L 6
816

P. KĀRKLIŅŠ
N. D. D. u. N. D. A. (Anglijā diplomēts piensaimnieks un lauksaimnieks).
L. P. C. S. piensaimniecības instruktors

Eksportsviesta pagatavošana

AUTORA IZDEVUMS
RĪGĀ, 1929.

Cenu salidzinājumi
rāda, ka līdz šim

tikai

Latvijas Piensaimniecības
Centrālā Savienība
ir maksājusi

**visaugstākās
cenas par sviestu.**

Vai Jūsu piensaimnieku
sabiedrība uz to ir jau
griezusi vēribu?

K 6/816

P. KĀRKLIŅŠ
N. D. D. u. N. D. A. (Anglijā diplomēts piensaimnieks un lauksaimnieks).
L. P. C. S. piensaimniecības instruktors

Eksportsviesta pagatavošana

AUTORA IZDEVUMS
RĪGĀ, 1929.

Laiv. P... Valsts bibliotēka
62— 29.759

Grāmatu spiestuves kooperātivs
„GRĀMATRŪPNIEKS"
Rīgā, l. Pils ielā № 14, II. stāvā

Ievadam.

Piensaimniecībai Latvijas apstākļos piekrīt ievērojama loma kā vienai no ražīgākām lauksaimniecības nozarēm. Mūsu sviesta eksports pastāvīgi pieņemas. Atliek vairumu paaugstinot, gādāt par labuma celšanos, pie reizes jāmācās lētāki strādāt; samazinot ražojuma pašizmaksu, lauksaimnieks un līdz ar viņu arī visa valsts izjutīs vēl vairāk sviestniecības labvēlīgo iespaidu saimnieciskā dzīvē.

Lai sviestnieks varētu godam veikt viņam uzliktos pienākumus, tas nedrīkst stāvēt uz vietas, tam zināšanu krājums jāpapildina un jāatsvaidzina. Tam nolūkam jāapmeklē kursi, jāseko dienas notikumiem piensaimniecībā caur žurnaliem, bet galvenais jālasa grāmatas. Teoretiskie uzskati par sviestošanas būtību un praktiskie paņēmieni pastāvīgi papildinās. Sviestošana nav tikai iemācāms amats, bet tā ir līdz zināmam mēram arī māksla, jo veidojamais produkts mainās sakarā ar ārējiem apstākļiem. Tamdēļ šinī nozarē vairāk kā citās jāseko literaturai. Labai grāmatai jābūt sviestnieka draugam, mīļam palīgam. — Mūsu techniskā literatura vēl nabaga, svešās valodās sarakstītās grāmatas nav visiem pieejamas. Autors tamdēļ ķēries pie šīs grāmatas sastādīšanas, ņemot materialus iz bagātās jaunākās angļu un vācu piensaimniecības literaturas, kā arī izmantojot pieejamos mūsu laboratoriju izmeklējumus un darbā — pienotavās gūtos novērojumus. Autoram, šo darbu noslēdzot, jāpateicas agronomei D. Talces kdzei par redakciju, agronomam H. Gaiļa kgm un inž. Ž. Pērkona kgm par daudzkārtējiem laipniem padomiem un K. Brūna kgm par technisko darbu pie grāmatas sakārtošanas.

Autors cerībā, ka piensaimnieki viņa labi domātos padomus pēc iespējas piemēros saviem darba apstākļiem, atvainojas par katru nepilnību vai neskaidrību, kas iespējami tik plašā darbā.

I. Piezīmes iz sviestniecības vēstures.

Sviestošana bijusi pazīstama, lai gan primitivā veidā, jau dziļā senatnē, 2000 gadu pr. Kristus. Bībelē minets, ka Abraams sviestu pazinis. Pirmā gadu simtenī sviests sūtīts no Indijas uz Sarkanās jūŗas krastiem. Divpadsmitā gadu simtenī Vācija apmainījusi vīnu pret norveģu sviestu un žāvētām zivīm. Vēlāk Norveģu ķēniņš noliedzis šo tirdzniecību, jo sviests pēc viņa domām esot vērtīgāks par vīnu.

Kad īsti sākusies un kā notikusi sviestošana, nav tieši nosakāms, bet cik zināms pirmais sviests pagatavots no kazas piena ādas maisos. Āzijā bijis paradums sviestu ievietot podos un aprakt zemē; pēc vairāk gadiem sviests izrakts un lietots kā pie mums tagad siers.

Govs piena sviests ir samērā jaunāko laiku atradums. Moderno sviestniecību Eiropā ievadījušas, bez šaubām, Skandinavijas valstis: Norveģija, Zviedrija un Dānija.

Sviesta rūpniecība sevišķi strauji sāk uzplaukt līdz ar separatora izgudrošanu. Separatoru izgudrojis vācu inž. Le Feldts 1872. g. Vēlāk pārveidojis un uzlabojis zviedru inž. Gustavs De Lavals. Pirmie separatori nākuši pārdošanā 1880. gada sākumā. Vēlāk, ievedot krējuma pasterizēšanu un pienskābo bakteriju tīrkulturas, radās iespēja ražot vienāda labuma sviestu lielos vairumos. Uzlabojoties satiksmes līdzekļiem, ierīkojot saldētavas uz kuģiem, radās iespēja sviestu pārvadāt nebojātu no tāļiem apvidiem. Sevišķi lieli nopelni beidzamos 20—30 gados piekrīt piensaimniecības skolām, kas izdarījušas daudz pētījumus un jaunatradumus, kā arī sagatavojušas sviesta rūpniecībai vajadzīgos techniskos darbiniekus. Ievērojama loma piekrīt arī piena ražotāju kooperativām organizacijām piensaimniecības nostiprināšanā un izveidošanā.

1925. g. pasaules sviesta raža sniedzās pāri 2 miljardiem klgr. 1927. g. Latvijas pienotavās ražots ap 11 milj. klgr. eksportsviesta.

II. Pienotavas.

Vietas izvēle. Pienotavu vēlams celt pēc iespējas tuvāku saimnieciskam centram. Tam liela praktiska nozīme, jo visa lauksaimnieku saimnieciskā dzīve ir cieši saistīta ar pienotavu. Pienotavas pagalms pareizi jānodrenē, lai neuzkrātos slapjums un jānobeŗ ar granti. Pienotavas ārpuse koši jāapkopj un jāizdaiļo: nedrīkst trūkt koki, krūmi, puķes un citi jaukumi. Visur jābūt tīrībai, sistemai un kārtībai, kas lai būtu par paraugu visai apkārtnei.

Pienotavas ēkas tuvumā nedrīkst atrasties lopu kūtis, mēslu bedres. Šādās vietās perinājas mušas, kas ir ļoti bīstami piensaimniecības ienaidnieki.

Pienotavas ēku nav vēlams celt lielceļa jeb ielas malā, jo tad grūti izsargāties no putekļiem un dažādiem kaitīgiem dīgļiem, kas līdz ar putekļiem ceļo pa gaisu. Pienotavas nav vēlamas miestiņos, bet gan ārpus tiem.

Pienotavai vietu izvēloties nedrīkst aizmirst ūdens vajadzību, kas ir ļoti liela. Ūdenim jābūt bakterioloģiski un ķimiski nevainojamam, pēc iespējas ar zemāku temperaturu. Mūsu artezisko aku ūdeņi, kā redzams no analizēm, satur daudz dzelzs, lai gan bakterioloģiski nevainojami. Šādi ūdeņi bez atdzelžošanas sviesta skalošanai tomēr nav derīgi. Avotiņu ūdeņi retāki satur dzelzi un, ja labi pasargāti no virsējo netīrumu iekļūšanas, ir nevainojami bakterioloģiskā ziņā. Minēto iemeslu dēļ pie pienotavas vietas izvēles vispirms jārauga atrast labs avotiņš, bet ja tāda nav, tikai tad ķerties pie arteziskas akas urbšanas.

Sevišķa vērība jāpiegriež piena daudzumam, kādu apkārtne spēj dot apstrādāšanai. Tvaika pienotavas ar pilnu iekārtu spēj darboties, ja gada caurmērs sasniedz līdz 4000 klgr. piena dienā.

Pienotavas ēku var celt no koka, — vēlama stāvbūve, lai iespējams izmest, betona, ķieģeļiem, granita vai kaļķakmeņa. Akmeņa būves, sevišķi granita, nav vēlamas, jo lai cik bieza siena, tomēr laiž salu cauri; sienas ziemā pastāvīgi mitras, izbūve, pateicoties lielākam darba spēka un materiala patēriņam, iznāk ļoti dārga. Labākas betonētās ēkas ar gaisa starptelpu sienām un arī griestiem. Šādas telpas vienmēr būs

sausas un ventilacija labi darbosies. Uguns drošas ēkas, pateicoties ilgākam mūžam, iznāk lētākas nekā koka būves.

Pienotavu telpas. Vēlams izliet cementa klonu ar kritumu 6—7 m/m uz metra. Lai kannas nebojātu klonu, vēlams no durvīm līdz svariem pieņemamās telpās iemūrēt tērauda stieņus.

10 cm virs klona gar sienām vajag būt cementa uzmetumam, ko pēc vajadzības var mazgāt.

Pieņemamās telpas vēlams ierīkot pietiekoši ērtas, lai ziemā varētu uzņemt vedējus ar kannām. Ķēķina 1—$1^1/_2$ m² grīdas platības uz katra vedēja. Arī svariem un tvertnēm telpa paredzama.

Krējošanas telpas vēlams ierīkot zemākas par pieņemamām telpām par 80 cm., lai izbēgtu pilnpiena celšanu ar sūkņiem. Katrai mašinai jāparedz 0,5 m² un apkalpošanai 4—8 reizes lielāka platība. Katla telpai jābūt zemākai nekā mašinu telpai, lai vieglāki varētu novadīt kondensējošo ūdeni. Katrai telpai vajadzīgs atsevišķs netīro ūdeņu uztvērējs. Netīrumu uztvērajam jābūt ar smakas noslēdzēju.

Sviestnīcu vēlams ierīkot ēkas rīta vai ziemeļu rīta pusē. Parasti mazās pienotavās krējuma raudzētāju arī ievieto sviestnīcas telpās. Līdz 1000 litru tilpuma krējuma raudzētājam var ierīkot hidraulisko cēlēju, lielākiem ieteicams paaugstinājums. Sviestnīcai jābūt ērtai, labi vēdināmai. Grīdas platība atkarībā no kuļmucas lieluma: 1000 litru kuļmucai 6 m², 2000 litru kuļmucai 8 m².

Krējuma raudzētājam jāparedz 6—8 m², atkarībā no veida un lieluma.

Pienotavas telpu balsināšana un krāsošana. Sviestnīcas sienas un griesti jātaisa tādi, lai tos varētu viegli izbalsināt. Sienām ieteicami glazēti podiņi — flīzes, tos var mazgāt, bet tie pārāk dārgi; kamdēļ katrā vietā nebūs pieietami. Eļļas, līmes un c. krāsas, kādas bieži pielieto un ieteic par izturīgām, tomēr no pastāvīgā mitruma ātri bojājas un grūtāki atjaunojamas. Lētāka un labāka ir balsināšana ar kaļķi. Ja sienas un griestus izbalsina reizi mēnesī, tad diezgan sekmīgi var apkarot pelējumu attīstīšanos. Balsināmam kaļķim ieteicami piejaukt 3% vara vitriolu jeb klorkaļķi. Šie līdzekļi stipri aktivi pelējumu sēnīšu sporu iznīcināšanā. Parastais balsināmais kaļķis sporas iznīcina tikmēr, kamēr tas sārma stadijā, bet līdz ko tas savienojas ar

gaisa ogļskābi, rodas kaļķakmens, kam nav vairs dezinficējošas spējas.

Pēdējā laikā Kīles izmēģināšanas stacijā pārbaudīts kāds patentēts krāsošanas līdzeklis „Hanzolin Hartglazur", kas izrādījies par ļoti lētu un mitrumā izturīgu. Ar min. līdzekli krāsota siena divus mēnešus bez pārtraukuma katru dienu norīvēta ar skābu pienu, pēc kam izrādījies, ka krāsa nav mainījusi savu spīdumu nedz izturību pret mitrumu.

Drenas. Drenām jābūt labi noslēgtām, lai smaka nenāktu atpakaļ. Netīrumu uztvērāju restēm jābūt vismaz $1^1/_2$ cm zemāki par klonu. Galvenā novaddrenas caurule nedrīkst būt mazāka par 15 cm. diametrī. Pirms netīrais ūdens no pienotavas tiek ievadīts galvenā pilsētas jeb miesta drenu sistemā, to vajag laist caur nosēdumu baseinu. No nosēdumu baseina ūdeni novada tālāk, pie kam ūdens novadīšana jāierīko tā, lai tas izplūstu no apakšas. Visi netīrumi piena novadūdeņos rūgstot paceļas virs ūdens. Nosēdumu baseinam jābūt tik lielam, lai uzkrātu vismaz 1 dienas netīros ūdeņus.

Pienotavu novadūdeņu tīrīšana. Skābekļa vajadzība organisko vielu oksidēšanai šādos ūdeņos ir 10—50 reizes lielāka, nekā parastos netīrumu novadūdeņos. Bieži vien šie novadūdeņi satur 1—5% vājpiena. Parastā tīrīšanas metode šeit neder, jo skābe, kas rodas no piena cukura sadalīšanās, neļauj pūšanas dīgļiem vairoties un olbaltums paliek nesadalīts. Citādi ir, ja pielieto pilienu filtri. Tad oksidacijas process paralizē skābes rašanos. Otrs paņēmiens būtu — pielietojot varbūt izmantoto sērskābi, 400 gr. skābes (konc.) uz 4 kub. m. ūdens. Atļauj ūdenim stāvēt, lai olbaltums nogulsnējas un virsūdens var tikt novadīts. Bieža tīrīšana nepieciešama.

Ieteic arī sekošu novadūdeņu tīrīšanu. Novadūdeni laiž cauri 3 akām. Pirmā akā ievieto staipuļu kurvjos kūdru. Kūdrai piemīt īpašibas uzsūkt koloidvielas, kāds pienotavu novadūdeņos ir olbaltums. Otrā akā kurvjus pilda ar koksu. Pēdējais veicina organisko vielu oksidēšanos. Trešo aku pilda ar oļiem jeb rupju granti. Kūdru vajag bieži mainīt, jo tā drīzi vien piesērē. Koksu vajag pārskalot. Šādas akas prasa gan daudz darba un ierīkošana izmaksā dārgi, bet viņām ir daudz priekšrocību, salīdzinot ar vienkāršām akām. Ja netīrumu novadūdeņu nosēdumus akās regulari netīra, tās zaudē savu nozīmi.

Gaisma pienotavas telpās. Visieteicamāka ir kupolveidīga ietaise, kur gaisma plūst no jumta. Ļaunums tas, ka mūsu klīmatā šādas telpas pārāk aukstas. Arī mušas pievelk gaisma un tās mazāk manāmas uz piena traukiem. Sviestnīcas logiem jābūt tā ierīkotiem, ka tos viegli var aizsegt.

Ventilacija it sevišķi nepieciešama mašinu un sviestnīcas telpās. Ventilacijas uzdevums novadīt garaiņus, slikto gaisu, kā arī regulēt temperaturu. Kupolveidīgie griesti labāk uztver un novada tvaiku. Mūsu apstākļos Muira skursteņi pilnīgi pietiekoši; ja pārāk daudz garaiņu, vēlams ierīkot ventilatoru ar dzinējspēku. Tvaiks, kas rodas no krējuma karsēšanas, satur daudz gaistošo skābju un ja to nenovada, kondensējoties uz sienām veicina pelējumu savairošanos. Nepieciešams, lai gaisa mitrums tiktu mazināts, tiklīdz tas pārniedz normalās robežas un ūdens garaiņi sāk kondensēties. Temperatura tomēr nedrīkst strauji mainīties. Lai gaisa apmaiņa būtu iespējama, nepieciešama svaiga gaisa ieplūšana un telpu apsildīšana, tikai tad ventilatora truba darbosies. Lai ūdens nekondensētos un nepilētu no ventilatora trubas, tad ventilatora ārējās sienas vajag izolēt jeb, labāk, apsildīt.

Parasti pienotavās Muira skursteni novieto telpas vidū. Kad vējš rada sūkšanu, tad pa vienu ventilatora pusi ieplūst svaigais un pa otru izplūst siltais gaiss.

Aukstās — sviesta uzglabājamās telpās vajag temperaturu uzturēt 4°C. Laižot silto gaisu vispirms pāri par ledu, ūdens kondensējas un aukstā telpā iekļūst sausais aukstais gaiss. Mūsu apstākļos, kur dabisko ledu pielieto dzesēšanai, vēlams pagrabu taisīt kā piebūvi aukstai telpai. Silto gaisu no aukstās telpas novada pagrabā pa caurumu pie griestiem; aukstais gaiss nokļūst aukstā telpā caur lodziņu pie grīdas. Siltais gaiss, nākdams sakarā ar ledu, zaudē mitrumu — kondensējas.

Gaisa tīrība. Pienotavu tuvumā nedrīkst atrasties trūdvielas no malkas atkritumiem, jo tās satur daudz pelējumu, kas sausā laikā līdz ar putekļiem iekļūst pienotavā. Amerikaņu izmēģinājumi rāda, ka daudz pelējumu sviestā iekļūst no gaisa. Lai to novērstu, nepieciešami ierīkot sviestnīcā un sviesta uzglabājamās telpās labu ventilaciju un pienācīgi apkarot pelējumus uz telpu sienām. Periodiskai gaisa tīrības pārbaudei sviestnīcā pielietojamas sterilas želatina vai agara Petrī plates, atstājot tās atvērtas 1—5 min. Uz platēm uzkritušās pelējumu sēnīšu sporas vēlāk attīstas un rada kolonijas, pēc kuŗām var spriest par pelējumu daudzumu telpās. Gaiss sviestnīcā un uzglabājamās telpās nedrīkst būt pārāk mitrs. Vēlamā

relatīvā mitruma pakāpe — 80% pie 2—6°C. Gadījumos, ja pagraba telpas pārāk mitras, vēlams stūŗos novietot nedzēstus kaļķus.

Kā iznīcināt mušas? Tīrība pienotavas apkaimē pirmā vietā. Novadīt netīrumu ūdeņus slēgtās drenās. Raudzīties, lai mēsli neuzkrātos pienotavas tuvumā.

Logos ierīkot staipuļu sietiņus. Mušas vairāk mīl tumsu un gaisu, kāds rodas slikti vēdinātās telpās. Virs durvīm vēlams labs, ar mechanisku spēku dzenams ventilators, jo tas rada gaisa kustību un mušām tas nepatīk.

1. Pienotavā izkārt lipīgos papīrus: 800 gr. šķidrās līmes, 1 klgr. kastoreļļas. Sajauc kopā līdz rodas homogena massa. Ar šo apsmērē papīrus.

2. Uz lēzeniem šķīvjiem var uzliet šķidru, formalinu saturošu barību, no kuŗas mušas nobeidzas: uz $^1/_2$ litra piena ņem 2—4 kaŗotītes formalina šķīdumu.

Dezinfekcijas līdzekļi. Pie grīdu, griestu, sienu un drenu tīrīšanas nav iespējams pielietot tvaiku, šeit derīgi citi dezinfekcijas līdzekļi, kā formalins, chlorkaļķis u. t. t.

Formalins. Sienu slacināšanai ņem 10 kub. cm. 40% šķīduma uz 4 litriem ūdens. Lietojot formalinu jāievēro, ka viņam ir ļoti nepatīkama smaka un krējums to spēj uzņemt. Formalina šķīdums ļoti labi iznīcina pelējuma sēnītes uz sienām.

Chloru saturošie dezinfekcijas līdzekļi. Lietojot chloru saturošus dezinfekcijas līdzekļus, kā chloraminu, natrija hipochloratu, atdalās brīvais chlors, kas izsauc vispārīgi organisko vielu oksidēšanos.

Natrija hipochloratu saturošie līdzekļi. Pārdošanā šķidrā veidā satur 3—5% natrija hipochlorata, līdzīgu daudzumu sāls un 90% ūdens. Lietojams 40 cm² uz 4 litriem ūdens.

Chloramins. Daudz stiprāks. 10—15 cm² uz 4 litriem ūdens.

Pienotavas sanitarija.

1. Tīrs ūdens nepieciešams. Raudzīties par visām lietām, lai netīrais samazgu ūdens neiekļūst akās.

2. Pienotavas sienas un griesti jātura tīri, nedrīkst pelējumiem ļaut savairoties. Laba ventilacija nepieciešama, jo tikai tad pelējumu vairošanos iespējams aizkavēt. Vairāk reizes gadā vajag sienas un griestus balsināt.

3. Sviestu vajag ņemt no mucas ar lāpstiņām.

4. Visus traukus un piederumus, kuŗi nāk sakarā ar sviestu un krējumu, vajag sterilizēt ar tvaiku zem spiediena. Stampas un lāpstiņas pēc lietošanas rūpīgi nomazgāt ar zodu, vēlāk līdz 30 min. vārīt. Pirms lietošanas iemest aukstā ūdenī.

5. Termometrus, kā arī citus maisamos lietot tikai pēc noplaucēšanas.

6. Caurules, sevišķi tās, caur kuŗām tiek krējums novadīts uz raudzētāju, vajag katru dienu tīrīt.

7. Ūdens garaiņi, kas sakrājas pie griestiem, nedrīkst pilēt raudzētājā. Ūdens krātuves vajag tīrīt un sterilizēt ik pēc katrām 2 nedēļām. Paniņu baseinus tīrīt un mazgāt katru dienu pēc iztukšošanas, vēlāk plaucēt ar vārošu ūdeni.

Pienotavas logiem, tāpat arī kuļmucas lūkiem vajag būt ar stiepuļu sietu noslēgtiem, lai mušas neiekļūtu. Personalam jābūt baltos mazgājamos ķiteļos (priekšautos).

III. Piens.

Par pienu sauc īpatnēju šķidrumu, ko atdala zīdītāju dzīvnieku sievieškārtas īpatņu piena dziedzeri. Pienu atdala tieši pirms jeb pēc atnešanās un tas piemērots jaundzimušo barībai.

Pilnpiens, t. i. dziedzeru atdalītais piens, satur piecas barības vielu grupas, kas nepieciešamas dzīvnieka normalai attīstībai: ūdeni, taukus, ogļhidratus, olbaltumvielas un mineralsāļus. Šīs piena sastāvdaļas atrodas tādā samērā, ka tās tiek pilnīgi sagremotas un izmantotas. Ar vārdu sakot, piens ir līdzsvarota barība.

No parastiem barības līdzekļiem visvieglāki sagremojama baltmaize. Nesagremojamās sausnas baltmaizē ir 3—5%, rīsā 4%, gaļā 4—6%, olās 5%, pienā 8—10%, rudzu maizē 15%, dzeltenos turnipšos 21%, 1 kilogr. piena satur 337 barības vienības un 1 kilogr. liesas vērša gaļas 1716, sviestā 2500, vājpienā 215.

Piena ķīmiskais sastāvs ir ļoti svārstīgs. Ganampulka piena ķīmiskais sastāvs ir mazāk svārstīgs, nekā atsevišķu govju piena ķīmiskais sastāvs.

Sugas iespaids. Novērots, ka kalnāju sugu govju piens uzrāda augstāku tauku un sausnas saturu, nekā līdzenumu sugu govju piens.

Tā piem. Šveices Simentales govju piens pēc Jensena uzrāda:

tauku	4,31%,
olbaltuma	3,41%,
piena cukura . .	5,19%,
pelnu	0,73%,
kopsausnas . . .	13.661,
īpatn. svaru . . .	1,0329.

Holandes līdzenuma govju pienā pēc Grimmera:

tauku	3,1%,
olbaltuma	3,1%,
piena cukura . . .	4,4%,
pelnu	0,8%,
sausnas	11,5%,
īpatnējais svars . .	1,030.

Angelnas govīm tauku saturs 3,65, kopsausnas 12,6%.

Katrai sugai atrodami īpatņi ar augstu un zemu tauku saturu. Izlases ceļā un ar krustošanu iespējams pacelt piena caurmēra tauku saturu.

Laktacijas perioda iespaids. Pirmpiens lielā mērā atšķiras no normala piena pēc sastāva un īpašībām. Skābuma grāds pirmpienā var sniegties pat līdz 50°T; tam piemīt tumši dzeltena krāsa, sāļgana nepatīkama garša un smaka. Augsta olbaltuma satura dēļ tas ļoti līmīgs.

Pirmpiena sastāvs tieši pēc atnešanās pēc Euglingera:

	Govs Nr. 1.	Govs Nr. 2.
tauku	3,54%	3,11%
kazeina	2,65%	5,20%
album. un globulīna	16,56%	15,50%
piena cukura . . .	3,00%	1,85%
sausnas	26,93%	27,70%
pelnu	1,18%	2,04%

Kā redzams no pasniegtiem piemēriem, pirmpiens satur daudz albumīna un globulīna, arī daudz lecitīna un audu šūniņu. Pirmpiena tauki pēc ķīmiskā sastāva līdzinājas ķermeņa taukiem. Šāds piens, piejaukts kopējam, izsauc grūtu nokrējošanos un krējuma nenormalu rūgšanu. No viņa pagatavotam sviestam kļūdaina garša un tas ātrāki bojājas. Pirmpiens sarec ar līdzīgu daudzumu 68%-īga spirta un pie karsēšanas. Normals piens rodas pēc 6—11 dienām, dažreiz gan tik pēc ilgāka laika, pat pēc vesela mēneša.

Sviestošanā lietojams pēc 5—6 dienām, sierniecībā pēc 12 dienām. Laktacijas sākumā tauku % paceļas un turas augsts 2—4 nedēļas. Novērots, ka govju ēdināšana cietstāvēšanas laikā iespaido lielā mērā tauku saturu pienā pēc govs atnešanās. Labi ēdinātām govīm tauku saturs pēc atnešanās augstāks un turas augstāks ilgāki. Pēc 4 nedēļām novērota tauku satura pazemināšanās līdz 4-tam mēnesim; pēc tam tauku % ceļas līdz pat laktacijas beigām. Skābuma grāds pienā pakāpeniski krītas līdz laktacijas beigām.

Vecpiens, t. i. piens īsi pirms govs aizlaišanas, bieži uzrāda kļūdainu garšu.

Slaukšanas iespaids. Novērots, ka jo lielāki starpbrīži starp slaukšanas reizēm, jo vairāk piena, bet jo zemāks tauku un vispārīgi sausnas saturs pienā.

Pašā slaukšanas sākumā tauku un sausnas saturs pienā zems: 1,2% tauku. Pēdējās piena lāses uzrāda līdz 10% tauku. Jo straujāk slauc, jo vairāk un treknāks piens, lai gan iespējams arī govis pakāpeniski pieradināt pie lēnas slaukšanas, tad tās izdod normalu piena daudzumu.

Slaucot krustā jeb priekšējos un pakaļējos ceturkšņus, iegūts treknāks piens, nekā slaucot labās un kreisās puses ceturkšņus atsevišķi.

Ganos laižot novērota piena daudzuma kā arī tauku satura strauja pacelšanās uz īsu laiciņu.

Sveši apstākļi, rupja apiešanās, slaucēja maiņa samazinā piena ražu un tauku saturu.

Barība atstāj normalos apstākļos mazāku iespaidu uz piena sastāvu. Vienīgi sistematiska ilga lopu mērdēšana spēj samazināt tauku saturu.

Dāņu izmēģinājumi rāda, ka labi mēslotu pļavu siens sevišķi labvēlīgi iespaido piena tauku saturu un piena ražas.

Tesmeņa slimības gadījumos piena sastāvs un reakcija mainās. Tauku un skāba kaļķa saturs samazinājas; vārāmās sāls % paceļas, piens pieņem sāļu garšu un kļūdainu konsistenci. Piena ražas samazinājas. Šāds piens, aiz nenormala sāļu un zema cukura satura sarūgst nenormali, kamdēļ nevēlams sviestniecībā, bet it sevišķi sierniecībā un krējuma rauga pagatavošanai.

Par piena iegūšanu un apkopšanu, kā arī piena kļūdām, to cēloņiem un novēršanu skat. „Tīra piena iegūšana“ atsevišķā izdevumā.

Piena īpatnējais svars. Par piena īpatnējo svaru sauc skaitli, kas norāda, cik reiz piens smagāks par tāda paša apjoma ūdeni. Ja noteikts daudzums ūdens sveŗ 1000 gramu, tad līdzīga apjoma piens pie tās pašas t° sver 1032 grami. Tikai pie noteiktas t° var noteikt pareizo īpatnējo svaru (15,0°C). Īpatnējais svars pamazinās, ja pienam pielej ūdeni.

Pieņemtā svara vienība ir grams un šķidrām vielām 1 cm^3. Ūdens ir visblīvāks pie + 4°C. Tad 1 cm^3 ūdens sver 1 gramu, tā tad īpatnējais ūdens svars pie + 4°C ir 1, pie augstākām jeb zemākām temperaturām tas būs mazāks, p.p. pie 100°C 0,96. Noteicot īpatnējo svaru ar piknometra palīdzību, pilda piknometri ar destilētu ūdeni pie +15°C un nosveŗ; pēc tam to pašu trauciņu pilda ar pienu pie +15°C un atzīmē svaru. Dalot piena svaru ar ūdens svaru iegūstam skaitli, ko sauc par piena īpatnējo svaru. Praksē biežāki pielieto īpatnēja svara noteikšanai šķidrumos, arī pienā, areometrus.

Areometrs ir vienkārši slēgts stikla cilindris, kuŗa apakšējā galā atrodas dzīvsudrabs, augšējais, šaurais gals ir ar iedalījumiem. Jo smagāks šķidrums, jo seklāki iegrimst areometrs un otrādi. Piena temperaturai jābūt +15°C, ja tā augstāka, tad piena pareizo īpatnējo svaru iespējams aprēķināt. Robežās no 15—25°C katrs 1°C pazemină areometra skaitli par 0,002. Jo zemāka piena temperatura, jo augstāks īpatnējais svars un otrādi.

Pilnpiena īpatnējais svars svārstās robežās no 1,029—1,034. Vājpiena īpatnējais svars sniedzas līdz 1,036.

Piena īpatnējais svars atkarīgs no piena temperaturas un tauku satura.

Piena nosmalstīšana un vājpiena pieliešana paceļ īpatnējo svaru. Gan nosmeļot taukus un pielejot ūdeni īpatnējo svaru iegūst līdzīgu normalam. Tādēļ ar īpatnējā svara noteikšanu vien nav iespējams noteikt piena viltošanu.

Piena viskozitate. Piens ir lipīgāks, nekā ūdens. Temperaturai paceļoties, piens paliek mazāk lipīgs.

Pēdējā laika izmēģinājumi rāda, ka uz piena viskozitati atstāj iespaidu piena kazeins; mazākā mērā tauki un piena cukurs.

K u p e r s atrod, ka piena viskozitate ir proporcionala piena sausnai. Pilnpiena viskozitate augstāka, nekā vājpiena. Krējuma viskozitate augstāka, nekā pilnpiena.

Ūdenim lielākais blīvums ir pie +4°C, pienam turpretim pie —0,5°C. Piens sasalst pie —0,53—0,59°C.

Jo vairāk zināmā šķidrumā atšķīdušās vielas molekulas, jo koncentrētāks tas, jo pie zemākas temperaturas tas sasalst.

Molekulas sadaloties jonos arī pazemina sasalšanas temperaturu. Uz piena sasalšanas temperaturu galveno iespaidu atstāj sāļi.

Piena tauki.

Piena taukus ražo piena dziedzeri, piena pūslīšos — alveolās. Pienā tie redzami zem mikroskopa kā apaļas lodītes.

Caurmērā piena tauku lodīšu lielums pie dažādām lopu sugām ir sekošs:

Džersejas govīm caurmērā	3,50	mikronu	diametrā
Angelnas	2,9	„	„
Šorthornu	2,7	„	„
Holandes	2,5	„	„
Simmentales	2,5	„	„
Rītfrizijas	2 3	„	„
Dammašinskas	2 5	„	„

Caurmērā tauku lodīšu lielums zināmai lopu sugai pastāvīgs.

Tauku lodīšu lielums vēl atkarīgs no barības un slaukšanas perioda.

Vai tauku lodītes ietvertas plēvītē? Olbaltumvielas pienā atrodas kolloidalā veidā, t. i. mikroskopiski smalkās daļiņās. Starp tauku lodītēm un olbaltuma daļiņām darbojās pievilkšanas spēks — adhezija.

Pēdējais ir spēku sakopojums, kas iedarbojas starp tauku lodītēm un piena plasmu. Pienā tauku lodītes tiek pievilktas no visām piena sastāvdaļām. Tā kā tauku lodītes ir emuļģētas piena plasmā un viņu, samērā ar citām sastāvdaļām, maz, tad pievilkšanās starp atsevišķām tauku lodītēm mazāka, nekā starp tauku lodītēm un piena plasmu. Pievilkšanās spēki kazeina mikroskopiskos graudiņus koncentrē uz tauku lodīšu virsmas. Šādas tauku lodīšu uzsūkšanas spējas tiek sauktas par a b s o r b c i j u.

Caur šo tauku lodītes tiek itkā ietvertas no kolloidalām olbaltuma vielām, kas neļauj tām lipt kopā. Šī piena kār-

tiņa, kuŗa ietveŗ tauku lodītes, tiešām satur olbaltuma vielas daudz koncentrētākā veidā. Tikai dēļ šīm olbaltumvielu daļām, tauku lodītes spēj savienoties, sacementēties kopā pie krējuma kulšanas.

Tie līdzekļi, kas spēj iznīcināt tauku emulsiju, jeb citiem vārdiem, samazināt tauku lodīšu virsmas un piena plasmas savstarpējās pievilkšanas spējas, spēj veicināt tauku lodīšu savienošanos — saplūšanu kopā. Pievilkšanās spēku dēļ, tauku lodītes paliek viena no otras atsevišķi.

Dažas ķimiskas vielas: zodā, kodīgais natrijs, sērskābe, kas tieši, jeb radot jaunus savienojumus, spēj samazināt šos pievilkšanas spēkus starp tauku lodītēm un olbaltumu, izsauc tauku lodīšu saplūšanu.

Tauku lodīšu kopā saplūšana novērota arī, ja sasalušu pienu strauji silda. Ja kāda nebūt viela sasalst, tad ūdens kristalizējās. Pienam sasalstot, kazeins zaudē daļu no ūdens un sarecēdams zaudē arī savu līmīgumu, jo viņa daļiņas paliek lielākas.

Pienu atlaidinot, it sevišķi ja tas notiek strauji, kazeins nespēj uzņemt atpakaļ ūdeni un līdz ar to zaudē savas iepriekšējas īpašības. Šāds kazeins vairs nespēj ietvert tauku lodītes. Ja vēl šādu sasalušu pienu uzkarsē līdz augstākai temperaturai, tad tauku lodītes viegli saplūst kopā un pie atdzesēšanas kristalizējās. Šādi tauki vairs nesatur olbaltuma plēvītes. Ja sasalušu pienu atlaidina pie tādas temperaturas, pie kuŗas nekūst piena tauki, ne augstāk par 35°C, tad šāda kristalizēšanās nav novērojama.

Arī tad tauki zaudē savu emulsijas stāvokli, ja ieskābušu krējumu pasterizē. Skābe precipitē, t. i. sarecina kolloidalās vielas, kas ietveŗ tauku lodītes un atkal tauku lodītes saplūst kopā.

Tāda saplūšana novērota arī tad, ja krējumu lēni uzsilda, jeb ilgi tura, nemaisot pie augstām temperaturām, jeb lēni atdzesē.

Ja krējumu atšķaida ar ūdeni, arī tad kolloidalās vielas, kas ietveŗ tauku lodītes, tiek atšķaidītas.

Ja tauku lodītes nav ietvertas īpatnējā plēvītē, kamdēļ tad daži ķīmiķi tomēr izdalījuši sevišķu olbaltumvielu no piena taukiem? Izskaidrojums še tāds, ka tauku lodītes rodas epitēliju šūniņu protoplasmā un pēc šūniņas iziršanas daļa no šūniņas protoplasmas paliek uz tauku lodīšu virsmas.

No šīs protoplasmas sarecēšanas, kā arī šķidruma iespaida, tauku lodītes noapaļojās.

Daļa no šķīstošām olbaltuma vielām, kas ietveŗ tauku lodītes, kā globulins, pāriet piena plasmā, bet daļa paliek uz tauku lodīšu virsmas.

Piena tauku ķīmiskais sastāvs. Ķīmiskā ziņā piena tauki sastāv no gliceridiem un 9 tauku skābēm.

Piena tauku ķīmiskais sastāvs ir sekošs:

	Lielākais	Vidējais	Mazākais
Butirīns	3,85%	3,43%	1,17%
Kaprons	3,60	3,25	0,86
Kaprilins	0,55	0,51	0,10
Kaprins	0,90	1,77	0,31
Laurins	7,40	6,94	1,07
Stearins	1,80	1,72	0,19
Miristins	20,20	19,14	2,53
Palmitins	25,7	24,48	2,91
Oleins	35	33,60	3,93

Dažas tauku skābes, kad atbrīvotas no savienojuma ar glicerinu, šķīst ūdenī un ir gaistošas, dažas nešķīst. Pilnīgi šķīst ūdenī un ir gaistošas: sviesta un kapronskābes, pa daļai gaistošas kapriņ, laurin, kaprilinskābes. Palmitin, miristin un oleinskābes ir nešķīstošas un arī negaistošas. No tauku kopdaudzuma 8—12% ir gaistošas un ūdenī šķīstošas tauku skābes, 88—92% nešķīstošas.

Piena tauku ķīmiskais sastāvs atkarājas no govs īpatnības, sugas un galvenā kārtā no barības. Laktacijas sākumā gaistošo skābju daudzums visaugstākais. Uz laktacijas beigām tās samazinas un oleina % paceļās. Novērots, ka govīm, kuŗas dod treknu pienu, gaistošo skābju saturs taukos ir augstāks. Parasti domā, ka jo augstāks gaistošo skābju % piena taukos, jo labāks sviests; lai gan Sibirijas novērojumi rāda, ka gaistošām skābēm un līdz ar to R — Meissla skaitļiem nav nekāda sakara ar sviesta novērtēšanas labuma punktiem. Ķīmiski tīri piena tauki ir gandrīz bez noteiktas garšas un smaržas, iedzelteni gaišā krāsā. Pie uzglabāšanas tauki sadalās glicerinā un tauku skābēs; rodās sūrgana, sāļaini — nepatīkama piegarša.

Tauku kušanas punkts. Jaukto gliceridu, kādi ir sviesta tauki, kušanas punkts svārstās no 28°C līdz 36°C.

Latv. PSR Valsts bibliotēka
62—29.759

Pēc Fleišmaņa tas ir no 31—36°C, sastingšanas punkts — 19—24°C.

Tīrs butirins kūst pie	15—16°C
Oleins	5°C
Miristins	54°C
Palmitins	61°C
Stearins	65,5°C

Lecitins un Cholesterins. Piena taukos kā blakus vielas sastopami lecitins un cholesterins.

Lecitina molekulas uzbūve ir ļoti komplicēta; tā sastāv no glicerina savienojuma ar tauku skābēm un fosforskābi. Fosforskābe savukārt saistīta ar cholina atlikumu. Pēc savām īpašībām lecitins līdzinājas taukiem. To, līdzīgi taukiem, apziepo kodīgie sārmi; tas šķīst eterī un spirtā. Govs pienā lecitina atrodas 0,06%. Lecitina saturs pienā paceļ lielā mērā tā barības vērtību. Lecitins iespaido šūniņu dalīšanos un līdz ar to dzīvsvara pieaugumu.

Lai gan agrāk domāja, ka lecitins saistīts ar piena taukiem, tomēr pēdējā laika pētījumi rāda, ka filtrētos piena taukos tas nav atrasts; nefiltrētos viņa pat līdz 0,4%. Jādomā, ka olbaltumvielas to aiztur sviestā. Šo viedokli apstiprina arī tas apstāklis, ka paniņas satur 2 reizes vairāk lecitina, nekā piens. No tauku skābēm lecitina molekulā ietilpst galvenā kārtā oleinskābe. Lecitinam sadaloties rodās tauku skābe, glicerins, fosforskābe un cholins, no pēdējā tālākas sadalīšanās rodās metileni: di un trimetileni, kuŗiem ir ļoti nepatīkama, pūstošas zivis atgādinoša garša un smaka. Lecitini arī sadalās pie krējuma karsēšanas; daļa no sadalīšanās produktiem zūd pie krējuma atdzesēšanas.

Cholesterins ir alkohols, tvirta viela. Pienā atrodas tīrā veidā jeb kā esters.

Cholesterins ir neapziepojams un pēc savas uzbūves līdzinājas terpeniem.

Köstlera pētījumi rāda, ka ar ultra violēto staru iedarbību cholesterina molekula tiek pārveidota un tas pieņem D vitamina īpašības.

Pēc Dr.-med. Treudteļa, saules un ultra-violētie stari iespaido ne cholesterinu, bet gan ergosterinu, kas ir $^1/_{20}$—$^1/_{50,000}$ no cholesterina kopdaudzuma. Ergosterinu ražo

rauga sēnītes. $^1/_{10,000}$ mlgr. tīra apstarota ergosterina pietiek, lai žurku izārstētu no rachita.

Parasti apstaro oliveļļu ar kalna sauli un piejauc pienam.

Citronskābe un citas sastāvdaļas. Pienā sastopama arī citronskābe un ļoti mazos apmēros arī mīzalu skābe CO (NH_2).

Citronskābe ir normala piena sastāvdaļa, svārstas atkarībā no sugas un barības. Hammers atrod, ka citronskābes daudzums pienā svārstas no 0,07—0,33; caurmērā 0,18%. Zaļbarība paceļ citronskābes %. Krējumā atrasts 0,11—0,25% citronskābes. Aromatu radošie dīgļi sadala citronskābi, radot gaistošas vielas. Pieliekot krējumam citronskābi, aromats uzlabojas.

Atrastas arī dažas krāsu vielas, kas pēc savas uzbūves un īpašībām līdzīgas urobilinam.

Pieminams laktochroms, kas piedod suliņām dzeltenu krāsu. Pienā atrodās no taukiem saistītās krāsvielas karotins un ksantofils, ko govs uzņem no augiem. Pieminētās krāsvielas piedod sviestam īpatnējo dzelteno krāsu.

Mašinu iespaids uz tauku lodīšu saskaldīšanu. Pēc Bartela piens, kuŗš pasterizēts pirms nokrējošanas, atstāj daudz vairāk tauku vājpienā. Pasterizatorā to sakuļ un tauku lodītes saskalda.

Past. ar 200 apgriezieniem minutē.

Tauku lodīšu diametr.	Svaigā pienā	Uzsildītā līdz 45°C	Uzsildītā līdz 65°C
0—2 mikroni	2,4	1,8	3,6
2—3 „	4,3	4,7	6,9
3—6 „	5,7	6,6	7,2
pārāk 6 „	3,6	2,4	1,6

Pie zemākām temperaturām tauku lodītes tik viegli nesaskaldās. Piemēram, kuļot pilnpienu 5 minutes pie 5°C, vājpienā atrasts 0,15% tauku, nekultā vājpienā atrasts 0,13% tauku. Turpretim kuļot 5 min. pie 50°C, vājpienā 0,69% tauku, nekultā tikai 0,12% tauku. Pie 85°C kultā krējumā 0,27% tauku, nekultā krējumā 0,13% tauku.

No šiem skaitļiem redzams, ka pienu pirms nokrējošanas nedrīkst laist caur aparatiem, kas to pārāk sakuļ.

Kuļot pienu 2 stundas parastā sviesta kuļmucā, panākta pilnīga piena homogenizēšana.

Tauku lodīšu saskaldīšanos iespaido arī pilnpiena pumpēšana pirms nokrējošanas pa caurulēm, kuŗām ir daudz leņķu.

Tā tad jo augstāka temperatura, pie kādas piens tiek uzsildīts parastā pasterizatorā, jo vairāk tauku lodītes tiek saskaldītas. Bez tam redzams, ka 45°C temperatura neatstāj nekāda ievērojama iespaida uz tauku lodītēm, kamdēļ arī šī temperatura ir ieteicamāka. Pie 45°C piena plasmā viskozitate ir zema.

Tauku lodīšu savienošanās. Rāns norāda uz kādu gadījienu, kur auksts piens laists caur tīramo centrifugu, pēc tam pasterizatorā uzsildīts līdz 45°C, un sūkts ar centrbēdzes sūkni caur 24 metri gaŗu cauruli; tad tauku lodīšu savienošanās novērota. Šādā pienā atrastas 16% tauku lodīšu ar 9 mikroniem diametrā; svaigā pienā šādu tauku lodīšu nav bijis. Novērots, ka pienu uzsildot ne augstāk par 60°C, tas vispilnīgāki tiek nokrējots. Tiklīdz pienu uzsilda augstāk par 60°C, nokrējošanas spējas samazinās, jo tauku lodītes sāk saskaldīties.

Kā redzams no augšā pievestā, piena tīra nokrējošana atkarājās ne tikai no uzsildīšanas, bet arī no maisīšanas.

Apstākļi, kas iespaido tauku lodīšu savienošanos un saskaldīšanos. 1) Krējuma tauku lodītes bieži vien daudz lielākas nekā pilnpiena, tā tad pie centrifugēšanas notiek tauku lodīšu savienošanās.

2) Vislabākā temperatura piena krējošanai 60°C.

3) Līdz ar temperaturas pacelšanos un pasterizatora spārnu apgriezienu pieaugšanu, tauku lodītes vairāk saskaldās.

4) Zināmos apstākļos tauku lodītes var arī savienoties, kā tas novērots svaigā pienā, kas apstrādāts pie temperaturas ne augstāki par 63°C.

Gāzes pienā. 1 litŗs piena pēc Törnera satur 57—87cm³ gāzu, no kuŗām 70% ogļskābes, 4—10 skābekļa. Skābā pienā gaisa daudzums sniedzas līdz 170 cm³, no kuŗa ogļskābes 90%. Caur piena vēdināšanu ogļskābes % samazinājas un skābekļa % paceļas.

Bufervielas. Kā redzams no piena sastāva, tanī atrodas fosforskābie sāļi, it sevišķi fosforskābais kaļķis, kā arī vājas skābes un pēdējo sāļi, kazeina kalcija un fosforskābes savienojumi. Atrasts, ka šīs vielas notur ūdeņraža jonu koncentraciju

svaigā jeb mazliet ieskābā pienā vienādā augstumā, kā arī lielā mērā iespaido pie tālākas pienskābes attīstīšanās pēdējās jonizēšanos. Tā piem. Iņichovs, izmeklējot atsevišķu govju pienu, atrod, ka skābuma grāds titrējot vienā gadījumā bijis 14°T. Ph = 6,55, otrā gadījumā 19,5°T. Ph = 6,55.

Arī Van Slykes atrod, ka ja skābuma grāds bijis 14° Ph = 6,0, skābuma grāds 19,5 Ph = 6,0.

Vienīgi ja skābuma grāds paceļas 30°T un vairāk, ūdeņraža jonu koncentracija mainījusies. Šim apstāklim svarīga nozīme pie tīrkulturu pagatavošanas kā arī vispārīgi pienskābes rūgšanā. Kā zināms, bakteriju vairošanās iespaido ne skābes kopdaudzums, ko nosakam ar titrēšanu, bet gan aktiva jonizēta skābes daļa. Šīs vielas, kā fosforskābo kaļķi un kazeinu, tādēļ mēdz saukt par bufervielām, jo tās it kā paralizē pienskābes ļauno iespaidu uz bakteriju vairošanos. Caur šo izskaidrojams, ka suliņās, kur šīs vielas sastopamas ļoti mazā daudzumā, pienskābes bakterijas iznīkst pie daudz zemākas skābuma koncentracijas, nekā pienā, un vispārīgi tās suliņās. minēto iemeslu dēļ slikti vairojas.

Pateicoties šim apstāklim ūdensraža jonu koncentracijas noteikšanai piensaimniecībā mazāka nozīme.

Pēc Heneberga olbaltuma saturs, piena cukura daudzums, tauku saturs, skāb. grāds, kā arī Ph, varbūt pilnīgi normali un tomēr dažreiz pienskābes bakterijas slikti vairojas. Viņš, noteicot neorganiskā veidā saistīto fosforskābi, kā arī kaļķi, atrod, ka $\frac{\text{kaļķa oksids CaO}}{\text{neorg. fosforskābe } P_2O_5} = 0{,}8$ nenormalā un 1,14 normalā pienā. Normalā pienā vairāk kaļķa, mazāk neorganiskā veidā saistītas fosforskābes un otrādi.

Izēdinot pludināto krītu Henebergs atrod, ka kaļķa saturs, salīdzinot ar neorganiskā veidā saistīto fosforskābi, pacēlies. Fosforskābais jeb barības kaļķis pacēlis fosforskābes saturu pienā. Bufer vērtību noteic pieļejot izmeklējamam šķīdumam nedaudz skābes jeb sārma un noteicot Ph skaitli.

Kazeins.

Pienā kazeina saturs svārstās no 2—4,2%. Kazeins pieder pie fosforskābi saturošām olbaltumvielām un sarec ar siera raugu, turpr. albuminam šo īpašību trūkst. Kazeinu un albuminu mēdz dēvēt arī par proteinvielām jeb olbaltu-

mu — kā arī slāpekļainām vielām, jo tās satur slāpekli un noder ķermeņa audu atjaunošanai. Kazeins tīrā ūdenī nešķīst, bet viegli šķīst sārmos. Pienā kazeins atrodās kā kalcija sāls. Kazeins atrodās kolloidalā, ne molekularā šķīdumā un piedod pienam balto krāsu. To iespējams nofiltrēt spiežot pienu caur neglazētu porcelana filtri jeb koloid. (membrani) plēvīti. Kazeina graudiņus iespējams saskatīt ar ultra mikroskopa palīdzību. Kazeina graudiņi satur arī elektrības lādiņus un to no ķīmiskā viedokļa varam uzskatīt kā amfotero elektrolitu. Kazeina molekula ir ļoti sarežģīti uzbūvēta no daudzām amino skābēm. Amino skābes ir savienotas savstarpēji; tomēr daļa no viņu NH_2, kā COOH grupām ir brīvas, nesaistītas. Ar šo izskaidrojās, ka kazeins spēj savienoties gan ar skābēm gan sārmiem, radot neitralus savienojumus — sāļus. Ar natriju kazeins rada ūdenī šķīstošu savienojumu. Šķīdumā šāds savienojums jonizejās, radot pozitivo natrija un negativos kazeina jonus. Ja kazeinam pielej sāls skābi, tad skābe neitralizē dažas amino grupas un rodas kazeina chlorids. Šeit rodās šķīdumā negativais chlora un pozitivie kazeina joni. Savienojums ūdenī pilnīgi šķīstošs. Kā redzams, kazeins spēj savienoties gan ar skābi, gan arī sārmiem.

Kazeina savienojumi ar magniju un kalciju ir kolloidalas vielas. Kolloidalu kalcija jeb magnija kazeinu spēj nogulsnēt dažas smalkas vielas kā p. p. smalkas koka ogles. Tas neiet caur neglazētu porcelana filtru.

Kazeina savienojumi ar natriju un kaliju filtrējas caur neglazētu porcelana filtru, pie karsēšanas nemainās un plēvīte nerodas. Ar siera raugu nogulsnes nerodas. Nogulsnējams ar alkohola, sērskābā amonjaka un sērskābā magnija palīdzību. Brīvais kazeins šķīst 5% sāls šķīdumā, kā arī 50% karstā alkoholā. Svaigi nosēdināts kazeins ir ļoti plastisks un stīgo uz karstu dzelzi. Stipras alkalijas spēj sadalīt kazeinu, radot pat amonjaku.

Vārot pienu zem parastā atm. spiediena vaļējā traukā, tas nesarec, vienīgi vārot ilgāku laiku zem vairāk atm. spiediena tas sarec. Kad pienā rodas skābe, tā savienojās ar kalciju; kazeins tiek atbrīvots un sarec, radot skāba piena recekli. Kazeins šķīst kaļķu pienā; ar formaldehidu rada ragvielu. Kad pienam pielej skābi, tad kazeins sarec pārslās; turpretim ja tas sarec dabīgi, no pienskābes bakteriju iedarbošanās, receklis viengabalains. Ja piens satur pietiekošu daudzumu ūdenī šķīstošu kaļķa sāļu, tad tas viegli sarec ar siera raugu. Sieviešu piens ar siera raugu dod mīkstu graudainu recekli, govju piens turpretim sarec viengabalains, tāpat ēzeļu un ķēves piens ar chimozinu dod mīkstu recekli. Saprotams, mīkstu recekli vieglāki sagremot, caur ko izskaidrojās ķēves un sievietes piena priekšrocības ēdinot zīdaiņus.

Ja kazeins tiek sagremots caur kuņģa sulu, vispirms rodas albumozes, fosforskābi saturošas olbalt. vielas, pēc tam fosforskābe tiek atdalīta, rodas paranukleina skābe un amino savienojumi. Sagremojot pienu ar pepsinu, atgremotāju piena kazeins uzrāda 4—14% nesagremojama atlikuma, turpretim ķēves un sievietes piens tiek pilnīgi sagremots. Iepotējot kazeinu dažu dzīvnieku asinīs rodas antiviela, kuŗa sarecina vienīgi tā dzīvnieka piena kazeinu, ar kuŗa pienu imunizēts dzīvnieks.

Kazeins pēc sava sastāva, kā arī fizikalām īpašībām nav stingri noteikts savienojums. Katrai dzīvnieku sugai piena kazeins uzrāda savādas īpašības.

Kazeinam lielāka nozīme sierniecībā, sviestam kazeins rada vaskaino konsistenci. Ja nebūtu kazeina apvalka tauku lodītēm, tad sviesta konsistence būtu graudaina, līdzīga kausētam sviestam.

No otras puses kazeins kā olb. viela noder kā barība sīkbūtnēm, kamdēļ tas sviestā nav vēlams.

Laktoglobulins un albumins.

Lakto globulins viegli šķīst ūdenī atšķaidītās skābēs, vāja sālījuma šķīdumā, slāpekļa skābe pat vājā konc. to sarecina. Albumins sarec pie 70—75°C, tas nesatur fosforskābi, atrodas suliņās 0,5%.

Satur slāpekli un sēru (sarec suliņas karsējot skābā vidē). Lakto globulinu iespējams nogulsnēt ar magnija sulfata piesātinātu šķīdumu. Pienā globulins atrodas 0,1%.

Ogļuhidrati.

P i e n a c u k u r s jeb l a k t o z e. Viņa daudzums svārstās no 3—6%. Parasti šo cukuru iegūst no sieru suliņām. Tas kristalizējās, šķīstošs ūdenī, šķīst aukstā ūdenī 6 d. un karstā $2^1/_2$ d. uz 1 d. cukura. Nešķīst alkoholā un

eterī, nav tik salds kā niedru cukurs. Polarizētu gaismas plāksni griež uz labo pusi, tas arī reducē Fēlinga šķīdumu. Dažas rauga sēnītes un pienskābes dīgļi spēj to sadalīt pienskābē. Caur karsēšanu skābēs tas uzņem vienu atomu ūdens un pārvēršas glikozē un galaktazē. No 1 molekulas piena cukura rodas 2 molekulas vienkārša cukura (galaktaze un glikoze). Šādu cukura hidrolizēšanu spēj veikt daudzas bakterijas ar enzimu palīdzību. Karsējot pienu virs 70°C, sākas piena cukura karamelizēšanās, caur ko rodas pienam brūna krāsa. Piena cukurs dziedzeros tiek ražots no asinīs atrodošā augļu cukura.

No 1 molekulas piena cukura teoretiski rodas 4 molekulas pienskābes, jeb no 342 gr. piena cukura 360 gr. pienskābes.

Tomēr daļa cukura tiek pārvērsta gaistošās vielās un ieguvums būs zemāks, varbūt līdzīgs cukura svaram. No ražotā skābes daudzuma iespējams, atskaitot skābuma grādu svaigā pienā, aprēķināt sadalītā cukura daudzumu. Tā, piem., skābs piens uzrāda 67°T., cik daudz cukuru 1 litrā piena sadalīts? 67°T—17°T = 50°T. 0,009 × 50 = 0,45 gr. pienskābes litrā, kas līdzinājas 0,45 gr. piencukura. Pienskābi un pienskābes sāļus propionskābes dīgļi spēj pārvērst propionskābē. Sviestaskābes dīgļi spēj pārvērst pienacukuru sviestaskābē.

Dažas raugu sēnītes pienacukuru pārvērš alkoholā un ogļskābē.

Tirdzniecībā pienacukurs sastopams kristalu veidīgs un arī kā pulvers.

Kristali ir kā ar, tā bez kristalizēšanās ūdens. Novērots, ka karsējot pienu ilgāku laiku no pienacukura rodas pienskābe un etiķskābe.

Pie 110°C pienacukura kristali zaudē galīgi ūdeni un pie 180°C tas paliek brūns karamelizējies.

Pienā karamelizēšanās novērota, ja to ilgāki karsē pie 90° C. Jādomā ka pienā sāļi veicina šo procesu.

Piena sāļi.

Sadedzinot piena sausnu, rodas pelni; pelnu % pienā caurmērā ir 0,75%.

Mineralvielu sastāvdaļas pienā pēc Söldera uz 1000 daļām piena:

Kalija oksida	K_2O	1,72
Natrija „	Na_2O	0,50
Kalcija „	CaO	1,98
Magnija „	MgO	0,20
Fosforskābā anhidrita	P_2O_5	1,82
Chlora	Cl	0,98 = 7,20

Sāļi pienā atrodās kā bāzes un skābju savienojumi, kā bāzes varētu minēt — kalija oksidu, natrija, kalcija, magnezija un dzelzs oksidus; no skābēm — fosforskābe, sālsskābe, citronskābe un sērskābe. Galvenie sāļi — fosforskābie kalijs, kalcijs un magnijs, tad citronskābais kalijs, kalcijs un magnijs, sālskābais natrijs un kalijs. Sāļu sastāvs pelnos nereprezentē sāļus pienā tāpēc, ka pie degšanas citronskābe sadeg un izgaro; — zūd ogļskābe, fosforskābe un sērskābe, (kuŗas attīstās no organisko vielu degšanas — sadalīšanās), jo viņas savienojās ar bāzēm un rada pelnu sāļus. Pie olbaltumvielu sadalīšanās attīstās fosfora un sērskābes savienojumi no sēra un fosfora savienojuma. Kalcijs pienā atrodās kā di- un tri kalcija fosfats. Daļa no kaļķa un fosforskābes atrodas organiskā veidā.

Fosfors pienā atrodas organiskos savienojumos, kā kazeina un lecitina sastāvdaļa, bet neorganiskā veidā kā fosforskābais kaļķis — div un trīs baziskais. Dikalcija fosfats atrasts govs un kazas pienā, bet ne sievietes pienā.

Apmēram 40—50% no pienā atrodošā kaļķa atrodas jonizētā šķīstošā veidā, pārējais saistīts. Fosforskābais kaļķis pienā atrodas kolloidalā veidā. Uzkarsējot fosforskābais kalcijs izkrīt un pārvēršas no di-tri kalcija formā un paliek nešķīstošs. Sāļu daudzums pienā ir zināmā mērā atkarīgs no barības. Pirmpienā kaļķa un magnesija savienojumu ar fosforskābi ir visvairāk; kalija un sālsskābes sevišķi maz. Vecpiens satur vairāk natrija un sālsskābes. Vairāk mineralvielu satur tauriņziežu augi — ābolinš, zirņi, vīķi un t. t, mazāk purva siens un izlījusi barība resp. mineralvielas izskalotas. Izēdinot izlījušu vai purvu sienu, runkuļu vai rāceņu lapas — piens būs ar zemu mineralvielu saturu, kam var līdzēt piedodot barības kaļķi un vāramo sāli.

Pēdējā laikā par šo jautājumu izvesti plaši izmēģinājumi. Amerikā, kur noskaidrots, ka piena lopu ēdināšana, normalos apstākļos, neatstāj jūtamu iespaidu uz piena sāļu sastāvu. Govis, pat ar kaulu trauslumu pazīmēm, izdevušas normalu pienu. Sāļu piedevas (fosforskābā kaļķa, krīta) gan uzlabojušas lopu veselību un pacēlušas mazliet piena ražas. Vienīgi

ilgstoša un sistematiska, ar mineralvielām nabadzīgas barības izēdināšana spēj iespaidot varbūt mazākā mērā piena sāļu sastāvu, pie kam dzīvnieku organisms slikti izmanto mineralsāļus. Kā tādus labāk dot rupjo barību, bagātu ar mineralvielām.

Ja piens satur maz mineralvielu — siera raugs iedarbojas slikti. Pienā no govīm, slimojošām ar tesmeņa iekaisumu parādās vairāk natrija un sālsskābes savienojumi un mazāk fosforskāba kaļķa. Šādam pienam ir sāļa piegarša (viņš nav derīgs sierošanai, jo satur maz fosforskābo sāļu), zemāka skābuma pakāpe un dažkārt sārmaiņa reakcija. Ja piens satur maz kaļķa — siers var iznākt skābs un sauss, jo trūkst vajadzīgās bāzes, kas saistītu pienskābi.

Chlorcukura skaitlis. Dr. Köstlers novērojis, ka nenormalā, tesmeņa slimo govju pienā samērs starp chlora un piena cukura saturu mainās. Dalot chlora saturu ar piena cukuru un pareizinot ar 100 iegūtais skaitlis $\frac{\text{chlors}}{\text{piena cukurs}} \times 100 =$ = nedrīkst normalā pienā pārsniegt 4.

Pēc Jaroslavas pētīšanas stacijas caurmēra skaitlis normalā pienā — 2.

Tesmeņa slimības gadījumos chlora daudzums stipri pieaug un cukurs samazinās, ar ko chlorcukura skaitlis palielinas un ja pārsniedz 4, tad aizdomas, ka govs slimo ar tesmeņa iekaisumu.

Enzimi.

Neorganiskie katalizatori. Ķīmijā pazīstamas vielas, kuŗas izsauc dažādas ķīmiskas reakcijas, pašas pie tam ķīmiski nepārvēršoties. Šādas neorganiskas vielas sauc par katalisatoriem. No šādām vielām būtu mināma koloidalais platins, kā ari melnais platins un dzelzs hidroksids. Ja platina tetrachloridu (PtCl4) reducē ar formaldehidu sarmainā šķīdumā, tad platins atdalās kā smalks melns pulveris, ko sauc par melno platinu. Šis pulveris adsorbē ļoti daudz ūdeņraža un skābekļa un darbojās kā katalizators daudzās oksidēšanās reakcijās, p. p., melnā platina klātbūtnē ūdeņradis savienojās ar skābekli pie parastās temperaturas. Melno platinu arī izlieto kā katalizatoru pie šķidru augu eļļu pārvēršanas cietā veidā.

Piem., ja oleinskābi, kuŗa šķidra, piesātina ar ūdeņradi zem spiediena pie 100—120°C, ūdeņradis ķīmiski savienodamies ar oleinskābi zem niķeļa vai platinas iespaida pārvēršas stearinskābē, kas cieta. Beidzamā laikā pierādīts, ka ar neorganisko vielu katalizatoru palīdzību iespējams izsaukt dažus rūgšanas procesus, kuŗus, kā līdz šim domāja, izsauca tikai sīkbūtnes.

Līdzīgas katalizatoriem ir vielas, ko rada sīkbūtnes, kā ari dzīvnieku organismu dziedzeri. Ar šīm vielām sīkbūtnes izsauc rūgšanu un vielu sadalīšanos organismos. Šīs vielas, kuŗas atdala dzīvnieku organismu dziedzeri, vai sīkbūtnes, sauc par fermentiem jeb enzimiem. Agrāk domāja, ka dažādas rūgšanas izsauc tieši sīkbūtnes, bet pēdējā laikā pierādīts, ka ķīmiskās pārmaiņas, kādas novērojamas pie rūgšanas, rada enzimi. Viņu ķīmiskais sastāvs nav zināms, jo līdz šim nav izdevies tos tīrā veidā izdalīt.

Fermenti jeb enzimi, kā domā, ir olbaltuma vielām līdzīgi savienojumi; tie pieder nukleoolbaltumiem un līdzīgi olbaltuma vielām ir optiski aktivi. Viņi spēj organiskās vielas pārveidot, pie kam paši nemainās. Daļa no viņiem ir viegli atdalāmi no šūniņām un izplūst apkārtējā šķidrumā. Viņu darbība norisinās ārpus šūniņas, tamdēļ tos mēdz saukt par ektoenzimiem. Daudz enzimu tiek ražots piemēram bakteriju un rauga sēnīšu šūniņās, bet šie enzimi paliek un darbojās šūniņā un tikai pēc šūniņas nāves un galīgas sairšanas tie tiek atbrīvoti. Caur šo izskaidrojās parādība, ka dažas rūgšanas norisinājās arī pēc šūniņas nāves. Tādus enzimus, kuŗi darbojas šūniņās, sauc par endoenzimiem. Kā piemēru no ektoenzimiem varētu minēt kuņģa sulā un zarnās atrodošos fermentus; arī svaigā pienā sastopamie enzimi pieder pie šīs grupas. Viņiem līdzīgus pēc būtības enzimus rada daudzas sīkbūtnes. Tīpiskie rūgšanas enzimi sadala vai oksidē uzņemtās barības vielas pašā šūniņā, tā kā atbrīvotā enerģija izmantojās šūniņas vajadzībām.

Buchners pirmais izolējis 1897. g. no rauga sēnīšu šūniņām fermentu, kuŗš pārvērš cukuru alkoholā un ogļskābē. Šo fermentu tas nosauca par zimazi. Lai gan tas sastobē. Šo fermentu tas nosauca par zimazi. Lai gan tas sastopams tikai rauga sēnīšu šūniņās, tomēr tas spēj darboties ari ārpus šūniņas. Pēdējā laikā noskaidrots, ka visas pārmaiņas organismā, kā arī parastā rūgšana tiek izsaukta no šādiem fermentiem. Fermenti pēc savas dabas ir kolloidi ar ļoti komplicētu molekularu uzbūvi. Kā kolloidiem tiem ir liela virsma. Viņiem piemīt absorbēšanas jeb uzsūkšanas spējas

un absorbētās vielas ir padotas ārējiem iespaidiem, caur ko rodas ķīmiskas un fizikālas pārmaiņas.

Atsevišķu fermentu iedarbības spējas ir stingri noteiktas; tie iedarbojās vienīgi uz noteiktām, pēc būtības sev radniecīgām vielām. Fermenti arī spēj iedarboties tikai pie zināmas temperaturas. Tā kā tie ir kolloidi, tad viņi nepanes augstu temperaturu. Pie augstas t° tie sarec un līdz ar to zaudē savas īpašības. Temperaturas, pie kādām iznīkst fermenti, ir dažādas, katram fermentam šī temperatura savāda. Optimala temperatura vairākumam fermentu ir 38°C. Optimalās t° svārstās plašās robežās: no 35—65°C; ūdens šķīdumā enzimus iznīcina 65°—85° C. karstums, kurpretī, sauso temp. daži enzimi iztur līdz 150° C. Pēc temperaturas iespaida enzimi ir līdzīgi dzīvām būtnēm, viņus iznīcina karstums, bet pret dezinficējošām vielām viņi izturās citādi. Piem. toluols, eters, chloroforms, etereļļas, fenols, salicīl un benzolskābes iznīcina sīkbūtnes vai aptur viņu attīstību, bet enzimus šīs vielas zemās koncentracijās neiespaido. Dažas no šīm indīgām vielām, kā toluolu, parasti pieliek pie enzimu šķīduma, lai aizturētu pūšanu. Tā paša iemesla dēļ borskābi pieliek pie siera rauga. Pēc Fischera no fermentiem izsauktās reakcijas ir tīri ķīmiska rakstura, atkarīgas no fermentu masas un reakcijas ātrums zināmā mērā proporcionals fermentu daudzumam. Enzimiem ļoti daudz līdzības ar neorganiskiem katalizatoriem, kuŗi spējīgi izsaukt līdzīgas parādības. Neorganiskiem koloidiem katalizatoriem ļoti daudz līdzību ar enzimiem arī pēc savas dabas. Viņi padoti gandrīz vienādiem iedarbošanās likumiem. Kā ar enzimu, tā arī ar neorganisko katalizatoru palīdzību iespējams sadalīt ūdeņraža pārskābi ūdenī un skābeklī. Broma, sublimata vai joda pielikšana šo reakciju pārtrauc. Ja neorganiskiem koloidaliem katalizatoriem vai enzimu šķīdumiem pielej sērskābo amonjaku, tie sarec un zaudē savas katalitiskās spējas. Kā vieni, tā arī otri darbojās pie ļoti mazas koncentracijas. Optimala temperatura abiem no 30—50° C. Aukstums traucē viņu darbību, bet neiznīcina tos; uzkarsējot tos pāri par 70° C, viņi pazaudē savas īpašības. Kā skābe, tā arī sārmi un sāļi iespaido viņu darbību. Enzimu darbība atkarājās no viņiem labvēlīgās temperaturas un koloidālā stāvokļa, koncentracijas kā arī reakciju veicinošu vai kavējošu vielu piemaisījumiem. Arī vielas reakcijai, kuŗā darbojas fermenti, ir liela nozīme. Daži fermenti spēj darboties pie viegli skābas, daži pie viegli sārmainas reakcijas. Augsta sārma jeb skābes pakāpe tos iznīcina. Vairākums darbojas vāji skābā vidē. Narkotiskas un indigas vielas fermentiem kaitīgas. Gandrīz visi fermenti šķīst ūdenī un pat glicerinā, turpretim alkoholā un eterī tie nešķīst; ar šo vielu palīdzību tos iespējams nogulsnēt. Pie siera rauga fermenta nogulsnēšanas lieto arī koncentrētu vāramās sāls šķīdumu, kā arī fosforskābo kalciju. Ne pārāk stipra chloroforma koncentracija iznīcina sīkbūtnes un tomēr netraucē chimozina darbību sierā. Ir dažas vielas, kas paātrina un veicina fermentu darbību; šādas vielas sauc par aktivatoriem. Tā piemēram pepsina enzimam kā aktivators uzskatāma sālsskābe vājā koncentracijā. Kā aktivatori var būt organiskas, kā arī neorganiskas vielas. Bez fermentiem šūniņas protoplazma spēj ražot antifermentus, kuŗu uzdevums neitralizēt fermentu darbību. Ja iešļircina dzīvniekam zem ādas chimozinu jeb pienu, tad asinīs rodas vielas, kuŗas sarecina pienu un tādā ceļā padara to nekaitīgu. Chimozins turpretim tiek iznīcināts no antichimozina. Domā, ka bez fermentiem vajadzīgi arī vēl kofermenti, lai fermenti varētu sekmīgi veikt savu darbību. Parasti kofermenti ir daudz vienkāršāki savienojumi, līdzīgi varbūt aktivatoriem, jeb katalazēm. Jādomā, ka brīvais skābeklis šūniņas protoplazmā vispirms tiek saistīts no oksidazēm un tās savukārt oksidē viegli oksidējamas vielas, rodas peroksidi, kuŗi savukārt tiek no katalāzēm sadalīti. No katalazes fermenta atbrīvotais skābeklis tiek atkal saistīts no peroksidazēm, kas oksidē grūti oksidējamas vielas. Šie fermenti dzīvnieku šūniņās spēj pat kaitīgās vielas, toksinus, padarīt nekaitīgus un šādā ceļā aizsargā organismu no saindēšanās. Nav noskaidrots, vai oksidazes atrodas pienā. Saprotams, pielejot svaigam pienam guajakola tinkturu, rodas zila krāsa, kuŗu izsauc tinkturas organisko vielu oksidēšanās.

Daži pētnieki aizrāda, ka uzglabātā guajakola tinkturā ikreiz atrodas peroksidi un ka tie izsauc šo reakciju.

Peroksidaze. Peroksidazes ferments atrasts gan svaigā govs un kazas pienā, bet tas nav atrasts ķēves un sievietes pienā. Šis ferments pieskaŗas lakto globulinam, ar kuŗu kopā tas nogulsnējams. Peroksidazi ražo tesmeņa dziedzeri, bet ne bakterijas un tas uzskatāms kā piena īpatnējs ferments. Ja pienam pielej ūdeņraža pārskābuļa šķīdumu, tad šis fer-

ments izsauc pēdējā sadalīšanos ūdenī un skābeklī $H_2O_2 = H^2O + O$.

Skābeklis atomiskā veidā iedarbojas uz organiskiem savienojumiem, tos oksidējot. Optimala temp. peroksidazes fermentam 25°C. Virs 72°C tas sāk iznīkt un pie 82°C iznīkst jau galīgi. Neitralā pienā jeb vāji skābā vidē tas iedarbojas vislabāk, stipri skābā pienā tas vairs nedarbojas. Peroksidazi noteic pienā ar guajakolu, bet gan vislabāk ar parafenilen diamina palīdzību.

Glikozidaze. Vēl pazīstams hidrolizējošais enzims glikozidaze, kuŗu rada bakterijas, pelējumu un rauga sēnītes. Glikozidaze sadala glikozidus, cukura un slāpekļa savienojumos.

Glikozids + ūdens + hidrol. enzims = cukurs + aldehids + skābes un citi. Piem.: amigdalins (kuŗš bagātīgi atrodams tropiskos pākšaugos un izsauc bieži lopu saindēšanos, sastopams arī ievu ogās un mizā), no hidrolizējošo enzimu maisījuma, kuŗu sauc par emulsinu, tiek sadalīts, pievienojot ūdeni, dekstrozē, benzaldehidā un cianskābē.

Olbaltumu sadalošie enzimi. Pienā sastopama galaktaze, olbaltumvielas šķīdinošs ferments, līdzīgs tripsinam, atšķirās no pēdējā caur to, ka spēj ražot pat amonjaku. Šis ferments darbojās vislabāk neitralā jeb vāji sārmainā vidē. Pienā tas sadala olbaltumu. Pie 76—80°C šis ferments galīgi iznīkst. Daži domā, ka šo fermentu ražo tesmeņa kokki. Kazeaze ir olb. šķīdinošs ferments, kuŗu ražo pienā atrodošies dīgļi.

Pepsins un tripsins atrasti arī pienā, lai gan olbaltumvielas sadalās pakāpeniski. Vispirms rodās metaproteini, tad proteozes, polipeptidi un aminoskābes.

Sadalot kazeinu pirmā sadalīšanas pakāpē rodas parakazeins.

Sīkbūtnes, kuŗas attīsta olbaltumu šķīdinošus enzimus spēj arī sarecināt pienu, bet tikai vēlāk receklis tiek šķīdināts. Ja olbaltuma šķīdinātājs dīglis nerada skābi, tad caur peptonizēšanu rodās pienā sārmaina vide.

Peptonizējošie vai olbaltumu šķīdinošie dīgļi šķīdina arī želatinu; viņus sauc par želatinu šķīdinošiem dīgļiem.

Chimosins un pepsins sadala olbaltumvielas līdz peptoniem, tripsins (atrodās pankreasa dziedzera sulā) sadala olbaltumvielas līdz aminoskābēm.

Erepsins, kas atrodas zarnu sulā, arī spēj sadalīt olbaltumvielas līdz aminoskābēm, bet šis enzims spēj iedarboties tikai uz pa daļai pārveidotām, puslīdz sagremotām olbaltumvielām.

Recinošie enzimi. Proteinvielas, kā kazeinu, kuŗš atrodas govs pienā, sarecina enzims kazināze, jeb chimozins, kā tas parasti tiek saukts. Ir arī pazīstams recinošais enzims, sastopams asinīs, thrombase, kuŗš sarecina fibrinu.

Taukus sadaloši enzimi: Lipazes. Lipaze šķeļ esteru un taukus. Lipaze sastopama netikvien dzīvnieku dziedzeru sulā, bet gan arī plaši izplatīta stādu valstī. Sevišķi bagātas ar to eļļas saturošas sēklas. Pie dīgšanas lipaze tās sadala, hidrolizē. Spolverini un Hammeršteins atrada lipazi arī govs, kazas un sievietes pienā. Ja svaigu pienu pielej olivu eļļai, tad novērots, ka šī eļļa tiek apziepota. Jādomā, ka pienā atrodās ferments, kas spēj hidrolizēt — sadalīt taukus glicerinā un tauku skābēs. Karsējot pienu līdz 64°C, šis ferments tiek iznīcināts.

Ogļhidratus sadaloši enzimi, tos mēdz saukt arī par karbohidrazēm; tie iedarbojas uz disacharidiem, monosacharidiem un polisacharidiem. Polisacharidus jeb stērķeles noārdošus fermentus sauc par amilazēm; no tām sen jau pazīstama diastaze. Diastaze sastopama dīgstošos graudos, dzīvnieku sulās, siekalās, limfā, aknās un muskuļos. Diastaze ir iegūta pulvera veidā.

Bechampfs dažus desmit gadus atpakaļ atrada šo fermentu arī sievietes pienā. Vēlāk šis ferments atrasts arī govju pienā. Jādomā, ka šis ferments iekļūst pienā no limfu sulas, jo pienskābes dīgļi to neražo un b. subtilis, b. mesentericus un fluorescens ražo to tikai ļoti mazā mērā. Pirmie piena izspiedieni satur vairāk šo enzimu, nekā pēdējie.

Diastazes klātbūtni pienā var pierādīt ar stērķeles šķīduma palīdzību.

Stobrinā ielej 10 cm^3 piena un dažus pilienus 1% stērķeles šķīduma. Pēc minutēm 30 piepilina jodtinkturu, ja atrodama stērķele, tad brīvais jods, savienojoties ar to, rada krāsu. Ja zilās krāsas iztrūkst, tas nozīmē, ka stērķele pārcukurota.

Oksidazes. Par oksidazēm sauc tādus fermentus, kas izsauc skābekļa pievienošanu kādai vielai. Var būt, ka fer-

ments oksidaze sastāv no divām daļām: oksigenazes un peroksidazes, kas savienojoties dod atomisko jeb aktivo skābekli.

Augos sastopams pie šīs grupas piederošais ferments tirozināze, kas oksidē tirozinu, izsaucot krāsas maiņu. Piemēram pārgriezts ābols drīz vien paliek tumši brūns. Parasti mēdz izšķirt oksidējošo fermentu, kas saista gaisa skābekli un to pārnes uz oksidējamām vielām. Tos dēvē par tiešām jeb gaisa oksidazēm. Daži fermenti sadala vielas kā. piem. ūdeņraža peroksidu — H_2O_2 — ūdenī un atomiskā skābeklī. Atbrīvotais skābeklis iedarbojas uz organiskiem savienojumiem un šādā ceļā izsauc nelielu oksidēšanos. Šādus fermentus sauc par superoksidazēm.

Katalaze (jeb superoksidaze). Katalaze ieņem vidējo vietu starp oksidazēm un reduktazēm. Lai gan to var pieskaitīt pie oksidazēm pēc viņas svarīgās nozīmes dzīvnieku un stādu organismos. Pilnīgi svaigā normalā pienā atrodās ļoti nedaudz katalazes; tā tiek ražota galvenā kārtā no sīkbūtnēm. Daudz katalazes atrodas asinīs, dzīvnieku un stādu šūniņās. Caur to izskaidrojas tas, ka tesmeņu slimo govu piens, kuŗš satur asins sastāvdaļas, uzrāda augstu katalazes skaitli. Katalaze spēji sadala superoksidus, kā piemēram ūdeņraža pārskabuli H_2O_2 ūdenī un skābeklī. Ūdenraža pārskabuli var uzskatīt kā ļoti kaitīgu vielu organismam.

Jādomā, ka arī stādu un dzīvnieku organismā tas vielu maiņā spēj rasties. Lai nepielaistu organismā saindēšanos, katalaze šos savienojumus neitralizē, padara tos nekaitīgus. Katalazes ferments pieskaras vairāk piena kazeinam un līdz ar pēdējo tiek nogulsnēts. Karsējot pienu pie 65°C. 30 minutēs iznīcina katalazes fermentu. — Sievietes pienā 10 reizes vairāk katalazes, nekā govs pienā. Katalazes skaitlis pat katrā atsevišķā ceturksnī var būt dažāds. Slaukšanas beigās arī piens satur vairāk katalazes, nekā sākumā. Pats pēdējais piens slaukšanas beigās satur mazāk dīgļu; tā tad jādomā ka katalazes ferments tiek ražots arī piena dziedzeros. No bakterijām katalazi ražo galvenā kārtā pūšanas dīgļi, kā b. coli un b. proteus. Pienskābes dīgļi, sviesta skābes un tesmeņa iekaisumu radošie dīgļi katalazi nerada.

Pirmpiens satur vairāk katalazes, jo viņā vairāk leikocitu. Arī tesmeņa slimo govju pienā ir ļoti daudz leikocitu, caur ko izskaidrojās augstais katalazes saturs viņā. Tāpat

vairāk leikocitu pēdējās piena lāsītēs slaukšanas beigās. Arī krējumā katalazes skaitlis augstāks, nekā pienā. No krējuma iespējams atdalīt šo fermentu ar ūdeni un fiziol. sāls šķīduma palīdzību; ja šķīdumam pieliek kiezelguru, tad tas tiek saistīts no šīs vielas lielās virsmas.

Piena bakteriju iznīcināšanas spējas.

Tikko izslauktā pienā bakteriju skaits nav sevišķi liels, un pēc izslaukšanas novērojama bakteriju skaita pamazināšanās. Bakteriju iznīcinošās vielas pienā tiek ražotas no asinīm un piena puslīšu epiteliju šūniņām. Sīkbūtņu iznīcināšanas īpašības pienā uzglabājas ilgāku laiku pie zemākām temperaturām. Pie parastas istabas temperaturas sīkbūtņu nāvēšanas īpašības galīgi izzūd dažās stundās; pie 5—7°C šīs īpašības uzturas līdz 3 dienām. Amerikaņu bakteriologi aizrāda, ka pienskābes bakterijas padotas mazākā mērā šim iznīcināšanas procesam. Jādomā, ka pie bakteriju iznīcināšanas pienā liela loma piekrīt baltiem asins ķermenīšiem, leikocitiem, kuŗi no asinīm iekļuvuši pienā. Viņi iznīcina bakterijas pienā tieši un netieši. Tiešā ceļā viņi iznīcina bakterijas ietverot tās sevī un sagremojot, tāpat kā ameba uzņem sevī barību. Netieši viņi iznīcina bakterijas, atdalidami bakterijām kaitīgas vielas — opsoninus. Ja asinīs iekļūst slimības radošie dīgļi, — viņi savairodamies rada indīgas vielas, — toksinus, kuŗi kaitīgi veselībai un iedarbojās kairinoši uz nerviem. Tādā gadījumā asinīs attīstās pretindes vielas, — antitoksini, kas paralizē kaitīgu vielu darbību. Ja toksini ņem pārsvaru par antitoksiniem, kas gadās ja organisms novājināts, tad organismam saslimšana neizbēgama. Caur antitoksinu rašanos, asinis, kā arī audi kas barību ņem no asinīm, tiek aizsargāti no slimību dīgļu kaitīgas darbības. Tā ka piens rodas no asins vielām, tad arī piens tiek imunizēts pret slimību dīgļiem; izēdinot šādu pienu zīdaiņiem, viņi tiek pasargāti no slimību dīgļu kaitīgās darbības. Šāda imunizēšanās var tikt pārnesta tikai uz vienas sugas pēcnācējiem. Tā kazas piens imunizē tikai kazlenus, bet ne bērnus. Asinīs vēl attīstās aglutinins, kuŗš slimību dīgļus savelk itkā kamolos un tādā kārtā paralizē viņu kaitīgo darbību. Aglutinins no asinīm var arī pāriet pienā līdz ar opsoniniem. Tā tad mātes organisms ne tikai iznīcina slimību dīgļus asinīs ar dažādu antitoksinu palīdzību, bet spēj pārnest arī šīs īpašības uz pēcnācējiem.

Piena paraugu noņemšana.

Pirms parauga noņemšanas piens jāsalej vienā traukā un rūpīgi jāizmaisa ar īpašu maisamo. Paraugu tāļāk noņemt ar īpašas pipetes palīdzību. Piena tauki strauji atdalās, radot krējuma kārtu. Piem. Šultcs atradis 25 litru tilpuma kannās virsējā kārtā pēc 3 stundām 17,6%, vidū 11% un apakšā 10,75% sausnas.

Kad krējums nostādinātā pienā sabiezējis, tad tas grūti izjaucams un nepieciešams pienu pirms parauga noņemšanas ussildīt līdz 40°C.

Piena paraugus tauku satura noteikšanai jāņem proporcionali nodota piena daudzumam. Automatiski to zināmā mērā panāk, ņemot paraugu no svariem ar stobriņu. Prof. Hunzikers ieteic ņemt katru dienu visiem nodevējiem no vienāda piena daudzuma. Rezultats nebūs matematiski pareizs, bet kļūda būs pavisam niecīga.

Paraugu pudelītes vajag noslēgt, jo citādi ūdens izgaros un tauku % būs augstāks. Izmēģinājumos noskaidrojās, ka 1 nedēļas laikā vaļējās pudelītes uzrādījušas pat līdz 10% vairāk tauku nekā noslēgtās. Pēc piena pieliešanas pudelītes katrreiz jāsaskalo, lai piens sajauktos.

Paraugu noņemšana bakterioloģiskai analizei. Piena paraugu bakterioloģiskai analizei var ņemt no svariem, salieta koppiena jeb no kannām, bet visos gadījumos jāievēro lietojamo trauku un mērstobriņu bakterioloģiskā tīrība. No svariem var ņemt tādā gadījumā, ja paraugs domāts vienkārši piena labuma noteikšanai, šķirošanai, kurpretī, ja paraugs domāts pilnīgai izmeklēšanai, tad tas jāņem no kannām ar sterilu stobriņu. Arī reduktazes noteikšanai paraugu var ņemt no svariem, katrreiz mērstobriņu izskalojot aukstā un pēc tam vērdošā ūdenī. Kannās piens rūpīgi jāizjauc, jo tauku kārta satur vairāk dīgļu nekā vājpiens.

Noņemtos paraugus tūdaļ ievieto sāls un ledus maisījumā īpašā, izolētā kastītē. Paraugi analizējami dažas stundas pēc noņemšanas.

A. Piena bioloģiska izmeklēšana.

Reduktazes prove. Enzimi, kas atkrāso organiskās krāsvielas, iekļūst pienā jau no tesmeņa, kā arī tiek ražoti no sīkbūtnēm pie piena uzglabāšanas. Tie ir reducējoši enzimi. Svaigā, tikko slauktā pienā atrodošos — sauc par aldehidreduktazi; to enzimu, kuŗu rada sīkbūtnes pie piena uzglabāšanas, sauc par vienkāršo reduktazi.

Aldehidreduktaze. Aldehidreduktaze sastopama svaigā, tikko slauktā pienā un stāv tiešā sakarā ar tauku lodītēm. Šis enzims iedarbojas uz metilenzilumu, lakmusu un indigo karminu tikai formaldehida klātbūtnē. Pie šīs proves izvešanas tiek lietots formalins, jeb formaldehida gāzes 40% šķīdums ūdenī. Formalins iznīcina sīkbūtnes pa reducēšanas laiku un tādēļ uzrāda tikai tos enzimus, kuŗi atrodās pienā. Šo provi vēl sauc par Schardingera provi. Šai provei ņem 10 cm^3 piena, pielej 1 cm^3 formalinmetilen-ziluma šķīdumu, samaisa un uzglabā pie 45°C. Ja piens atkrāsojās 10 minušu laikā, tanī atrodama aldehida reduktaze. Metilenziluma šķīdumu šai provei pagatavo sekoši: 95% alkoholu piesātina ar metilenzilumu. No šī šķīduma ņem 5 cm^3 un pielej 5 cm^3 40% formaldehida gāzes šķīdumu ūdenī, vēl pielej 190 cm^3 destilēta ūdens. Vienu cm^3 šā maisījuma lieto uz 10 cm^3 piena. Ņemot līdzīgus piena un reaktiva daudzumus; atkrāsošanās notiek 10—12 sek. Kolostrums atkrāsojas ļoti lēni, turpretim piens no tesmeņa slimām govīm atkrāsojas ļoti ātri, bieži vienā jeb 2 minutēs. Pastāv domas, ka šis enzims, kuŗš atkrāso Schardingera reaktivu, ir īpatnējs enzims.

Aldehidreduktaze atrodama svaigā pienā un domājams, ka tā tiek ražota no dziedzeriem.

Agrāk domāja, ka atkrāsošanos izsauc sērūdeņradis, kas rodas no olbaltumvielu sadalīšanās, kā arī sīkbūtnes vainojamas. Pēc Michlina pēdējā laika pētījumiem atkrāsošanos izsauc īpatnējs piena enzims, kuŗu viņš sauc par perhidrazi. Šis enzims pastāvīgi sastopams govs pienā. Pēc Vīnes Piens. Inst. novērojumiem, šis enzims spēj reducēt arī nitratus, pārveidojot tos nitritos un tamdēļ šo enzimu iespējams noteikt arī ar attiecīgu krāsvielu indikatoru palīdzību.

Ar metilen-formaldehid šķīdumu noteic šo enzimu visbiežāki, lai gan var lietot arī acet jeb benc aldehidus. Optimala temp. 45°C. Temperaturas virs 60° sāk mazināt šī enzima iedarbošanos. Enzims pilnīgi iznīkst pie 79°C.

Vienkāršā reduktaze. Pienā, kuŗš tiek iegūts uz slaukšanas beigām, atrodās vairāk reduktazes, nekā iesākumā. Reduktazes enzims spēj reducēt un līdz ar to atkrāsot anilīn

krāsas, kā metilenzilo, indigo un lakmusu. No sērūdeņraža tas atbrīvo sēru.

Piens, kurš ilgāku laiku uzglabāts, arī atkrāso metilenzilumu. Atkrāsošanās izskaidrojama ar to, ka sīkbūtnes patērē visu skābekli un sāk patērēt piena cukuru, no kura atņem skābekli. Metilenzilums tiek atkrāsots caur to, ka sīkbūtnes ar savu reduktazes enzimu pievieno metilenzilumam ūdeņradi un pārvērš to bezkrāsainā leikobazes metilenzilumā. Šīs proves izvešanai lieto atšķaidīto tīro sālsskābo metilenzilumu. Piesātina ar metilenzilumu 95% alkoholu un ļauj tam nogulsnēties 24 stundas. Pēc tam ņem 5 cm^3 šā šķīduma un pielej to 195 cm^3 destilēta ūdens. Vienu cm^3 minētā šķīduma pielej katriem 40 cm^3 piena jeb 0,5 cm^3 šķīduma 20 cm^3 piena. Paraugu novieto pie 38—40°C. Visas sīkbūtnes neatkrāso vienādi metilenzilumu. Pēc Dr. Veigmaņa visstraujāki atkrāso metilenzilumu streptococcus lacticus, it sevišķi jaunas kulturas. Viņām seko tesmeņa kokki, bac. mycoides, b. subtilis, b. fluorescens, b. mesentericus vulgatus.

Pirmpiens neatkrāsojās ātrāki, bet piens no tesmeņa slimām govim mazliet ātrāki.

Amerikāņu pēdējā laika izmēģinājumi rāda, ka salīdzinot reduktazes provi ar agarplatu metodi, priekšrocība dodama reduktazes provei, jo tā ir vienkāršāka, noteiktāka un lētāka. Augstākā labuma piens devis tomēr labākus analizes rezultatus analizējot ar skaitīšanas metodi: agara platēm un zem mikroskopa.

Reduktazes provi kopā ar rūgšanas provi plaši pielieto piena šķirošanai Dānijā, Zviedrijā un Somijā. Ar labiem panākumiem Somijā tiek pielietota reduktazes-rūgšanas prove piena izmeklēšanai sierošanai. Ar reduktazes provi tiek izlasīts labākais, svaigākais piens; rūgšanas prove turpretim uzrāda pienu, kurš satur daudz uzpūšanos radošo dīgļu. Pēc Orna novērojumiem atkrāsošanos izsauc arī leikociti, piena olbaltumvielas, skābeklis un netikvien dīgļi.

Pēc Dr. Bartela atkrāsošanos izsauc vienīgi sīkbūtnes. Pie tam novēroti divi periodi. Pirmā posmā bakterijas izmanto brīvo skābekli, kas atrodās pienā. Otrā posmā tiek atkrāsots metilenzilums. Atkrāsošanās notiek vienīgi pēc tam, kad viss pienā atrodamais gaisa skābeklis izmantots. Daži pētnieki atrod, ka piena kazeins un pat tauki arī iespaido atkrāsošanos. Virtanens, (Valio), pārbaudīdams šos pētījumus, atrod, ka kolloidalās vielas, elektroliti un ūdens paši

par sevi neatstāj nekādu iespaidu uz atkrāsošanos. Atkrāsošanos iespaido gaisa skābeklis; tādēļ, ja reiz piens sajaukts, to otrreiz vairs nedrīkst jaukt.

Pēc Bartela, ja piens uztur metelenzilo krāsu $5^1/_2$ jeb vairāk stundas, tas atzīstams par labu, tas satur $^1/_2$ milj. dīgļu 1 cm^3 un piens ierindojams I. šķirā; $2^1/_2$—$5^1/_2$ st. atkrāsojas piens, ja dīgļu skaits $^1/_2$—4 milj., piens ierindojams II. šķirā; $^1/_2$—2 stund., 4—20 milj. dīgļu 1 cm^3 piena un tas ierindojams III. šķirā. Ja atkrāsošanās notiek īsākā par 20 m. laikā — vairāk par 20 miljonu dīgļu un piens slikts, IV. šķiras. Tesmeņa slimo govju piens straujāki atkrāsojas. Ja pienu sakrata pēc metilenziluma pieliešanas 30 reizes, tad tas uzrāda maksimalo atkrāsošanās ilgumu, caur šādu piena kratīšanu pienā iekļūst daudz skābekļa.

Saules stari un arī salicilskābe saīsina reducēšanas laiku. Atkrāsošanos iespaido leikociti, kā arī gaisa skābeklis.

Urzula atrod, ka pat ļoti netīru pienu, ja tas pilnīgi svaigs, iespējams pēc Orla-Jensena reduktazes tabeles ierindot pirmā šķirā. Ja dīgļu skaits pienā zem 500,000, tad reduktazes prove nav pietiekoša, lai iegūtu pareizus rezultatus. Bērnu pienam un sierošanai reduktazes prove nav derīga. Sviestošanai tā pietiekoši pareiza. Arī sierošanai viņa noderīga, bet kopā ar rūgšanas provi. Somijā un Zviedrijā reduktazes proves kombinē kopā ar rūgšanas provēm, atstājot pienu sarūgt pie 37°C; tad novēro recekli un taisa attiecīgās piezīmes. Ja piens uzrāda sliktu recekli un reduktazes prove uzrāda vairāk par 5 stundām, tomēr uzskata par pirmās šķiras pienu, jo tīrā pienā maz arī piena skābes dīgļu un daži gāzes radošie dīgļi tādēļ savairojas.

Pirmais reduktazes provi pielietojis Duclaux. Viņš kā krāsvielu lietojis indigokarminu. Kons pielietojis arī lakmusu un novērojis, ka ne visas bakterijas vienādi atkrāso organiskās krāsvielas. Wechsbergs pielietojis metilenzilumu. Pēc viņa novērojumiem pie zemākām temperaturām metilenzilumu atkrāso sīkbūtnes, bet pie augstākām temperaturām arī ķīmiskās pārmaiņas var iespaidot atkrāsošanos. Piena cukurs, ja to karsē pie augstākas temperaturas, spēj atkrāsot metilenzilumu. Pēc Schardingera, ja pienu uzkarsē pie 78—80°C, tas vairs neatkrāsojas. Viņš arī novēroja, ka piens ļo ātrāki atkrāsojās, jo tuvāku tas sarecēšanai. Visstraujāki piens, pēc viņa novērojumiem, atkrāsojās pie 40—45°C, pie 70°C. atkrāsošanas manāmi samazinājās un galīgi izzūd pie

80°C. Barthels ieteic pielietot 1 cm³ metilenzilumu pie 20 cm³, piena un uzglabāt paraugus pie 45°C.

F r e d s norāda, ka piens atkrāsojas tik pat ātri pie 15°C, kā pie 30°C. Zemāk par 15°C piens atkrāsojas ļoti lēni. Pie 15°—20°C. pienskābes bakterijas visvairāk iespaido atkrāsošanos, bet pie 37°C. coli dīgļi ņēmuši pārsvaru. Kad inkubacijas periods bakterijām pagājis, tad tikai viņas rada reduktazi. Ja pienā sīkbūtnes iznīcinātas, atkrāsošanās tomēr notiek, jo to izsauc sīkbūtņu ražotie enzimi. Dr. V e i g m a n s un V o l f s pielietoja bakteriju tīrkulturas atkrāsošanās mēģinājumiem. Kulturas no 24—48 stundas vecas uzturētas pie 30°C. Pie 10 cm³ tīrkulturas pieliets 1 cm³ metilenzilums un uzglabāts pie 40°C.

Atkrāsošanas laiks.

Bakteriju nosaukums	24 stundu vecas kulturas	48 stundu vecas kulturas
Pienskābes bakterijas	Reduc. laiks 6 min.	Reduc. laiks 4 st. 55 min.
Bact. Coli	„ „ 11 „	„ „ 15 „
Bact. aerogenes . .	„ „ 1 st. 28 „	„ „ 30 „
Bac. mesentericus .	„ „ 3 st. 19 „	„ „ 22 „
Mycoderma Casei .	„ „ 24 st. 50 „	„ „ 40 „
Oidium lactis	„ „ 26 st. —	„ „ 24 „
Actinomyces alba . .	„ „ 26 st. —	„ „ 24 „
B. Megatherium . . .	„ „ 26 st. —	„ „ 24 „

Sterils piens uzturēja krāsu 36 stundas. Tomēr ar reduktazes provi nav iespējams tieši noteikt sīkbūtņu skaitu pienā. Kā redzams no Dr. V e i g m a n a un V o l f a tabeles, tad pienskābes bakterijas atkrāso metilenzilo visātrāki, kamēr tās jaunas; citas bakterijas, jo tās vecākas, jo straujāki reducē. Pēc Otto R ā n a ar reduktazes proves palīdzību tikai tad ir iespējams noteikt dīgļu skaitu pienā, ja mikroflora parasta, normala, kā tas parasts atsevišķā ganāmā pulkā; atsevišķu govju piena novērtēšanai reduktazes prove ir mazvērtīga. To pašu varētu teikt arī par pasterizēto pienu, kā arī par tīri iegūtu pienu, jo še maz sastopamas sīkbūtnes, kuŗas reducē metilenzilumu. Optimala temperatura pēc B a r t h e l a ir 45—50°C, O r l a - J e n s e n a 38—39°C, Otto R ā n a 38—40°C, J o n e (Amerikā) 38—40°C. Pēc Dr. H a u k e metilenzilumu atkraso galvenā kārtā pienskābes bakterijas. Neatdzesētā pienā sevišķi savairojās coli bakterijas, kuŗas arī

reducē metilenzilumu. Pēc viņa atradumiem pienskābes bakterijas pēc 24 stundām nav zaudējušas savas reducējošās spējas. Iepotējot tirgus pienā dažas sīkbūtnes, izrādījās, ka tirgus piens bez sīkbūtņu tīrkulturu pielietošanas atkrāsojās 3 stundu laikā, bet piens, kuŗā iepotētas coli bakterijas, 1 st. 40 minutes, b. fluorescens 1 st. 50 min., pienskābes bakterijas — 44 minutēs. Dr. H a u k e lietodams 40 stundu vecas bakteriju tīrkulturas atrada, ka bact. lactis acidi atkrāsoja pienu 1¼ minušu laikā, strept. cremoris 1½ minutēs.

Piena atdzesēšanai pēc slaukšanas ļoti liels iespaids uz reducēšanas laiku. Visātrāki atkrāsojās piens, kas vasaras laikā nav atdzesēts pēc slaukšanas. Visos gadījumos pienskābes bakterijas spēlē lielu lomu pie reducēšanas. Līdz ar piena ieskābšanu reducēšanās laiks samazinājās.

Skābuma grads T.	Reducēšanas laiks
17,5°	5 st. 15 min.
22,5	3 st. 17 min.
27,5	— 1½ min.

Ar reduktazes proves palīdzību gan iespējams apmēram noteikt dīgļu skaitu pienā, bet ne to, cik tīri piens iegūts.

Dr. H a r d i n g s (Ohio) atrod, ka ar metilenziluma palīdzību iespējams noteikt pienā termofilo dīgļu daudzumu. Kā zināms, termofilie dīgļi spēj vairoties vēl pie 62,5°C. Tie iekļūst pienā no netīrumiem un bieži vien izsauc piegaršas pasterizētā pienā. Arī sierniecībā tie bieži vien ir par dažādu kļūdu cēloni. Ja vājpiens kulturam nepilnīgi karsēts, šie dīgļi izsauc kulturu bojāšanos. Dr. Hardings atrod, ka uzkarsējot pienu līdz 62,5°C un turot pie šādas temperaturas pienā, kuŗam pieliets metilen-zilums, atkrāsošanās novērota 40 m. līdz 11,5 stundām, atkarībā no termofilo dīgļu daudzuma.

Reduktaze un rūgšanas prove. Šīm provēm piens ņemts no mazākiem piena piegādājumiem un katram atsevišķi izvestas reduktazes un rūgšanas prove. Pēc Kieles pētīšanas stacijas.

Reducēšanas laiks	Rūgšanas prove
6 stundas	labs receklis bez gāzes pūslīšiem
6 „	ļoti slikts ar gāzes pūslīšiem
1 st. 30 min.	receklis pietiekoši labs

Salīdzinot skābuma grādu, rūgšanas un reduktazes proves izrādījās, ka:

Reducēšanas laiks	Skāb. grads T.	Rūgšanas prove
1) 4 minutes	28,5	ļoti slikts recekls
2) 50 „	18,5	ļoti slikts „
3) 4 st. 10 min.	17,0	ļoti slikts „

Prove Nr. 2 reducēta 50 minušu laikā, lai gan skābuma grāds samērā zems. Pie izmeklēšanas pierādījies, ka nekādi līdzekļi, kas pamazinātu skābuma grādu, nav lietoti. Sliktu recekli izsaukuši gāzi radošie dīgļi. Bieži vien piens ar noteikti sliktām piegaršām, kā ziepju un turnepša piegaršu, atkrāsojas lēni un pēc reduktazes skaitļa varētu tikt pieskaitīts labam pienam. No visa sacītā redzams, ka reduktazes provei vien nav liela nozīme pie piena labuma noteikšanas. Lai gan labs piens nezaudē ilgāku laiku zilo krāsu pie reduktazes proves, tomēr bieži vien novērota tā pati parādība arī pie slikta piena, it sevišķi, ja piens uzglabāts pie zemas temperaturas, kur savairojās pienam kaitīgās bakterijas; tās arī piedod pienam dažādas piegaršas, bet lēni atkrāso metilenzilumu.

Tomēr reduktazes prove ir derīga, ja līdz ar to pienu nogaršo, izved netīruma un rūgšanas provi un līdz ar to arī izdara sanitaro kontroli uz vietām.

Slēdziens. 1) Reduktazi rada daudzas sīkbūtnes, kas iekļūst pienā no govs tesmeņa, barības, un netīrumiem. Pirms reducēšanas notiek sīkbūtņu savairošanās.

2) Metilenzilo galvenā kārtā atkrāso pienskābes bakterijas; arī raugu sēnītes, zarnu bakterijas un citi mēslu dīgļi, bet daudz lēnāki.

3) Jo piena skābuma pakāpe augstāka, jo atkrāsošanas laiks samazinājās. Arī netīri iegūts piens ātrāki atkrāsojās.

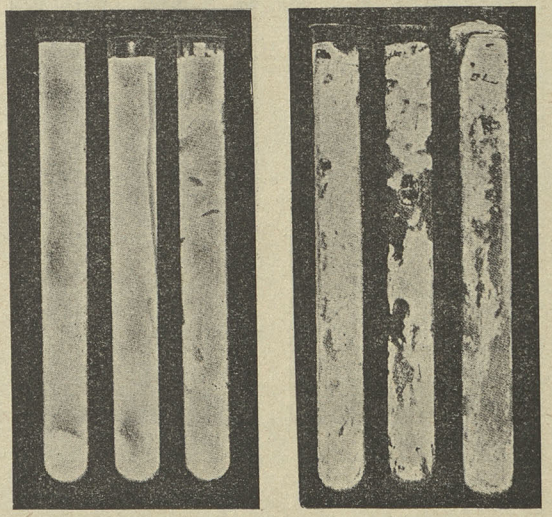
4) Reduktazes prove neuzrāda nenormalu pienu, kādu iegūstam no govīm, kas slimo ar tesmeņa iekaisumu. Pieliekot pienam zodu, pienskābe tiek neitralizēta; pienskābes bakteriju attīstība zināmā mērā traucēta un līdz ar to kaitīgo bakteriju attīstība un darbība veicināta, reducēšanās laiks pagarināts; caur to rodās maldīgs iespaids.

5) Piens, kas uzrāda ilgu reducēšanās laiku, var būt pilnīgi nederīgs siersniecībā, ja tas netīri iegūts.

6) Ar reduktazes provi iespējams noteikt piena bojāšanos arī pie zema skābuma grāda. Blakus reduktazes provei jāievēro pie piena labuma noteikšanas skābuma grāds, netīruma prove, rūgšanas prove un sanitarā kontrole.

Rūgšanas prove.

Šo provi pielieto gan visvairāk piena derīguma noteikšanai sierošanā, kā arī tesmeņa slimību atklāšanai. Šīs proves izdarīšanai ieteicams iegādāties vienkārša skārda trauku, ku-



I. II.

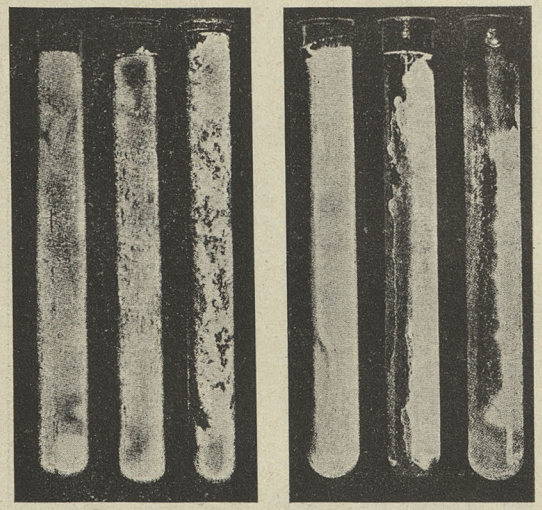
I. Žele līdzīgs receklis, ko rada pienskābes dīgļi.

II. Uzpūsts receklis rodas, kad pienā dominējošie dīgļi ir neīstās pienskābes bakterijas.

(Pēc prof. Peters.)

ņā ūdeni var uzsildīt no apakšas ar spirta lampiņas palīdzību. Vajadzīgi arī stikla stobriņi ar matstikla vietām, kur atzīmēt piena piegādātāja Nr.; stobriņu tilpums 50 cm^3 un 2,5 cm caurmērā. Stobriņus pirms lietošanas vēlams sterilizēt autoklāvā

jeb karstā krāsnī pie 120—150°C, vai novārīt tīrā ūdenī. Sterilizētos stobriņus pilda ar pienu, saliek stativā un stativu ieliek ūdens vannā. Vannai vēlami arī stikla lodziņi, lai varētu novērot sarecēšanu un recekļa izskatu. Ūdens temperaturu jāuztur pie 38—40°C. Termometris nepieciešams, lai varētu novērot temperaturu.



III.

IV.

III. Sūklim līdzīgs receklis, kad pienā atrodas maz īsto pienskābes bakteriju un paspējuši līdz piena sarecēšanai savairoties gāzi radošie dīgļi. Arī rauga sēnītes spēj radīt šādu recekli.

IV. Sierains receklis, ko rada tesmeņa kokki un pūšanas dīgļi.

(Pēc prof. Peters.)

Stobriņus vajag noslēgt vai nu ar vati jeb ar īpašiem vāciņiem. Labāk lietot aparātus, kur temperaturu var regulēt automatiski. Šādus aparatus sauc par termostatiem. Tie prasa mazāk uzmanības; stobriņus vajaga regulāri apskatīt;

pirmo reiz pēc 10 stundām vasarā, ziemā var pēc 12 stundām, vēlāk pēc 16—20 un 24 stundām.

Pēc 10—12 stundām piens stobriņos vēl nedrīkst būt sarūdzis. Gadījums, ja piens šinī laikā sarūdzis, norāda uz to, ka piens vai nu slikti apkopts, skābs jeb arī ir darīšana ar nenormalu pienu, kāds var rasties no tesmeņa slimām govīm.

Pēc 15—16 stundām daļa no piena provēm var būt jau labi ieskābušas, bet piens vēl nesarūdzis.

Pēc 24 stundām visām provēm vajaga būt sarecējušām, uzrādīt noteiktu patīkamu skābu garšu un viengabalainu recekli. Novērojot recekli, var uzķert nenormalu pienu; kā piem. pienu, kurš sarecējis ne ar skābi, bet ar no bakterijām radīta chīmozina palīdzību. Gāzi radošie dīgļi attīsta gāzes pūslīšus. Ja pienā atrodas daudz olbaltumu šķīdinošo dīgļu, tad suliņu atdalīšanās novērojama visbiežāki stobriņu apakšdaļā.

Piens, kas nesarec pēc 24 stundām ir arī nenormals, garša tam var būt skāba un bieži vien rūgta, kas norāda uz daudzu peptonizējošo un netīrumu dīgļu atrašanos pienā.

Proves receklis var būt:

I. No ārējā izskata želē veidīgs, pilnīgi viengabalains jeb ar nedaudz gaisa pūslīšiem.

II. Var būt arī chimozina receklis graudiņos jeb viengabalains, bet ar atdalītām suliņām.

III. Receklis var būt radies caur strauju pienskābes kā arī chimozinu radošo dīgļu iedarbošanos; suliņas šinī gadījumā arī atdalās. Receklis var būt viengabalains, bet itkā ar atsevišķiem kazeina graudiņiem, miltains.

Piens galīgi sarecējis, suliņas sāk atdalīties pilnīgi. Suliņas pa lielākai daļai šādos gadījumos uzrāda baltu, gaišu krāsu, skābums šādam rūgumam ir skarbs.

IV. Piens, kas satur daudz gāzes radošo dīgļu, rada recekli, kas pilns ar gāzes pūslīšiem. Ja pienā atrodās pārmērīgi daudz gāzi radošo dīgļu, tad receklis var būt pilnīgi sūklim līdzīgs un tas peld suliņās.

Gāzei strauji attīstoties sliktākos gadījumos receklis var tikt galīgi izspiests no stobriņa. Šādā pienā daudz gāzi radošo zarnu dīgļu. Piens, kurš pēc 12 stundām ir vēl skaidris un tikai ar vāji skābu garšu, norāda uz to, ka pienā atrodās samērā maz dīgļu un tas tīri iegūts. Šāds piens saturējis pienskābi radošos dīgļus, zarnu — mēslu dīgļus, želatinu šķī-

dinošos un tāpat arī želatinu nešķīdinošos kokkus. It sevišķi šo kokku daudz atrasts pienā, kuŗš uzrādījis rūgtu garšu.

Želē līdzīgu, viengabalainu recekli rada galvenā kārtā pienskābās bakterijas. Ja īstās pienskābās bakterijaș pārsvarā, tad receklis viengabalains. Turpretim ja pienā atrodās gāzi radošas pienskābes bakterijas, kā arī zarnu — mēslu, rauga sēnītes un sviestskābi radošie dīgļi, tad receklis uzrāda gāzes pūslīšus.

Ja pienskābi radošo dīgļu pienā atrodas nedaudz, bet pārsvarā ir skābi un chimozinu radošie kokki, kā arī chimozinu un kaseazi radošie dīgļi, kā b. subtilis, kā arī kartupeļu bacili, arī b. fluorescens liquefaciens, tad piens var sarecēt daudz ātrāk kā 16 stundu laikā. Recēšanu izsauc skābe un no dīgļiem radītais chimozins. Receklis pašā sākumā var būt arī viengabalains, bet vēlāk kazeins tiek peptonizēts un pārpalikušais receklis peld zaļi bālganās suliņās.

Šāds piens ar siera raugu dod līmīgu recekli un vispārīgi siera raugs vāji iedarbojās šādā pienā. Par iemeslu rauga sliktai iedarbībai šādā pienā ir gāzes radošie un peptonizējošie dīgļi.

Chimozina recekli, no kuŗa suliņas strauji atdalās, rada neīstās pienskābes bakterijas, kā arī peptonizējošie chimozinu radošie kokki, gāzi radošie dīgļi, kā arī rauga sēnītes.

Recekli ar daudz gāzes pūslīšiem rada galvenā kārtā zarnu-mēslu dīgļi, sviestskābi radošie dīgļi, kā arī rauga sēnītes. No augšā pievestā redzam, ka rūgšanu pienā iespaido galvenā kārtā pienskābes bakterijas, pienskābi radošie zarnumēslu, kā arī skābi un chimozinu radošie siena, kartupeļu un ūdens bakterijas.

Rūgšanas prove ar siera raugu. Līdzīga augšā aprakstītai rūgšanas provei ir rūgšanas prove ar siera raugu. Šo provi visbiežāk pielieto sierniecībā. Pie šīs proves pienu ielej 50 cm³ sterilos stobriņos un temperaturu paceļ līdz 35°C. Tad pielej nedaudz siera raugu katrā stobriņā ar tādu aprēķinu, lai tas stundas laikā sarecētu. Pēc kādām 12 stundām piens ir galīgi sarecējis un lielākā daļa suliņu izspiestas, suliņas nolej un sieriņus ņem ārā no stobriņiem, nosusina un ar asu nazi pārgriež. Ja siera masa viengabalaina, tad tas norāda, ka pienā maz gāzi radošo dīgļu.

No tāda piena iespējams ražot labus sierus. Ja sieriņš uzrāda nedaudz gāzes pūslīšus, tad no šāda piena pagatavoti sieri būs ar maziem smalkiem caurumiņiem — acīm. Ja gāzes pūslīšu sieriņā daudz un tie lieli, tad no šāda piena izgatavotais siers var uzpūsties un uzrādīt sūkļveidīgu konsistenci. Piens ar sārmainu reakciju, kā arī līdz pārāk augstai temperaturai uzkarsēts piens nesarec ar siera raugu. Ar rūgšanas proves palīdzību iespējams zināmā mērā noskaidrot, kādi dīgļi atrodās pienā. Piena izmeklēšanai sierošanai vēl pielietojama leikocitu prove. Viņa pielietojama dažādos produktos pārstrādajamā piena izmeklēšanai.

Katalazes prove.

Katalazes stobriņā ielej 15 cm³ piena, pieļej klāt 5 cm³ ūdeņraža pārskābuļa, strauji noslēdz un sakrata. Uzglabā 2 st. pie 37°C un pēc tam nolasa gāzes daudzumu.

Pēc Köninga, par katalazes skaitli sauc ūdeņraža pārskābuļa daudzumu, ko 100 cm³ piena spēj atdalīt 2 stundās pie 37°C.

Normals piens 100 cm³ sadala ne vairāk kā 8,111 gr. pārskābuļa, kas līdzinās apmēram 110 miligr. koncentrēta H_2O_2. Šis pārskābuļa daudzums sadaloties ūdenī un skābeklī, rada 25 kub. skābekļa gāzes.

Tā tad 100 cm³ normala piena nedrīkst ražot vairāk kā 25 cm³ gāzes. Un no 10 cm³ 2,5 cm³. Šo daudzumu pārsniedz netīri iegūts un ilgi glabāts piens, arī saglabāts pasterizēts. Ja svaigs piens uzrāda augstu katalazes skaitli, tad ir aizdomas, ka govs slimo ar tesmeņa iekaisumu. Katalazei ļoti liela nozīme pie atsevišķu govu piena izmeklēšanas, bet izmeklēšanu vajag izdarīt tūdaļ pēc piena iegūšanas. Tikai tādā gadījienā iespējams atrast tesmeņa slimās govis.

Ātrai piena novērtēšanai parasti ņem 10 cm³ piena, pielej tam 2—3 cm³ 10% ūdeņraža pārskābuli un sajauc. Ja piens puto un novērojama čurkstēšana, tad piens nenormals. Katalazes prove visnoderīgāka atsevišķu govu piena izmeklēšanai, lai atrastu ar tesmeņa slimībām saslimušas govis. Katalazes provei nozīme tikai pie svaiga, tikko slaukta piena izmeklēšanas. Ja piens ilgāku laiku uzglabāts, tad dabūtie skaitļi vairs nebūs pietiekoši pareizi. Ja pienu karsē 30 minutes pie 65°C, tad katalaze tiek iznīcināta. Pie 60°C viņa tiek stipri novājināta un pie augstākām temperaturām uzsildīts piens katalazi neuzrāda.

Enzimu katalazi rada sīkbūtnes un arī tesmeņa dziedzeru šūniņas. It sevišķi daudz katalazes attīsta kolostrums jeb pirmpiens. Katalazi attīsta arī baltie un sarkanie asins ķermenīši. Baltos asins ķermenīšus, kuŗi iekļūst pienā, sauc par leikocitiem; arī tesmeņa epiteliju šūniņas tiek devētas par leikocitiem. Daudz leikocitu no epiteliju šūniņām sastopami vecpienā. Tesmeņa iekaisuma gadījumos pienā sastopami daudz balto asins ķermenīšu. Kā vieni, tā arī otri rada katalazi, kādēļ arī vecpiena govju pienā un pienā, kuŗš iegūts no govīm, kuŗas slimo ar tesmeņa iekaisumu, katalazes skaitlis augsts. Vislabāk šo provi pielietot sieroļamā piena izmeklēšanai. Parasti to pielieto Šveicē piena izmeklēšanai ementales sieriem. Ar šīs proves palīdzību iespējams noteikt katru tesmeņa mikrofloras nenormalību. Piem. pastāvot sliktam laikam, kad govis iet ganībās un naktī tiek turētas ārpus kūts, katalazes skaitlis šādā govju pienā strauji paceļās, jo tādos laikmetos arī tesmeņa slimības visbiežāki sastopamas. Parasti tāda parādība novērojama arī laktacijas perioda beigās, kad govs organisms novājināts caur slaukšanu un tādēļ padots tesmeņa iekaisumam. Ar šo arī izskaidrojās apstāklis, ka rudens mēnešos iegūtais piens nevisai derīgs sierošanai, jo bieži vien no šāda piena iznāk slikti sieri. Jo vairāk katalazes atrodas pienā, jo vairāk ūdeņraža pārskābuļa tiek sadalīts. Opt. temperatura 20—25°C, bet arī pie parastās istabas temperaturas viņa darbojas diezgan spēcīgi. Ūdeņraža pārskābuļa sadalīšanās pienā norit lēni un izbeidzas tikai pēc ilgāka laika, bet pienu var novērtēt pēc divām stundām, skaitot no tā laika, kad ūdeņraža pārskābulis pieliets pienam.

Orla-Jensens saka, ka augsts katalazes skaitlis vēl nenorāda uz nenormalu pienu, jo arī ilgāku laiku uzglabāts piens uzrāda augstu katalazes skaitli. Pēc viņa novērojumiem daudz katalazes attīsta tesmeņa kokki, kuŗi sastopami tīri iegūtā pienā. No parastām, pienā sastopamām bakterijām, katalazi rada b. fluorescens un b. vulgaris. Ar to izskaidrojas, ka piens, kuŗš uzglabāts ilgāku laiku pie zemas temperaturas, uzrāda augstu katalazes skaitli. Tas pats novērojams arī pie ilgāki uzglabāta pasterizēta piena. Daži no tesmeņa kokkiem var arī pārciest pasterizaciju un pēc tam strauji vairoties. Daudzi no dīgļiem var iekļūt pienā arī no traukiem. Visi šie dīgļi rada katalazi. Tirgus piena novērtēšanā, kā redzams no augšā sacītā, katalazes provei nav tik liela nozīme,

kā tas parasti tiek domāts, te labāki pielietot leikocitu provi, jo ar to iespējams noteikt arī ilgāku laiku uzglabātā pienā, vai tas iegūts no veselām jeb slimām govīm.

Kieles izmēģinājumos noskaidrots, ka tesmeņa slimo govju piens uzrāda augstu katalazes skaitli līdz slaukšanas vidum; beigās katalazes skaitlis strauji kritās, arī pilnīgi veselu govju pirmie piena izspiedieni uzrāda augstu katalazes skaitli; tādēļ pirms proves noņemšanas no katra tesmeņa ceturkšņa jāizspiež 40 kub. cent. un pēc tam jāņem paraugs. Tesmeņa slimo govju piens uzrāda 40—90 cm^3 gāzes no 100 kcm. piena. Ar katalazes proves palīdzību iespējams noteikt 5—10% slimo govju piena piejaukumā. Katalazes prove sevišķi noderīga arī krējuma rauga pienam.

Pēdējā laikā Dr. Ehrlichs atradis par sevišķi noderīgu sekošu ātru un vienkāršu katalazes provi:

Ar sterilu pipeti iemēro 0,5 cm^3 piena no atsevišķa ceturkšņa jeb atsevišķas govs piena. Šo daudzumu izklaidē melnā stikla bļodiņā, vērojot vai piens nesatur sarecējušas olbaltumu daļas. Pēc tam pielej 0,05 cm^3 jeb 1 pilienu 9% ūdeņraža pārskābuļa un rūpīgi izjauc. Slimības gadījumā, ja piens satur daudz katalazes, novērota strauja putošana. Ja pienu nav iespējams tūdaļ izmeklēt, to var konzervēt ar borskābi un nosūtīt laboratorijai 24 stundu laikā. Borskābe aiztur dīgļu vairošanos, bet neiespaido katalazes skaitli. Dr. Ehrlichs atrod, ka katalazes prove ir daudz noderīgāka, nekā Tromsdorfa prove pie atsevišķu slimo govju piena izmeklēšanas.

Slēdziens. 1) Katalazes prove ir ļoti noderīga tesmeņa slimo govju atrašanai.

2) Katalazes prove noderīga kā kūts prove pārraugiem un veterinarārstiem.

3) Katalazes prove mazāk nozīmīga koppiena izmeklēšanai, jo pienu uzglabājot sīkbūtnes ražo katalazi.

4) Sevišķi daudz katalazes ražo mēslu dīgļi, kamdēļ netīri iegūts piens uzrāda augstu katalazes skaitli. Šādā gadījumā piens straujāki atkrāsojas ar metilenzilumu. Tā tad augsts katalazes un normals atkrāsošanās laiks norāda, ka piens satur daudz leikocitu — govs slimo ar tesmeņa iekaisumu.

Diastazes prove.

Diastazes ferments atrodās svaigā pienā. Viņu ražo tesmeņa dziedzeri.

Diastazes noteikšanai ņem 10 cm^3 piena, vairākos paraugos pielej 1%-īgu stērķeles šķīdumu, sākot ar 0,5 cm^3, tad 0,1 cm^3 u. t. t. sajauc un pēc 30 minutēm pielej 1 cm^3 jodtinkturas. Ja visa stērķele pārcukurota, tad novērojam citron-dzeltenu krāsu pēc jodtinkturas pieliešanas.

Ja stērķele nav pārcukurota, tad krāsa ir zila. Pēc Könninga, 100 cm^3 piena spēj pārcukurot 30 min. laikā 10—25 mlg. stērķeles.

Guajakolprove.

Stobriņā ielej 10 cm^3 izmēģināmā piena, piepilina 1—2 pilienus 1% ūdeņraža pārskābuļa un 1 cm^3 guajakola koka mizas šķīdumu 20% spirtā. Ja piens svaigs, nav ticis karsēts, tad pēc visa momentā parādās zila krāsa. Ja piens karsēts līdz zemām temperaturām, tad krāsa parādas pēc laiciņa; turpretim ja tas karsēts pie 80°C 1 minuti, tad krāsa neparādas.

Storcha prove.

Proves stobriņā ielej 10 cm^3 piena, piepilina 2 pilienus parafenilendiamina (2% šķīduma) un 1 pilienu ūdeņraža pārskābuļa; ja piens svaigs, tad tūdaļ pēc sajaukšanas parādās zila krāsa. Konservējošas vielas traucē peroksidazes darbību. Formalins ir izņēmums, jo tas veicina reakciju. Lai gan Grimmers atrod, ka formalins pats par sevi pat karsētā pienā spēj dot šo reakciju.

Tā kā peroksidāzi sīkbūtes neražo, bet gan vienīgi piena dziedzeri, tad tā krīt svarā pie piena pasterizacijas noteikšanas. Piena vietā var ņemt arī sviestu jeb citus piena produktus.

Ortolprove.

Saul s, pielietojot ortolu (ortho-metil-aminofenol-sulfat) šķīdumu kopā ar ūdeņraža pārskābuli, novērojis sarkanu krāsu nepasterizētā pienā. Pasterizētā krāsa nerodas. Ņem 10 cm^3 piena, 3 pilienus 1,5% ūdenī šķīdināta ortola, 2 pilienus ūdeņraža pārskābuļa. Pēc dažām sekundēm svaigā jeb līdz 70°C karsētā pienā rodas ķieģeļsarkana krāsa.

Tomēr iespaidīgākā no pasteriz. jeb peroksidazes provēm ir Storcha parafenilendiamina prove, ar kuŗas palīdzību

iespējams noteikt 5% nepasterizēta piena piemaisījumu. Mazāk jūtīga ir ortola prove, ar kuŗu iespējams noteikt 15% nepast. piena piejaukuma.

Anaerobo dīgļu noteikšana pienā.

100 cm^3 piena piejauc 5 pilienus indigokarmina šķīduma 1 : 1000. Izjauc, labi noslēdz pudelīti.

Reaktivs nokrāso pienu zilganā krāsā.

Jo straujāki piens atkrāsojās, jo vairāk tanī anaerobo dīgļu.

Zarnu (coli) dīgļu noteikšana pienā.

Vanderlecks ieteic sekošu metodi:

10 cm^3 piena iemēro sterilos stobriņos, sajauc ar 0,3 cm^3 5% neitralsarkanuma un uzglabā pie 38°C 24 stundas. Tīri iegūts piens, kuŗš satur maz mēslu bakteriju, pēc 24 stundām rada viengabalainu recekli bez suliņu atdalīšanas. Ja piens satur daudz zarnu dīgļu, tad redzami daudz gāzes puslīšu un neitralsarkanums pieņem iedzeltenu fluorescējošu krāsu. Ja ļoti daudz dīgļu, tad krāsa paliek kanariju dzeltena. Ja daudz olbaltumu šķīdinošo dīgļu, tad suliņas pieņem dzeltenu krāsu.

Dīgļu noteikšana ar barotņu palīdzību.

Kā baŗotnes var lietot želatinu jeb agaru. Parasti ņem 0,1 cm^3 piena un rūpīgi iejauc 10 cm^3 želatina jeb agara baŗotnē. Ja uz plates redzamas 100 kolonijas, tad dīgļu skaits 1 cm^3. 1000.

Daudz dīgļu parastās barības vielās nevairojas. Ja vēlas noteikt skābi radošos dīgļus, tad piejauc sterilu krītu. Skābi radošas kolonijas šķīdina krītū, radot gaišus riņķus apkārt kolonijām.

Ja izmeklē tirgus pienu, tad nepieciešams to atšķaidīt sterilā ūdenī.

Parasti dīgļu satura noteikšanai pienā lieto kā baŗotni piena suliņu agaru. Suliņas iegūst sarecinot olbaltumu ar siera raugu. Uz 1000 gr. suliņu ņem 100 gr. želatina, vāra un filtrē. Salej stobriņos un pēc tam sterilizē.

Leikocitu prove.

Leikociti atklāti no Hansena. Mečņikovs tos nosaucis par fagocitiem. Leikociti ir amebai līdzīgas šūniņas. Viņas var mainīt savu formu un kustās ar pseudopodiju palīdzību. Viņi ietveŗ un sagremo bakterijas. Leikocitus sauc arī par baltiem asins ķermenīšiem un viņus var sastapt asinīs no 6—8000 vienā cm^3. Apmēram uz 600 sarkaniem asins ķermenīšiem nāk viens leikocits. Sieviešu asinīs viņu daudz vairāk. Visvairāk asinīs sastopami haemoleikociti, ap 70%. Viņu protoplazma ir graudaina. Limfociti ir tie leikociti, kuŗi sastopami limfas sulā. Leikociti nokrāsojas ar metilvioletō krāsu. Pirms krāsošanas iznīcina sarkanos asins ķermenīšus ar $^1/_3$% etiķa skābi.

Leikocitu tipi un uzbūve. Leikocitiem vispārīgi graudaiņa protoplazma ar vienu jeb vairākiem kodoliem. Fiziologi izšķir:

Limfocitus, — mazas šūniņas ar lielu kodolu un samērā maz protoplazmas ap 25%. Acidofilie leikociti, — ar polimorfu kodolu 2—3%. Daudzkodolainie leikociti, — ar 2—3 kodoliem 70%.

Mākslīgi leikocitus var pavairot iepotējot asinīs chininu, albumozes, lecitinu. Arī sīkbūtnes iekļūdamas asinīs, izsauc leikocitu vairošanos. Ja asinīs iepotē cholinu, tad leikocitu skaits samazinājās. Leikocitu izcelšanās nav tieši noskaidrota, bet domājams, ka tie ceļas limfu dziedzeros un kaulu smadzenēs. Leikociti iznīcina sīkbūtnes ietverdami un sagremodami tās. Novērojot leikocitus zem mikroskopa, viņi atrasti ar vairākām bakterijām, kuŗas tie ietvēruši. Kā bakteriju darbības produkti, asinīs sastopamas arī dažādas toksiskas, indigas vielas, kuŗas pievelk leikocitus. Caur šo izskaidrojama parādība, ka slimības gadījumos, saslimušo organu audos sastopams daudz leikocitu. Spilgts piemērs būtu tesmeņa iekaisums, kuŗam par cēloni bakteriju kaitīga darbība. Šādos gadījumos pienā sastopami daudz leikocitu. Jādomā, ka tie spiežās cauri asins smalko trauciņu kapilarām sienām un līdz ar sīkbūtnēm iekļūst pienā. Fiziologi saprot zem leikocitiem tikai baltos asins ķermenīšus. Bez leikocitiem katrā pienā vēl var sastapt audu šūniņas, kolostruma šūniņas u. c. Leikociti, kuŗi sastopami pienā, pa lielākai daļai jau ir bez dzīvības, sadalījušies un ļoti līdzīgi strutvielām;

tomēr svaigā, tikko slauktā pienā, it sevišķi no tesmeņa slimām govīm, sastopami arī daudz dzīvu leikocitu. Literaturā nav skaidrības par leikocitiem, jo pa lielākai daļai par leikocitiem mēdz devēt visas šūniņas, kuŗas sastopamas pienā. Daži zinātnieki cenšas pierādīt, ka leikociti tikai no asinīm iekļūst pienā un viņi ir baltie asins ķermenīši un pieskaita viņus pie sliktām pazīmēm. Arī Percivals savā bakterioloģijā aizrāda, ka pienā sastopamās leikocitu šūniņas ļoti līdzīgas strutu šūniņām. Zinātnieks aizrāda, ka pienā sastopamās šūniņas ir tesmeņa audu, galvenā kārtā epitelija šūniņas un ka tās nekādā ziņā nevar pielīdzināt leikocitu šūniņām. Zināmā mērā, varbūt abām pusēm taisnība. Pielietojot dažādus krāsošanas veidus, iespējams izšķirt leikocitu šūniņas no audu šūniņām. Arī pilnīgi veselu govju pienā sastopamas, kā leikocitu, tā arī audu šūniņas. Vecpiena govju pienā tomēr pārsvarā audu šūniņas. Tesmeņa iekaisuma gadījumos, pienā sastopamas šūniņas pa lielākai daļai ir balto asins ķermenīšu līķi, kuŗi iekļuvuši pienā no asinim un no limfu vadiem. Lai spriestu par piena labumu, no liela svara zināt, vai šūniņu daudzums pienā attiecināms uz vecpiena govim, vai arī darīšana ar tesmeņa slimām govīm. Dr. Veigmans aizrāda, ka piens daudz bagātāks ar dažādām šūniņām uz laktacijas beigām. Pēc viņa novērojumiem leikociti pienā sastopami lielākā skaitā, ne tikai vien tesmeņa iekaisuma gadījumos, bet viņu daudzumu pienā var arī iespaidot slaucēja maiņa, barības maiņa, dažādi uztraukumi un tesmeņa mazgāšana ar aukstu ūdeni. Hofmanis, ievadot tesmenī borskābes šķīdumu un pat destilētu ūdeni, izsauca strauju leikocitu skaita pieaugumu izslauktā pienā. Šādu parādību viņš novērojis gan tikai uz īsu laiku, pie kam leikocitu skaits vēlāk tikpat strauji atkal samazinājies. Viss tas norāda, ka tesmeņa audi ļoti jūtīgi, pret visām viņiem svešām vielām. Viņš arī novērojis, ka pienā, kur sastopami daudz leikocitu, bakteriju skaits samazinājās un izskaidroja to, ka leikociti bakterijas iznīcina. Izmeklējot piena nogulsnes, Hofmanis atradis atsevišķu leikocitu šūniņās no 5—20 bakteriju. Parādība novērota, ja tesmenī ievadīts borskābes šķīdums vai destilēts ūdens, bet nekad pienā no normala tesmeņa. Tesmeņa iekaisuma gadījumos caur kairināšanu no asinīm rodās leikociti, kuŗi ļoti aktivi. Hofmans arī novērojis, ka pienā, kuŗš iegūts no tesmeņa slimām govim, pastāvīgi sastopamas dažas recinošas vielas, kuŗas ietveŗ piena olbaltumu, taukus un arī sīkbūtnes. Šī recinošā viela

galvenā kārtā fibrins. Šāds sarecējis piens pastāvīgi paceļas virsū, tāpēc ka satur arī daudz taukainu vielu. Piens, kuŗš satur daudz leikocitu, bet ir no veselām govīm, fibrinu nesatur. Fibrina klātbūtne pienā norāda, ka piens iegūts no tesmeņa slimām govim. Slimo govju pienā vēl atrodami daudz slimību radošie dīgļi un viņus zem mikroskopa viegli atšķirt no pienskābes bakterijām, jo viņas grupējās gaŗās ķēdītēs. Šajās ķēdītēs bieži vien sastopami itkā asi saliekumi. Šie tesmeņa iekaisumu izsaukušie dīgļi, var palikt vēl tesmenī labi ilgi pēc slimības un kā to aizrāda H ä s h n i g s, H o f m a n s, G o r i n i slimību dīgļus var vēl sastapt tesmenī pat pēc vairākiem gadiem.

Kolostruma šūniņas.

Kolostruma šūniņas patiesībā ir augu šūniņas, kuŗas atdalītas no piena pūšlīšu epitelijas līdz ar pirmpienu. Kolostruma šūniņas satur daudz tauku lodītes, un viņas ļoti viegli var pazīt. Daudzas no šīm šūniņām satur arī kodolus. Daudzas no tām ir gandrīz sadalījušās, bez kodola un taukiem. Viņu lielums no 0,005—0,025 m/m. diametrā. Pienā vēl var iekļūt arī sarkanie asins ķermenīši no kapilariem asins vadiem, jo tesmeņa iekaisuma gadījumos kapilars var pārplīst. Normalā pienā sarkanie asins ķermenīši gandrīz bez izņēmuma nav sastopami. Sarkanos asins ķermenīšus viegli pazīst zem mikroskopa. Viņi ir apaļi, caurmērā ap 6—8 mikronu diametrā un bez kodola. Ievērojot viņu (ar iedobumu) formu, tie nevienādi lauž gaismas starus un vidū izliekas tumšāki. Leikociti ir ap 10 mikronu diametrā un visbiežāki un visvairāk sastopami tesmeņu slimo govju pienā; bet nelielos daudzumos var būt arī normalā pienā. Jāievēro arī tas, ka strutu šūniņas caur krāsošanu nav iespējams atšķirt no leikocitiem un tādēļ grūti noteikt, vai izmeklējamā pienā atrodas leikociti vien vai kopā ar strutu vielām. Tesmeņa iekaisuma gadījumos, slimības sākumā novēroti ap 15 miljonu leikocitu 1 cm^3 pienā, un slimībai pieņemoties, to skaits sasniedzis jau 20 miljonus. Bez tam tādas govs pienā vēl sastopams lielā mērā fibrins. Pie izveseļošanās, kad 1 cm^3 pienā bijis jau tikai 520 000 leikocitu, fibrins vairs nav novērots. No slimu govu piena fibrinu var atdalīt ar centrifugalā spēka palīdzību, pie kam līdz ar fibrinu atdalās arī leikociti un streptokokki. Izmeklējot staipīgu pienu, kuŗš jau tāds iegūts pie

slaukšanas, tanī atrasts daudz fibrina, kuŗš it kā sarecina piena kazeinu.

Piena nosēdumu noteikšana.

Prof. P e r c i v a l s ieteic šim nolūkam īpašu pudeli no 500—1000 cm^3 tilpuma. Pudeles šaurajā galā ar gumijas korķi piestiprināts parastais proves stobriņš nosēduma noteikšanai centrifugējot. Izmēģinājamo pienu ielej pudelē, noslēdz un atstāj līdz 12 stundām. Pa šo laiku netīrumi nosēžas pudeles kaklā, ar gumijas korķa palīdzību noslēdz pudeles šaurāko daļu un atvieno stobriņus. Šos stobriņus no vairākām piena provēm liek centrifugā un centrifugē ar 2000 apgriezienu skaitu minutē 3 minutes. Tad pienu nolej jeb nosifonē no virsas līdz nosēdumiem, pilda stobriņus ar 0,1% zoda karbonata šķīdumu un atkal centrifugē 2 minutes. Pēc tam nolasa nosēduma daudzumu un aprēķina uz 1 miljona piena vienībām. Ja nosēduma vielas izmeklētu zem mikroskopa, tad nosifonē zodā karbonata šķīdumu, stobriņus pilda ar destilētu ūdeni un atkal centrifugē. Pēc tam ūdeni nosifonē, nosēdumu izmaisa ar platina adatu un ar āķīti nosēdumu vienmērīgi uzsmērē uz apm. 2 kvadrat. centimetru lielas stikla virsmas, ļaujot tai nožūt. Kad stikls nožuvis, to iemērc uz 3 minutēm eterī, pēc tam uz 1 minuti absolutā alkoholā; kad stikls nožuvis, krāso to ar Löffler'a metilenzilo. Nosēdumu var arī izmeklēt uz tuberkulozes dīgļiem. Tam nolūkam stikliņus sagatavo kā jau tas aizrādīts, tikai pēc tam, kad stiklis mērcēts eterī un alkoholā, stiklam uzlej dažus pilienus karbolfuksina un karsē uz uguns, kamēr sāk atdalīties tvaiki, papildinot izgarojošo ar jaunu šķidrumu. Pēc tam stiklu noskalo destilētā ūdenī un ieliek uz 20 sekundēm 25% sērskābes šķīdumā, pēc kam skalo ar destilētu ūdeni. Ja uz stikla redzama sarkana krāsa, tad mērcēšanu sērskābē un skalošanu ar ūdeni atkārto. Pēc tam krāso ar metilenzilo. Tuberkulozes dīgļiem tā atšķirība, ka viņu protoplazma uzsūc karbolfuksinu un pēc atkrāsošanas sērskābē to nezaudē. Pārējie dīgļi pie atkrāsošanas sērskābē zaudē karbolfuksinu. Pārējie dīgļi nokrāsosies z i l ā k r ā s ā, bet tuberkulozes dīgļi paliks s a r k a n ā k r ā s ā.

Pie piena paraugu noņemšanas jāraugās uz to, lai piens būtu pilnīgi izmaisīts.

Tromsdorfa metode leikocitu un nosēdumu noteikšanai.

Šī metode līdzīga augšā aprakstītai, tikai šai provei ņem 10 cm³ labi izmaisīta piena. Tromsdorfa stobriņu apakšējā daļa iedalīta tūkstošdaļās cm³. Pēc centrifugēšanas šķīstošo vielu atdalīšanai lieto vienīgi destilētu ūdeni. Šī metode ir visvienkāršākā un arī visvecākā. Amerikaņi pielieto to pašu Tromsdorfa metodi, tikai pārlabotu. H. Ross ieteic šīs proves izvešanu izdarīt ņemot 10 cm³ piena, uzsildot līdz 48°C, ielej stobriņos ar diametru 13=32 cntmetr. un centrifugē ar 2000 apgriezieniem minutē. Pēc 2—3 minušu centrifugēšanas, taukus noņem ar vates palīdzību un atkal centrifugē un noņem taukus. Beigās vājpienu nosifonē ar saliektas pipetes palīdzību. Saliekto pipeti lieto tādēļ, lai varētu operaciju novērot. Kad vājpiens nošifonēts, var vēl reizi nosēdumus sajaukt ar destilētu ūdeni un centrifugēt. Pēc ūdens atdalīšanas no nosēduma, nosēdumam piemaisa noteiktā daudzumā krāsvielas, vai nu metilenzilumu vai gencianvioletto krāsu. Krāsu piejauc līdz 1 cm³ iedalījumam un krietni sajauc. Leikocitu skaitīšanai lieto līdzīgus aparatus, kādus fiziologi lieto asins ķermenīšu skaitīšanai: Stiklā rūpīgi ieslīpēts iedobums, 1 milimetru kvadratā, 0,1 milimetru dziļš un 0,0001 kb. centimetru tilpumā. Šī iedobuma virsma sadalīta 400 kvadratiņos, lai būtu iespējama leikocitu ātrāka skaitīšana. Leikociti nosēžas iedobuma dibenā un viņus viegli zem mikroskopa saskatīt. Piem., ja pavisam saskaitītas 55 šūniņas virsmā, tad tā kā iedobums 1 m/m kvadratā un 0,1 m/m dziļš, tad 0,1 kub. milimetrā būs 55 šūniņas.

1 kub. milimetrā būs 550 šūniņas un

1 kub. centimetrī sedimenta būs, kuŗš iegūts no 10 kb. cntimtr. piena, 550 šūniņu jeb vienā kub. centimetrī piena būs 550 šūniņu. Ja speciala aparata nav, leikocitus var skaitīt arī uz vienkārša stikla. Stiklis tāpat jāsadala kvadratos un uz stikla ar platina adatu uzsmērē vienu pilienu labi sajaukta sedimenta. Leikocitus saskaita 1 mikroskopa skata laukā aprēķina, cik to atrodas uz nosmērētas stikla virsmas. Šī metode tomēr nav tik noteikta, kā iepriekšējā. Ir arī novērots, ka pie slaukšanas pēdējie piena izspiedumi visbagātāki ar leikocitiem. Tesmeņa masēšana pavairo leikocitu skaitu pienā, un vakara izslaukumā viņu vairāk, nekā pārējos. Diezgan noteiktu jēdzienu jau var gūt, ja novēro nogulšņu krāsu. Ja tā stipri pelēka, jeb tumša, nogulšņos atrodami galvenā kārtā netīrumi, kuŗi iekļuvuši pienā pie slaukšanas; ja nogulšņu krāsa gaiši dzeltena un viņu ir vairāk kā parasti, jādomā, ka izmeklējamais piens iegūts no tesmeņa slimām govim, jo sarecējušais piens līdz ar sīkbūtnēm un citiem netīrumiem atdalās nogulās. J. C. Bakers aizrāda, ka pēc viņa novērojumiem, piens, kuŗš saturējis daudz leikocitu, arī uzrādījis zemu skābuma pakāpi un saturējis arī daudz streptokokkus. Tirgus pienā leikocitu nav daudz, caurmērā ap 500 1 cm³ piena. Starpība starp atsevišķu govju pienu ir ļoti liela leikocitu skaita ziņā, pat tad, ja govis ar tesmeni neslimo. Pēc Ņev-Jorkas pētīšanas stacijas datiem, izmeklējot atsevišķu govju pienu, izrādījies, ka pastāv pat starpība leikocitu satura ziņā starp atsevišķiem tesmeņa ceturkšņiem.

Pēc Haralda Rossa šūniņu skaits no veselām govīm un pēc izskata un garšas normala piena, ņemot 50 atsevišķas govis, svārstījies no 4000 līdz 3.500.000 šūniņu vienā kubikcentimetrī.

Rozolskābes prove.

Šo provi parasti lieto tesmeņa iekaisuma noteikšanai; viņu lieto kopā ar leikocitu un katalazes provēm. Rozolskābes alkoholisko šķīdumu pagatavo sekoši: 0,45 cm³ 1% alkoholiskās rozolskābes pielej 5 cm³ 96% alkohola. Tad izmeklēšanai jāņem 5 cm³ piena un 55 cm³ pagatavotā alkoholiskā rozolskābes šķīdumā. Normals piens no veseliem dziedzeriem uzrāda dzeltenu krāsu; piens, kuŗš ražots no tesmeņa slimām govīm un satur daudz leikocitus, strutas un slimības dīgļus, uzrādīs sarkanu krāsu. Šī prove derīga tikai katra ceturkšņa izmeklēšanai. Krāsu izsauc fosforskābes savienojumi, kuŗi rodās no nenormalās tesmeņa dziedzeru darbības. Ir novērots, ka vecpiens arī uzrāda krāsu, līdzīgu slimo govju pienam. Nepieciešams arī noteikt katalāzes skaitli, izdarīt leikocitu provi un izmeklēt sedimentu zem mikroskopa, lai noteikti pateiktu, ka tesmens iekaisis.

Alizarola prove.

Apmēram 3 ccm. piena pielej 3 ccm. alizarina šķīduma 68% alkoholā. Ja piens svaigs un attīstījusies tikai pienskābā rūgšana, tad pie 8°S. = 20°T. piens nesarec no 68% alkohola, kuŗam kā indikators pieliets alizarins. Uzrāda lillā krāsu. Pie 9°S. = 22.5°T. jau novērojamas pienā pārslas, bet pie 16°S. = 40°T piens sarec un atdalas suliņas citronkrāsā. Jo skābāks piens, jo savādāka suliņu dzeltenā krāsa.

Dažas baktērijas šķīdinošas bakterijas rada, izņemot pienskābi, arī chimozinu. Šāds piens sarec ar alizarinu pat zem 20°T. Receklja krāsa ķieģeļu sarkana. Piens no tesmeņa slimām govīm uzrāda violētu krāsu, kas norāda arī to, ka reakcija sārmaina un ne skāba. Alizarins ir dzeltens pie skābās un violēts pie sārmainās reakcijas. Piens, kurš dod violētu krāsu alizarina šķīdumā, ir ļoti kaitīgs siernieciībā.

Alizarina šķīduma sagatavošana.

72 daļas, pēc svara 95% alkohola,
28 „ „ „ destilēta ūdens,
1 „ „ „ 20% alizarina mīklas.

Samaisa kopā, pēc tam nofiltrē un pielej nedaudz pilienus N/10 kodīgā nātrija, līdz kamēr šķīdums pieņem iesarkanu, normala alizarina krāsu.

Pie piena izmeklēšanas vēlams lietot : 2 ccm. pipetes, 5 cmm. stikla stobriņus un nelielu alizarina pudeli.

Ar alkohola — alizarina proves palīdzību iespējams noteikt pienā pat līdz 0,01—0,02% skābes. Tikai alizarinam vajag būt pareizā krāsā jau pašā sākumā.

Minēto šķīdumu var sagatavot arī vienkāršāk ar aerometra palīdzību. Tad alkoholu ar ūdeni atsšķaida uz 68% un pieliek 1,5—2 gr. alizarina pulvera uz 1 ltr. 68% alkohola. Šķīdums tiek paturēts 6—12 stundas un pēc tam filtrēts. Ja šķīdums nav pareizā krāsā, tiek pielietots $N/_{10}$ kodīgais natrijs, jeb kāda $N/_{10}$ skābe. Protams, nedaudz pilienos. Jālieto tāpat kā alkohola prove: 1 daļa piena un 1 d. alizarina.

Krāsa pēc reaģenta pieliešanas, sarkani zilgana — Skābuma pakāpe (apm.). 7°S. = 17,5°T. grādi.

Svaigs, normals piens. Sarecēšana nav novērota. Nesarec pēc 7 stundām vārot, ne arī dabiski pēc 12 st. uzglabāšanas.

Rozā krāsa — 8°S. = 20°T. grādi.

Skābes attīstības pirmā stadija. Sarecēšana tomēr nav novērota; varbūt gadījumā pārsliņas. Pats no sevis sarec pēc 9,5—12 st. ilgas uzglabāšanas. Iztur vārīšanu pēc 5—7 stundām.

Sarkani pelekā krāsa. — 9°S. = 22,5°T. grādi.

Skābe savairojusies. Mazas pārsliņas. Iztur vārīšanu pēc 3—5 stundām. Pats no sevis sarec pēc 7—9 stundām. Ja

krāsa tumšāka un pārslas lielākas, vai arī parādās receklis, tad tas norāda, ka līdz ar pienskābi tiek ražots arī chimozins. Piena vērtība sierošanai apšaubāma.

Peleki sarkana jeb tumši sark. krāsa. — 10°S = 25°T. grādi.

Skābes attīstība turpinās. Pārslains olbaltuma izkritums. Vārīšanu iztur pēc 1—3 stundām. Pats no sevis sarec 6—7 stundās. Ja krāsa tumšāka un olb. izkrīt, tad bez piensk. notiek blakusrūgšana.

Peleka krāsa. — 11°S. = 27,5°T. grādi.

Kritisks stāvoklis. Pa daļai pārslains receklis. Vārīšanu iztur pēc 0,5—1 st. Sarec dabiski rūgdams (pats no sevis) 4—6 stundās.

Peleka jeb tumši dzeltena krāsa. — 12°S. = 30°T. grādi.

Ar alkohola-alizarina maisījumu sarec lielākās pārslās. Sarec arī pie vārīšanas. Pats no sevis sarec pēc 3—4,5 stundām. Skāba piena smaka. Arī garšā sajūtams skābums. Tumši dzeltena krāsa,

bet gaišāka nekā iepriekš. — 14°S. = 35°T. grādi.

Sarec lielās pārslās. Neiztur vārīšanu. Pats no sevis sarec 1—3 stundās. Garša un smarža — skāba.

Dzeltena krāsa. — 16°S. = 40°T. grādi.

Piens sarec ar spirta-alizarina maisījumu lielākos gabalos. Sarec arī pie mērenas uzsildīšanas. Pats no sevis sarec pēc 0,5 stundas. Garša un smarža skāba.

Sarkana (tumši) krāsa. — 7—8°S. = 17,5 — 20°T. grādi.

Receklis līdzīgs siera rauga receklim. Sarec lielos gabalos. Sarec pie vieglas uzsildīšanas un ļoti strauji. Garša, tomēr svaiga: skābe nav sajūtama. Siernieciībai nederīgs.

Violētas krāsas receklis. — 8—9°S. = 20 — 22°T. grādi.

Piens sārmainā reakcijā. Ļoti bagāts ar sārmu radošiem sāļiem — natrija un kalija savienojumiem. Ar alkoholu-alizarinu sarec mazākās pārslās. Piens itkā būtu neitralizēts no sārma sāļiem. Tiešam patēriņam šāds piens galīgi nederīgs. Ļoti bīstams sierošanā, jo var izsaukt sieru uzpūšanos un pūšanu.

Alizarolu var lietot arī vienīgi kā krāsas reaktivu. Šādā gadījumā šķīdina 5 gram. alizarinzilumu (dioksi-aura Minona) 100 ccm. 95% spirta no šā šķīduma ņem 1 k. cm. uz 10 cm^3 piena. Sakrata un pēc dažām minutēm vēro krāsu.—

Bromkrezol-sarkanuma prove.

Par bromkrezol sarkanu sauc krāsvielu, kuŗu ķīmijā tīrā veidā pazīst kā di-brom orto - krezol - sulfopthaleinu. Šo krāsvielu pēdējā laikā sāk lielā mērā pielietot piena labuma noteikšanai.

Bromkrezols ir kristal-veidīgs pulveris un tas pirms lietošanas jāšķīdina ūdenī. Lietošanai bromkrezol sarkanuma šķīdumu pagatavo sekoši:

Kristalus rūpīgi sasmalcina un apmēram 0,1 grama pieliek 100 cm^3, dest. ūdens. Lai tās labāk šķīstu, maisījumu uzsilda, vēlāk atdzesē un nofiltrē. Piesātināts šķīdums satur apmēram 0,09% krāsvielas. Izmeklēšanai ņem apmēram 3 cm^3 piena un vienu pilienu sagatavotās krāsvielas. Sagatavo un novēro krāsu. Svaigs, normals piens uzrāda peleki zilu krāsu. Ja krāsa paliek tumšāka jeb gaišāka pēc sajaukšanas, tad piens nav normals.

Gaišāku krāsu izsauc skābe, arī skābie sāļi, formaldehids, ja tas piejaukts pienam. Karsēts piens katrreiz uzrāda ar šo krāsvielu gaišāku krāsu. Arī normals piens ar augstu tauku % uzrāda gaišāku krāsu. Piena krāsa paliek tumšāka, ja viņā atrodās daudz sārmaiņu sāļu, kas saistīts ar zemu skābuma grādu. Šāda parādība novērotā nenormalā pienā no tesmeņa slimām govim. Ūdeņots un nokrējots piens arī uzrāda zilganāku krāsu.

Gaišāka krāsa treknā pienā rodās caur to, ka tauki šķīdina jeb uzsūc daļu no krāsvielas. Vājpienā atrodās niecīgs daudzums tauku. Tādēļ, viņa krāsa ar bromkrezol sarkanumu daudz tumšāka, jo krāsviela netiek šķīdināta.

Lai vieglāki un sekmīgāki varētu noteikt izmeklējamā piena labumu, vēlams pagatavot paraugus. Paraugprovei izmeklē normalu pienu ar vidēju tauku saturu un 18° skābuma pēc T.

Tad provu pienu ielej stobriņos un piepilina noteiktu daudzumu kodīga deci-normalā natrija sārma. Izmeklējamo pienu tad salīdzina ar pagatavotiem paraugiem. Piena proves, kuŗas uzrāda tumšāku, zilganāku krāsu, nekā normalā pienā līdz ar to norāda, ka skābuma grāds zemāks, nekā normalā pienā. Ar šīs proves palīdzību iespējams arī noteikt (apmēram) skābuma grādu pienā. Tādā gadījumā vajag sagatavot līdzīgus krāsas paraugus, pielejot noteiktam piena daudzumam zināmu daudzumu deci-normalās skābes.

It sevišķi rūpīgi vajag izmeklēt pienu, kuŗš uzrāda tumšāku krāsu, nekā normalais piens, lai noskaidrotu vai tas būtu konservēts, ūdeņots jeb iegūts no govīm, kas slimo ar tesmeņa iekaisumu. Šādu pienu izmeklē tālāk, noteicot: 1) sasalšanas punktu, 2) tauku %, 3) īpatnējo svaru, 4) sausnu, 5) izmeklē vai nav zoda (natrija bikarbonats) pielikts, 6) noteic leikocitu skaitu un 7) arī CO_2%.

Piena proves, kuŗas uzrādīja pie izmeklēšanas daudz leikocitu un tesmeņa iekaisumu radošos dīgļus, uzrādīja tumšāku krāsu, saprotams līdz ar to arī zemāku skābuma grādu.

Bromtimolprove.

Noderīga atsevišķu govju piena izmeklēšanai. Pienu ieslauc no katra tesmeņa ceturkšņa atsevišķā stobriņā. Lai izbēgtu putošanu, slauc lēnām.

5 cm^3 piena pielej 1 cm^3 timola šķīduma. Ja piens normals, novērojam dzelteni zaļu krāsu. Ja nenormals, krāsa zaļa.

B. Piena ķīmiska izmeklēšana.

Piena reakcija. Svaigam pienam ir amfotera reakcija, viņš uzrāda alkalisku, sārmainu un reizē skābu reakciju t. i. zilo lakmusa papīri krāso mazliet sarkanu un sarkano — zilu. Šādu parādību izsauc piena kazeins, kuŗš pats par sevi ar skābu reakciju, bet piena plasmai ir mazliet sārmaina reakcija. Ja svaigu pienu titrē ar kodīgo natriju un lieto fenolftaleinu kā indikatoru, tad piens uzrāda skābu reakciju. Skābā reakcija pienam tādēļ, ka kazeins neitralizē sārmu, kā arī pienā ir daži nepiesātinātie fosforskābie sāļi (šī skābe nav pienskābe). Vēlāk piens stāvēdams paliek skābs un šis skābums ceļās no pienskābes.

Skābuma pakāpes noteikšana pienā. Zilais lakmusa papīrs skābē paliek sarkans, bet sarkanais sārmā zils. Pie titrēšanas kā indikatorus visbiežāki lieto fenolftaleinu un metiloranžu. Fenolftaleins skābā vidē bezkrāsains, sārmainā turpretim purpursarkanā krāsā. Metiloranžs sarkans skābēs un dzeltens sārmos. Krāsu maiņas, kuŗas izsauc indikatori, bija pazīstamas jau senos, bet tikai pašā pēdējā laikā jonu teorija šīs parādības izskaidroja.

Jonu teorija. Pēc jonu teorijas visi sārmi jeb arī skābes, šķīstot ūdenī, itkā sadalās jonos, atomu grupās, kas nes elek-

trības lādiņus. Piem. sērskābe (H_2SO_4) vājā atšķaidījumā sadalās H' H' un SO_4'' jonos. Sāls skābe, tāpat ūdeņraža un skābes radikala jonos H'—cl. Sārmi, kā piem. kodīgais natrijs (NaOH) sadalās brīvā metalā, kurš saistīts ar elektrības lādiņu un hidroksilā: Na' un OH' Na — OH līdzīgi kalcija sārms $Ca(OH)_2$ $Ca'' + OH' + OH'$. Ņemot vienkāršo vāramo sāli un izšķīdinot ūdenī tas vājā atšķaidījumā sadalās natrija un chlora jonos.

Na — Cl; arī $Na_2SO_4 =$

$=$ Na' Na' $+ SO_4''$. Šādu vielu sadalīšanos mēdz saukt par jonizēšanos un atsevišķas daļiņas par joniem. Joni atšķirās no atomiem un molekulām caur to, ka tie satur elektrības lādiņus, pozitivus jeb negativus. Piem. vāramai sālij sadaloties rastos brīvs natrijs un brīvs chlors, kuŗi neviens pats par sevi nespēj pastāvēt, bet tā kā tie saistīti viens ar pozitivo elektrības lādiņu (Na) un otrs ar negatīvo elektrības lādiņu, tie spēj pastāvēt šķīdumā arī sadalīti.

Tos jonus, kuŗi saistīti ar pozitivo elektrības lādiņu, sauc par katjoniem un atzīmē ar (+) saīsināti ar punktu un tos, kuŗi saistīti ar negatīvo lādiņu par an-joniem ar (—) liekot šīs zīmītes virs joniem.

Visi metali un arī ūdeņradis pieder pie katjoniem, hidroksila (oH) un skābju atlikumi pie anjoniem.

Tā tad, visas ķimiskās reakcijas notiek patiesībā starp kat- un an-joniem.

Piem.: neitralizējot ar sālsskābes palīdzību kodīgo natriju, mēs iegūstam vāramo sāli un ūdeni.

$HCl + NaOH = H + Cl + Na + OH = NaCl + H_2O$

Ja kādā šķīdumā ir pārsvarā piem. ūdeņraža joni H, tad tāds šķīdums uzrāda skābas īpašības, turpretim ja hidroksila joni (OH), šķīdumu dara sārmainu; turpretim ja abu šo jonu daudzums līdzīgs, jeb pavisam to nav, tad šķīdumam neitrala reakcija. Noteicot skābuma pakāpi patiesībā noteic ūdeņraža jonu daudzumu. Noteicot sārmainuma pakāpi — hidroksila jona daudzumu neitralizējot ar skābi sārmu.

$H + Cl + Na + OH = H_2O + Cl + Na$ visi citi joni, izņemot H un OH nespēlē nekādu lomu šinī reakcijā. Ja kādā šķīdumā ieliekam divi platītes, vienu ar pozitivo, otru ar negatīvo elektrības lādiņiem, tad visi joni, kuŗi satur pozitivo elektrības lādiņu, ceļo uz negatīvo polu (plati) un tie, kuŗi satur negatīvas elektrības lādiņus ceļo uz pozitivo polu, caur

ko arī šiem atomiem jeb atomu grupām sākumā dots vārds joni, kas nozīmē ceļotājs.

Kad neitralizējām ar skābi sārmu, tad tas moments, kad hidroksila jonu daudzums būs līdzīgs ūdeņraža jonu daudzumam, būs arī neitralizacijas moments. Ja pēc tam pielej vairāk sārma, hidroksila joni pārsvarā un rodas sārmaiņa reakcija.

Lai uztvertu šo momentu, pielieto indikatorus, kuŗi uzrāda dažādas krāsas skābā un sārmainā šķīdumos. Šāda krāsas maiņa izskaidrojama vienīgi caur to, ka arī indikatori sadalās jonos, tikai šāda jonizēšanās starp indikatoriem ir ļoti nenoteikta — lēni attīstas.

Piem. fenolftaleins tikai jonizētā veidā uzrāda sarkanu krāsu.

Jo vairāk ūdeņraža jonu atrodās zināmās skābes šķīdumā, jo vairāk tā sadalīta, jo stiprāka ir skābe. Arī jo vairāk jonizētu hidroksilu atrodās šķīdumā, jo stiprāks sārms.

Tādēļ grūti noteikt skābuma pakāpi dažādu sāļu maisījumos kā piem. pienā. Piem. pietiek ūdens pieliešanas vien, lai dažus sāļus ar skābu reakciju pārvērstu sārmainā. Tādu pārmaiņu novērojam pie ūdens pieliešanas pienam. Fosforskābie piena sāļi šādā ceļā, nākot sakarā ar ūdeni, rada sārmainus tri un di kalcija sāļus.

kā $Ca_3(PO_4)_2$ jeb arī Ca_2HPO_4

Caur šo vispārējā skābuma pakāpe samazinājās.

Svaigam pienam, kuŗa neitralizēšanai vajadzējis 6 kub. cent. N/4 normala sārma uz 100 kub. cent. piena, ņemot

100	kub. c.	tā paša piena	+	100	kub. c.	ūdens	5	kub. c.	N/4	NaOH
100	„	„ „	+	200	„	„	4,4	„	„	„
100	„	„ „	+	500	„	„	3,7	„	„	„
100	„	„ „	+	500	„	„	3,7	„	„	„
100	„	„ „	+	1000	„	„	3,5	„	„	„

Svaigi iegūts piens nekādas pienskābes nesatur. Skābuma grāds šinī gadījienā tiek izsaukts no skābiem sāļiem. Ar titrēšanu noteicam skābes kopdaudzumu. Turpretim nosakot ūdeņraža jonu koncentraciju, nosakam aktivo skābes daudzumu. Metalu oksidēšanos, sīkbūtņu vairošanos, iespaido tikai aktiva skābe, t. i. jonizēta skābe. Ja salīdzinam etiķskābi ar sēr- jeb sālsskābi, tad redzam ka pirmā ir daudz vājāka; sāls- un sērskābe vājās koncentracijās jonizējas pilnīgi. Normalā sālsskābes šķīdumā 78% no pēdējās jonizēta un etiķskābe tikai 0,4%.

Ūdeņraža jonu koncentraciju zināmā šķīdumā tiešā ceļā nosaka ar speciala elektro aparatu palīdzību, netiešā ceļā ar dažu indikatoru palīdzību, kuŗi no ūdeņraža jonu koncentracijas spēj mainīt krāsu. Šāda ūdeņraža jonu koncentracija tiek noteikta ar alizarola, bromatimola, ortola šķīdumu palīdzību. Alizarins pie zemas ūdeņraža jonu koncentracijas uzrāda sarkani violētu krāsu, augstākā koncentracijā dzeltenu krāsu.

Pēc Sörensena ūdeņraža jonu koncentr. apzīmē ar PH, klāt pieliekot attiecīgo logaritmu skaitli:

Lillā krāsa ar alizarinu . . .	PH 6,53
Dzeltena „ „ „ . . .	„ 3,70
Violeta „ „ „ . . .	„ 6,83
Tīrs ūdens „ „ . . .	„ 7,07
Asinis	„ 7,6

Tā kā tīrs ūdens ļoti mazā mērā jonizējas, to varētu pieņemt kā neitralu, tad ūdenim PH = 7,07 neitrals šķīdums un PH augstāki par šo log. skaitls būs sārmains un zemāki skābi šķīdumi.

Piena skābuma grāds. Daudzi savienojumi iespaido piena skābuma grādu.

Pēc Iņihova vislielāko iespaidu uz skābuma grādu atstāj laktacijas periods. Tā no 12,000 atsevišķu govju izmeklēta piena caurmērā skābuma grāds laktacijas sākumā bijis 21,2°T. un 10. mēnesī 14,9°T. Svārstījies no 14—19°T., caurmērā 18°T. jauktā pienā. Skaidri nav zināms, kā pienā rodas ūdeņraža joni, bet to, ka viņi tieši pienā atrodās, pierāda fenolftaleins. Fenolftaleins svaigā pienā paliek bezkrāsains — te skāba reakcija. Attiecībā uz lakmusu piens uzrāda amfotēru reakciju; zilais lakmusa papīrs iemērkts pienā pieņem viegli saredzamu sarkanu krāsu un sarkanais lakmusa papīrs viegli saredzamu zilganu krāsu. Šāda parādība izskaidrojās ar to, ka pienā atrodās kā skābie, tā arī sārmainie fosforskābes savienojumi.

Noteicot skābuma grādu pienā, Van Slykes atrod, ka 100 kub. cm. piena neitralizējot patērēts 17 cm^3 $N/_{10}$ sārma. Sarecinot olbaltumu ar siera raugu un titrējot iegūtās sulinas skābes neitralizēšanai patērēs tikai 8 cm^3 sārma.

PH svaigā pienā 6,3—6,9, kas līdzinās neitralai stādijai. Van Slykes pierāda, ka kazeins pienā piesātināts ar kalciju un nespēj sārmu neitralizēt. Šeit vainojami fosforskābie sāļi, kuŗi līdz ar olbaltumu tiek nofiltrēti. Pēc Iņihova skābuma grādu svaigā pienā iespaido arī olbaltuma vielas un citronskābe, kā arī fosforskābais kaļķis.

Kazeins un albumins paceļ skāb. gr. 3—4°T., fosforskābie sāļi 4—5°T.

Ka fosforskābie sāļi tiešām iespaido skābuma grādu, rāda tas apstāklis, ka pielejot pienam kalija oxalata šķīdumu, oksal jeb skābeņskābe ar kalciju rada nešķīstošu vielu — kalcija oksalatu, atbrīvojot daļu fosforskābes.

Svaigā pienā skābuma grāds 17.6°T, pēc oksalata pieliešanas 9°T.

Nosakot skābuma grādu svaigā pienā, titrējot iegūtie skaitļi ir apmēram divi reizes augstāki, nekā patiesībā.

Pārmaiņas, kādas rodas pie skābuma grāda noteikšanas mineralsāļos, raksturo pilnīgāki sekošas formulas:

1) $CaHPO_4 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_3PO_4$

Fosf. kaļķis, ūdens, kaļķa sārms, brīva fosfor. skābe,

2) $2\,CaHPO_4 + Ca(OH) = Ca_2P_2O_8 + 2\,H_2O$

nešķīstošais fosfsk. kaļķis

Parasti skābuma grādu pienā nosaka titrējot to ar decinormala kodīga natrija šķīdumu, pielietojot fenolftaleinu kā indikatoru. Par skābuma grādu pēc T. sauc patērēta decinormala sārma daudzumu skābes neitralizēšanai 100 cm^3 piena. Skābuma grāda noteikšanai pēc T. rūpīgi iemēro ar pipeti 10 cm^3 piena + 3 pilienus 3% fenolftaleina un pielej 20 cm_3 ūdens.

Pēc O. Jensena caur ūdens pieliešanu, piens uzrāda zemāku skābuma grādu. Pie skābuma grāda noteikšanas krit svarā arī piena temperatura. Ja temperatura pārāk augsta, tad piens uzrāda augstāku skābuma grādu, nekā pie normalas temperaturas titrēts. Vēlams titrējamā pienā uzturēt 15°C.

Praktisks skābuma pakāpes noteikšanas veids ar decinormala sārma palīdzību ir sekošs: Rūpīgi iemēro stobriņos 2 cm^3 decinormalā sārma un dažus pilienus fenolftaleina. Pie piena pieņemšanas iemēra 10 kub. cent. piena katrā stobriņā un sajauc. Ja piens uzrāda rozā krāsu, tas norāda uz to, ka skābuma grāds ir zemāks par 20°T, un ja piens krāsu nemaina, tas norāda ka skābuma grāds augstāks par 20°T.

Ja piens ticis tīri iegūts un kārtīgi atdzesēts, tad skābuma grāds no 3 kopā sajauktiem slaucieniem, tas ir vakara, rīta un pusdienas piena, nedrīkst nekad, pat vasaras laikā sniegties pāri par 20°T.

Skābuma pakāpi pienā var noteikt arī ar alizarola un alkohola palīdzību.

Tā kā dīgļi, kuŗi vairojas pie zemām temperaturām, sadala olbaltumu un skābi neražo, tad piens netīri iegūts un uzglabāts pie zemām temperaturām, ilgāku laiku būs saprotams bojāts, bet uzrādīs zemu skābuma grādu. Tādēļ ar skābuma grāda noteikšanu vien nav iespējams kontrolēt piena labumu. Tā kā olbaltumu sadalošie dīgļi līdz ar olb. šķīdināšanu, rada arī sliktās piegaršas, kā rūgtumu, tad piena nogaršošana kopā ar skābuma pakāpes noteikšanu ar alkohola jeb sārma palīdzību būtu pietiekošas piena derīguma izmeklēšanas sviestošanai.

Lietojot N/4 sārmu, iegūstam skābuma grādu pēc Soksleta-Hènkèļa, kuŗš ir 2.5 reizes mazāks nekā Thörnera skābuma grāds.

Tomēr šāda pārrēķināšana nevar būt pilnīgi pareiza, jo, kā minēts, nosakot skābuma grādu pēc T. tiek pieliets ūdens, kas iespaido iznākumu. Var arī noteikt skābuma grādu ar decinormala sārma palīdzību bez ūdens pieliešanas. Šādā gadījumā pārrēķināšana iespējama.

Skābuma grādu var arī aprēķināt pienskābes %. Piem. 2 kub. cent. N/10 NaOH patērēts uz 10 kub. cent. piena. Tad

1000 kub. c. sārma (N/10) = 9 gr. pienskābes
1 „ „ „ „ = 0.009 „ „
2 „ „ „ „ = 0.018 „ „

Tā tad 0.018 gr. pienskābes atrodas 10 kub. cent. piena. 100 kub. cent. = 0,18%.

Piena svaiguma grāda noteikšana. Piens pie parastās istabas temperaturas pats no sevis sarec, kad skābuma pakāpe sasniedz 26° pēc S. H., jeb 65°T. Prof. Mores šo skaitli sauc par sarecēšanas skaitli un tāļākās aprēķināšanas dēļ atzīmē ar „Z“. To daudzumu decinormalās sērskābes, kas nepieciešams 100 cm³ svaiga piena sarecināšanai, Mores sauc par sarecēšanas grādu un apzīmē to ar „G“.

Skābuma grāds svaigā pienā ir apm. 7° S. H., jeb 17,5 pēc T. Tas nozīmē, ka 100 cm³ piena skābuma neitralizēšanai patērē 17,5 cm³ decinormalā sārma.

Titrējot otro provi no tā paša piena ar decinormalu sērskābi, izrādījies, ka 47,5 cm³ decinormalās sērskābes izsauca piena kazeina sarecēšanu (pārslainu recekli). Šo daudzumu decinormalās sērskābes, kas nepieciešams svaiga piena sarecēšanai, Mores sauc par svaiguma grādu un apzīmē to ar F. Jo piens vairāk ieskābis, jo mazāk sērskābes vajadzīgs, lai izsauktu piena sarecēšanu. Skābuma grāds (17,5) + svaiguma grāds 47,5°T. = 65°T. sarecēšanas skaitlim.

Piens tikai retos gadījienos sarec ar tīru pienskābi; sarecēšanu iespaido arī chimozins. Šādos gadījienos, saskaitot piena skābuma grādu ar svaiguma grādu, katrreiz šī suma iznāks zemāka par normalo 65°T. Skaitli, par cik šī suma zemāka par 65° T sauc par chimozina skaitli; apzīmēsim to ar „L“.

Normalā svaigā pienā:

S. Skābuma grāds 7° S. H., jeb 17,5° T.
J. Svaiguma grāds 19° S. H., jeb 47,5° T.
S + J = katrreiz 65°T.

Ieskābušā pienā:

S. Augstāks par 17,5 T.
J. Zemāks par 47,5 S + J = katrreiz 65° T.

Ja rūgšanu un piena sarecēšanu iespaido arī no bakterijām ražotais chimozins, tad

S = var būt 7,5° T., bet S + J ir katrreiz
J = tomēr mazāks kā 47,5° T. zemāks par 65° T.

Chimozina skaitli aprēķina sekoši:

$$L = Z - (S + F) = 26^{0}\,S \text{ jeb } 65^{0}\,T. - (S + F)$$

Piens, kuŗš uzglabāts pie zemām temperaturām ilgāku laiku, katrreiz uzrāda samērā zemu skābuma grādu. Tomēr šādā pienā chimozinu radošās sīkbūtnes ir paspējušas savairoties; šādā pienā skābuma grāds + svaiguma grāds būs katrreiz zemāks par 65° T. Tā tad ar augšā apskatītās proves palīdzību iespējams atšķirt uzglabāto no svaiga piena.

Vārīšanas prove. Svaigs normals piens nesarec pie vārīšanas. Piens sarec pie vārīšanas, kad skābuma grāds sniedzas 22,5—37° T., caurmērā 27,5° T., atkarībā no piena ķīmiskā sastāva un kazeina fizikalām īpašībām.

Piens sarec pie 35°C, kad skābumgrāds ir 65°T. un vairāk
„ „ „ 50°C. „ „ „ 40—50°T.
„ „ „ 100°C. „ „ „ 30°T.

Tesmeņa slimo govju piens, kā arī pirmpiens sarec pie vārīšanas, caur to, ka satur daudz olbaltuma.

Spirta prove. Kazeins atrodās pienā saistīts ar kalciju koloidalā šķīdumā. Pienskābe atņem kalķi no piena kazeina, rodas brīvs kazeins. Brīvs kazeins ir spirtā un ūdenī nešķīstošs; aiz to rodās receklis. Piena sarecēšanu ar spirtu iespaido arī fosforskābie sāļi (Mono un dibaziskie fosfati).

Zommers atrod, ka vienīgi magnija un kalcija sāļi pat niecīgos vairumos paceļoties par 0,012% kalcija un 0,001 magnija, iespaido piena sarecēšanu ar spirta provi. Natrija, kalija sāļi, kā arī fosforskābe, neatstājot nekādu iespaidu, jo magnija un kalcija sāļu iespaidu savukārt paralizē citron un fosforskābie sāļi un patiesībā no šo sāļu samēra atkarājas piena sarecēšana ar spirta provi.

Novērots, ka izēdinot govīm rūpniecības atkritumus, kas bieži vien nabadzīgi ar mineral vielām, kā arī bojātu skābbarību piena sāļu saturs nav normals. Šāds piens arī pilnīgi svaigs sarec ar 68% spirtu.

Pilnīgi svaigs piens no visa ganāmpulka uzrāda 17,5°T. skābuma. Atsevišķu govju piena skābums svārstās no 15—17,5°T.

Kad skābuma grāds sniedzas līdz 22,5°T., tad novērotas ar 68% spirtu mazas pārsliņas.

Ja skābuma grāds sasniedz 25°T. pārsliņas lielākas, pie 28°T. pārslas vēl lielākas un kad skābuma grāds sniedzās pāri 30°T. ar spirtu rodas receklis, jo piens tuvs galīgai saskābšanai.

Pilnīgi svaigs piens iztur dubultspirta provi. Standard stipruma spirtu sagatavo ar speciala areometra palīdzību. Bieži vien spirts uzrāda skābu reakciju, tādēļ pirms lietošanas to vajag pārbaudīt un ja nepieciešams skābi neitralizēt ar sārma palīdzību. Pie spirta proves izdarīšanas iemēro ar automata palīdzību 2 kub. cm piena un 2 k. cm 68% spirta. Noslēdzot stobriņa vaļējo galu, sajauc maisījumu.

Sierošanai pienam vajag izturēt dubultalkohola provi, t. ir ņemot 1 daļu piena un 2 daļas spirta, nedrīkst rasties pārsliņas. Ar dubultspirta provi pārsliņas pienā rodas pie 18,5—19°T. skābuma. Netiešā ceļā ar spirta provi iespējams

noteikt arī skābuma pakāpi pienā. Piem. vienādu daudzumu piena (10 cm³) iemēro vairākos stobriņos un pielej dažādus spirta daudzumus kā 2,5, 5, 7,5 un 10 cm³.

Ja piena skāb. gr. 20—25°T., tas sarec ar 10 k. cm 68% spirta
„ „ „ „ 25—30°T. „ „ „ 7,5 „ „ „ „
„ „ „ „ 30—35°T. „ „ „ 5 „ „ „ „
„ „ „ „ pāri par 35 „ „ „ 2,5 „ „ „ „

Spirta koncentracija atstāj jūtamu iespaidu uz piena sarecēšanu tā p. p., kad spirts pielietots 50° stipruma, piens sarec ļoti mazās pārslās, tikai pie 25°T., 70° pārslas novērotas jau pie 19°T.

Sacīto par ķīmisko piena izmeklēšanu paskaidro sekošā Prof. Iņihova tabele.

Skāb. gr. pienā pēc T.	Vārīšanas prove	Spirta prove 68% spirts	Piezīmes.
16—18°	bez pārmaiņas	bez pārmaiņas	Pilnīgi svaigs piens
18—20	„ „	„ „	Sāk rasties piensk.
20—22	„ „	mazas pārsliņas	Ar garšu skābe nav
22—24	„ „	pārsliņas	sajūtama
26—	var sarecēt	lielākas pārslas	
26—30°	sarec	ļoti lielas pārslas	
60—65			Piens sāk pats no sevis sarecēt

Pēc Mores, svaigs piens sarec vārot pēc 7—8 st., 20°T. pēc 5—6 st. un 27°T. pēc 30 min. ilgas vārīšanas.

1) Spirta prove spēj uzrādīt netikvien ieskābušu, bet arī nenormalu pienu, kādēļ ļoti noderīga kulturas un siera piena izmeklēšanai.

2) Spirta prove ir vienkārša, viegli izdarama; ieteicams to plašāki pielietot piena novērtēšanai.

C. Dažādas proves.

Netīrumu proves.

Par piena tīrību var spriest, ja 1 litru piena atstāj gaišā stikla pudelē 3 stundas. Tīri iegūts piens pēc ša laika nedrīkst uzrādīt netīrumu nogulas.

Uz vates plāksnītes paliek vienīgi tie netīrumi, kas nešķīstoši, nostādinot tie nosēžās trauka dibenā.

Netīrumu daudzums uz vates atkarīgs;

1. No filtrējamā piena daudzuma uz 1 cm^2 virsmas.
2. No filtru biezuma un konstrukcijas.
3. No spiediena, kāds pielietots pie filtrēšanas.
4. No piena temperaturas.

Vēlamais plāksnītes caurmērs 20—25 mm $^1/_2$—$^3/_4$ litra piena, kas līdzinājās apm. 100 cm^3 piena uz 1 cm^2 virsmas. Pienam vajag ļaut brīvi tecēt, spiediens iespaido iznākumu. Lai gan pie augstākām temperatūrām piens straujāki plūst caur filtru, tomēr sildīt nav ieteicams.

Gerbers ieteic ņemt $^1/_2$ litra pudeli, kuŗas tievākā galā pievieno kapilar trūbiņu ar iedalījumiem, kur visi netīrumi sakrājās. Pēc 24 stundām nolasa, var arī netīrumus izžāvēt un nosvērt uz jūtīgiem svariņiem. Lai piens nesarecētu, pielej dažus pilienus formalina. Katrs iedalījums līdzinājas 1 mlgr. netīrumu litrā. Atrasts, ka 1 litrā ziemas piena caurmērā 6,3 un vasaras 2,6 mgr. netīrumu. Netīrumi nekad nedrīkst pārsniegt 10 mlgr. litrā. Pareizinot iegūtos skaitļus ar 5, atrodam mēslu daudzumu, kas iekļuvuši pienā. Par to vai piens tīri iegūts, var spriest. laižot $^1/_2$ litra caur noteikta lieluma vates ripiņu. Ja piens netīri iegūts, bet rūpīgi izkāsts, tad redzamo netīrumu būs maz. Tomēr šādā gadījienā vates ripiņa pēc izžūšanas, pieņem tumši iedzeltenu krāsu.

40—50% no kūts mēsliem pēc Backhausa ir ūdenī šķīstoši un vairs nekad nenosēžās.

Lai būtu iespējams vienādi novērtēt pienu, ieteicams salīdzināšanai pagatavot jeb pirkt gatavus netīruma proves paraugus, kur piena netīrums noteikts 5 pakāpēs.

Bakteriju skaitīšana ar mikroskopu.

Pēdējā laikā lielākās pienotavas Amerikā, kā arī Vakar-Eiropā, mēdz pielietot tiešo dīgļu skaitīšanu mikroskopā Pie labas iekārtas šī metode ļoti parocīga un noteikta. Reduktazes prove nav pietiekoši jūtīga augstākā labuma piena kontrolēšanai. Ja dīgļu saturs zemāks par 500,000 vienā cm^3, tad reduktaze uzrāda nepareizus datus.

Vienkāršais izmeklēšanas veids ir sekošs: Ar īpašu pipeti iemēro 0,01 cm^3 piena un pēc iespējas vienmērīgi izklaidē uz 1 kvadrat. cm. stikliņa virsmas. Lēnām uzsilda, lai ūdens izgarotu, pēc tam fiksē.

Taukus nomazgā ar ksilola palīdzību; pēc tam atkal žāvē, nokrāso ar metilenzilumu un vēro zem mikroskopa.

Mikroskopu nostāda tā, ka redzes aploks būtu 0,16 mm. Caurmērā = 0,0002 kv. cm. Tad katra bakterija redzes aplokā līdzinājās 500,000 dīgļiem 1 cm^3 pienā.

Pēc Pearce Nev-Jorkā pienu šķiro 3 šķirās. Ja piens saturējis mazāk par 100,000 dīgļu — labs I. šķiras, pāri par 100,000, vidējā labuma II. šķiras. Ja piens satur vairāk par 500,000 dīgļiem 1 cm^3, III. šķiras, resp. slikts piens. Pie šādas šķirošanas noteic arī tesmeņa slimo govju pienu.

Tesmeņa slimo govju piena noteikšana.

Ķīles izmēģinājumu stacijā atrasts, ka izmeklējot tesmeņa slimo govju pienu pirmā slaukšanas pusē, piens uzrādījis augstu katalazes skaitli. Arī raksturīgie, iekaisumu radošie dīgļi, novēroti zem mikroskopa.

Uz slaukšanas beigām vairs raksturīgie iekaisumu radošie dīgļi nav atrasti. Katalazes skaitlis zems. Pašās beigās katalazes skaitlis pacēlies. Veselo govju piena pirmos izspiedumos atrasts daudz dīgļu; arī katalazes skaits augsts. Pirmās piena strūklās atrastas mēslu bakterijas, ureo kokki, sporu radošie dīgļi, tesmeņa kokki. Pirmās piena strūklas arī uzrāda nenormalu garšu. Pirms proves noņemšanas vajag tesmeni rūpīgi nomazgāt, pirmās 2—3 strūklas no katra ceturkšņa izslaukt atsevišķā traukā un pēc tam noņemt provi.

Pirmos 5 cm^3 atrastas mēslu bakterijas, želat. sadalošie dīgļi, sporu radošie dīgļi un tesmeņa kokki.

Tesmeņa slimo govju piena noteikšanai pielito ātro katalazes provi, ņemot 10 cm^3 piena un pielejot dažus cm^3 10% ūdeņraža pārskābuļa. Tesmeņa slimības gadījumos pēc sajaukšanas novērota čūkstēšana un stipra putošana.

Tesmeņa slimību gadījumos leikocitu, balto asins ķermenīšu skaits ļoti augsts; sniedzās pat līdz 300 milj. 1 cm^3.

Kā noteikt tesmeņa slimo govju pienu. 1) Katalazes skaitls šādā pienā parasti ļoti augsts. Veselo govju pienā katalazes skaitls (100 cm^3 pienā) 20—40 cm^3 gāzes, slimo govju piens bieži vien uzrāda pat 100 cm^3 gāzes.

2) Ar katalazes palīdzību iespējams noteikt 10—15% slimo govju piena piemaisījuma.

3) Ļoti noderīga Tromsdorfa prove. Normalā pienā sediments nepārsniedz 0,006 cm^3. Ja sedimenta pārāk par 10 iedalījumiem, tad piens aizdomīgs.

Pie šīs proves izdarīšanas jāievēro, ka arī pirmpiens dod dzeltenu sedimentu. Arī no nepilnīgas izslaukšanas novērots dzeltens sediments, bet bez raksturīgiem iekaisuma dīgļiem.

4) Izmeklējot pienu ar barotņu palīdzību, piejauc 2% peptonu un 0,2% nukleinskāba natrija agarām, pēc 18 st. redzami rezultati.

5) Ļoti teicama ir sedimenta izmeklēšana zem mikroskopa. Te katrreiz slimību gadījumos būs novērojami raksturīgie dīgļi.

6) Tesmeņu slimo govju piens satur daudz vāramās sāls, uzrāda sāļu garšu.

Garšošanai nozīme pie atsevišķu govju piena izmeklēšanas.

7) Atsevišķu govju pienu var izmeklēt ar alizarola vai timola šķīdumu palīdzību.

8) Jāievēro, ka slimības ir ļoti lipīgas un izplātamas ar slaucēju netīrām rokām un slaucot pienu uz klona jeb salmos.

Kannu rūsēšanas pakāpes noteikšana.

Caurmērā skābuma grāds koppienā svārstās no 18—22°T. Ja uz 1 litra ūdens pielejam 5 cm^3 konc. sālsskābes, tad iegūtais šķīdums pēc skābes koncentracijas līdzināsies piena skāb. grādam. Atrasts, ka pat 10 cm^3 sālsskābes uz 1 litra ūdens īsā laikā alvu neškīdina, bet šķīdina vienīgi dzelzs rūsu.

Sālsskābes šķīdumu ielej katrā kannā noteiktu daudzumu, 1 litru un 3 minutes skalo.

1 cm^3 koncentrētās sālsskābes litrā līdzinājās 0,1 mlgr. dzelzs litrā.

Sarūsējušas kannas — 0,02—0,03 mlgr. dzelzs, ļoti sarūsējušas — 0,06—0,1 mlgr. dzelzs litrā.

Slēdzieni.

1) Ar garšošanu nav iespējams noteikt piena skābuma pakāpi, jo ar garšu var konstatēt piena skābumu tikai tad, kad tas sasniedzis 28—30°T., bet piena piegaršas var noteikt vienīgi ar garšošanu.

2) Aukstam pienam grūti noteikt piegaršas, kamdēļ svarīgākos gadījumos nepieciešami pienu uzsildīt.

3) Noteicot piena garšu, tas janogaršo no katra atsevišķa trauka.

4) Ar ošanu iespējams noteikt netīri iegūtu un slikti apkoptu pienu. Piens jāaposta tūliņ pēc kannas vāka pacelšanas, bet pēc piena izliešanas jāaposta tukšā kanna.

5) Ar spirta provi iespējams labāk nošķirot ieskābušu pienu, nekā ar garšu, jo ar 68° spirtu skābums konstatējams, ja tas sasniedzis 22—24°T. un ja pienā savairojušies chimozinu radošie dīgļi, tad vēl pie zemāka skābuma grāda. Ar spirtu sarec arī nenormals piens.

6) Skābuma noteikšanai ļoti noderīgs 1,8—2,0 cm^3 sārma uz 10 cm^3 piena.

7) Reduktazes prove uzrāda netikai bojātu un slikti apkoptu pienu, bet zināmā mērā noteic arī dīgļu daudzumu pienā.

8) Metilenzilumu strauji atkrāso arī pienskābes dīgļi.

9) Kaitīgu, gāzi un sliktas piegaršas radošus, kā arī peptonizējošus dīgļus, iespējams noteikt ar rūgšanas proves palīdzību, visvienkāršāki ar reduktizes rūgšanas provi.

10) Netīrumu provei maza nozīmē, ja piens mājās netīri izkāsts.

11) Katalozes, alizorola un leikocitu proves piemērotas atsevišķu govju piena izmeklēšanai, bet maz nozīmīgas koppienam.

12) Piena šķirošanai ieteicamas netīrumu prove. Reduktozes prove.

(Reduktozes — rūgšanas prove — ja piens domāts sieru pagatavošanai.)

Garšošana nepieciešama, ja piens ilgāki glabāts mājās. Reduktozes prove izdarāma 4 reizes, netīrumu — 2 reizes mēnesī. Līdz ar netīrumu provi jāpārbauda arī kannu tīrība.

Reizē ar reduktazes provi vēlama arī garšošana.

IV. Piena trauku tīrīšana.

Dažādi līdzekļi trauku tīrīšanai.

Ziepju pulveri nav ieteicami piena trauku tīrīšanai. Katrreiz uz trauku virsmas tie atstāj plānu kārtiņu ziepju, kas iespaido sīkbūtņu vairošanos un piena produktu garšu.

Neitrālie zodā pulveri satur zodā karbonātu jeb tā saucāmo mazgājamo zodu, arī zoda bikarbonatu jeb cepjamo zodu: 45—60% zoda karbonata,
25—35% „ bikarbonata.

Tīroša nozīme ir vienīgi zoda karbonatam. Uz alvojumu iedarbojas ļoti mazā mērā. Noderīgs visu trauku tīrīšanai, izņemot aluminija.

Zoda sārmu saturošie līdzekļi parasti satur no 30—50% natrija sārma (ziepjakmeņa). Ļoti spēcīgi šķīdina taukus, olbaltumvielas un labi tīra, bet šķīdina arī metalus. Ļoti strauji noēd alvojumu, kāpēc alvotu trauku tīrīšanai nav ieteicami. Lietojami stikla trauku mazgāšanai.

Trinatrija fosfats. (Fosforskābais natrijs) ļoti noderīgs, sevišķi pasterizatora tīrīšanai; viegli šķīdina kazeinu. Tā iedarbošanās izskaidrojas ar to, ka viņu šķīdinot ūdenī, notiek hidrolizēšanās, rodas divbaziskais sāls, kā arī zodā sārms.

Pēc Hunzikera šis tīrīšanas līdzeklis mazāk kaitīgs alvojumiem kā zoda. Ja vēl piejauc 50% chromskābā natrija, tad alvojums tiek pilnīgi pasargāts. Ieteicams pasterizatoru, kā arī kannu tīrīšanai. Pasterizatoru tīrīšanai lieto: 1 kgr. zoda (Na_2Co_3), $^3/_4$ kg. fosforskābā natrija uz 400—500 kgr. ūdens. Ķaudzētāju un tvertņu tīrīšanai: 1 kg. zoda, $^1/_2$ kg. fosforskābā natrija uz 500 kg. ūdens. Koka trauku tīrīšanai, arī kulmucas skalošanai lieto: 1 kg. neitrālā zoda, $^1/_2$ kg. mazgājamā zoda uz 500 kg. ūdens. Grīdu tīrīšanai uz katriem 25 kv. metriem grīdas platības $^3/_4$ kg. fosforskābā natrija, 1 kg. zoda, $1^1/_2$ kg. neitrāla zoda, $1^1/_2$ kg. ziepju pulvera. Butirometru tīrīšanai lieto: $^1/_2$ kgr. natrija fosfata, $1^1/_2$ kg. neitralo zodu uz 200 kgr. ūdens. Vienkāršais mazgājamais zoda ir zoda karbonats.

Piensaimniecībā pielietojamam ķimikalijam trauku mazgāšanai ir tīroša un dezinficējoša nozīme. Ķīmiskie sterilizēšanas līdzekļi spēj efektivi iznīcināt sīkbūtnes vienīgi tādā gadījumā, ja trauki absoluti tīri. Piena atliekas, kā tauki, kazeins pilnīgi paralizē viņu iedarbošanos.

Novērots, ka ūdeņraža jonu koncentracijai ir ļoti liela nozīme pie dīgļu iznīcināšanas, ko pierāda tas apstāklis, ka piejaucot tvaikam nedaudz skābes, piem. konc. sālsskābes garaiņu, pie 100°C. tiek iznīcinātas pat bakteriju sporas, ko nespēj ūdens tvaiks pats par sevi pie šādas temperaturas.

No daudz lielāka svara ir ķimikaliju tīroša nozīme, trauku mazgāšanā. Ka ūdeņražu jonu koncentracija nav vienīgā, kas noteic ķimikaliju vērtību trauku mazgāšanā, to pierāda

tas, ka piem. ziepjakmens kopā ar alkaliskiem kolloidiem sekmīgāki iedarbojas nekā pats par sevi.

Ievērojot sacīto, traukus mazgājot papriekš vajag rūpīgi izskalot piena atliekas un pēc tam pielietot ķimikalijas. Sterilizējot traukus ar chloru sevišķi jāraugas, lai trauki būtu absoluti tīri izmazgāti.

Hunzikers pārbaudot mazgājamo līdzekļu iespaidu uz metaliem atrod, ka daudzi no tiem spēj šķidināt metalus. Aluminiju šķīdinā visi pārbaudītie mazgāšanas līdzekļi. Ja mazgājamam zoda piejauc nedaudz šķidra stikla — natrija silikata (NaSiO), tad šķīdināšanas spējas zūd. Mazgājamais zoda šķīdums, kas saturējis 0,5% (Na_2CO_3) zoda karbonata un 0,05% šķidra stikla — natrija silikata pavisam nav šķīdinājis aluminiju.

Alvots varš un dzelzs arī zaudējuši daudz no svara, pie kam atrasts, ka alva pati par sevi, tīrā veidā mazākā mērā šķīdināta nekā pārklāta kā alvojums. Alvojumu iespējams pasargāt, pielietojot mazgāšanai trinatrija fosfata 0,5% šķīdumu un piejaucot 0,025% šķidra stikla.

Visizturīgāks bijis chroma-niķeļa-tērauds, arī vienkāršais chroma-tērauds.

No dezinficējošiem līdzekļiem natrija hipochlorats visvairāk šķīdinājis alvotus traukus, kamdēļ labāk pielietot chloraminu. Sevišķi strauji uz aluminiju iedarbojas kaļķa piens, tas bojā arī alvojumu, svinu un cinka skārdu, kamdēļ metalu trauku tīrīšanai tas nav lietojams.

Vārama sāls un chlorkalcijs mazākā mērā iespaido aluminiju, bet tomēr šķīdina metalus, un ja vēl piejauktas alkalijas, tad šķīdināšanas spējas pavairojas. Chromskābes sāļi aiztur šķīdināšanu.

Skābes iespaids uz metaliem. Jo augstāka skābes koncentracija un jo augstāka t°, jo straujāki skābes iedarbojas uz metaliem. Novērots, ka tīrā veidā skābes vairāk šķīdina metalus, nekā tikpat augsts skābes koncentrējums pienā. Arī pilnīgi svaigs piens pie istabas t° šķīdinājis metalus. Skābe strauji iedarbojas uz niķeli. Pie zemākas skābes koncentracijas, kā tas ir pienā, aluminijs pietiekoši izturīgs.

Trauku mazgāšana.

Sviests uzņem smaržu no apkārtējā gaisa, uzglabājamām telpām, kā arī no traukiem. Ir gadījieni, kad netīra kulmuca bijusi par iemeslu sliktam sviestam. Visbiežāk

muca ir par sliktas smakas cēloni, ja to katru dienu neplaucē un nevēdinā. Nejaukā smaka rodas piena cukuram un olbaltumam sadaloties.

Skārda trauku mazgāšana. Skārda traukus pēc lietošanas rūpīgi jāmazgā, pielietojot zodu vai kādu citu no iepriekš minētiem mazgājamiem līdzekļiem. Jārūpējas, lai trauku šuvās un šķautnēs nepaliktu piena atliekas. Teicamākie ir alvotie viengabala (spiesta) skārda trauki bez šuvām: tie vieglāki tīrami un tik strauji nerūsē. Mazgāšanai var lietot karstu 5—10% zoda šķīdumu. Jāmazgā ar suku. Kirsteiners ieteic trauku mazgāšanai pielietot 0,17% ziepju zāļu šķīdumu. Ziepju zāles šķīdina ūdenī, ņemot uz 1 svara daļas ziepju zāļu, 2 daļas ūdens. No ša koncentrētā šķīduma ņem 1 daļu uz 200 daļām ūdens. Bet šis līdzeklis kaitīgs alvojumam, labāks neitralais zoda. Sevišķa vērība jāpiegriež krējuma un piena cauruļu tīrībai. Pēc lietošanas tās jāizskalo ar ūdeni, vēlāk jāizmazgā zodā šķīdumā, pielietojot sukas, atkal jāizskalo un rūpīgi jāizplaucē ar tvaiku. (Ne pārāk daudz, lai nenolobītos alvojums). Aluminija traukus nedrīkst mazgāt ar zodu, bet vienīgi ar aukstu un vērdošu ūdeni.

Pēc trauku mazgāšanas tos vēl jāpārskalo remdenā ūdenī un beidzot jāizplaucē ar tvaiku vai vērdošu ūdeni (95°C). No dabūtā karstuma trauki pilnīgi izžūst. Skārda, kā arī koka trauki pēc plaucēšanas jāuzglabā sausā, tīrā telpā. Tvaika pienotavās šādu telpu vēlams ierīkot katla mājai blakus; jo tad tā vieglāki apsildama. Kannas un toveri jāapgāž ne uz mutes, bet uz sāniem. Apgāžot uz mutes tvaiks kondensejas, uz dibena sakrājas ūdens pilieni un tas drīz vien sāk rūsēt.

Tikpat rūpīgi jāmazgā krējuma raudzētāji, tvertnes un sūkņi.

Krējuma raudzētāju pirms lietošanas jāpārklāj ar vāku un pamatīgi jāizplaucē ar tvaiku. Pēc tam jāskalo ar tīru vērdošu ūdeni, jo tvaikam bieži vien piemīt īpatnēja smaka. Pienotavā nedrīkst glabāt vājpienu, paniņas un sūkalas. Tvertnes, kuŗās šie atkritumi satek, katru dienu rūpīgi jātīra. Visi trauki, sevišķi skārda, pirms lietošanas jāizskalo ar aukstu, tīru ūdeni. (Ja sīkie piederumi plaucēti un uzglabāti sausās telpās, tad tos var lietot bez skalošanas), jo lai arī cik rūpīgi tie mazgāti, tomēr viņos būs palikušas piena atliekas, rasies skābes, kas bojās metalu.

Parasti rīkojas sekoši: pēc mašinu salikšanas ielaiž tīru ūdeni piena pieņemamā tvertnē un laiž to cauri visai mašinu sistemai. Pasterizatorā ūdens temperaturu paceļ līdz 90°C un laiž pāri dzesētajiem. Šādā ceļā izskalo kaitīgās metala daļas un arī iznīcina sīkbūtnes.

Sukas pēc lietošanas vēlams izmazgāt, novārīt un uzglabāt sausā vietā.

Koka trauku mazgāšana. Koka trauki jāmazgā un jāplaucē līdzīgi skārda traukiem un bieži jākaļķo. Kaļķis pilda koka poras. Ja lieto koka raudzējamās tvertnes, tās vajag iegādāties divas, lai vienu tīrot, otra būtu lietošanā. Tās vēlams reizi nedeļā kaļķot. Pirms lietošanas plaucēt ar vērdošu ūdeni, bet labāki pildīt ar ūdeni un tad ar tvaiku uzvārīt. Koka trauki vispāri ļoti grūti tīrami, kamdēļ piensaimniecībā labāk tos nelietot.

Dāņi arī skārda traukus mazgā ar kaļķu ūdeni un pēc tam tos rūpīgi izskalo vairākos ūdeņos.

Atspaidamā galda sagatavošana.

Atspaidamo galdu pēc lietošanas nomazgā ar remdenu zodā ūdeni, pēc tam ar vārošu ūdeni, pārdienām, jeb mazākais reizi nedēļā kaļķojot. Pirms lietošanas nomazgā ar remdenu ūdeni, tad vārošu, noskalo ar aukstu un labi noberž ar sāli. Kad sāls ir laiciņu pastāvējis, noskalo atkal ar aukstu ūdeni vairākkārt, lai labi atdzesētu un tad pārklāj ar šķidru drānu.

Jaunas kuļmucas sagatavošana.

Jaunām kuļmucām piemīt koka sveķa smaka, kas viegli var pāriet arī sviestā, kamdēļ mucu pirms darbā laišanas vajaga pienācīgi sagatavot. Tas gandrīz viens un tas pats, vai kuļmuca veca un ilgi nav tikusi lietota, jeb jauna. Tiklab vienā kā otrā gadījienā tā pirms lietošanas piemēroti jāsagatavo.

Jaunu kuļmucu sagatavojot, ieteicams lietot kaļķa pienu. Pirms izmērcē mucu dažas stundas ar remdenu ūdeni, vienmērīgi izbriedinot mucu apgrozot, tad ielej kaļķa pienu un atstāj līdz nākamai dienai. Kaļķis piepilda koka poras, ar to padarot sienas vieglāki tīramas un mazgājamas. Daži lietpratēji neieteic lietot kaļķa ūdeni pie kuļmucas tīrīšanas, bet gan zodā un karstu ūdeni. Kaļķa pienu it sevišķi ieteic prof.

Hunzikers, tamdēļ, ka tas piepildot koka poras un tādā ceļā izslēdzot tauku, kazeina un citu organisku, pūšanai padotu, vielu iekļūšanu porās. Zoda un citi tamlīdzīgi līdzekļi, pēc viņa domām, mīkstinot koka šķiedras un atstājot koka poras tukšas. Kaļķa piens arī uztver un neitralizē dažas smakas, kas piemīt kokam.

Daži sviestnieki mēdz lietot sālījumu un pat vājpienu, vai paniņas koka smakas novēršanai. Saprotams, paniņas spēj neitralizēt koka smakas un piegaršas, bet olbaltums, iekļūdams un pildīdams poras, spēj no jauna radīt smakas un piegaršas, veicinādams sadalīšanos un pūšanu. Sālījumam, lai gan ir antiseptiskas īpašības stiprākā koncentracijā, bet kā to parasti lieto, tam šādu īpašību trūkst.

Kad mucu mērcē pirmo reizi kaļķa pienā, to vajaga reizi pa reizei apgriest, lai koks vienmērīgi izmirktu un piesātinātos ar kaļķi. Pēc trīs dienu mērcēšanas kaļķa pienu nolaiž, mucu rūpīgi izmazgā vairākos ūdeņos; beidzamais jeb skalojamais ūdens jāņem vērdošs. Jāraugas, lai visas neizšķīdušās kaļķa daļas tiktu izskalotas, jo pretējā gadījumā tās var iekļūt sviestā.

Pēc nupat aprakstītā sagatavošanas veida rīkojas amerikaņi. Ja nav iespējams mucu mērcēt trīs dienas, var sagatavot to arī īsākā laikā, bet ne tik pilnīgi. Vispirms ļaut mucai sabriest aukstā ūdenī bieži grozot. Pēc tam pilda 30% no tilpuma ar karstu ūdeni, pieliek kaļķi, kā arī zodu un ļauj mucai vispirms dažas reizes apgriezties lēnā ātrumā, izlaižot gaisu. Pēc tam laiž 30 minutes griezties lielā ātrumā. Šo paņēmienu atkārto trīs reizes, lietojot katrreiz svaigu ūdeni.

Jaunas kuļmucas sagatavošana pēc dāņu parauga. Kuļmucu pilda ar aukstu ūdeni un reizi pa reizei apgriež. Jāgriež vērība uz to, lai mucas stīpas nebūtu pārāk stingri savilktas. Pēc 24 stundām mucā lej 50°C siltu zodas ūdeni ar svaigi dzēstu kaļķu piedevu. Šādu skalošanu atkārto divas reizes. Beidzot skalo ar aukstu un karstu ūdeni. Katru dienu nav ieteicams mucu skalot ar zodu un kaļķa ūdeni, jo tas padara mucas koku mīkstu un tumšu. Pilnīgi pietiek, ja mucu pēc darba beigšanas dažas reizes skalo ar karstu ūdeni. Pirmais ūdens vēlams ap 65°C, otrais ūdens — 85—95°C. Pirms krējuma ieliešanas muca jāizskalo ar karstu un tad ar aukstu ūdeni. Tā sagatavotas kuļmucas sienas uzsūc pietiekoši

daudz ūdens, lai sviests neliptu pie tām. Pie kuļmucas darbā palaišanas, tāpat pie pārejas no viena uz otru ātrumu jāpieliek vislielākā uzmanība. Ātruma pārmaiņas ierīce var būt divējāda: ķēriena un berzes savienojums. Ja kuļmucai ķēriena savienojums, tad pie pārejas no viena uz otru ātrumu, muca jāaptur, uzbīdot siksnu uz brīvratu, bet ja kuļmucai berzes savienojums, tad pie ātruma pārmaiņām un pie mucas palaišanas kloķis pārbīdams pamazām. Pretējā gadījumā mechanisms ātri bojājas un zobrati var izlūst. Ļļa jaunā mucas mechanismā atjaunojama pēc 1 mēneša. Lodīšu gultnes piepildamas ar taukiem.

Ikdienišķā mucas tīrīšana ir līdzīga, tikai kaļķi un zodu nav vajadzīgs lietot, bet gan mucu skalot v i s m a z trīs ūdeņos. Ar pirmo ūdeni 55—60°C apm. 10% no mucas tilpuma izskalo olbaltumu un taukus. Pēc dažiem apgriezieniem to nolaiž un mucu pilda ar otru skalojamo ūdeni, vismaz 90°C karstu 40% no mucas tilpuma un ļauj griezties lielā ātrumā 20 minutes. Šo ūdeni nolaiž un ielej vārošu ūdeni 10% no mucas tilpuma, pēc dažiem apgriezieniem to nolaiž, ļaujot notecēt. Pēc tam mucu pagriež ar vāku uz augšu un ļauj izžūt. Lai veicinātu mucā gaisa maiņu un žūšanu, ieteicams izņemt lodziņus. Lai mucā neiekļūtu mušas, vāka un lodziņu caurumi jāpārklāj ar staipuļu sietiņu.

Ja mucu vienmēr nostādina vienā stāvoklī, apakšējie galdiņi vairāk piemirkst un muca zaudē smaguma centru, kamdēļ pēc izžūšanas mucu var pagriest uz sāniem.

Ja mucu skalo ar nepietiekoši karstu ūdeni, tad tanī paliek tauki un olbaltumvielas. Tad muca arī neizžūst un ar laiku tanī sakrājas dzeltena, gļotaina kārta. Vairākos gadījumos esmu atradis šādas netīras mucas, kas bijušas par cēloni sliktam sviestam. Šādos gadījumos nepietiks ar karstu ūdeni, te muca jāizbērž ar suku, pēc tam jāskalo 30 minutes lielā ātrumā ar stipri karstu zoda ūdeni; nolaiž un pilda $^1/_3$ mucas tilpuma ar remdenu ūdeni, kuŗam pielej $^1/_3$% sērskābes un ļauj 30 min. griesties. Šādu rīcību atkārto vairāk reizes, tikai sērskābi vajaga ļoti rūpīgi izskalot, jo citādi metala daļas var sākt rūsēt.

Mucai jāuzglabājas sausai, tad nevairosies sīkbūtnes un nebūs smakas. Pirmais ūdens nedrīkst būt karsts, jo tas sarecina olbaltumu, kas paliek koka porās un nevar tikt izmazgāts. Mēdz arī mucas sienas izbērzēt ar sāli. Šis paņēmiens

nebūtu kaitīgs, ja mucā nebūtu metala daļu, tās sāk rūsēt. Kur metala nava, tur var lietot sāli. Šī tīrīšana jāatkārto katru dienu.

Reizi nedeļā ieteicams mucu izkaļķot ar svaigu kaļķa pienu, kas ir ļoti labs dezinfekcijas līdzeklis. Kaļķa pieliek tikdaudz, lai būtu labi biezs kaļķa piens, ielej mucā un apgriež, atstāj tādā stāvoklī līdz lietošanai, pēc tam ielej siltu ūdeni un izmazgā. Ilgāki par 12 stundām neder atstāt. Kaļķis neitralizē skābes un saista citas smacīgas vielas. Daži sviestnieki kaļķo koka traukus katru dienu (Somijā), kas nav slikti. Pēc mucas kaļķošanas nepieciešams to rūpīgi izmazgāt, pielietojot suku, pretējā gadījienā rodas kaļķa kārta un sviests līp pie mucas sienām.

Ja ir aizdomas, ka kuļmucā atrodas pelējuma un rauga sēnītes, tad ņem apm. 1,5—2 kg. nedzēstu kaļķu uz katriem 40 litriem ūdens. Kad kaļķis sajaucies ar ūdeni, to laiž caur sietiņu mucā. Ar tvaika palīdzību paceļ kaļķa piena temperaturu līdz vārīšanai un ļauj mucai griezties lielā ātrumā 15 minutes. Pēc tam aptur mucu, paceļ kaļķa piena temperaturu vēlreiz līdz 90°C un atkal ļauj 15 minutes griezties. Beigās mucu pilda ar aukstu ūdeni un ļauj stāvēt līdz lietošanai. Pirms lietošanas mucu izskalo divos ūdeņos:

pirmo 95°C, otro — aukstu.

C. W. Fryhoffers, Amerikas valdības sviesta inspektors, ieteic mucu reizi nedeļā mazgāt ar skābi, lietojot vienu kgr. koncentrētas skābes uz 800 ltr. ūdens. Ūdens nedrīkst būt karsts, bet tikai remdens un skābe koncentrētā veidā nedrīkst nākt sakarā ar mucas metala sastāvdaļām. Pēc skābes pielikšanas mucu laiž ātrā gaitā pusstundu. Pirms mucas mazgāšanas ar skābi, to ieteic izmazgāt ar specielu mazgājamā pulvera ūdeni, pēc kam mucu vajag izskalot ar tīru, karstu ūdeni un pēc tam tikai lietot skābes atšķaidījumu. Ja muca stipri piesātināta ar olbaltumu, tad viņš ieteic atšķaidījumu lietot lielākā koncentracijā, jeb atkārtot skābes lietošanu vairākas reizes.

Prof. Hunzikers ieteic kuļmucās, kuŗas netiek lietotas, ieliet kaļķa pienu un reizi pa reizei apgriest.

Mucu vajaga tīru turēt arī no ārpuses, mazgājot ar suku un ziepu pulveri. Mucas tiek pagatavotas no Amerikas ciedru koka, jeb arī no tropiska ozola. Pēdējais ir visizturīgākais, bet arī visdārgākais. Veltņus taisa pa lielākai daļai no magoņkoka, jeb no Amerikas baltā koka.

Kāpēc sviests līp pie atspaidamā galda un kuļmucas.

Bieži novērots, ka sviests līp pie mucas sienām. Tas izskaidrojās caur to, ka muca nav kārtīgi tīrīta, jeb arī krējums neatsaldēts pirms kulšanas. Muca jāskalo pirms kulšanas ar vārošu ūdeni un tad ar aukstu, lai to pilnīgi atdzesētu. Bet ja sviests tomēr līp pie sienām, tad jādomā, par cēloni šādai parādībai būs no nepareizas tīrīšanas sakrājušies tauki un citas vielas. Par cēloni te var būt gan skābes, gan sārmaina reakcija. To var novērst, mazgājot traukus ar skābēm jeb sārmu. Ieteicamāka būtu sālsskābe, kuŗai jābūt labi atšķaidītai. Ja pie rokas ir koncentrēta skābe, tad jālej 0,5 litra uz 1000 ltr. ūdeņa. Skābi uzmanīgi pielej ūdenim, griež 5 minutes, lai ieskalojas, tad atstāj mierā kādu laiciņu un atkal atkārto griešanu. Kad ūdens ar skābi izliets, mucu izskalo ar remdenu tīru ūdeni.

Ja kuļmucu skalo ar vērdošu ūdeni vien, tad tā strauji izžūst, koka poras pildas ar krējumu. Tas pats novērots, ja mucu nemaz neskalo.

Skalot vajag ar vērdošu ūdeni pēc darba, atļaujot mucai žūt. Pirms krējuma salaišanas mucā, arī vajag skalot ar vērdošu 95°C ūdeni, jo tas dezinficē mucu, bet pēc tā vajag lietot aukstu ūdeni pietiekošā vairumā, tad ūdens pilda koka poras un sviests nelīp pie mucas.

Kuļmuca bieži vien ir bijusi par cēloni augstam dīgļu saturam sviestā, resp. sviesta zemai izturībai. No mucas visbiežāki sviestā iekļūst pelējuma un rauga sēnītes. Izmeklējot mucās ielaistos dzeltenos nosēdumus, atrasti daudz kaitīgu dīgļu.

Daņu izmēģinājumos noskaidrots, ka mucu skalojot dienu pirms kulšanas ar karstu ūdeni, kā parasts, daudz pelējumu un rauga sēnīšu iekļuvušas no mucas sviestā. Mazāk kaitīgo dīgļu iekļuvis, ja muca iepriekšējo dienu kaļķota, īsi pirms kulšanas tīrīta un ar karstu ūdeni skalota. Pelējuma un rauga sēnītes vienīgi tad pilnīgi iznīcinātas, kad muca pirms lietošanas izvārīta jeb iztvaikota.

Ja muca tikusi rūpīgi tīrīta pirms lietošanas, sviests katrreiz uzrādījis labāku izturību. Mucas porās un starp galdiņiem uzkrājas piena atliekas, kur savairojas pelējuma un rauga sēnītes.

Trauku sterilizēšana ar pārkarsētu tvaiku un karstu gaisa maisījumu.

Izmēģinājumi rāda, ka pārkarsēts tvaiks, sajaukts ar karstu gaisu ir visteicamākais trauku sterilizējamais līdzeklis. Tvaiks zināmā mērā izslēdz auksta gaisa slāņus. Caur šādu karsēšanu panākam, ka trauki pēc karsēšanas momentā ir sausi. Mitrais tvaiks nav tik teicams. Karsēšanu izdara ar petrolejas jeb elektrības palīdzību. Visus sterilizējamos traukus saliek īpašā katlā, ielej vajadzīgo daudzumu ūdens un to iztvaiko. Ļaunums tas, ka sekmīgai darba izvešanai vajadzīgi termostati.

Ja tvaiks pieejams, tad visus traukus pēc mazgāšanas saliek īpašā, ar vāku noslēdzamā kastē, laiž tvaiku iekšā 10—15 min. pēc kāda laika atver kasti un ļauj traukiem izžūt. Plaucējot traukus nenoslēgtā traukā temperatura strauji krītās un netiek sasniegts mērķis.

Trauku ķimiska sterilizēšana.

Tvaika pienotavās vislabākais un lētākais trauku sterilizēšanas līdzeklis ir tvaiks. Mazās pienotavās un arī saimniecībā, kur tvaika nav, dažos apstākļos būtu vēlams pielietot ķimiskus sterilizēšanas līdzekļus. Šim nolūkam sevišķi noderīgi chlora savienojumi, kā: ūdenī šķīdināta chlorgāze, hipochlorats un organiskie chlora savienojumi. Nilsens atradis, ka bact. typhi iznīkst, ja šo dīgļu tīrkulturam pieliek nedaudz chlorūdeņa. Viņš atradis, ka $^{6}/_{000}\%$ chlora iznīcina šos dīgļus 10 minutēs; $^{12}/_{000}\%$ — 5 minutēs. Piena trauku tīrīšanai ieteicams sagatavot chlora šķīdumu ar tādu aprēķinu, lai tas saturētu vienu daļu chlora uz 5000 daļām ūdens.

No organiskiem savienojumiem, kuŗos daudz ūdeņraža, chlors to atdala kā chlorūdeņradi. Chlors darbojas kā oksidētājs: vai nu tieši, vai netieši savienojoties ar ūdens ūdeņradi un atbrīvojot skābekli. Uz šis chlora īpašības dibinas viņa balināšanas spējas. Jādomā, ka šādā veidā tas iedarbojas arī uz sīkbūtnēm. Chloru var piesātināt ūdenī. Tādā gadījumā tas ūdeni sterilizē. Pie zemas, 0°C temperaturas, laižot chlora gāzi caur ūdeni, rodas kristali Cl_2 8 H_2O, kuŗi pie augstākas temperaturas atkal sadalas chlorā un ūdenī.

Jāievēro, ka pielietojot ķimiskas vielas piena trauku tīrīšanai, jāraugas uz to, lai viņas tiktu rūpīgi no trauka izskalotas.

Lai ilustrētu, cik piena pudeļu mazgāšana un sterilizēšana nepilnīga, tikušas savāktas no vairākām firmām parastā veidā mazgātas piena pudeles un nosūtītas laboratorijai bakterioloģiskai izmeklēšanai. Izrādījies, ka dažas pudeles saturējušas pat līdz vienam miljonam dažādu dīgļu. Izmeklēšanā bijušas, starp citu, pudeles, kuŗas tikušas mazgātas ar chlora šķīdumu, kas saturējis 0,02% brīva chlora. Tās uzrādījušas viszemāko dīgļu skaitu — 300. Arī ar tvaiku plaucētas pudeles saturējušas zemu dīgļu skaitu. Turpretī karsētā ūdenī mazgātas pudeles uzrādījušas visaugstāko dīgļu skaitu, no 300.000—1.000.000.

Pie glabāšanas chloru saturošie dezinfekcijas līdzekļi zaudē stiprumu. Netīrus traukus nav iespējams sterilizēt, jo organiskas vielas iznīcina aktivo chloru. Piem. natrija hipochlorata šķīdumam, kas saturējis 200 daļas brīva chlora, uz 1 miljonu daļu ūdens, pieliets 5% piena, tad šķīdums zaudējis brīvo chloru un līdz ar to dezinficējošās spējas 30 m. laikā. Ja šos dezinfekcijas līdzekļus karsē līdz 80°C, chlors zūd, alkaliji padara šķīdumu stabilāku. Tikai tīri izmazgātus traukus iespējams sterilizēt.

Slēdzieni.

1. Traukus pēc beigtā darba rūpīgi izmazgāt, pielietojot zodu jeb sodolu.
2. Pēc tīrīšanas traukus izskalot ar tīru ūdeni un beidzot plaucēt ar tvaiku jeb vērdošu ūdeni.
3. Traukus uzglabāt vissausākā vietā, lai tie nerūsētu.
4. Pirms darba sākšanas, visus traukus pārskalot. Dzesētāju un raudzētāju skalot ar vērdošu tīru ūdeni.
5. Kuļmucu pēc lietošanas izskalot ar 60°C ūdeni un pēc tam divi reizes ar 95°C ūdeni.
6. Pirms kulšanas mucu skalot ar vērdošu ūdeni, pēc tam ar pietiekošu daudzumu auksta ūdens.

V. Piena krējošana.

Ir pazīstamas divas piena krējošanas metodes. Pirmā ir ļoti veca un vispār pazīstama; tā ir piena nostādināšana. Otrā ir vēl samērā jauna, tā krējuma mechaniska atdalīšana no vājpiena ar separatora palīdzību.

Suga, barība un pat laktacijas periods iespaido piena nokrējošanas iespēju. Tauku lodīšu lielumam līdz ar piena ražas un tauku % pieaugumu te liela nozīme.

Arī temperatura, kāda ir krējojamam pienam, atstāj iespaidu uz tauku lodītēm. Jo augstāka krējošanas temperatura, jo vieglāki tauku lodītes sadalas mazākās vienībās.

Piena nostādināšana.

Piena nostādināšanai agrāk pielietoja lēzenus, seklus traukus, vēlāk plakanas, dziļas Švarca kannas. Pēdējām bija tā priekšrocība, ka kannās piens ātrāki atdzisa, bet bija vajadzīgs daudz trauku, kas savukārt aizņēma daudz telpu un ilgāku laiku, lai virs piena nostātos krējums. Pēdējo, tāpat vājpienu nevarēja iegūt svaigu, bet svarīgākais ļaunums pie nostādināšanas bija piena nepilnīga nokrējošana. Pielietojot seklus, lēzenus traukus piena nostādināšanai, vājpienā palika no 0,5—0,6% piena tauku un nostādinot plakanās, dziļās kannās — no 0,2—0,3% tauku. Pielietojot piena krējošanai moderno separatoru vājpienā paliek tikai 0,05—0,1% piena tauku.

Nostādinot pienu, tauku lodīšu pacelšanās ātrumu aprēķina pēc Burga formulas

$$V=\frac{2\times 981\ (D-d)\ .\ r^2}{9\qquad Z},$$

kur D vājpiena īpatnējais svars, d tauku īpatnējais svars, r tauku lodīšu radiuss un Z viskositāte. Ja D = 1,034; d = = 0,92 un Z = 0,018, tad pēc šī aprēķina tauku lodītes ar 1—2 mikronu caurmēru paceltos 0,4—0,5 m/m stundā un ar 7 mikronu caurmēru — 6 m/m stundā.

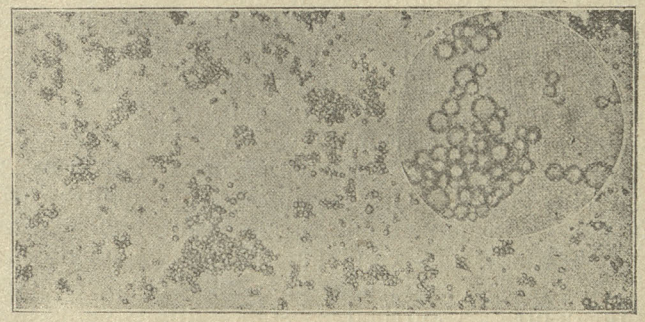
Kā redzam, atsevišķu tauku lodīšu pacelšanās kustības ir ļoti gausas un ar to vien nav iespējams izskaidrot piena dabisko nokrējošanos.

Pienu uzglabājot tauku lodītes savienojas lielākās vienībās — kamolos, kuŗu pacelšanās spējas daudz lielākas.

Kas izsauc tauku lodīšu apvienošanos? Daži domā, ka tauku lodītes ietveŗ fibrinam līdzīga viela.

Jaunākie ieskati ir, ka tauku lodītes savienojas vienkārši, pateicoties līmīgām vielām, kas atrodas koncentrētas uz tauku lodīšu virsmas. Novērots, ka pieliekot pienam želatinu, krējums straujāki un pilnīgāki atdalas. Karsējot pienu virs 62,5°C, līmīgā viela sāk sacietēt. Caur šo izskaidrojas

Ka augsti karsētā pienā krējums gausi un nepilnīgi atdalās, nostājas tikai plāna krējuma kārtiņa, tas izskaidrojas ar to, ka nerodas tauku lodīšu grupas. Tomēr, kā zināms, kuļot iespējams arī pasterizētā krējumā izsaukt tauku lodīšu grupēšanos un biezēšanu. Pēc R ā n a to veicino putošana, varbūt arī triecieni. Ilgpasterizētā, atdzesētā pienā krējums atdalas normāli.



Tauku lodīšu dabiskā grupēšanās svaigā nepasterizētā atdzesētā pienā. Palielināta atsevišķa tauku lodīšu grupa Pēc Prof. M c. K a y.

Krējums strauji atdalas, ja svaigu pienu ātri atdzesē un vislabāk dziļos toveros. Tas izskaidrojams tā, ka pie zemām temperaturām novērota sevišķi strauja lodīšu grupēšanās. Tiek arī atbrīvots apslēptais siltums tauku lodītēm sastingstot, kas veicina pacelšanos. Lielākās tauku lodītes paceļoties ietveŗ mazākās un uz 1 cm² virsmas dziļā toverī būs daudz vairāk lielo tauku lodīšu, nekā lēzenā.

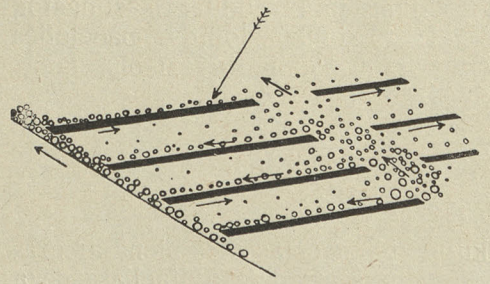
Centrbēdzes piena krējošana.

Centrbēdzes spēks.

Pienu nostādinot tauku lodītes paceļas virs piena ar gravitācijas spēka palīdzību Pie separatoriem gravitacijas spēka vietā stājas centrbēdzes spēks. Katrs būs novērojis, ka griežot riņķī aukliņā piesietu priekšmetu, attīstas spēks, kas aukliņu itkā velk no turētāja rokām. Šo spēku rada riņķī skrejošais jeb rotējošais priekšmets un tam ir tieksme attālināties no centra; to sauc par c e n t r i f u g a l o jeb centrbēdzes spēku. Šis spēks pavairojas, jo garāka aukliņa, jo straujāki

griežams un jo smagāks ir attiecīgais priekšmets. Centrbēdzes spēks iedarbojas uz cietām vielām un šķidrumiem. Piena separatorā aukliņas vietu ieņem trumuļa sienas, kas neļauj pienam izplūst. No fizikas zinam, ka šķidrumus ar dažādu īpatnējo svaru griežot ap kopēju centru, ja tie atrodas vienā attālumā no centra pie vienāda apgrieziena skaita, smagākais šķidrums attīsta lielāku centrbēdzes spēku.

Parasti pienu separatora trumulī ievada no apakšas. Ieplūstošais piens izspiež pārstrādāto no trumuļa. Līdz ko trumuls sāk griesties un sasniedzis vajadzīgo apgriezienu skaitu, gravitacijas spēka vietā stājas centrbēdzes, kas ir apmēram 3—6000 reizes lielāks par pirmo. Centrbēdzes spēks sviež pienu pret trumuļa sienām un, tā kā krējumam mazāks īpatnējais svars, nekā vājpienam, tad pret trumuļa ārējām sienām būs vājpiens un tuvāki pie centra grupēsies tauku lodītes — krējums. Jo vairāk piena iekļūst separatora trumulī, jo biezākas būs vājpiena un krējuma kārtas trumulī, lai gan trumulis, ja tas darbā, nekad nav pilnīgi pilns, bet ar tukšu telpu centrā. Centrbēdzes spēka intensivums atkarājas no trim pamatfaktoriem: no trumuļa griešanās ātruma, viņa diametra un piena svara, kas vienmērīgi plūst caur trumuli. Centrbēdzes spēks pavairojas proporcionali piena svaram trumulī, trumuļa diametram un apgriezienu skaitam minutē kvadratā. Ja pavairojam piena svaru trumulī, tad līdzīgi pavairojas arī centrbēdzes spēks, bet ja palielinam trumuļa apgriezienu skaitu, tad centrbēdzes spēks vairojas kvadratā.



Piens trumulī sadalās 3 daļās: gar trumuļa sienām vājpiens, vidū neitrala josla, kur tauku lodītes sāk atdalīties no vājpiena un tuvāk pie centra grupējas krējums. Svaigo pienu ievada caur trumuļa centru neitralā joslā.

Piena tauku cirkulācija centrifugā.

Rāns aprēķina centrbēdzes spēku pēc sekošas formulas:

$\left(\frac{2\pi}{60}\right)^2 . R . U^2$, kur U apgriezienu skaits minutē, R. trumuļa radiuss.

Tagad, ņemot separatoru ar 3000 litru stundā darbības spējām, kam trumuļa diametris 25 cm, radiuss 12 cm un trumuļa apgriezienu skaits 6000 minutē, trumuļa saturs 3 litri. Tā tad caur trumuli plūst 1000×3 (tā saturs stundā) un pienu paliek trumulī $\frac{60.60}{1000} = 3{,}6$ sek.

Šinī laikā tauku lodītes ar 3/1000 m/m caurmēru spētu virzīties uz centru $0{,}147 \times 3{,}6 = 0{,}54$ cm, bet trumuļa diam. 25 cm un līdz centram 12 cm. Straujo nokrējošanos varam izskaidrot vienīgi, ja apskatam šķīvīšu ierīci. Šķīvīši trumuļa piena saturu sadala 0,05 cm biezās kārtiņās un kad tauku lodītes paceļas 0,05 cm, ar to nokrējošana patiesībā beidzas. Tauku lodītes grupējas uz šķīvīšu apakšējās kārtas. Ar separatora palīdzību panākam to pašu nokrējošanas pilnību, ko spētu sasniegt dabiskā ceļā 50 dienās, jo 3.6 sek. = 6 stundām... un pateicoties šķīvīšu ierīcei, nokrējošanas spējas pavairotas 200 reizes.

Piena tauku lodīšu, mazāku par 1/1000 m/m ir 0,002% un 1—2/1000 m/m lielu 2—3%, rēķinot no tauku kopdaudzuma. Vairākums apm. 0,05% šo tauku lodīšu paliek vājpienā, 2—3/1000 m/m tauku lodītes tiek zināmā mērā iespaidotas no centrbēdzes spēka un daļa no tām iekļūst krējumā. Turpretim tauku lodītes mazākas par 2/1000 m/m visas paliek vājpienā.

Labs separators atstāj vājpienā 0,08% tauku, ņemot gada caurmēru, pēc Dr. Rāna aprēķina:

Tauku lodīšu lielums mikronos.

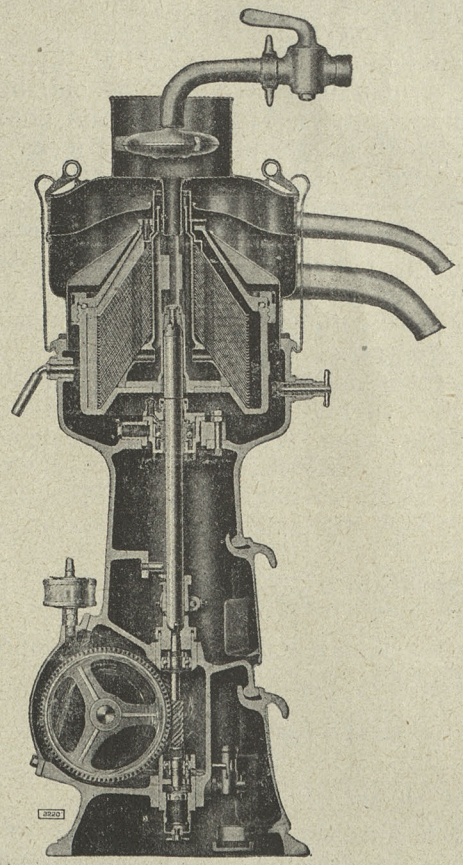
1—2 / 2—3	= 0,05%	paliek vājpienā
3—4	= 0,02%	„ „
5—6	= 0,01%	„ „
Kopā	= 0,08%	

Pēc šāda aprēķina arī ar labu separatoru nav iespējams labāk nokrējot un vājpienā labākā gadījienā paliek 0,06—0,08% tauku.

Separatora uzbūve.

Separators sastāv no divām galvenām daļām, no stativa un trumuļa, kas atbalstas uz vārpstas. Vārpstu griež gliemeža rats un līdz ar vārpstu griežas arī separatora trumulis. Alfa-Laval separatoru vārpsta sastāv no diviem gabaliem; apakšā tā atbalstas uz tērauda ripiņām un vārpstu

ietver 3 gultnes: virsējā jeb separatora kakla gultne, vidējā un apakšējā. Virsējā jeb kakla gultne parasti sastāv no 2 jeb 3 daļām, vidējā un apakšējā no viena gabala. Dažiem separatoriem gultnes ir būvētas uz lodītēm, bet lodīšu gultnes var



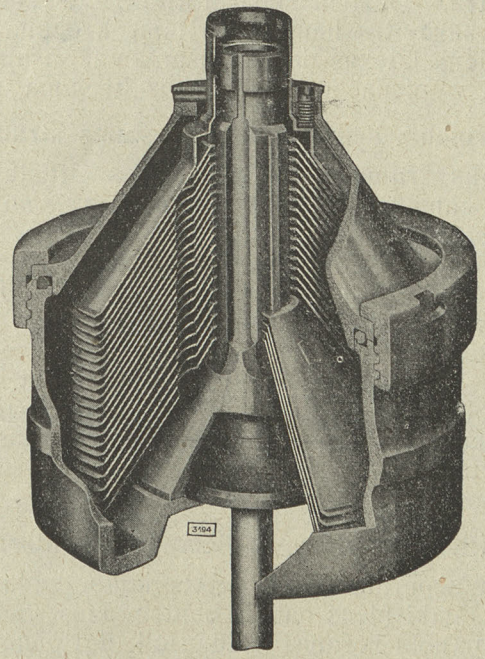
Separators Alfa šķērsgriezumā.

ātrāki bojāties, izsaucot ar savu bojāšanos pat visa separatora bojāšanos. Separatora trumuļa augstumu var regulēt ar stativa apakšā esošo skrūvju palīdzību.

a) Separatora trumulis.

Trumulis ir separatora galvenā sastāvdaļa. Dažiem, vecāka veida separatoriem tas cieši savienots ar vārpstu,

bet labākus panākumus darbināšanā dod brīvi balansējošie trumuļi, kas brīvi balstas uz vārpstu. Trumuļa ārējā čaula sastāv no divām daļām, ko savieno ar uzgriezni, ieliekot starpā gumijas gredzenu. Saliktā trumulī vājpiens var tikt izvadīts tikai no trumuļa augšējās daļas. Piens, kas ieplūst trumulī, nedrīkst tikt sajaukts ar trumulī atrodošos krējumu. Jaunākas konstrukcijas separatoros pienu ievada trumulī pa trumuļa centra neitralo joslu no apakšas. Trumulī atrodas metala šķīvīši, kas sadala pienu vairākās



Separatora trumulis šķērsgriezumā.

plānās kārtās, caur ko tas tiek padots ilgāki un vienmērīgi centrbēdzes spēkam un arī panākta pilnīgāka tauku atdalīšana no vājpiena.

b) Vājpiena izteka.

Trumuļa vāks ir konusveidīgs, ar sašaurinātu augšējo galu. Šinī sašaurinātā daļā atrodas vājpiena izteka. Vājpiena izteka ierīkota tuvāki pie centra tamdēļ, lai pamazinātos spiediens pie vājpiena izplūšanas. Vāj-

pienu novada līdz iztekai pie Alfa-Laval separatoriem trumuļa virsējais jeb dalītaja šķīvītis.

c) Krējuma izteka.

Krējuma izteka pa lielākai daļai atrodas trumuļa vāka šaurajā daļā, bet augstāku par vājpiena izteku un krējums pa to izplūst tuvāk pie trumuļa centra. Krējuma treknumu iespējams regulēt ar specialas krējuma skrūvītes palīdzību, atļaujot krējumam izplūst tuvāk jeb tāļāk no trumuļa centra. Dažiem separatoriem, kā „Titan" krējuma regulējamās skrūvītes nemaz nav, bet krējuma biezumu regulē ar vājpiena iztekas paplašināšanu vai sašaurināšanu. Jo mazāk iegūs vājpiena, jo plānāks būs krējums un otrādi.

Trumuļa lielums un apgriešanās ātrums.

Jo lielāks trumulis, jo vairāk tas attīsta centrbēdzes spēku, lai gan tauku lodīšu atstatums no centra arī paliek lielāks.

Nokrējošanas spējas, centrbēdzes spēks vairojas proporcionali apgriezienu skaitam kvadratā. Ņemot apgriezienu skaitu min. kvadratu ar trumuļa radiusu cm., iegūstam skaitli, kas uzrāda mašinas nokrējošanas spējas: $\mathbf{R.U^2}$. Varam mainīt R jeb U^2, bet ja produkts nemainas, nokrējošanas spējas arī nemainas, panākam vienādas nokrējošanas spējas. Ņemot 12 cm. radiusa trumuli un 6000 reizes apgriezienu minutē, vai 3 cm. radiusa trumuli ar 12,000 apgriez. minutē.

Piena uzturēšanās ilgums separatorā.

Katram separatam ir noteikts laiks, kādu piens paliek trumulī. Jo ilgāki piens padots centrbēdzes spēka iespaidam, jo pilnīgāka ir nokrējošana. Laiku, cik ilgi piens atrodas trumulī, aprēķina pēc sekošas formulas:

Trumuļa tilpums × 60 nokrējoš. spējas stundā

Pārāk liels trumuls nav vēlams. Jo lielāks trumulis, jo tas smagāks, jo biežāki bojājas apakšējā atspere; grūtāka gaita un vairāk šķīvīšu ko mazgāt.

Hunzikers atradis, ka strādājot ar rokas separatoru pie normala kloķa apgriezienu skaita, vājpienā paliek 0,029% tauku, tas pats novērots, ja kloķa apgriezienu skaits pavairojas 10—15 reizes minutē. Turpretim, ja separatoru kloķa apgriezienu skaits pazemināts par 10—15 reizes minutē, vājpienā paliek jau 0,12% tauku. No fabrikas uzdotais kloķu apgriezienu skaits uzrāda separatora maksimalās nokrējošanas spējas un caur ātrāku griešanu nepanāk pilnīgāku piena nokrējošanu.

Tauku lodīšu lieluma iespaids uz nokrējošanu.

Visas tauku lodītes ar caurmēru zem 2 mikroniem un 10% no 2—3 mikronu lielām paliek vājpienā.

Pēc Dr. Veigmaņa

Tauku lodīšu lielums	Šorthorņu	Holšteinas govju
Zem 2 mikr.	0,06	0,08%
2—3 mikr.	0,28	0,36 „
3—6 „	2,16	2,22 „
virs 6 mikr.	0,92	0,47 „
Kopā	3,42	3,13 „

Tā kā vājpienā paliek visas tauku lodītes zem 2 mikroniem un 10% no 2—3 mikr. lieluma, tad no Šorthorņu govju piena ar tauku saturu 3,42%, vājpienā paliks $0{,}06 + \frac{0{,}28}{10} = 0{,}088\%$.

un Rītfrīžu vājpienā $0{,}08 + \frac{0{,}36}{10} = 0{,}116\%$ tauku.

Vasaras piens tīrāki nokrējojas, nekā ziemas un rudens, jo ziemā vairāk vecpiena govju.

Piena viskositates iespaids uz nokrējošanu.

Jo mazāk līmīgs piens, jo zemāka viskositate un jo vieglāki to nokrējot. Piena viskositati lielā mērā iespaido temperatura. Novērots, ka sildot no 10—20°C nokrējošanas spējas, jeb tā sakot, nokrējošanas pilnīgums dubultojas.

No 20—40 atkal dubultojas,
„ 40—80 „ „

Pēc Vreschenas pētīšanas stacijas.

Nokrējojot pienu pie	Tauku saturs vājpienā,
25—26°C	0,19%
30—32°C	0,11%
35—36°C	0,11%
40°C	0,09%
45°C	0,08%

Pēc Astra izmēģinājumu stacijas Alfa-Laval separatora ar 6500 apgr. minutē, 3000 kilogr. stundā, ņemot 10% krējuma, tauku saturs vājpienā pēc Gottlieba Röses metodes bijis:

pie 30°C	0,069%
40°C	0,061%
50°C	0,058%
60°C	0,056%

Apmierinoša un sasniedzamākā nokrējošanas temperatura ir 45°C. Ja pienu krējo pie augstākas temperaturas, ātri bojājas šķīvīšu alvojums, tie rūsē. Arī gultņi dilst vairāk un nokrējošanas spējas paceļas mazā mērā.

Piena pieplūduma iespaids uz nokrējošanu.

Jo vairāk piena ieplūst separatora trumulī, jo īsāku laiku tas padots centrbēdzes spēkam un jo nepilnīgāka piena nokrējošana. Pie normala piena pielūduma, vājpienā paliek ap 0,023% tauku, pie pazemināta pieplūduma ap 0,028% un pie palielināta pieplūduma 0,145% tauku. Lai nokrējošana būtu pilnīgāka, piena pieplūdums nedrīkst būt virs normalā, tas jāregulē.

Pēdējā laikā piena pieplūdumu separatoram mēģina regulēt ar paša trumuļa apgriešanās ātrumu, pievienojot separatora mechanismam regulatoru, vai arī pielietojot kā regulatoru no trumuļa griešanās centrbēdzes spēka radīto sūkšanas spēku. Tvaika turbinas separatoriem ierīkots piena pieplūduma regulators, līdzīgs tvaika mašinas regulatoram.

Temperaturas iespaids uz nokrējošanu.

Svaigs piens vispilnīgāki nokrējojams pie 36—37°C; ja temperatura pazeminas zem 30°C, tad pilnīga nokrējošana nav iespējama. Pēc amerikaņu izmēģinājumiem, piens, kuŗš krejots pie 32°C, atstājis vājpienā 0,022% tauku, pie 24°C — 0,051% tauku un pie 16°C — 0,12% tauku. Jāatzīmē, ka augšā minētos izmēģinājumos separēts pilnīgi svaigs piens. Lauku mājās ieteicams pienu separēt tūliņ pēc izslaukšanas. Piens, kuŗš uzglabāts vairāk dienas, ir daudz grūtāki nokrējojams. Mūsu apstākļos ieteicams pienu uzsildīt pie separēšanas, ziemā līdz 45—50°C, jo tauku lodītes pilnīgi sastingušas un nevar strauji uzņemt piedoto temperaturu. Krējojot pie zemākās temperaturas pienā paliek daudz vairāk tauku. Sevišķi zemu vājpienu tauku saturu novēroju Danijā, kur pienu pie separēšanas uzsilda tuvu = 60°C, bet tik augsta temperatura drīzāk veicina separatora alvoto daļu rūsēšanu. Pienam vajag būt arī pilnīgi svaigam, jo pretējā gadījumā trumulis ātri pieķepēs. Ar moderniem separatoriem iespējams pienu pietiekoši nokrējot, ņemot no 18—50% tauku krējumu.

Separatora drebēšanas iespaids uz nokrējošanu.

Separatora trumuļa drebēšana var būt par iemeslu krējuma sajaukšanai ar vājpienu. Hunzikers atradis, ka separators ar normalu gaitu atstāj vājpienā 0,03% tauku, bet drebošs trumulis 0,17% tauku. Sliktākos gadījumos esmu novērojis, ka drebošs separatora trumulis atstāj vājpienā pat līdz 0,6% tauku. Separators dreb, ja tas nav līmenī uzstādīts, ja grīda, uz kuŗas tas uzstādīts, padodas, ja separatora vārpsta saliekta, ja alvojums trumulim vienpusīgi nodilis, ja trumulī iekļuvis lieks smagums, ja šķīviši nepareizi salikti, jeb daži iztrūkst. Alfa-Laval separatoriem kakla gultne regulējama ar atsperēm un ja atsperes nav vienmērīgi piežņaugtas, tad separatora trumulis dreb. Vienkāršākā kakla gultnes regulēšana ir Titan separatoriem, kur gultņu atsperu vietā likts drāts pinums. Paŝbalansējošie trumuļi pamazina separatora uzstādīšanas kļūdas. Pēdējā laikā arī Alfa-Laval separatorus būvē ar paŝbalansējošiem trumuļiem, kādi jau ir „Titan“ un „Lakta“ separatoriem. Drebēšanu vēl izsauc, ja separatora stativa gumijas pārāk sažņaugtas un cietas, vai arī ja skrūves, ar kuŗām separators piestiprināts pie grīdas, neatrodas caurumu centrā. Arī uzgriežņi, ar kuŗiem separatora stativs piestiprināts pie grīdas, nedrīkst tieši pieskārties pie stativa. Separatora stativam jābūt tieši vertikalam, par ko jāpārliecina, uzliekot uz stativa augšējās, līdzenās malas, līmeņrādi.

Trumuļa tīrības iespaids uz nokrējošanu.

Ja gar separatora trumuļa sienām sakrājas netīrumi, tad separatora nokrējošanas spējas pazeminājas. Lietojot tīru separatora trumuli, vājpienā paliek 0,034% tauku, bet nodarbinot netīru trumuli — 0,1—0,7% tauku. Lauku mājās separators tīrams pēc katra slaukuma nokrējošanas, un koppienotavās spēka separatorus var nodarbināt ne ilgāki par 1,5 stundām.

Piena labuma iespaids uz nokrējošanu.

Netīri iegūts piens satur daudz netīrumu, kas pie piena krējošanas sakrājas pie trumuļa sienām. Ja piens ieskābis, tad arī daļu no sarecējušā kazeina atsviež pie trumuļa sienas. Jāņem vērā arī tas, ka sarecējušais kazeins ieslēdz sevī tauku lodītes, kas līdz ar kazeinu tiek atsviestas pie trumuļa sienas un paliek trumuļa netīrumos. Ieskābušu pienu pirms separēšanas nedrīkst sildīt, bet labāki to nokrējot tāpat, rūpīgi sajaucot, lai sarecējušais kazeins sajuktu.

Kas iespaido krējuma treknumu pie separēšanas.

Sviestošanai parasti ņem 25—35% tauku krējumu. Pārāk trekns krējums nav vēlams, jo ātrāki pieķep separators. Ņemot pārāk plānu krējumu, vairāk tauku aiziet paniņās. Parasti krējuma daudzumu un līdz ar to arī treknumu regulē ar krējuma skrūvītes palīdzību, vai arī ar vājpiena iztekas sašaurināšanu vaĭ paplašināšanu. Krējuma treknums atkarājas no: 1) piena treknuma, 2) separatora trumuļa apgriešanās, 3) piena pieplūduma, 4) piena temperaturas, 5) pielietā ūdens vai vājpiena trumuļa skalošanai, 6) trumuļa tīrības.

Piena tauku satura iespaids uz krējuma treknumu.

Jo lielāku procentu krējuma ņemam no pārstrādātā piena, jo liesāks būs krējums. Piem.: ja ņemam 15% krējuma no 3% tauka piena, tad iegūtais krējums saturēs 20% tauku, bet ja ņemam tanī vietā 4,5% tauku pienu, tad krējuma tauku saturs būs jau 32%. No piena, ar 3% tauku saturu, ņemot 10% krējuma, krējuma tauku saturs būs 30% un ņemot 20% krējuma, tas saturēs 15% tauku.

Separatora apgriešanās ātruma iespaids uz krējuma treknumu.

Jo ātrāki separatora trumulis griežās, jo augstāks tauku saturs krējumam. Jo straujāki trumulis griežās, jo ātrāki no tā izplūst vājpiens un otrādi. Piem.: pie normalas gaitas separators atdala 45% tauku krējumu, atstājot vājpienā 0,06% tauku, pie lielāka apgriezienu skaita tas atdalīs 65% tauku krējumu un vājpienā atstās 0,02% tauku. Pie pamazināta apgriezienu skaita krējums var būt ar 10% tauku saturu un vājpienā pat līdz 2% tauku.

Parasti dzinējspēks separatoram pienotavās ir kopējs ar citām mašīnām un separatora dzenripu ar transmisiju savieno dzensiksna. Izgatavo arī separatorus, kas dzenami ar tvaika turbinas palīdzību bez transmisijas un arī tādus, kas darbināmi tieši ar elektrisko motoru. Tādus separatorus var nodarbināt kuŗā katrā laikā, atsevišķi no citām mašīnām.

Tāpat rokas, kā spēka separatoriem stativā atrodas gliemeža rats. Piemēram: ja rokas separatoram 3 pārnesumi un līdz ar to 3 zobrati, pie kam lielākam dzinējam zobratam būtu 50 zobu un mazākam 10 zobu, tad ar katra lielāka zobrata apgriezienu mazākais grieztos 5 reizes ātrāki, jeb apgriezienu skaits ar katru pārnesumu pavairotos 5 reizes, — $5 \times 5 \times 5 = 125$ reizes. Ja vēlamais trumuļa apgriezienu skaits minutē 6500 reizes, tad $\frac{6500}{125} = 52$ reizes minutē būs jāgriež separatora kloķis. Separatoru iedarbinot cieši jāraugas, lai trumuļa apgriezienu skaits tiktu sasniegts pakāpeniski, ap 5 minušu laikā. Tāpat pēc darba beigšanas jāļauj separatoram pašam nostāties, nelietojot nekādus līdzekļus.

Jo lielāks separators, jo lēnāk tas iedarbināms.

Piena pieplūduma iespaids uz krējuma treknumu.

Jo vairāk piena ieplūst separatorā, jo vairāk arī atdalas krējums. Agrāk domāja, ka vājpiena daudzums paliek pastāvīgs, bet pienam vairāk pieplūstot, pavairojas tikai krējuma daudzums. Izmēģinājumi rāda pretējo. Hunzikers atradis, ka pienam rokas separatorā pieplūstot normali, vājpiena iztek 6,5 mārciņas minutē, pie pamazināta pieplūduma — 4,5 mārciņas un pie pastiprināta pieplūduma — 7,5 mārciņas. Pie normala piena pieplūduma krējums uzrādījis 40% tauku, pie pazemināta — 70%; pie pastiprināta — 30% tauku.

Temperaturas iespaids uz krējuma treknumu.

Ja pienu krējo pie zemas temperaturas, tad krējumam būs augstāks tauku saturs. Piem., ja piens krējots pie 16°C, iegūtā krējumā bijis 32% tauku. Tas pats piens krējots pie 30°C, iegūtā krējumā bijis 22% tauku. Jādomā, ka vēsāku pienu krējojot, tam ir augstāks īpatnējais svars un vājpiens tiek atdalīts ar lielāku sparu. Arī vēsa piena krējums ir biezāks un iztek lēni, caur ko vājpiens atdalas strauji.

Kas jāievēro separatoru darbinot.

Pirms separatora darbā laišanas, jāieeļļo separatora sekošas daļas: gliemeža rata korpuss jāpiepilda ar eļļu un jāieeļļo vārpstas apakšējā gultne, jāpiepilda automatiskais lubrikators kakla gultnes eļļošanai un jāieeļļo arī gliemeža rata vārpstas gultnes. Tāpat jāpiepilda eļļas trauciņš separatora dzenripai un jāieeļļo apakšējās vārpstas ripiņas. Reizi mēnesī jātīra visas eļļojamās vietas un separatora stativa iekšpuse ar petroleju un benci nu, pēc tam piepilda eļļas kameru ar jaunu eļļu, izeļļo visas vajadzīgās vietas un separatoru var laist no jauna darbā. Pirms trumuļa salikšanas jāapskata, vai visas trumuļa daļas tīras, sevišķi lai piena sadalītāji kanali un caurumi, kā arī trumuļa ķermeņa pamata caurums būtu tīri un pienācīgā kārtībā. Trumuļa daļas saliekot, nedrīkst tās svaidīt un dauzīt un saliktu trumuli stipri sviest uz separatora vārpstu.

Nepilnīgas nakrējošanas cēloņi.

Separators nokrējo nepilnīgi, ja trumuļa apgriezienu skaits pārāk zems, ja trumulis noslīdējis par zemu un daļa krējuma aizplūst vājpienā. Tādā gadījumā trumuli paceļ ar apakšējās skrūvītes palīdzību tik augstu, lai krējuma izteka no trumuļa būtu 2—3 milimetrus virs krējuma vāka malas. Sliktai nokrējošanai par cēloni var būt arī zema krējojamā piena temperatura un ieskābis piens.

Separatora eļļošana.

Separatora eļļošanai pie vecāku sistemu separatoriem eļļu pievada tieši vajadzīgā vietā pa valējiem caurumiņiem un pie separatora ilgākas darbināšanas caurumiņi arvienu jāpielej ar eļļu. Dažu separatoru gliemeža rats eļļo automatiski, šķiezdams eļļu pa separatora zemākām gultnēm. Augšējās mechanisma gultnes eļļošanai pie šādiem separatoriem ierīkots lubrikators, kas automatiski eļļu pievada noteiktā daudzumā vajadzīgā vietā. Jaunāko sistemu separatoriem ietasīta automatiska eļļošana, kur eļļu ielej separatora stativā un gliemeža rats griezdamies ar saviem zobiem aizķer eļļu un izšķaida to pa visām eļļošanas vietām. Vērība piegriežama eļļai, lai tai nebūtu smilts piejaukumi un tāpat, lai eļļa nesaturētu skābes.

Kas jāievēro separatoru uzstādot.

Vispirms pie spēka separatora uzstādīšanas jāuzstāda transmisijas dzinējvārpsta. Pēc tam, skatoties pēc dzinējspēka, noregulē transmisijas apgriezienu skaitu. Tālāk jāievēro, lai uz transmisijas uzliktā dzenripa separatora darbināšanai būtu tādā diametrī, kurš transmisijas vārpstai griežoties, piedotu separatora trumulim vajadzīgo apgriezienu skaitu. Separatora transmisijas dzenripai jābūt taisnā līnijā ar separatora dzenripu, jeb transmisijas vārpstai jābūt pilnīgi parelalai separatora gliemežu rata vārpstai. Separators uzstādams uz speciali pagatavota pamata un viņam jābūt pilnīgi horicontalam, par ko var pārliecināties ar līmeņrādi. Separatora dzenripai jāgriežas tādā virzienā, lai gliemeža rats griezdamies spiestu skrūves vārpstu uz augšu. Separatora stativs nedrīkst pieskārties klonam. Starp klonu un stativu ieliekamas gumijas ripiņas. Skrūvēm vajag būt tieši caurumu centrā, tās nedrīkst pieskārties stativam, pretējā gadījienā separators drebēs.

Kā aprēķināt vajadzīgo dzenripas lielumu.

Ja zināms transmisijas apgriezienu skaits minutē un gliemežrata dzenripas diametrs un apgriešanās ātrums minutē, tad gliemeža rata dzenripas diametru pareizina ar tā normalo apgriezienu skaitu minutē
un rezultatu daļa ar transmisijas apgriezienu skaitu minutē. Dabūtais skaitlis uzrādīs dzenripas diametru transmisijas vārpstai. Piem.: Alfa-Laval 1000 litru separatoram, ja transmisija griežas 125 reizes minutē, dzenripa vajadzīga 710 milimetru, ja transmisija griežas 200 reizes minutē, tad 455 m/m. Nekādā ziņā dzenripa nedrīkst būt mazāka par 200 m/m

VI. Piena un krējuma pasterizēšana.

Par pasterizēšanu sauc piena uzsildīšanu līdz tādai temperaturai, pie kādas iznīkst sīkbūtņu vegetatīvās šūniņas. Pirmais šādu uzsildīšanas veidu ievedis Louis Pasteurs (franču zinātnieks) 1860. gadā. Viņš novērsa vīna saskābšanu un bojāšanos, uzsildot sulu līdz 70°C un strauji atdzesējot. 1884. gadā Sokslets pirmais mēģināja ievest šādu uzkarsēšanas veidu piensaimniecībā, lai iznīcinātu kaitīgos dīgļus.

Sviestniecībā pasterizē ne tikai krējumu, bet arī vājpienu, no kuŗa izgatavo krējuma raugu un arī pārējo, ko izdod atpakaļ piena ražotājiem.

Amerikaņi par pasterizēšanu sauc piena karsēšanu pie 63°C 30 min.

Ar vienreizēju piena pasterizēšanu nevar iegūt sterilu pienu, jo parastā pasterizācijas temperatura iznīcina tikai bakteriju šūniņas, bet ne sporas.

Zemākā pasterizacijas temperatura ir 63°C un šī temperatura uzturama 20—30 minūtes; augstākā temperatura — 90°C pie momenta karsēšanas un straujas atdzesēšanas. Lai iznīcinātu sporas, temperaturai jāsasniedz 120—140°C, skatoties pēc karsēšanas ilguma. Ar pasterizēšanu galīgi iznīcinā sporas neradošos dīgļus, izņemot dažas izturīgas šķirnes. Pasterizējot pienu, iznīcinam slimības radošos un citus kaitīgus dīgļus un paceļam piena izturību.

No slimības radošiem dīgļiem: Bacillus tuberculosis, bac. diphtheriae, bac. typhi, kā arī dizenterijas dīgļi iznīkst pie 60°C 20 min. laikā. Arī mutes un nagu sērgas dīgļi iznīkst pie šādas temp. Lipīgās izmešanās dīgļi, kas sastopami pienā, iznīkst pie 63°C 30 sek. Septiskos kakla iekaisuma dīgļus, kas pieder pie streptokokiem un bieži sastopami pienā, iznīcinā pasterizēšana. Pierādīts, ka no nepasterizēta piena izceļas kakla slimības un šādi slimības gadījumi novērsti ar piena pasterizēšanu.

Pasterizējot krējumu sviestošanai, sviests iznāk ar labāku izturību un vienādā labumā. Pienu jeb krējumu mēdz uzkarsēt līdz 63°C un uzturēt pie šādas temperaturas 20—30 min. Šo sauc par ilgpasterizaciju, bet uzkarsēšanu pie 85—90°C un tūdaļ atdzesēšanu — par momentpasterizaciju, jeb pasterizaciju pie augstas temperaturas.

Regenerativā piena pasterizēšana.

ievesta visās Somijas pienotavās. Tur pilnpienu pasterizē pat līdz 90°C un ar ieplūstošo aukstā piena strāvu to atdzesē līdz 50—60°C, pie šādas temperaturas to arī krejo. Jāatzīmē, ka tādos gadījumos separatora šķīvīši, trumulis un vāki ātri pieņem rūsu un pārklājas ar piena akmeni, kas ir augstas krejošanas temperaturas iespaids. Krējumam ir pārāk stipra pasterizacijas piegarša, kāda mazākā mērā vērojama Dānijas pienotavās, kur to karsē atsevišķi.

Reg. pasterizators sastāv no trauka vāceles, to apņemoša apvalka un no starptelpā rotējošas maisītāja spoles. Piens ietek starptelpā no augšas starp trauka vāceli un spoli. Spoles apakšā novirzas un kāpj uz augšu pretējā virzienā ieplūstošai piena strāvai. Piena strāva, virzoties uz leju, uzņem siltumu no pretējā virzienā ejošas piena strāvas, un tvaika vāceles. Tā tad, ieplūstošais piens uzņem daļu no izplūstošā piena temperaturas. Šādā ceļā ietaupa apm. 50% tvaika.

Somijā ir ļoti labs svaigs piens, kāpēc tur iespējams šo aparatu lietot. Mūsu apstākļos, kur piena skābuma pakāpe vasaras mēnešos stipri augsta, šī aparata lietošana neiespējama. Atsevišķi pasterizēts krējums dod labāku un izturīgāku sviestu.

Momentpasterizēšana.

Pienu jeb krējumu uzkarsē pasterizatoros, kas sastāv no cilindrveidīga katla ar ovalu iekšu. Katlā pienu ievada no apakšas un strauji maisa mechaniski dzenami spārni. Centrbēdzes spēks pienu jeb krējumu spiež pie katla sienām un tajā pašā laikā uz augšu, pateicoties ovalām katla malām, jo apakša ir šaurāka nekā virsa. Katla starpsienās ievada tvaiku, ar kuŗa palīdzību sasniedz vēlamo temperaturu. Uzsildāmais šķidrums gulstas plānā kārtā uz katla uzkarsētās sildvirsmas, kur tas strauji pieņem augstu temperaturu. Pateicoties straujai maisīšanai, piens jeb krējums nepiedeg, bet pastāvīgi un vienmērīgi aizplūst pa novada cauruli. Centrbēdzes spēks, ko rada pasterizatora spārni, spēj uzcelt uzsildamo šķidrumu pat līdz 2 m augstumā; jo augstāk pasterizators šķidrumu paceļ, jo ātrāki spārniem būs jāgriežas. Pārmērīgi strauja piena maisīšana pasterizatorā sakuļ tauku lodītes un līdz ar to apgrūtina nokrējošanu.

Ja karstu krējumu pārāk strauji maisa, tad tauku lodītes zaudē savu emulsijas veidu un saplūst kopā. Šādā krējumā tīri piena tauki atdalas no olbaltuma, vēlāk pie atdzesēšanas kristalizējas un rada miltainu sviestu. Sviestošanai nolemto pilnpienu nav vēlams pasterizēt. Piens pienāk bieži vien mazliet ieskābis, uzsildot to pie augstas temperaturas, albumins un kazeins sarec mazās pārsliņās, nosēstas uz trumuļa sienām un traucē pareizu piena nokrējošanu. Olbaltums, sarecot ietver arī tauku lodītes, caur ko rodas lielāks tauku zudums. Šādu, mazliet ieskābušu pienu, uzsildot līdz 30—45°C, tomēr iespējams nokrējot bez olbaltuma sarecēšanas.

Pie 90°C kazeins sāk sarecēt pie nelielas skābuma pakāpes. Krējot pie augstas temperaturas nav vēlams, aiz augstāk aprādītiem iemesliem. It sevišķi nav ieteicams pilnpienu pasterizēt, ja tanī novērota barības un tam līdzīgas piegaršas. Šīs piegaršas ir pa daļai gaistošas. Vispilnīgāki tās iznīcināmas pasterizējot krējumu atsevišķi, strauji maisot un laižot pāri dzesētājam, kur krējums izvedinās. Turpretim pilnpienu pasterizējot, šāda pilnpiena izvēdināšana nav tik pilnīgi iespējama. Sevišķi pilnīgi vēdināt vajadzīgs krējumu, ja tanī novērota turnepšu piegarša. Arī pie pilnpiena pasterizēšanas krējumā iekļūst vairāk sīkbūtņu no gaisa un trumuļa, nekā pie krējuma atsevišķas pasterizēšanas.

Krējuma un vājpiena pasterizēšana pēc nokrējošanas ir jāatzīst par nepieciešamu sviestniecībā. Regenerativa pasterizēšana, ievērojot to, ka mūsu sviestnīcās piens pa lielākai daļai pienāk mazliet ieskābis, nav vēlama, jo olbaltums sarecēdams, traucē siltuma vadīšanu un sarecot, piens traucē nokrējošanu. Pasterizātora iekšiene tiek izgatavota no vara un no iekšienes labi izalvota. Relativas siltuma vadīšanas spējas varam ir 0,918 un alvai 0,145. Tas nozīmē, ka varš vada siltumu 7 reizes straujāk, nekā alva un tamdēļ varš var būt 7 reizes biezāks kā alva un siltumu vadīt tikpat labi. Tamdēļ pasterizātoru vara katla sienas var taisīt biezākas, lai piedotu lielāku izturību: sildvirsmas sienām vajag būt pietiekoši stingrām, lai izturētu nelielu tvaika spiedienu.

Ieskābis krējums ātrāki piedeg, nekā svaigs. Kur krējumu uzkarsē divos paņēmienos, laižot to caur 2 pasterizātoriem, šīs parādības mazinas. S t o r c h s aizrāda, ka kondensēts tvaiks lielā mērā kavē siltuma vadīšanu. Ūdens siltuma vadīšanas spējas ir 0,0016, turpretīm varam — 0,9. No šiem skaitļiem redzams, ka varam ir 600 reizes lielākas siltuma vadīšanas spējas nekā ūdenim.

Tā tad 3 m/m biezam ūdens slānim būs tikpat liela pretestība siltuma vadīšanai, kā varam 3 metru biezumā. Samērā plāna kārtiņa ūdens pasterizātora iekšienē uz sildvirsmas iekšējās sienas aiztur siltuma vadīšanu, kā arī sekmīgu tvaika izmantošanu. Lai šo parādību novērstu, ierīkoti speciāli riņķi pasterizātora tvaika telpās, uz kuriem sakrājas kondensētais ūdens pilienveidīgi un nopil katla dibenā, no kurienes to izspiež tvaiks. Riņķi ir arī ar zāģim līdzīgiem zobiem. Riņķi paceļ pasterizātora darba spējas par 48%. Lai gan tvaika patēriņš lielāks, tomēr pasterizātors bez riņķiem ieteicamāks,

jo krējums nepiedeg normālos apstākļos lietojot arī svaigo tvaiku.

Biorizātors.

Biorizātors ir pasterizātoram līdzīgs aparāts, bet atšķiras tikai ar to, ka piens nāk zem 3—4 atmosf. spiediena. Piens strauji sasniedz augstu temperaturu un tūdaļ tiek atdzesēts. Piena sastāvdaļas necieš caur šādu uzkarsēšanu, bet sīkbūtnes tikpat lielā mērā iznīcinā, kā pasterizātorā. Piena enzimi paliek neiznīcināti. Albumins, šādā ceļā uzsildot pie 75° C, vēl nesarec, arī kazeina sadalīšanās nav novērota. Šādā pienā siera raugs tikpat labi iedarbojas, kā nepasterizētā. Slimības dīgļus galīgi iznīcinā. Pienskābes baktērijas, lai gan visas neiznīkst, tomēr tiek novājinātas.

Ziegfrīda sterilizēšanas aparāts.

Piens tiek viņā ļoti plānā kārtiņā spiests ar spiedējsūkņa palīdzību starp divām uzkarsētām katla sienām, trauks katlā atrodas zem spiediena un spēj uzkarsēt pienu pat līdz 130° C. Ārējā sildvirsmas siena tiek uzsildīta ar spirālveidīgām caurulēm, iekšējās rotējošas maisītāja spoles izgatavotas no alvota vara un tvaika spiediens arī viņās uzturēts tikpat augsts, kā ārējās. Tvaikvāceles savienotas ar manometriem. Rotējošā maisītāja — spole nostādīta tā, ka starpsiena pienam ir regulējama, līdz ar to mazāk jeb vairāk piena var laist cauri. Pasterizātora darba spēja 3000 ltr. stundā līdz 130° C. Aparāts ieslēdz arī dzesētāju. Piens uzturas pie minētās temperaturas nedaudz sekundes (līdz 40) un tūdaļ tiek atdzesēts. Maisītāja-rotējošā spole tiek mechaniski griesta, caur ko piens tiek skrūvveidīgi celts uz augšu un tūdaļ strauji atdzesēts. Pie 130° C visas veģetativās bakterijas, kā arī vairākums sporu iznīkst. Šādu pienu var uzglabāt 5—6 dienas bez bojāšanās un, pēc V e i g m a ņ a, tam esot pilnīgāka un labāka garša. Lai krējumā vai pienā neiekļūtu no gaisa sīkbūtnes, ieteicams to dzesēt slēgtos dzesētājos.

Piena straujai atdzesēšanai ir liela nozīme, jo tā aizkavē sporu izaugšanu un pārējo kaitīgo dīgļu vairošanos. Dažās pienotavās Dānijā un Zviedrijā uzkarsēto vājpienu neatdzesētu atdod atpakaļ. Novērots, ka izbarojot šo vājpienu teļiem un sivēniem, tie slikti attīstījās. Šādā pienā attīstījās arī sliktas piegaršas, ko rada pārpalikušās sīkbūtnes. Pie 70—60° C termofilas bakterijas sāk darboties, it sevišķi strauji

pie 60° C; Sviestskābes dīgļi sāk vairoties no 60—50° C. Zem 50° C — kartupeļu un siena baciļi (mezentericus vulgare un bacillus subtilis) sāk vairoties. Pēc 4 stundām termofilie dīgļi rada tikdaudz piensķābes, ka piens vairs neiztur vārīšanu.

Ilgpasterizēšana.

Amerikā un Anglijā pastāv likums, kurš par pasterizētu pienu atzīst tikai tādu, kas karsēts 30 min. pie 63° C. Un pat daudzās pilsētās Amerikā aizliedz pārdot parastā pasterizātorā līdz 80°C uzkarsētu pienu. Uzkarsējot pienu līdz 65°C, temperaturu vēlāk grūti kontrolēt. Bieži vien pienu, uzkarsētu līdz 63° C, laiž lēnām cauri speciālam dzesētājam vannās, kurā tas lēni atdziest. Pienu pasterizē arī slēgtās pudelēs, pie 63° C 20—30 min. un pakāpeniski atdzesē līdz 10° C. Pudeļu noslēdzējiem jābūt ūdeni cauri nelaidošiem. Ar ilgpasterizēšanu lielākais vairums kaitīgo dīgļu iznīkst, tomēr pāri paliek daudz izturīgu pienskābes dīgļu un tāpat arī peptonizējošie jeb olbaltumu šķīdinošie dīgļi.

Turpretīm, lietojot augstāku temperatūru, bakteriju kopdaudzums lielākā mērā samazinās, bet pienskābi radošo dīgļu paliek samērā ļoti maz un peptonizējošo dīgļu vairāk.

Pie 82° C pienskābes bakterijas galīgi iznīkst un paliek tikai peptonizējošie un sporu radošie dīgļi. Pienskābes dīgļi, kuŗi iztur ilgpasterizēšanu pie piena uzglabāšanas neļauj tam bojāties, radot skābi, kas kavē pūšanu. No ķimiskā viedokļa ilgpasterizēšana ieteicama tāpēc, ka piena sastāvdaļas neizmainas. Šķīstošie fosforskābie kaļķsāļi nepārvēršas nešķīstošos, kā tas novērots pie augstākām temperaturām.

Pie 65° C 5% albumina sarec, pie 71° C 30 min. sarez 30% no albumina. No ekonomiskā viedokļa ilgpasterizēšana ieteicama tamdēļ, ka tā izmanto labāki tvaiku un patērē mazāk darba spēka. Momentpasterizēšana patērē 17% vairāk tvaika nekā piena uzsildīšana sevišķās ilgpasterizēšanas tvertnēs, kuŗām cauri iet spiralveidīgas caurules, caur kuŗām var laist tvaiku jeb aukstu ūdeni.

Piens tiek mechaniski pastāvīgi maisīts, lai tas drīzāki pieņemtu vajadzīgo temperaturu un nepiedegtu. Arī krējumu mēdz pasterizēt un atdzesēt šādos traukos. Ilgpasterizēšana arī tāpēc ieteicama, ka piena tauki netiek homogenizēti un krējums normali nostājas piena virsū. Tas it sevišķi no svara, jo piena patērētāji pienu vērtē pēc krējuma kārtas, kas nostājas virsū. Pie 64° C uzsildītā piena krējuma daudzums samazinas uz 40%. Jo augstāka pasterizēšanas temperatura, jo mazāk krējuma nostājas pie uzglabāšanas.

Pasterizēšanas iespaids uz dažādiem dīgļiem.

Apmēram 99% dīgļu iznīcinā pasterizēšana. Pasterizētā pienā sastopami sekoši dīgļi: skābu un sārmaiņu reakciju radošie, inertie un peptonizējošie dīgļi. Skābi radošie dīgļi attīstas ļoti lēni un spēj sarecināt pienu tikai pēc 14 dienām. Starp skābi radošiem dīgļiem atrodas arī tādi, kuŗi rada maz skābes bet sarecina pienu ar chimozina palīdzību. Tie ir ļoti izturīgi. Pie 82° C pasterizētā pienā paliek galvenā kārtā peptonizējošie dīgļi, bet ļoti maz skābi radošie. Paceļot temperaturu līdz 90° C, nekādas sevišķas pārmaiņas nav novērotas. 75% no visiem pāri palikušiem dīgļiem pie 82° pasterizētā pienā ir peptonizējošie dīgļi. Skābi un chimozinu radošie dīgļi iznīkst, tāpēc pie 82° C pasterizētā pienā skābe neattīstas, bet olbaltums tiek peptonizēts un rodas sliktas piegaršas. Pienskābes bakterijas pilnīgi iznīcinātas. Pēc S. Ayers, amerikāņu bakteriologa pētījumiem, dažus slimību radošos streptokokkus arī ilgpasterizēšana pilnīgi neiznīcina. No 139 dažādu streptokokku sugām, kuŗas Ayers izolējis no govju izkārnījumiem, tesmeņa un mutes, kā arī no piena un krējuma, 64% izturējuši uzsildīšanu līdz 63° C un 2% līdz 72° C. Tesmeņa streptokokki uzkarsēšanu mazāk izturēja. Visvieglāk iznīkst zarnu bakterijas — bact. coli un līdzīgi dīgļi. No 174 dažādām coli bakteriju pasugām pie 60° C 95 pasugas palika neiznīkušas, pie 63° C 30 min. pāri palika tikai 12. Kad šīs pārpalikušās kultūras otrreiz uzpasterizēja, tās visas iznīka. Ja daudz šo coli dīgļu atrodas pienā, tas norāda, ka piens nav pilnīgi pasterizēts. Piena olbaltums un tauki zināmā mērā aizsargā dīgļus no iznīkšanas pienu pasterizējot.

Tesmeņa iekaisuma gadījumos vai ja govis slimo ar atklāto tesmeņa tuberkulozi, piens nāk sarecējis jau tieši no tesmeņa. Dīgļi atrodas ietērpti olbaltumvielās, kas aizsargā tos no augstas temperaturas ļaunā iespaida pienu pasterizējot. Ar to izskaidrojams, ka bieži vien šie kaitīgie, slimības radošie dīgļi, netiek pilnīgi iznīcināti ar piena ilgpasterizēšanu. Pienā sastopami daži dīgļi, kas rāda glotainu rūgšanu. To šūniņas paliek līmīgas, caur ko rodas bakteriju kamoli, ko grūti iznīcināt ar pasterizēšanu. Pienskābes bakterijas rada skābi, kas sarecina olbaltumu, ietērpj arī tanī daudz sīkbūtņu, tādā ceļā aizkavē sīkbūtņu iznīcināšanu. Ar šo izskaidrojama pienskā-

bes bakteriju lielā izturība. Pēc Orla-Jensena, īstās pienskābes bakterijas iznīkst pie 77—82° C 30 minutēs un momentpasterizācijā pie 85° C. Pēc viņa domām pienā atrodas izturīgas pienskābes bakteriju šķirnes; pie kam jaunākās šūniņas izturīgākas, nekā vecās. Arī novājinātas ar nepiemērotām mākslīgām barības vielām ātri iznīkst pasterizējot. Veigmans saka, ka vasaras piens ir vieglāki sterilizējams, nekā kūts piens. Rudens pienā sīkbūtnes daudz izturīgākas, it sevišķi pienskābes bakterijas. Viņš atradis pasterizētā pienā parastās pienskābes bakterijas, arī pienskābes garstabiņus, kā arī dažas no coli bakterijām. Daži coli dīgļi izturējuši pat līdz 70° C uzkarsēšanu 30 minutēs. Pārpalikušās sīkbūtnes ir lielā mērā novājinātas un tikai pēc ilgāka laika spēj attīstīties.

Tuberkulozes dīgļi, kas izturējuši pasterizēšanu — uzsildīšanu pie 60° C 10 minutes, tikai pēc ilgāka laika sāk normāli attīstīties.

Eikmanis aizrāda, ka puse no dīgļiem iznīkst pie 52° C 2—8 minutēs. Pēc Veigmaņa aizrādījuma pie 63° C 10 minušu laikā iznīkst apmēram 96—98% no dīgļiem un nākošās 10 min. 99,9%. Lai iznīcinātu pārpalikušos dīgļus, vajaga vairāk stundas karsēt pienu.

Pēc Šoffera iznīkst:

	80° C	75° C	70° C	65° C	55° C
stafilokokki	1—2 sek.	3—5 sek.	10—20 sek.	5—10 sek.	10—20 sek.
B. coli	— „	2—3 „	5—6 „	2—3 „	15—20 „
B. aerogenes	— „	1—3 „	5—10 „	1—3 „	10—15 „

K. Peiscos izdarījis sekošus mēģinājumus ar pienskābes bakterijām, uzkarsējot tās dažādos šķidrumos. Izrādījies, ka pilnpienam vajadzēja pacelt temperaturu par 5° augstāki, vājpienam — 2,5° un suliņām — 0,5° augstāk, nekā buljonam, lai dīgļi iznīktu 20 minutēs. Kā augšā aizrādīts, piens aizsargā bakterijas no iznīcināšanas.

Pasterizēšanas temperaturas iespaids uz kolon-tīfa bakterijām.

C. Dubois (Departament of Bacteriology, University of Illinois) 1920. gadā izteicās, ka ar tīfa dīgļiem inficētā pienā kas ticis pasterizēts 25 min. pie 60° C, pēc tam atdzesēts, atrasti daži dzīvi iepotētie dīgļi. Dažas tīfa un paratīfa dīgļu pasugas izturējušas 65° C 30 minutēs.

Citi pētnieki izsakas pret šiem slēdzieniem, aizrādīdami, ka izmēģinājumi izvesti slēgtā pasterizātorā. Uzsildot pienu pie 60° C vaļējā traukā un pie tam vēl apmaisot, piens nāk sakarā ar gaisa skābekli, kas sekmē dīgļu iznīkšanu. Šādā ceļā pie 60° C 2 minušu laikā iznīcināti tīfa dīgļi. Lielākais vairums šo dīgļu jau iznīcis pie 59° C.

Dizentēriju radošiem dīgļiem izrādījusēs lielāka izturība, nekā tīfa dīgļiem.

Ayers un Johnsons, pielietojot dažādu pasterizācijas temperaturu pie 174 kolondīgļu pasugām (pie kuŗām pieder tīfa un dizentērijas dīgļi), atrada, ka uzsildot līdz 60° C palika dzīvi tikai 54% no dīgļiem un pie 62,8° C tikai 7%.

63° C ir kritiskā temperatura kolondīgļa iznīcināšanai un pie 65° C visi dīgļi iznīkst.

Illinois universitātes izmēģinājumi izvesti, uzkarsējot pienu vanniņā, kas pildīta ar eļļu un pēdējā iemērktas piena kolbas. Piens inficēts ar coli dīgļiem un uzkarsēts. Dažas šūniņas palikušas neiznīcinātas, jo iepotējot šo pienu agarā, kas izliets uz Petrī platēm, pēc 24 stundām bija redzamas dažas kolonijas.

Tabele 1.

	Uzkarsēšanas ilgums minūtēs								Saturs no cauruļēm uzliets uz platēm 24 st. pie 37° C
	2,5	5	7,5	10	12,5	15	20	2,5	
Bacterium coli	+	+	+	+	+	+	—	—	+
Bacterium typhi . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Bact. paratyphi A . .	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Bact. paratyphi B . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Bacterium disenteriae .	+		+	—	—	—	—	—	+

Plus (+) nozīmē pozitivu, minus (—) negativu iznākumu. Citi izmēģinājumi devuši savādākus rezultātus: visi dīgļi iznīcināti pēc 10 minušu uzkarsēšanas pie 60° C. Starpība ceļas caur to, ka pirmā izmēģinājumā pienā atradušies jauni, tikai 24 stundas veci dīgļi, kas ir daudz izturīgāki.

Slēdziens: kolon-tīfa dīgļi iznīkst, karsējot pienu 30 min. pie 60° C. Te jāpiezīmē, ka tas notiks tādos gadījumos, ja piens nebūs tuvu saskābšanai un ja tiks kārtīgi pārbaudīta pasterizēšanas temperatura.

Pasterizēšanas iespaids uz piena sastāvdaļām.

Pasterizēšanas iespaids uz albuminu. Pēc Ph. Ruppa pie 66° C 30 minutēs sarec 5% albumina, pie 71° C — 30%,

pie 77° C — viss albumins. Momenta pasterizācijā albumins sarec pie 85—90°.

Pasterizēšanas iespaids uz kazeinu. Pēc Platura kazeins sarec 30 min. pie 130° C un 5 min. pie 140° C. Biorizātorā pie 75° C kazeins nemainas.

Chr. Bartels saka, ko arī personīgi esmu novērojis, ka pie 63° C 25 min. karsētā pienā siera raugs tik spēji neiedarbojas, receklis iznāk mīkstāks; kas izskaidrojams, ka pie šīs, samērā zemās temperaturas, šķīstošie kaļķu sāļi sāk pārvērsties nešķīstošos. Tad siera rauga iedarbošanās spēja par 10% samazinās, kamdēļ ieteicams pielikt vairāk rauga, lai dabūtu recekli vajadzīgā stingrumā. Līdz 75° C uzsildītā pienā, siera rauga iedarbošanās spēja samazinās līdz 50%. Pie uzvārīšanas, kā arī pasterizējot pie augstas temperaturas, it sevišķi, ja piens nācis sakarā ar pārkarsētu sildvirsmu, tas pieņem nepatīkamu piedeguma garšu un smaku. Pie augstas temperaturas kazeins arī krāso pienu.

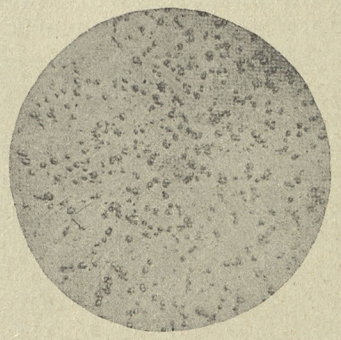
Pasteriz. iespaids uz piena cukuru. Cukurs sāk karamelizēties tikai pie augstas temperaturas, bet pie 63° C nekādas pārmaiņas nav novērotas. Ja piens ieskābis, tad piena cukurs pie uzsildīšanas hidrolizējas. Arī tad cukurs cieš pārmaiņas, ja pienā atrodas vairāk kā parasts sārmus radošo elementu — natrija un kalija savienojumi. Vecpienā šo sārmu radošo elementu ir vairāk, nekā normalā pienā. Tāpat arī ja govis slimo ar tesmeņa iekaisumu, piens satur vairāk min. savienojumu. Uzkarsējot šādu pienu pie augstāk. temperaturām, piena cukurs zināmā mērā hidrolizējas.

Parastais tirgus piens satur arī ogļskābo amonjaku, kas pie uzkarsēšanas piena cukuru pārvērš tumši pelēkā krāsā.

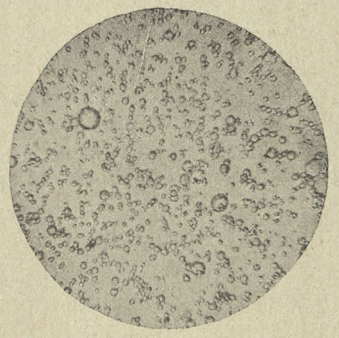
Pasteriz. iespaids uz piena taukiem. Pie 140° C 1 stundas laikā tauku sadalīšanās vēl nav novērota. Var pieņemt, ka parastā pasterizēšanas temperatura neizsauc nekādas ķimiskas pārmaiņas piena taukos, bet atstāj iespaidu uz to fizikalām īpašībām. Ja pie augstas temperaturas pienu maisa, tauku lodītes tiek sasmalcinātas, šādu pienu tad grūti nokrējot.

Pie 63° C 30 min. karsēts piens ātrāki un vieglāki atdala krējumu pie nostādināšanas. Pie 64° C vēl nekādas pārmaiņas nav novērotas, bet pie 65° C un augstāk, krējuma kārta sāk lielā mērā samazināties.

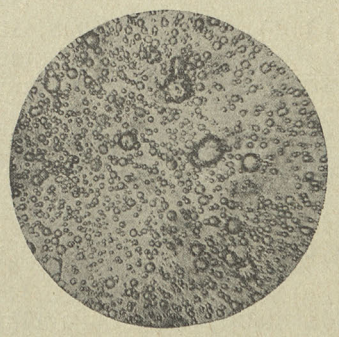
Pēc Otto Rāna tas izskaidrojams ar to, ka olbaltumvielas, kas itkā plānā plēvītē ietverot tauku lodītes, paliekot līmīgas un izsaucot caur to tauku lodīšu savienošanos lielākās lāsītēs, kuŗas pateicoties proporcionali mazākai virsmai, atrod mazāku pretestību un ātrāk paceļas, radot biezāku krējuma kārtu. Nokrējošanas spējas pienu nostādinot paliek, ja pienu silda pie 55° C. Vislabāki krējums nostājas līdz 61° C uzkarsētā pienā.



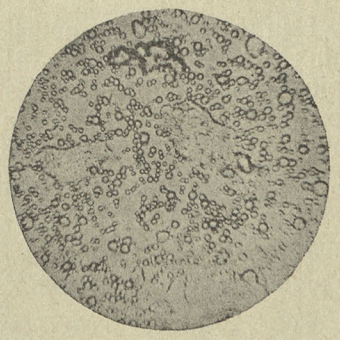
Tauku lodītes nepasterizētā krējumā. Pēc South Dakota pēt. stacijas.



Tauku lodītes ilgpasterizētā (63°C 30 m.) krējumā. S. D. p. st.



Tauku lodītes pasterizētā (82°C) un tūdaļ atdzesētā krējumā.



Tauku lodītes pie 71°C 10 min. pasterizētā krējumā. Redzami tauku lodīšu saplūdumi, tauku pilieni.

Biorizētā pienā, uzkarsētā līdz 60° C, nokrējošanas spējas pavairojas. Jo augstāk pāri par 60° C piens uzsildīts, jo krējuma kārta paliek plānāka, toties krējuma tauku % aug-

stāks. Tas izskaidrojams ar to, ka tauki atdalas no olbaltumvielām. Vissliktākā gadījumā vājpiens nesatur vairāk kā 0,05 līdz 0,06% tauku. Krējuma kārta, turpretīm, satur 20—30% tauku. Pārējais ir ūdens, kazeins, piena cukurs. Īt sevišķi strauji tauki sāk atdalīties no olbaltuma un zaudē savu emulģēto stāvokli, ja piens nāk sakarā ar pārkarsētu sildvirsmu. Uzkarsētu pienu nedrīkst strauji maisīt, jo caur to panāk tauku lodīšu savienošanos.

Uzkarsēta piena atdzesēšanai arī jābūt straujai; lēna rīcība var izsaukt tauku lodīšu savienošanos un kristalizēšanos. It sevišķi strauji jāatdzesē, ja piens sasniedzis tauku kušanas punktu, Tauku kušanas punkts ir 31° C un viņa sastingšanas — 18,5° C. Tāpēc vajaga dzesēt strauji no 40—18° C, jo pretējā gadījumā tauki kristalizējas.

Piens, kurš uzkarsēts pie augstas temperaturas, siernieciībā nederīgs, jo kazeina molekula sadalas un šķīstošie kaļķu sāļi paliek nešķīstoši. Pie 63° C uzkarsēta, kā arī pie 75° C biorizēta piena, šīs parādības mazāk novērotas. Siegfrida sterilizējamā aparātā pienu var uzsildīt līdz 85° C un tas nezaudē savas svaiga, nepasterizēta piena īpašības. Visos gadījumos jāievēro, ka skābuma grāds uzkarsējamā pienā jeb krējumā nedrīkst būt augsts.

Punktu krējumu nedrīkst pārvadāt puspilnās kannās. Vēlams atdzesēt līdz 10—12° C. 16—20° C siltu krējumu pārvadājot tauku lodītes saplūst straujāki nekā pie zemākām temp. Lēna krējuma sildīšana un dzesēšana nosodama, labāk krējumu strauji atdzesēt laižot pār dzesētāju.

Arī atdzesētu krējumu nedrīkst pārāk maisīt.

Pasterizēšanas iespaids uz enzimiem. Uzkarsējot pienu, daži pienā esošie enzimi iznīkst.

Pēc Van-Dorna peroksidāze tiek iznīcināta un Storcha reakcija ir negativa, ja pienu karsē: pie 70° C 150 minutes, pie 71° C 60 minutes, pie 72° C 30 minutes, pie 75° C 2,5 minutes, pie 80° C 2,5 sekundes.

Aldehid-reduktāzē iznīkst pie: 65—72° C 30—40 min. pie 75—78° C 10—20 min.

Katalaze iznīkst pie 45—55° C.

Saprotams, ja augšā minētie enzimi sastopami, tad arī sīkbūtņu veģetatīvās šūniņas dzīvas.

Sviestā atrasti lipazes jeb taukus sadalošie enzimi, kā arī proteolitiskie jeb olbaltumvielas šķīdinošie enzimi. Oksidējošie enzimi, kā katalazes un peroksidazes arī atrodami.

Pie 80° C piena īpatnējie enzimi, kā arī sīkbūtņu radītie, tiek galīgi iznīcināti, pie 63° C tie paliek, bet gan novājināti. Te jāievēro, ka sliktā pienā un krējumā, kur daudz kaitīgu dīgļu savairojies, atrodas arī daudz enzimu, kas pie sviesta uzglabāšanas spēj sadalīt taukus un olbaltuma vielas. Šo apstiprina arī Purdue izmēģinājumu stacijas dāti. Šie izmēģinājumi rāda, ka sviests, kas pagatavots no ilgpasterizēta krējuma, pie uzglabāšanas uzrādījis augstāku skābuma grādu, kā arī augstāku ūdenī šķīstošo olbaltumvielu daudzumu, nekā pie 85° C pasterizēta krējuma.

Pēc Dālberga enzimi sviestā atrodas ļoti niecīgos apmēros. Viņu darbība tiekot paralizēta 15% sāls šķīdumā. Arī saldētavas temp. nav labvēlīga enzimu iedarbībai.

Grimmers saka, ka nav pamata domāt, ka enzimi bojā sviestu.

Tomēr daudz sviesta tiek ļoti viegli sālīts un bieži vien uzglabāts pie samērā augstas temperaturas. Novērots, ka nepasterizēta krējuma sviests visbiežāki paliek sūrgans, bet pasterizēta krējuma — ļoti reti. Šis apstāklis itkā pierāda, ka lipazes ir par cēloni tauku sadalīšanai.

Rogers un Bergs atrod, ka peroksidāzes tiek iznīcinātas pie 76° C, bet lipazes pie 70° C.

Galaktaze neiznīkst pat pie 90° C. Tā tad, lai panāktu kaitīgo enzimu iznīkšanu, karsējot krējumu momentpasterizācijā, temp. vajag pacelt līdz 85° C un ilgpasterizācijā līdz 72 līdz 76° C.

J. E. Rice Karolinas Štāta Colledžā, Amerikā, atrod, ka piens satur lipazei līdzīgu, taukus sadalošu fermentu, kas spēj izsaukt sviestā un kondenzētā pienā sūrganu piegaršu. Viņš novērojis šo piegaršu, ja pasterizētam kondenzētam pienam pieliets svaigs, nepasterizēts piens.

Parasti pienā lipazes enzims iznīkst, ja pienu karsē 63° C 30 min. Cukurotā kondens. pienā temperatura bijusi jāpaceļ līdz 82° C.

Pasterizēšanas iespaids uz vitaminiem. Pienā sastopami 5 vitamini: taukos šķīstošais A, ūdenī šķīstošais B, antiskorbutiskais C, antirachitiskais D un E vitamins. Pirmais vita-

mins A saistīts ar taukiem, B vitamins ar olbaltumu, abi šie vitamini pie parastās pasterizācijas temperaturas neiznīkst. Trešais C — antiskorbutiskais un ceturtais D — antirachitiskais vitamini arī sastopami nelielā vairumā pienā, ir jūtīgāki pret augstu temperaturu, pie 63° C 30 min. galīgi neiznīkst, bet paceļot temperaturu augstāk, tie iznīkst. Novērots, ka pienu strauji karsējot līdz 95—100° C un atkal strauji atdzesējot, vismaz daļa no C un D vitaminiem paliek neiznīcināti; turpretī pienu karsējot parastā veidā pie 85° C, C un D vitamini galīgi iznīcināti. Strauja karsēšana sarecina albuminu, kas ieslēd daļu šo vitaminu.

Ar izmēģinājumiem noskaidrots, ka iespējams pienu karsēt līdz 130° C, bez kā vitaminus iznīcinātu. Karsēšanu izdara slēgtos traukos zem spiediena; pienu strauji uzkarsē un tikpat strauji atdzesē. Pie šādas rīcības arī pasterizācijas piegarša nav jūtama.

„E" vitamins arī atrodas piena taukos, tikai ļoti mazā daudzumā. Tas ir izturīgs pret sārmu, skābēm un arī pret augstu temperaturu. Šim vitaminam nozīme pie vairošanās. Ja E vitamina barībā iztrūkst, dzīvnieki paliek neauglīgi.

Svaigā pienā vēl atrodamas vielas, kas spēj aizturēt bakteriju vairošanos un pat iznīcināt tās. Vasaras pienā šo vielu vairāk. Šīs vielas iznīkst, ja pienu karsē līdz 70—75° C. Atdzesētā, svaigā pienā, šo vielu iespaids novērots pat pēc 24 stundām. Neatdzesētā pienā iespaids zūd dažās stundās.

Hess novērojis, ka izēdinot maziem bērniem pienu, kas 30 min. karsēts pie 63° C, bērniem novērotas skorbuta pazīmes. Citādi viņu attīstība bijusi pilnīgi normāla. Izēdinot maziem bērniem ilgpasterizētu pienu, jāievēro, ka viņā trūkst C vitamina. Pēdējo viegli atvietot, pieliekot citronu, tomatu vai apelsīnu sulu, kas ļoti bagātas ar antiskorbutiskiem vitaminiem. Šīs sulas nerada nekādus gremošanas orgānu traucējumus.

Pasterizēšanas iespaids uz piena mineralvielām. 1 litrs ūdens pie 24,5° C spēj šķīdināt 0,2 gr. dikalcija fosfatu, pie 60° C 1,1 gr. Trikalcija fosfats nešķīstošs.

Arī kalciju citrats zināmā mērā šķīst aukstā ūdenī, bet karstā pilnīgi nešķīstošs. Pēc dažādiem autoriem ūdenī šķīstošo sāļu pienā atrodas 26—44%.

Bells atrod, ka karsējot pienu 30 min. pie 70° C, šķīstošo sāļu saturs samazinājas par 5% — līdzīgu iespaidu atstāj arī

ilgpasterizēšana. Caur karsēšanu neitralie dikalcija fosfati pārveidojās, sadalās un rodas brīva fosforskābe. Ca_2HPO_4 dikalcija fosfats = karsējot $Ca_3(PO_4)_2$ trikalcija fosfats + + H_3PO_3 brīvā fosforskābe. Skābuma grāds no sākuma, pateicoties ogļskābes izgarošanai, mazinājas, bet vēlāk paceļas, pateicoties neitrālo sāļu sadalīšanai un piena cukurā hidrolīzei.

Pasterizēšanas iespaids uz lecitinu un cholesterinu. Pēdējie sastopami pienā nelielos daudzumos, ar pasterizēšanu tos neiznīcinā. Lecitins pēc karsēšanas pa daļai sadalas; pilnpienā tā ir 0,0515%, krējumā 0,05%, pasterizējot, lecitins pamazinas par 12%—28%.

Pasterizēšanas iespaids uz piena konsistenci.

Pasterizēts piens maina savu viskositāti, tas liekas līmīgāks un biezāks. Piena viskositāte atkarājas no olbaltumvielām, galvenā kārtā no kazeina. Uzsildot kazeina savienojumu ar kaļķi, kazeins zaudē savu koloidālo veidu, izkrīt un paliek nešķīstošs. Ja šādu, mākslīgi izgatavotu šķīdumu uzkarsē un atdzesē, tas nezaudē savu iepriekšējo koloidālo stāvokli. Turpretīm ja to ilgāki uztur pie augstas temperaturas, tas vairs neizšķīst. Pie augstākas temperaturas uzkarsēts, piens pieņem augstāku viskositāti. Dānijā pastāv likums, ka piena piegādātājiem atpakaļ dodamais vājpiens, arī krējums obligātoriski jāpasterizē, pretējā gadījumā izplatītu tuberkulozi un citas slimības starp jaunlopiem. Pēc šī likuma pienu un krējumu vajaga uzkarsēt līdz 80—90° C. Inspektori ņem proves un sūta uz centralo izmeklēšanas staciju, lai noteiktu, vai piens ir karsēts līdz paredzētai temperaturai.

Kā noteikt, vai piens pasterizēts?

Storchs, izmēģinot dažādus reaktivus, atrada, ka vislabākais pasterizācijas noteicējs ir paraphenilen-diamins. Šis savienojums ir kristalveidīgs, viegli šķīst ūdenī. Kad tas nāk sakarā ar gaisa skābekli, viņš uzrāda pelēku krāsu, bet kazeinam klātesot — indigo-zilu krāsu.

Štorcha pasterizācijas prove. 5 cm^3 piena jeb krējuma iemēro mazā stobriņā, piepilina dažus pilienus 0,2% ūdeņraža pārskābuļa un 2 pilienus 2% paraphenilen-diamina un samaisa. Ja piens nav ticis uzkarsēts līdz 78° C, nedaudzās sekundēs

maisījums pieņem zilu krāsu. Ja krāsu pēc reaktivu pieliešanas neuzrāda, tad tā ir zīme, ka piens uzkarsēts līdz 80° C. Šī prove ļoti jūtīga un ja tikai 10% piena pieliets, kas sildīts zem 80° C, tad tas pieņem pakāpeniski iezilganu krāsu.

Pasterizācijas piegaršas cēloņi.

Pasterizācijas piegarša var celties no kazeina sadalīšanās, rodās sēra ūdeņradis un amonjaks. Amonjaks iedarbojas uz cukuru un to itkā karamelizē. Šīs komplicētās reakcijas rada nepatīkamu, karsēta piena garšu, kas tiek pārnesta arī sviestā. Pasterizācijas piegarša visātrāki parādas vājpienā, ja to uzkarsē pie augstākas temperaturas, mazākā mērā pilnpienā un vismazākā mērā pareizi uzsildītā krējumā. Pēdējā šī piegarša rodas, ja sildvirsma tiek pārkarsēta, pretējā gadījumā tā maz nomanāma, ja krējumu karsē pie 85° C. Karsējot 30 min. pie 63° C, pasterizācijas piegarša sajūtama ļoti mazā mērā.

Krējuma pasterizēšana.

Krējuma pasterizēšana paceļ sviesta izturību, dod tam vienādu labumu, iznīcina slimību dīgļus. Viskaitīgākie organismi, kas izsauc sviesta bojāšanos, ir pelējumu un rauga sēnītes un olbaltumu šķīdinošās bakterijas. Kaitīgie dīgļi pa lielākai daļai sporas nerada un tos var viegli iznīcināt ar pasterizēšanas palīdzību. Krējumu pasterizējot atdalas ogļskābe, kā arī daudzas citas gaistošas vielas, kas var būt cēlušās arī no bakteriju darbības. Sviesta bojāšanos var izsaukt arī piena īpatnējie un bakteriju ražotie enzimi.

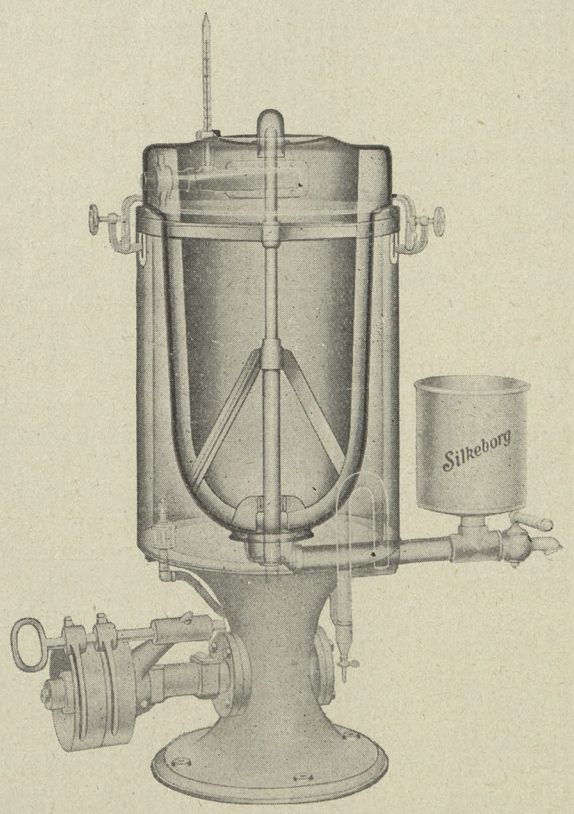
Krējuma pasterizātori. Parastie krējuma pasterizātori ar stāvām katla sienām ļoti nevēlami. Šajos pasterizātoros krējums uzkarst ļoti nevienādi. Daļa krējuma atstāj pasterizātoru dažās minutēs, bet daļa kuļas pat līdz 4 minutēm.

Ka pasterizācija nepilnīga, to pierāda krējuma bakt. analīze. Krējumā, karsētā pie 85° C, atrasti neiznīcināti b. coli u. c. Jaunākās konstrukcijas pasterizātori ar konusveidīgo katlu ir daudz teicamāki. Šeit krējums tik ilgi nekuļas pasterizātorā un gulstas uz sildvirsmas vienmērīgi biezā kārtiņā.

Vēlami arī vairāki apaļie riņķi, kas aizturētu krējumu no straujas izplūšanas no pasterizātora. Krējums plānā kārtiņā tiek spiests starp riņķi un sildvirsmu un vienmērīgi pieņem vajadzīgo temperaturu. B. coli šinī aparatā pasterizētā krējumā nav atrasti.

Krējumu var uzkarsēt arī reģenerativā uzsildītājā. Tanī aukstums un siltums tiek izmantoti ar 25—35% ietaupījumu.

Vairākas pienotavas Dānijā, kur piens tiek piegādāts svaigs, lieto reģenerativo piena uzsildītāju. Pilnpienu karsē līdz 85° C. Aukstais piens to nodzesē līdz 55° C, pie kādas temperaturas to arī krējo. Krējumu pēc separēšanas otrreiz karsē. Bet ir arī pienotavas, kur to otrreiz nekarsē.



Krējuma pasterizators Silkeborg šķērsgriezumā.

Dažas Amerikas un Austrālijas pienotavas pielieto krējuma pasterizēšanai divus pasterizātorus, kuŗu tvaika vāceles savienotas. Viens pasterizators paceļ temperaturu līdz 65° C, izmantojot attvaiku no pirmā pasterizātora, otrs — līdz 85 līdz 90° C. Pasterizātors, kuŗš izmanto pārpalikušo nekondensēto

tvaiku no pirmā pasterizātora, stāv zemāku par pēdējo. Caur šādu ierīci siltums izmantojas daudz ekonomiskāki un ir daudz ilgāks laiks un lielāka sildvirsma temperaturas uzņemšanai, tamdēļ krējums tiek labāki un pilnīgāki nopasterizēts. Pateiteicoties šādai ierīcei nav vajadzīgs pārāk daudz tvaika, jo pēdējais pie zemākas temperaturas jeb kondensētais ūdens, kas rodas uz katla iekšējām sienām spēj uzsildīt krējumu vienmērīgi un pilnīgi. Turpretīm, ja lieto vienu pasterizātoru, ja vairāk krējuma plūst caur pasterizātoru, tad jālieto katlu tvaiks, kas daudz gadījumos piededzina krējumu.

Krējuma sagatavošana pasterizēšanai. Nokrējojot svaigu pienu pienotavā, iegūto krējumu bez kādas iepriekšējas sagatavošanas var pasterizēt. Turpretīm, ja krējums pienāk sakūlies sviesta pikās, jeb arī mazliet ieskābis, tad to pirms pasterizēšanas vajag uzsildīt līdz 25° C un labi izjaukt.

Lielākās ietaisēs šo uzsildīšanu izdara speciālās vannās ar automatiskiem maisītājiem, pa lielākai daļai spiral jeb diskveidīgiem. Ja jauc skābu ar svaigu krējumu, tad vēlams pēc izmaisīšanas atstāt to ap 30 minutes mierā. Ja krējumu tā nesagatavo, pasterizātorā var rasties piedegums un sarecējušais olbaltums iekļūst krējuma raudzētājā un sviests iznāk miltains.

Visļaunāki pasterizēt ieskābušu un plānu krējumu. Olbaltums šādā krējumā viegli sarec. Hunzikers atrod, ka izdevīgāki pasterizēt 33% tauku krējumu. Pasterizējot trekņāku krējumu nekā 33—35%, sviests iznāk smērīgs un bieži vien uzrāda eļļainu piegaršu un vēlāk var rasties metala un zivju piegaršas.

Pirms pasterizēšanas savākto krējumu vēlams standartizēt, lai tas saturētu ne vairāk kā 33% tauku. Skābuma grāds arī vēlams ne augstāks kā 30° pēc Ternera, ja tas augstāks, tad neitralizē līdz šādai pakāpei.

Ja pasterizātora spārni pārāk strauji griežas, tad plēvīte, kuŗa itkā ietver tauku lodītes, pie augstās temperaturas, tiek iznīcināta un tauki atbrīvoti. Olbaltumvielas, kuŗas itkā ietver tauku lodītes, līdz ar šo aizsargā taukus no ārējā gaisa, karstuma un metala ļauniem iespaidiem. Tādēļ pārāk ātra pasterizātora spārnu griešanās spēj radīt daudz sviesta kļūdu. Tas pats ļaunums ceļas, ja vēlās uzkarsēt pasterizātorā vairāk krējuma, nekā to viņa tilpums normalos apstākļos atļauj. Jo ātrāki pasterizātora spārni griežas, jo vairāk krējuma iespējams tanī apstrādāt.

Temperaturas kontrole. Pie parastiem pasterizātoriem, lai ieturētu vienādu temperaturu, cilvēkam jāstāv klāt un jāuzmana temperatura, it sevišķi tanīs pienotavās, kur tvaika katli, nepietiekoša tilpuma; mūsu apstākļos lokomobiles dod nevienādu tvaika spiedienu, un ja temperaturu neuzrauga, tad pasterizēšanai maza nozīme.

Vēlama automatiska krējuma pieplūduma kontrole. Pasterizātora spārnu griezieniem vajaga būt vienādiem, arī tvaika spiedienu pa visu darba laiku vajag pēc iespējas ieturēt vienādu.

Uzmanība jāvērš uz pirmo krējuma daudzumu pasterizātorā, jo katrreiz darbību iesākot, daļa krējuma nebūs pietiekoši pasterizēta. Vēlams pirmo un arī pēdējo krējumu uztvert un vēl reizi novadīt pasterizātorā.

Vēlami ir automatiskie temperaturas regulētāji pie pasterizātora. Kaut gan palaisties uz tiem ikreizes arī nevar.

Pēc pasterizēšanas krējumu vēlams strauji atdzesēt. To var sasniegt, laižot krējumu pāri dzesētājam, jeb atdzesējot vannā. Tomēr dzesētājam ir tā priekšrocība, ka krējums strauji atdziest un dažas gāzveidīgas vielas, kas rada piegaršas un nepatīkamu smaku, izplūst gaisā, tas it sevišķi vēlams, ja sliktu krējumu jeb pienu nodod pienotavās.

Laižot karstu krējumu pār vaŗa dzesētāju, tiek veicināta oksidēšanās, pateicoties gaisa skābekļa piekļūšanai. Arī gaisma, it sevišķi tiešie saules stari, iespaido sviesta labumu. Ja dzesētājam nogājis alvojums un krējums nāk tiešā sakarā ar vaŗu, gaismu un gaisa skābekli, tad rodas sviestā metala, kā arī taukaina un pat zivju piegaršas. It sevišķi ļauni iespaido sviesta labumu, ja ieskābušu 85—90° C krējumu laiž pāri dzesētājam. Labāks šinī ziņā reģenerativais pasterizātors, kas atdzesē krējumu pēc karsēšanas līdz 60° C. Dzesēšanu izbeidz uz dzesētāja; šādā ceļā ļaunās sekas zināmā mērā novēršamas.

Aiz šiem iemesliem Hunzikers neieteic atklātos dzesētājus.

Krējuma pasterizēšanas vannas. (Ilgpasterizācija.) Krējuma pasterizēšanas vannas ir divējādas, ar starpsienu ūdenim jeb tvaikam un ar vienkāršo maisamo, kā arī ar spiralveidīgām caurulēm krējuma sildīšanai un atdzesēšanai.

Lai krējumu pietiekoši strauji uzsildītu un atdzesētu, nepieciešams katram litram krējuma vismazākais 5 kvadrātcollas sildvirsmas.

Temperaturas maiņas, kā arī skābes, kas rodas pie raudzēšanas, drīz vien nodzen alvojumu. Kodīgus sārmus nedrīkst lietot alvotu trauku tīrīšanai Arī zoda pilnīgi un rūpīgi jānoskalo. Ja šīs vielas paliek kaut nelielā vairumā vannas dibenā, tās var bojāt alvojumu. Hunzikers neieteic pasterizēšanas vannas gatavot no vara; it sevišķi nav vēlams krējumu uzglabāt šādās vannās. Vākus vannām jāgatavo no alvota vara.

Uzkarsēšanas veidi. Spiralpasterizātorus nedrīkst karsēt ar tvaiku, bet gan ar karstu ūdeni, jo tvaiks, pirms tas kondensējās, var izsaukt piedegšanu. Ūdeni uzvāra ar tvaika palīdzību atsevišķā traukā un ar centrbēdzes sūkņa palīdzību dzen cauri spiralēm. Tādā ceļā iespējams strauji uzsildīt. Ja trūkst sūkņa, var rīkoties arī sekoši. Karsēt ūdeni ar tvaiku, ko laiž spiralēs. Pie atdzesēšanas rīkojas tā pat, kā pie uzkarsēšanas.

Vēlams, lai krējums pilnīgi pārklātu spirali, jo citādi tas par daudz puto.

Temperatura un karsēšanas ilgums. Uzkarsēt vajaga pēc iespējas strauji līdz 63° C un uzturēt šādu temperaturu 20 līdz 30 minutes. Pie pareizas ietaises tas viegli iespējams.

Pēc Hunzikera, 15 minutēs dīgļi mazinājās, rēķinot no dīgļu skaita pirms karsēšanas uz 99,89%, pie kam iznīcināti skābi radošie dīgļi 99,94%, želatinu šķīdinošie — 99,72; pelējumu un rauga sēnītes — 99,18%.

Dažās pienotavās karsē krējumu parastā veidā pasterizātorā un pēc tam laiž vannā un uztur 15—20 minutes pie attiecīgas temperaturas, bet tomēr priekšrocības šādai rīcībai nav. Mūsu obligatoriskie noteikumi eksportsviesta ražošanai paredz krējuma pasterizēšanu ne zemāku par 85° C.

Pasterizātora tīrīšana. Krējuma daļas, tāpat arī ķimiskās vielas, kas lietotas pie mazgāšanas, iedarbojas uz alvojumu. Gadījumā, ja pasterizātora alvojums ir nogājis, pasterizātoru vajag rūpīgi tīrīt, lai nerastos vara savienojumi, kas ļoti ļauni sviesta kvalitātei. Ja plankumus tura spožus, ļaunums nav tik liels.

Pēc lietošanas mašinu izskalo ar ūdeni un rūpīgi izberž ar suku, pielietojot zodu, jeb kādu patentlīdzekli. Drātes sukas nekādā gadījumā nedrīkst pielietot. Var pildīt pasterizātoru ar zodas šķīdumu un atstāt to mirkt ilgāku laiku. Piedegumi noiet, ja tukšu pasterizātoru karsē ar tvaiku.

Pēc tam, kad zoda rūpīgi izskalota, pasterizātoru jeb vannu karsē, lai tas paliktu sausāks. Pirms lietošanas katru reizi laiž karstu ūdeni caur pasterizātoru, kā arī citiem traukiem. Lai pasterizātors nepiedegtu, to pirms darbā laišanas mēdz iesmērēt ar taukiem, labāk ar kausētu sviestu. Ja taukus lieto, tiem jābūt bez piegaršas un smakas.

Krējuma neitralizēšana pirms pasterizēšanas.

Lai gan krējuma neitralizēšana jāuzskata kā nepieciešams ļaunums, un labāks sviests iznāk no svaiga piena un krējuma, tomēr bieži vien no krējošanas punktiem pievestais krējums ir ieskābis. Tādu krējumu pasterizējot bieži vien sviests dabū eļļas vai tauku piegaršu un ja pasterizēšanas t. sasniedz 90° C un krējumu laiž pāri atklātam dzesētājam, tad sviesta konsistence arī kļūdaina. Arī tauku zudums paniņās lielāks, jo ieskābušu krējumu pasterizējot kazeins sarec un ietver tauku lodītes. Lai izsargātos no šādām kļūdām ieteicami skābu krējumu pirms pasterizēšanas neitralizēt ar kaļķa pienu. Amerikāņu izmēģinājumi rāda, ka no skāba, bet neitralizēta krējuma pagatavots ļoti izturīgs, augstākā labuma sviests. Protams, krējumu vajag šķirot, tas nedrīkst uzrādīt nekādas ļaunas piegaršas. Neitralizēt vajadzīgs tikai līdz 0,18—0,22% piena skābes jeb 20—22° T., jo pilnīgi neitralizējot tauki apziepojās un sviests dabū sliktas piegaršas. Izrādījies, ka neitralizēta krējuma sviests nesatur vairāk kaļķa, kā parastais sviests. Kaļķis nekādā ziņā nebojā piena produktu garšu un nav veselībai kaitīgs. Nav ieteicams parastais kaļķis jo tas satur dzelzi un mālu, vajadzīgs tīrāks kaļķis. Magnijs līdzvērtīgs kaļķim. Pie neitralizēšanas rīkojas sekoši: uz 85 svara daļām ūdens, ņem 15 svara daļas nedzēsta kaļķa, beŗ pēdējos pakāpeniski vērdošā ūdenī un maisa. Tā rodās kaļķu piens ar 15% kaļķa saturu. Krējumu salej vienā traukā, rūpīgi izjauc un nosaka skābuma pakāpi, aprēķina vajadzīgo kaļķa piena daudzumu. Un piejauc pēdējo krējumam, vairākkārtīgi rūpīgi izmaisa un sāk parastā veidā pasterizēt.

1 klg pienskābes neitralizēšanai vajadzīgs 311 gr. nedzēstu jeb 411 gr. dzēstu kaļķu tīrā veidā. Tā kā pielietojam

15% kaļķa šķīdumu, tad 1 gr. pienskābes neitralizēšanai būs vajadzīgs 2,074 gr. kaļķa šķīduma un 100 gr. pienskābes patērēs 207,4 gr. Pieņemot, ka nepieciešams neitralizēt 1000 klgr. 40° T. skābu krējumu līdz 21,5° T., tad 40° T = 0,36% p. skābes un 21,5° T = 0,20% pienskābes, 0,36—0,20 = 0,16%, kas neitralizējami.

Tā tad 100 klgr. krējuma saturēs 0,16 klgr. neitralizējamās pienskābes un 1000 kg = 1,6 klgr, 207,4 × 16 = 3,3 klg kaļķa piena vajadzīgs 1000 kg. krējuma neitralizēšanai, pazeminot skābuma grādu no 40° T uz 21, 5° T.

Zoda nav teicama neitralizēšanai, tā izsauc tauku apziepošanos un ziepju piegaršu.

Mūsu apstākļos, pirms attiecīgu izmēģinājumu izvešanas ieteicams atturēties no krējuma neitralizēšanas plašākos apmēros.

Krējuma pasterizēšanas iespaids uz sviesta konsistenci.

No nepasterizēta krējuma kārtīgi pagatavots sviests uzrāda labāku konsistenci un strukturu, nekā no pasterizētā krējuma pagatavotais sviests.

Pasterizētā krējuma sviests ir ar vāju konsistenci, bieži vien miltains un blīvāks, pie kam ilgpasterizācija šīs ļaunās īpašības pavairo. Turot ilgāku laiku krējumu pie augstas temperaturas, ja skābumgrāds augstāks, kazeins zināmā mērā tiek sarecināts. It sevišķi tas novērots, ja krējumu lēni dzesē jeb uzsildītu atstāju ilgāku laiku nemaisītu. Tauku kristalizēšanos visstraujāk izsauc lēna atdzesēšana. Tauki sāk sastingt pie 32—20° C.

Strauji atdzesējot krējumu, laižot to pār dzesētāju tieši no pasterizātora, tauku lodītes sastingst, bet tomēr tās nekristalizējas, turpretīm lēni dzesējot tās kristalizējas un sviests iznāk miltains.

Sūkņu iespaids.

Agrāk domāja, ka centrbēdzes sūkņi visvairāk un virzuļu sūkņi mazākā mērā sadala tauku lodītes.

Kieles izmēģ. rāda pretējo: Virzuļu sūknis, sūcot 8° C aukstu pienu, izsaucis lielā mērā tauku lodīšu saplūšanu un pie 14—15° C atkal novērota lielāko tauku lodīšu sadalīšana mazākās vienībās, 2—3 mikr. lielās lodītēs.

Centrbēdzes sūknis, darbinot līdzīgos apstākļos, nav atstājis jūtamu iespaidu uz tauku lodītēm.

Sūcot aukstu krējumu jeb pilnpienu caur vadiem, tauku lodītes vienojas lielākās vienībās, rodas pat sviesta graudiņi.

Tauku lodīšu savienošanās novērota, ja pienu jeb krējumu sūc pie 60° C jeb zemākas temp., pie kam caur šādu sūkšanu mazākā mērā cieš krējums ar 20—30% tauku. Turpretīm, sūcot treknāku par 30% tauku krējumu, novērota pat sakulšanās sviestā.

Pasterizētu pienu un krējumu vajag sūkt karstu katrā ziņā virs 60° C, tad mazākā mērā tauku lodītes tiek iespaidotas. Pasterizētu krējumu vajaga strauji dzesēt, ja lēni dzesē, tad tauku lodītes saplūst lielākos kamolos.

Krējuma pasterizēšanas iespaids uz sviesta garšu.

Krējums spēj uzņemt smakas no apkārtējā gaisa, no barības, dažas piegaršas radošas vielas spēj iekļūt tiešā jeb netiešā ceļā pienā un līdz ar to krējumā. Piegaršas un smakas radošās vielas ir pa lielākai daļai gaistošas. Gāzes un vispārīgi gaistošas vielas ir mazāk šķīstošas pie augstām, nekā pie zemām temperaturām. Caur krējuma karsēšanu un dzesēšanu daļa no šīm kaitīgām vielām izgaro.

Karsējot krējumu pie augstas temperaturas, krējumā un sviestā rodas pasterizācijas piegarša, pie kam, jo karstāka sildvirsma un jo vairāk pārpildīts pasterizātors, jo lielākā mērā sajūtama pasterizācijas piegarša. Nevajag lietot tvaiku, bet labāk attvaiku.

Piegarša mazākā mērā sajūtama, ja krējumu pasterizē 2 paņēmienos. Gadījumos, kad metala piegarša novērota, karsējot pie augstām temperaturām tā paliek intensivāka.

Ja saskābušu krējumu karsē, sevišķi pie augstām temp. 85—90° C, rodas nepatīkama eļļaina piegarša. Kļūdainu krējumu labāk karsēt pie 65° C, uzturot šo temp. 30 min.

Mills un Spitzers pierāda, ka sviests, kas pagatavots no 85° C pasterizēta ieskābuša krējuma, uzrādījis ļoti nepatīkamu eļļainu piegaršu. Un no tā paša krējuma pagatavotā sviestā, pie kam krējums ticis pasterizēts tikai līdz 63° C 30 min., šāda piegarša nav novērota.

Pēc Rozengrena ieskata pasterizācijas piegarša neatkarājas no skābuma grāda pienā. Novērots, ka vasaras ganību piens šo piegaršu pieņem mazā mērā. Šo piegaršu nevar samazināt ar krējuma zemu atdzesēšanu un vēdināšanu.

Rozengrens atrod, ka pasterizācijas piegarša sastopama tādā pat mērā krējumā, kas izdzesēts toveros, kā arī tādā, kas laists pāri dzesētājam. Pēc viņa arī metala (vara) piegarša var rasties augsti pasterizētā krējumā, ja tas laists pār slikti alvotu dzesētāju. Raudzēšana pa daļai dzēš pasterizācijas piegaršu. Pasterizācijas piegarša pie sviesta uzglabāšanas zināmā mērā izzūd, tomēr sviests no pārāk augsti pasterizēta krējuma vēlāk uzrāda netīru garšu.

Krējuma pasterizēšanas iespaids uz sviesta izturību.

Novērots, ka pasterizēta krējuma sviests ir daudz izturīgāks, nekā nepasterizēta. Sevišķi augstu izturību uzrāda sviests, kas pagatavots no svaiga, neraudzēta pasterizēta krējuma. Arī tāds sviests, kas pagatavots no krējuma, kuŗam pēc pasterizēšanas pieliets krējuma raugs un tūdaļ sakults sviestā, labi uzglabājas.

Arī neitralizēts krējums, kas pasterizēts un raudzēts līdz 30°—35° pēc Ternera, reizēm uzrāda labu izturību.

Hunzikera izmēģinājumi rāda, ka: svaigs krējums, kas 30 min. pasterizēts pie 63° C un sakults sviestā, uzrādījis: skāb. gr. krējumā — 0,17% pienskābes; sviestā — 0,044% pienskābes, pēc 15 dienām novērtēts ar 91 punktu (labs sviests); pēc 7 mēnešu uzglabāšanas saldētavā 91,5 punkti; svaigs krējums pasterizēts un raudzēts līdz 0,26% pienskābes — skābuma grāds sviestā — 0,054% pienskābes; pēc 30 dienām novērtēts ar 92 p. (aromats) un pēc 7 mēnešiem ar 90 punktiem.

Sviests pagatavots no raudzēta krējuma, skāb. grāds pirms kulšanas — 0,7% pienskābes; skāb. grāds sviestā — 0,15%, pie uzglabāšanas pieņēmis zivju un metala piegaršas.

0,75% skābs krējums neitralizēts, pasterizēts un raudzēts līdz 0,29%; skāb. gr. sviestā 0,056% novērtēts pēc 33 d. ar 91,3 punktiem (labs).

Ja pasterizācija kārtīgi izvesta, tā nebojā sviesta konsistenci. Ja krējums pārāk ilgi kuļas pasterizātorā, tad sviests iznāk miltains un pat eļļains.

Gada laiku iespaids uz pasterizēšanas aktivitati.

Bakteriju daudzums pienā un krējumā mainas līdz ar gada laiku. Rudens un ziemas pienā un krējumā atrodas vairāk nekā vasarā tādu dīgļu, kas iztur augstas temperaturas un nav iznīcināmi ar pasterizāciju.

Hunzikers aizrāda, ka karsējot krējumu pie 62,5° C un turot pie šādas temperaturas 22 min. 99% no dīgļiem iznīkst, neskatoties uz gada laiku. Turpretīm karsējot pie 75° C un tūdaļ atdzesējot, novērots, ka daudz pelējuma sēnīšu, rauga sēnīšu un olbaltumu sadalošo bakteriju palikušas neiznīcinātas pienā.

Jādomā, ka no salmiem rudenī un ziemā iekļūst pienā un līdz ar to arī krējumā daudz sporu radošo dīgļu. Dānijā krējumu pasterizē visos gada laikos pie 90° C. Mazliet izmanāma pasterizācijas piegarša svaigi izgatavotā sviestā, bet tā zūd pie uzglabāšanas.

Tauku zudums.

Tauku paliek mazliet vairāk paniņās no pasterizētā, nekā no nepasterizētā krējuma. It sevišķi tas novērots, ja pasterizēts mazliet ieskābis krējums. Jādomā, ka kazeins, sarecēdams, ieslēdz tauku lodītes. Starpība ir ļoti niecīga, tikai par dažām simts daļām procenta.

Nekad nevajag jaukt ieskābušu ar svaigu krējumu kopā pirms pasterizēšanas.

Pasterizēta un nepasterizēta krējuma sviesta ķimiskais sastāvs.

Sastāvdaļas	nepast. krējuma sv.	Pasterizētā kr. sv. Pie 63° C 20 min.	75° C parastā	85° C parastā
Ūdens . . .	14,6	14,14	14,19	13,76
Sāls . . .	2,05	2,42	2,40	2,42
Olbalt. . .	0,51	0,5	0,48	0,45
Skābe . . .	0,11	0,09	0,08	0,08

Kā redzams, pasterizētā krējuma sviestā ir zemāks ūdens saturs, kā arī mazāk skābes un olbaltuma. Jo augstāk karsēts krējums, jo zemāks ūdens saturs.

Parasti skābuma grāds sviestā ir augstāks, nekā augšā pievestā tabelē, tas sniedzas no 0,2—0,3% pienskābes. Pasterizēta krējuma sviestā apmēram 0,05% mazāk skābes, nekā nepasterizētā krējuma sviestā. Jādomā, ka tas izskaidrojams ar to, ka ogļskābe pie pasterizācijas izgaist.

Krējuma pasterizēšanas iespaids sviestniecībā.

Ar krējuma pasterizēšanu vairums sīkbūtņu tiek iznīcinātas un iepotējot vēlamas pienskābes bakterijas, iespējams iegūt sviestu ar lielāku izturību un labāku garšu. Nepasterizētā krējumā maz var iespaidot rūgšanu ar krējuma rauga palīdzību, tāpēc, ka tanī ir ļoti daudz citu, kaitīgu dīgļu. Pasterizācija iznīcina arī slimību dīgļus.

Pēc Hunzikera izmēģinājumiem tuberkulozes dīgļi sviestā tik drīzi neiznīkst. Iepotējot sviestā tuberkulozes dīgļus, vēlāk pēc uzglabāšanas šo sviestu potēja jūras cūciņām. Tāds sviests izsauca tuberkulozes slimības pazīmes, kā arī nāvi. Nesālītā sviestā šie dīgļi uzglabājās ilgāku laiku, arī sālītā sviestā tie tikai pamazām iznīkst. Vienīgi pārsālītā sviestā tie iznīkst ātri.

Hunzikers min divus gadījumus, kur apstākļi norāda uz to, ka sviests, pagatavots no nepasterizēta krējuma, būtu vainojams pie tīfa un dizentērijas izcelšanās. Lai gan tiešu pierādījumu trūkst, tomēr nav izslēgts, ka ar nepasterizēta krējuma sviestu var izplatīt slimības. Ir pierādīts, ka ar pienotavas atkritumiem var izplatīt lopu slimības. Lopkopības un rūpniecības intereses prasa, vājpiena, kā arī krējuma pasterizēšanu. Pēc ievērojamu specialistu domām, krējuma pasterizēšana sviestniecībā ir nepieciešama un to vajadzētu uzskatīt kā galveno pamatlikumu laba un izturīga sviesta izgatavošanai. Amerikas Sav-tās Valstīs, tāpat Dānijā un Latvijā ievesta obligatoriska krējuma pasterizēšana.

Morrisons — Kanadā ieteic krējumu uzkarsēt 15 min. pie 78,5° C. Pie tādas temperaturas iznīkst krējumā visi enzimi, sviests labāki uzglabājas un neuzrāda zivju piegaršu. Jāatzīmē, ka katrai sistemai ir savas priekšrocības, ilgpasterizācija labāk noder piena un ātrpasterizācija — krējuma pasterizēšanai. Pēc amerikāņu izmēģinājumiem, vislabākais krējumu pasterizēt divos paņēmienos. Ilgpasterizācijas ietaise ir lētāka un piemērota mazākiem piena daudzumiem. Ātrpasterizācija ir dārgāka un piemērotāka lielākiem daudzumiem. Pēc uzkarsēšanas krējumu nepieciešams strauji atdzesēt, vismazākais līdz 20° C. Strauja temperaturas maiņa veicina dīgļu iznīkšanu un padara pasterizāciju intensivāku, arī lielā mērā uzlabo sviesta konsistenci. Lēni atdzesējot, krējumā tauku lodītes savienojas, zaudē savu emulsijas stāvokli un kristalizējas. Sviests iznāk miltains. Sevišķi strauji

jādzesē, sākot no 40—20° C, jo pie šīm temperaturām tauku lodītes visvairāk kristalizējas. Labs piens un krējums ir nepieciešams tikpat kā pasterizēta, tā arī nepasterizēta krējuma sviesta pagatavošanai. Valda ieskati, ka nepasterizēta krējuma sviests nav tik izturīgs, kā pasterizēta un pie glabāšanas pieņem dažādas piegaršas. Mc. Kays izvedis kādā no amerikāņu lielākām pienotavām sekošu izmēģinājumu (kurā jau iepriekš ievesta piena šķiņošana).

Puse no sviesta tikusi izgatavota no pasterizēta un puse no nepasterizēta krējuma. Sviests pēc izgatavošanas novērtēts no labākiem lietpratējiem un pēc 8 mēnešu uzglabāšanas saldētavā, atzīts par ļoti labu. Pēc uzglabāšanas nosūtīts uz Angliju, kur arī vēl atzīts par ļoti labu. Tas norāda, ka sviesta izturība, vai tas pagatavots no pasterizēta, jeb nepasterizēta krējuma, atkarājas no izejas materiāla — piena jeb krējuma labuma. Tomēr vairākkārtīgie izmēģinājumi pierāda, ka pasterizēta krējuma sviests ir ar labāku izturību. Ar pasterizāciju iznīcina visas rauga un pelējuma sēnītes, kā arī bakteriju šūniņas, kas visas bojā sviestu; tomēr galīgi izsargāties no pelējuma un rauga sēnītēm nav iespējams. Tās iekļūst sviestā no koka traukiem, gaisa, ūdens u. t. t. Rauga un pelējuma sēnīšu daudzums 1 gr. sviesta norāda, cik pareizi izvesta pasterizācija, kā arī cik liela tīrība ievērota pienotavā. Amerikāņu pienotavās sviesta bakterioloģiska kontrole atzīst darbu par apzinīgu, ja 1 gr. sviesta ir apm. 5—10 rauga un pelējuma sēnīšu. Pasterizācijai ir maza nozīme, ja netiek ievērota vajadzīgā tīrība. Ieteicams visus traukus, ar kuŗiem pasterizētais krējums nāk sakarā, pienācīgi izplaucēt, sevišķi koka daļām un cauruļu tīrībai piegriest rūpīgu vērību.

Ar krējuma pasterizēšanu zūd sviesta dabīgā garša un smarža. Trūkstošo dabīgo smaržu atjauno, krējumu ieraudzējot ar pienskābes bakteriju tīrkulturām. Reizē ar to tiek segtas kļūdas, kādas radušās pie krējuma pasterizācijas. Tomēr šis aromats nav līdzīgs dabiskājam, kas cēlies no lopu barības. Aromatiskās vielas ir gaistošas, tāpēc tās pie pasterizācijas atdalas.

Cik augsti pasterizēt krējumu?

Orla-Jensens ieteic līdz 90—95° C. Pēc viņa norādījumiem gandrīz visās dāņu pienotavās krējumu pasterizē pie 90° C. Rozengrens ieteic karsēt ne augstāk par

85° C, jo ar temperaturas paaugstināšanu sviestā rodas dažādas piegaršas. Viņš pat atrod, ka metala (vara) garša sviestā ceļas no pārāk augstas krējuma karsēšanas.

Nepasterizētā krējumā tauku lodītes sastopamas ne atsevišķi, bet gan lielākās vai mazākās grupās — kamoliņos. Kad pienu jeb krējumu karsē pie augstām temperatūrām, tad novērots, ka tauku lodītes savienojas lielākās vienībās. Pie kam pie šīs savienošanās tās zaudē savu formu un saplūst kopā, radot tauku pilienus.

Karsējot krējumu pie 64°C un ieturot šo temp. 30 min., lēni maisot, krējuma sataukošanās nav novērota. Karsējot krējumu parastā pasterizātorā, krējuma sataukošanās novērota pie visām temperatūrām, lai gan mazā mērā. Ja krējums tiek karsēts virs 90° C — sataukošanās stipri pieņemas.

Krējuma un piena dzesēšana.

Pienu pēc iegūšanas vajag strauji atdzesēt. Auksts ūdens, labāk ar ledus pielikumu, ir vislabākais dzesēšanas līdzeklis. Gaiss ir 31 reizi sliktāks siltuma vadītājs, nekā ūdens. Tā tad ūdenī piens atdzisīs 31 reizi ātrāk, nekā aukstā gaisa telpā.

Siltu krējumu ar aukstu nedrīkst jaukt kopā pirms atdzesēšanas. Novērots, ka labāk ir noslēgt kannas pilnīgi, jo gaisa pieplūšana traucē pelējumu un rauga sēnīšu vairošanos. Atdzesēts piens jeb krējums vairs nesasmok. Pretēji veciem ieskatiem, pienu un krējumu ledus ūdenī var uzglabāt pilnīgi slēgtā traukā.

Vedot uz pienotavu ļoti aukstā ziemas laikā, kannas vēlams apsegt ar drānu, lai piens jeb krējums nesasaltu. Vasaras laikā vēlams sevišķs saslapināts apvalks, lai siltums nepiekļūtu.

Pēc Damm'a pētījumiem, tauku lodītes pie 16° C vēl pēc 20 stundām atrodas šķidrā stāvoklī. Pie 11° C tajā pašā laikā puse no tām sacietējusi un pie 6—8° C visas tauku lodīties sacietējušas 6 stundu laikā. Lai krējumu dzesējot, tas nebūtu pārāk daudz jāmaisa, ieteicams to atdzesēt pēc sarūgšanas vai ieraudzēt pie zemākas temperaturas.

Pasterizētu krējumu vajag atdzesēt pēc iespējas zemāki.

Pēc Le Lait, krējums pēc pasterizēšanas atdzesēts uz 4—6° C un noturēts pie šādas t. 2 stundas. Un otrā mēģinājumā tikai līdz 10—14° C. Zemāki atdzesēts krējums, kuļot atstājis mazāk tauku paniņās. Sviests bijis stingrāks, izturīgāks un saturējis 0,5% vairāk ūdens.

Krējuma vēdināšana.

Vēdināšanas nolūks uzlabot garšu, ko var panākt zināmā mērā gaistošām vielām izgarojot no krējuma, jo tās pa lielākai daļai iespaido garšu un smaržu.

Krējuma vēdināšanu izdara: 1) laižot krējumu lēnām pār dzesētāju, plāna kārtiņa krējuma nāk sakarā ar gaisu un gaistošās vielas atdalas; 2) pūšot gaisu caur krējumu; 3) izvelkot jeb izsūcot gāzes no piena jeb krējuma ar gaisa sūkņa palīdzību.

Pirmo metodi var izvest parastā ceļā. Karsētu krējumu laiž pāri spiraļu dzesētājam un, lai veicinātu garaiņu novadīšanu, ierīko ar elektrību dzenamu ventilatoru. Karsts krējums gan pats par sevi veicina garaiņu atdalīšanos. Šādu vēdināšanu vajaga izdarīt tīrā gaisā.

Otro metodi izved sekoši: Ar centrbēdzes gaisa sūkni spiež gaisu caur krējumu, kurš atrodas vannās. Gaisu sūc no ārienes un tīra no putekļiem, laižot to caur vates filtru, tālāk no tā atņem ogļskābi un citas vielas, laižot to caur kaļķūdeni. Šādā ceļā tīrītu gaisu ievada krējumā ar caurules palīdzību. Lai gaiss vienmērīgi izplatītos krējumā, to ievada no apakšas.

Trešo metodi retāki pielieto. Krējumu salej slēgtā traukā un savieno ar gaisa sūkni, kas sūc gaisu ārā, radot tukšumu.

Barības piegaršas.

It sevišķi ļauni šinī ziņā meža sīpoliņi, vērmeles, svaigs āboliņš, arī āboliņa atāls. Turnipši, sinepes, kartupeļi, rudzu un vīķu zaļbarība atstāj iespaidu uz piena garšu. Dažas piegaršas un smakas uzņem no apkaimes un no gaisa, kā petrolejas, bencina, separatora eļļas izgarojumu u. c. Sarūsējušas kannas arī piedod pienam ļoti nepatīkamu metala piegaršu.

Vairums piegaršu, kā: rūgtā, skābā, karamelu, rauga, kūts, netīra, ziepaina u. c. rodas no sīkbūtņu iedarbošanās uz piena sastāvdaļām.

Daudzas piegaršas un smakas, kādas piens pieņem no barības, tiešā jeb netiešā ceļā, kā arī no gaisa, ir zināmā mērā gaistošas un tās caur vēdināšanu iespējams izgaisināt jeb samazināt to iespaidu.

Amerikā un dažos novados Sibirijā ganībās ļoti izplatīti meža sīpoliņi, kas piedod pienam un sviestam nepatīkamu sīpolu garšu, pamazinot sviesta tirgus vērtību.

Laižot karstu krējumu caur vakuuma aparātu, daudzas no gaistošām skābēm un piegaršu radošām vielām tiek atdalītas.

Laiž krējumu pāri pār karsētu virsmu plānā kārtiņā, pūš gaisu caur speciāliem ventilatoriem pretējā virzienā.

Hunzikers atrod, ka visefektigāki ir pūst krējuma vannai no apakšas filtrētu gaisu cauri, uzturot krējumā temperaturu ar tvaika palīdzību.

Beidzamā laikā sevišķu ievērību pelna šinī ziņā aparāts, kurš ar labiem panākumiem pielietots Amerikā. Tas ir vakuumaparāts „Pfandlerizers".

Krējums tiek aparātā spricēts zem spiediena, tas sadalas labi smalkos pilieniņos.

Tvaika garaiņi, līdz ar gaistošām skābēm un citām vielām tiek pastāvīgi novadīti ar speciala sūkņa palīdzību. Krējums sakrājas aparata apakšējā daļā, kur temperatura tiek noturēta ar tvaika vāceles palīdzību pie 63° C. Vispirms krējums ieplūst aparātā no pasterizātora, vēlāk sūc speciāls sūknis atpakaļ aparātā.

Krējums zaudē 5—8% no ūdens satura, šo ūdens daudzumu vēlams pirms karsēšanas pieliet. Novērots, ka pie 63° C. gaistošās vielas vislabāk atdalas no krējuma.

Ja temperatura paceļas virs 65° C, tad rodas krējumā rūgta, metala, sieraina un vēl citas piegaršas.

Mūsu apstākļos sīpolu piegarša ļoti reti novērojama, bet gan dažādas citas barības piegaršas. No āboliņa atāla un lakstiem piens dabū netīru garšu un ja izēdina daudz turnipšu, piens dabū nepatīkamu turnipša piegaršu. Sviestā šo piegaršu apzīmē par netīru. Turnipšu piegarša pienā rodas arī no ilgas glabāšanas, to rada attiecīgi dīgļi. Šī piegarša ir gaistoša, kamdēļ ar vēdināšanu tā samazināma. Ķīles izmēģin. stacija atzīmē, ka no bakterijām izsaukta piegarša nav tīpiska, ja govīm nedod turnipšus.

Pēc Veigmaņa, turnipšu piegaršu spēj izsaukt dažas sīkbūtnes, kas atrodas mēslos un pieder pie pūšanu radošiem dīgļiem.

Orla-Jensens atrod, ka bakterijas sadala vienīgi kompleksus-glükozidus, kas nobarības iekļuvuši pienā un, atbrīvojot sinepeļļu, rada piegaršu. Piegaršu radošās vielas spēj

iekļūt pienā arī tieši no asinīm. Piem., ja govu barība satur daudz joda sāļu, jeb ja ganības mēslotas ar tiem, piens satur daudz vairāk jodu.

Novērots, ka laižot 2—3 stundas gaisu jeb tvaiku caur krējumu ar turnipšu piegaršu, pēdējā zūd. Ja šādu tvaiku kondensē, tad ūdens uzrāda turnipšu smaku. —

Gaistošas barībpiegaršas un smakas vispilnīgāki saista piena tauki, mazākā mērā olbaltums. No taukiem šās piegaršas grūti atdalāmas. Sviests spēj pilnīgi uzsūkt visādas barības piegaršas. Krējuma raudzēšana mazā mērā sedz barības piegaršas.

Kas ir turnipšu piegaršu radošās vielas?

Turnipši satur sinepeļļu un no pārmērīgas turnipšu izēdināšanas govju izkārnījumos sīkbūtnes ražo daudz indola. Piejaucot pēdējo $^1/_{1000}$% krējumam, sviests dabū netīru piegaršu.

Vispilnīgāki un straujāki piegarša zūd, ja krējumu, karsētu līdz 65—85° C, laiž vakuumaparatā. Krējums ar specialas ierīces palīdzību tiek sadalīts smalkās strūklās. Pie pazemināta spiediena 380 mm., krējums aparatā sāk vārīties pie 85° C. Arī āboliņa īpatnējo piegaršu var novērst ar vakuum aparata palīdzību. Pēc Ķīles izm. 85° C izrādījusies visnoderīgākā temperatura, pie kādas visdrīzāk zūd piegaršas. Piegaršu var mazināt arī, ja krējumu sakuļ smalkos graudiņos un rūpīgi tos skalo.

Sviesta kvalitate.

Uz dažu izmēģinājumu pamata svaigi pagatavots sviests, kā no ilgpasterizētā, tāpat no parastā veidā pasterizētā krējuma bija vienādi labs tādos gadījumos, ja krējums bija svaigs. Pasterizējot turpretīm ieskābušu krējumu pie 85° C un strauji atdzesējot, sviestā novērota stipra eļļaina piegarša. Turpretīm to pašu ilgpasterizātorā pasterizējot, šāda piegarša nav tikusi novērota.

Pie uzglabāšanas ilgpasterizētā krējuma sviests straujāki bojājās, nekā parastā veidā pasterizētā. C. Larzens atrod, ka no 82—85° C karsēta krējuma sviests uzrādījis labāku izturību, nekā no ilgpasterizētā.

Tomēr jāievēro, ka no slikta piena, jeb krējuma arī ar pasterizātora palīdzību nav iespējams izgatavot labu sviestu.

Jo labāks piens un krējums pirms pasterizēšanas, jo izturīgāks sviests. Visumā pasterizēta krējuma sviests labāk uzglabājas.

Pasterizēšanas izdevumi.

Pēc Storcha pētījumiem izrādas, ka 80 märc. tvaika ir vajadzīgs, lai uzsildītu 1000 märc. piena no 40—85° C. No vienas svara vienības labu akmeņogļu, sadedzinot, rodas 6 svara vienības tvaika. Ievērojot šos skaitļus un ņemot ogļu vērtību Ls 42.— tonnā, pie kam vājpiens arī tiktu pasterizēts; 6% atrēķināti kapitālam, 25% par remontiem un mašinu dilšanu, kā arī darba spēku, Bovens atrod, ka viena kgr. piena pasterizēšana izmaksātu 0,5 santima.

Pēdējā laikā izmēģinājumi Vācijas pienotavās rāda, ka no 1 kgr. akmeņu ogļu ar jauniem moderniem tvaika katliem ar 64% un vairāk siltuma izmantošanas spējām, iegūst līdz 8 kgr. un caurmērā 7,7 kgr. tvaika.

Un 1000 kgr. tvaika pie ogļu cenas Ls 40.— par tonnu izmaksātu Ls 5—6. Izdevumi arī atkarājas no tā, vai svaigs tvaiks jeb attvaiks tiek pielietots pasterizēšanai.

Vācu izmēģinājumos noskaidrots, ka pienotavās, kuŗas izmantojušas attvaiku un kur siltuma apmainītāji lietoti, patērējušas 25—27 kgr. ogļu uz 1000 kgr. apstrādājamā piena. Turpretīm, kur svaigs katla tvaiks lietots piena un ūdens sildīšanai, ogļu patēriņš sniedzies pat līdz 80—90 kgr. ogļu uz 1000 kgr. apstr. piena. Abos gadījumos arī vājpiens pasterizēts.

Tāpat, ja pienotavās pasterizē krējumu un vājpienu un aprēķinātu izdevumus uz sviesta, tad uz 1 kgr. sviesta pasterizēšanas izdevumi būtu 12 santimi. Vēl jāievēro tas, ka no pasterizētā krējuma sakults sviests uzrāda lielāku tauku zudumu paniņās.

Slēdzieni.

1. Pasterizētā krējuma sviests uzrāda labāku izturību un dod iespēju pagatavot pastāvīgi vienāda labuma preci.

2. Ilgpasterizācija vairāk piemērota piena, nekā krējuma pasterizēšanai. No ilgpasterizētā krējuma gatavots sviests uzrāda vājāku konsistenci un sliktāku izturību.

3. Ja pasterizātors kārtīgi darbojas un krējumu iespējams strauji atdzesēt, var karsēt 90—95° C, bez ļauna iespaida uz sviesta garšu. Pie šādas temperaturas arī maksimālais dīgļu skaits iznīkst, iznīkst arī enzimi.

4. Karsējot krējumu, jāievēro, ka tas ir daudz līmīgāks, biezāks, nekā piens, uzņem siltumu daudz gausāki, kamdēļ pie krējuma karsēšanas sevišķi vēlams, lai tas sildvirsmu pārklātu plānā kārtiņā.

5. Ieskābušu krējumu nedrīkst pasterizēt; no šāda krējuma pagatavots sviests pieņem eļļainu, metala un vēlāk pat zivju piegaršu. Ilgpasterizācija mazāk kaitīga.

6. Ilgpasterizācija izsauc tauku lodīšu saplūšanu ļoti mazā mērā.

10 min. pie 72° C. karsēta krējuma, daudz tauku lodīšu saplūst, radot brīvos taukus un smērīgu, miltainu sviestu. Tādu pašu iespaidu atstāj, ja krējumu karsē virs 90° C.

7. Pasterizācijas piegaršu izsauc olbaltuma vielu un piena cukura sadalīšanās.

8. Parabolisku pasterizātoru katli visieteicamākie krējuma pasterizēšanai.

9. Lokomobili nodarbinot, grūti noturēt vienādu temperaturu, jo spiediens ļoti svārstīgs, nepieciešams atsevišķai personai uzraudzīt pasterizātoru.

10. Caur krējuma vēdināšanu karsējot vakuum aparatā, iespējams nosūkt sliktas smakas, sevišķi barības piegaršas.

11. Punktos krējumu vajag karsēt un atdzesēt. Vedot karstu krējumu, tauku lodītes pārāk saskaldas, liels tauku zudums paniņās, zemāks sviesta iznākums.

VII. Tīrkulturas.

Pienskābes baktērijas.

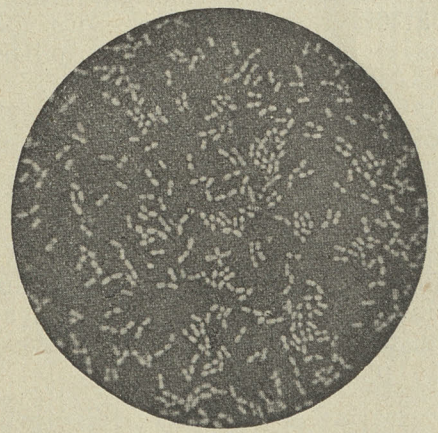
Pēc pēdējā laika pētījumiem pienskābi radošo baktēriju dabā atrasts liels daudzums dažādu pasugu.

Īstās pienskābes baktērijas, kādas pielietojam krējuma rauga pagatavošanai, rada no piena cukura pienskābi, gāzi nerada, nav kustību spējīgas un sporas nerada. Neīstās pienskābes bakterijas, izņemot pienskābi, ražo arī dažādus blakus produktus un citas orgāniskas skābes, kā: etiķa, dzintāra, skudru skābes; no gāzveidīgām vielām ogļskābi un ūdeņradi.

Kur pienskābes baktērijas sastopamas dabā? Pienskābes dīgļi ļoti plaši izplatīti dabā. Daudzas rūgšanas, kā piena skābšana, skābbarības, skābo kāpostu un rupjās maizes rūg-

šana u. c. ir pienskābes dīgļu darbības sekas. Zarnās tās aiztur pūšanas dīgļu vairošanos. Tāpat viscauri dabā, kur pienskābes dīgļi vairojas, tur pūšana, kaut uz laiciņu tiek pārtraukta. Bez pienskābes dīgļiem nebūtu iespējama sierniecība, sviestniecība un vispārīgi piena produktu konzervēšana parastā veidā.

Pienskābes dīgļi uzskatāmi par piensaimnieka labiem gariem — viņa draugiem. Lai tos izmantotu rūgšanas rūpniecībā mums jāiepazīstas visos sīkumos ar viņu īpašībām, jo tikai tad spēsim tos kalpināt un izmantot. Par pienskābes dīgļu dabisko iemītni uzskatāmi govs un vispār atgremotāju kustoņu mute, kuņģis un pa daļai arī zarnas.



Streptococcus lacticus pēc Orla Jensena.

Pienskābes dīgļi atrasti ganību zālē, uz govs spalvas, izkārnījumos, salmos, sienā, kūts un pienotavu gaisā, pienotavu novadūdeņos. Pienskābes garstabiņi ir izolēti no teļu kuņģiem. Pienskābes baktērijas atrodas visur, kur dabā sastopams piena un augļu cukurs.

Parastais pienskābes kulturu dīglis — streptococcus lactis Kruse ir ovāls, kustību nespējīgs dīglis. Šūniņas caurmērs — 0,5—1 mikronam (1 mikrons = $^1/_{1000}$ m/m.).

Cietās barības vielās kolonijas attīstas ļoti gausi, ir ļoti niecīgas, iegarenas, aug barotnē iekšā, kas norāda, ka tās pēc būtības ir anaerobas.

Pienu sarecina bez gāzes pūslīšiem. Kulturās kazeina sadalīšana nav novērota. Pēdējā laikā pētījumi tomēr rāda, ka arī streptococcus lactis izsauc siera nogatavošanos. Pēc šūniņu iznīkšanas atbrīvojas enzimi, kas izsauc kazeina sadalīšanos. Pie istabas temp. audzētās kulturās dīgļi sastopami kā diplokokki; audzējot pie 30° C. novērotas garākas ķēdītes. Streptococcus lactis ražotās pienskābes daudzums sniedzas līdz 90° T.

Radnieciski pienskābes streptococciem ir arī streptococcus pyogenes, streptococcus mastitidis, kas izsauc tesmeņa iekaisumu. Streptococcus lactis ļoti vāji vairojas mākslīgās barības vielās, ļoti mazā mērā jeb nemaz bez piena cukura.

Pienskābes garstabiņi. Šo dīgļu kulturas pielieto jogurta pagatavošanai, arī sierniecībā tām liela nozīme. Sviestniecībā tās nav vēlamas. Garstabiņi ražo daudz vairāk pienskābes, dažas pasugas spēji sadala kazeinu, izsaucot siera nogatavošanos; iekļūstot krējumā un sviestā rada siera piegaršas.

Neīstās pienskābes baktērijas. (bact. acidi lactici). Šie dīgļi radniecīgi kolondīgļiem un bact. lactis aerogenes. Sastopami pienā kā īsi stabiņi, sporas nerada. Labāk vairojas piena virsējā kārtā, ir vairāk aerobas. Izņemot pienskābi, ražo skudru un etiķskābes, kā arī gāzes. Pienu sarecina ar ražoto skābju palīdzību; receklis gāzes pūslīšiem. Plaši izplatīti dabā, pienā iekļūst līdz ar netīrumiem, sevišķi mēsliem.

Aromātu radošie dīgļi. Ar streptococcus lactis tīrkulturam saraudzētam pienam piemīt tīra skāba garša, bet iztrūkst vēlamā aromāta, ko novērojam labā krējuma raugā.

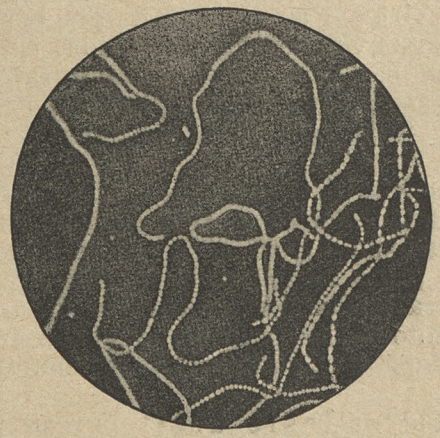
Orla-Jensens aromātu radošos dīgļus nosauc par streptococcus cremoris, Štorchs par baktērijām, Hammers atrod, ka tās sadala citronskābi, kā arī pienskābi, radot gaistošās vielas, kamdēļ nosauc tās par streptococcus citrovorus un paracitrovorus. Vai no dažādiem autoriem aprakstītie dīgļi ir vieni un tie paši, grūti noteikt. Beidzamie dāņu pētījumi itkā apstiprina Hammera atradumus.

Streptococcus cremoris. Pēc Orla-Jensena pieder pie pienskābes baktērijām. Sevišķi labi vairojas pie 25° C. Šis dīglis izvirst, rada gļotainu norūgumu, ja kulturu potē ilgāku laiku zem 20—22° C. Ar to izskaidrojas sliktie

panākumi, lietojot paniņas krējuma ieraudzēšanai. Ļoti vāji attīstas pienā, kas karsēts tikai līdz 75° C un kuŗa baktericidās vielas nav iznīcinātas.

Streptococcus cremoris sadala piena cukuru, ražo pienskābi, arī gāzi un gaistošas skābes.

Sastopams gaŗākās ķēdītēs. Arī atsevišķas šūniņas daudz lielākas nekā str. lactis. Novērots, ka labvēlīgos apstākļos dīgļu šūniņas lielākas un ķēdītes gaŗākas. Optimāla temperatura 22—25° C, bet mazākā mērā vairojas arī pie 15° C. Str. cremoris ražo 0,7% skābes: pienskābi un gaistošas skābes.



Streptococcus cremoris pēc Orla-Jensena.

Streptococcus citrovorus (Hammera). Šis dīglis līdzīgs pienskābes streptokokkiem. Šūniņas ovālas, 0,6—1 mikronam caurmērā. Parastās barības vielās līdzīgi pienskābes streptokokkiem sastopamas pa divi, cukura buljonā — gaŗās ķēdītēs. Pienā rada nedaudz (līdz 0,25%) pienskābes.

Streptococcus paracitrovorus līdzīgs iepriekšējam, bet atšķiŗas ar to, ka ražo daudz vairāk (līdz 0,75%) pienskābes. Audzējot šos dīgļus kopā ar pienskābes streptokokkiem, rodas daudz vairāk aromātu radošo, gaistošo vielu, nekā katru atsevišķi audzējot.

Temperaturas iespaids.

Streptococcus lactis optimālā temp. ir 25—30° C, vairojas vēl ļoti labi pie 12—15° C. Pienskābes garstabiņiem optimālā temp. ir 45—50° C. Neīstās pienskābes baktērijas vislabāk vairojas pie 30—37° C. Zem 15° C tās galīgi izbeidz. vairošanos. Ar šo izskaidrojams, ka pie zemākām temperaturām (12—15° C) raudzētam krējuma daudz tīrāka garša, jo pie šādas temp. neīstās pienskābes baktērijas nedarbojas.

Gaisa iespaids.

Īstās pienskābes baktērijas labāk vairojas bez gaisa skābekļa. Pienskābes garstabiņi ir noteikti anaerobi. Neīstās pienskābes baktērijas labāk vairojas pie brīva gaisa pieplūduma. Aromātu radošiem dīgļiem gaisa skābeklis līdz zināmam mēram nepieciešams.

Kas ir gaistošās aromātu radošās vielas?

Pienskābe pie parastās temp. nav gaistoša. Gaistošas vielas kulturās ir etiķa, dzintāra, skudru skābes, alkohols un esteri. Labās kulturās gaistošo skābju % sniedzas līdz 10—15% un pat vairāk.

Pienskābes baktēriju ražotie enzimi. Ar enzima laktazes palīdzību pienskābes baktērijas pārvērš piena cukuru glükozē un galaktāzē. Chimozinu īstās pienskābes bakterijas nerada; olbaltumvielas sadalošo enzimu spēj radīt tikai dažas pasugas nelielā vairumā. Tā siera pienskābes garstabiņi olbaltumvielas sadala. Pēc Orla-Jensena pētījumiem, kazeins tiek sadalīts ne ar tripsina, bet ar erepsina enzima palīdzību. Erepsins izsauc olbaltumvielu sadalīšanos tieši aminoskābēs.

Pēdējā laika pētījumi rāda, ka arī parastās pienskābes baktērijas ražo enzimus, kuŗi pēc šūniņu iziršanas tiek atbrīvoti un spēj sadalīt olbaltumu, izsaucot sieru nogatavošanos.

Pienskābo baktēriju izviršanas cēloņi.

Pienskābe, ko rada pienskābes baktērijas, traucē pēdējo attīstīšanos. Lai gan pienskābe baktērijas nenonavē, bet kultivējot dažas nedēļas pie augsta skābumgrāda, viņas sāk zaudēt savas skābi radošās spējas. Parasti pārpotējot pienotavās pienskābes baktēriju kulturas, novērots, ka ar laiku viņas sāk

zaudēt savas spējas, līdz beidzot nespēj pienu saskābēt. Pie dažām šķirnēm šī izviršana notiek ātrāk, nedaudz nedēļās, kurpretī dažas uzturas vairāk gadus. Jādomā, ka tās, kuŗas izvirst ātrāk, būs ilgāku laiku lietotas pārpotēšanā pie tīrkultūru izgatavošanas, vai arī attiecīgās šķirnes ir neizturīgākas. Pēc Barthela, pienskābes garstabiņi, uzglabāti pienā pie 43° C, iznīkst 2—5 dienās, pie 35° C tie uztur savas dzīves spējas 5—10 dienas, pie 20° C viņas uzturas veselu mēnesi. No svara atzīmēt arī to, ka pienskābes baktērijas, kas sākušas izvirst, rada dažos gadījienos staipīgu pienu. Dažas pasugas, atrasdamās šādā stadijā, var piedot pienam iesala piegaršu.

Pienskābā rūgšana.

Pienskābi rada baktērijas, kas iekļuvušas pienā no pupu kanāliem, no traukiem, gaisa. Pienskābes baktērijas ļoti plaši izplatītas dabā un no viņām pilnīgi izsargāties nav iespējams. Skābuma pakāpe pienā atkarājas no sīkbūtņu vairošanās, jo strauj̄āki tās vairojas, jo ātrāki skābuma grāds pieaug. Tomēr skābuma grāds nepaceļas tieši baktēriju vairošanai paraleli. Sākumā inkubācijas periodā baktērijas vairojas, bet skābuma grāds nepaceļas. Tikai pēc tam, kad baktērijas pietiekoši savairojušās, pienskābe sāk strauji attīstīties. Inkubācijas periods atkarājas no iekļuvušo pienskābes baktēriju daudzuma un temperaturas, pie kādas piens uzglabāts. Veigmans uzglabājot vienu un to pašu pienu pie dažādām temperaturām atrada, ka inkubācijas periods ilga 5—72 st.; skatoties pēc temperaturas, pie kādas piens uzglabāts.

Uzglabāšanas temp. °C.	Inkubācijas periods stundās	Piens sarūgst pēc st.
10	48—72	100
15	20—24	63
20	12—20	48
25	8	24
31	7	22
37	5	12

Kā redzams, temperaturai paceļoties inkubācijas periods strauji samazinas. Pēdējā laika pētījumi rāda, ka patiesībā tāda inkubācijas perioda nemaz nav, jo baktēriju šūniņas pastāvīgi, arī rūgšanas sākumā, ražo pienskābi. Vienīgi skābe rodas lēni un ar titrēšanu grūti to noteikt, jo skābi sākumā saista piena sastāvdaļas.

Rūgšana izsauc pienā ķīmiskas un fizikālās pārmaiņas. Pienskābe savienojas ar kaļķi, kas pienā atrodas kā fosforskābais kaļķis savienojumā ar kazeinu. Iedarbojoties uz fosforskābo kaļķi, pienskābe rada šķīstošo jeb skābo fosforskābo kaļķi; iedarbojoties uz kazeinu, tā rada no dikalcija kazeina monokalcija un pat brīvu kazeinu. Pateicoties kazeina savienojumam ar kaļķi, kazeins pieņem koloidalu stāvokli un šķīst piena plasmā. Kad pienskābe savienojas ar kaļķi, brīvais kazeins sarec un paliek nešķīstošs. Šo momentu novērojam un nosaucam par piena sarecēšanu. Kad skābe savairojas un pienā atrodošais kaļķis izmantots, rodas brīvā pienskābe, kas savukārt savienodamās ar brīvo kazeinu rada mono un dikazeina laktātus, kas savukārt šķīst suliņās.

Kad piens patvaļīgi saskābst, tur attīstas ne tikvien pienskābe, bet arī alkohols, ogļskābe, kas rodas līdz ar pienskābi un citām orgāniskām skābēm piena cukuram sadaloties. Citronskābe, kas atrodas pienā, tiek pārvērsta no bacterium coli etiķskābē un ogļskābē. Arī olbaltums tiek šķīdināts. Pienskābes daudzums atkarājas no pienskābes baktēriju pasugām, kuŗas izsauc skābšanu. Visvairāk pienskābes rada pienskābes garstabiņi, kuŗi var arī kazeinu sadalīt. Tie attīsta no 1,5—3% skābes. Parasti iedarbojas pēc tam, kad parastās pienskābes baktērijas izbeigušas darbību. Visas pienskābes baktērijas vislabāk darbojas vāji skābā reakcijā un labāk svaigā, nekā pasterizētā pienā. Kad pienskābes daudzums aug, tas aptur pienskābo baktēriju vairošanos. Līdz kamēr skābe nav neitralizēta, baktērijas atrodas latentā stāvoklī. Kad pienskābe neitralizēta, tās uzsāk piena cukura sadalīšanu un vairošanos. Parasti pienskābes dīgļi, streptococcus lacticus, attīsta caurmērā līdz 0,7% pienskābes. Šis daudzums nav vienāds. Storchs atradis, ka kāda streptokokku šķirne rada 0,85% pienskābes; dažas šķirnes atkal mazāk. Jāievēro, ka tad, kad piens patvaļīgi sarec, nav sasniegts maksimālais pienskābes daudzums, ko zināmā pasuga spēj radīt. Tas rodas tikai pēc 24 stundām; pie augstākām temperaturām ātrāk. Tā piemēram, šķirne A, pie saskābšanas uzrādījusi 0,68% pienskābes, bet pēc 24 st. 0,73%, šķirne B — 0,53%, pēc 24 st. — 0,7%. Arī pienskābes daudzums, kas nepieciešams piena sarecināšanai pie parastas temperaturas, ir dažāds, atkarībā no piena ķīmiskā sastāva. Jo mazāk pienā atrodas kazeina un fosforskābā kaļķa, jo pie mazāka pienskābes daudzuma parādīsies receklis. Pēc Storcha

piens patvaļīgi sarec pie parastās temperaturas, ja pienskābes daudzums pārsniedz 0,45%. Arī temperatura lielā mērā iespaido sarecēšanu. Pie augstākas temperaturas sarecēšanai nepieciešams mazāks vairums pienskābes, nekā pie zemas. Pēc Orla-Jensena piens sarec pie 18° C, ja pienskābes daudzums sasniedz 0,6% (Kopskābes daudzums aprēķināts kā pienskābe). Pie 30° C piens sarec ar 0,5%, pie 40° C ar 0,25% un pie 100° C ar 0,2% pienskābes. Pie 35° C sarecēšana notiek jau pirms viss kaļķis no kazeina atņemts. Šī sarecēšana ir no svara izmeklējot pienu derīgumu sviestošanai un sierošanai. Piens, kas sarec pie uzkarsēšanas dos krējumu, kas sarec pasterizējot. Ja pienskābe tiek neitralizēta ar nekaitīgām vielām, kā kaļķa pienu, natrija sārmu, tad pienskābes baktērijas darbojas līdz viss piena cukurs pārvērsts skābēs. Skābu pienu ilgāku laiku uzglabājot, pienskābes baktērijas skābi pašas sadala vienkāršākos savienojumos. Dažas no tām rada augļu esteriem līdzīgas aromātiskas vielas; dažas atkal, piemēram bacterium acidi lactici, rada, izņemot pienskābi arī etiķskābi un dzintarskābi. Pienskābes garstabiņi, kā no vairākiem pētniekiem pierādīts, rada 6—7% no ražotās skābes kopdaudzuma gaistošo taukskābju, arī etiķskābi, skudru skābi un nedaudz dzintarskābes. Sadalot piena cukuru, rodas arī alkohols un aldehidiem līdzīgas vielas, kā blakus produkti. Teorētiski vienai molekulai piena cukura sadaloties, vajadzētu radīt četras molekulas pienskābes: 1 mol. piena cukura + 1 mol. ūdens = 4 mol. pienskābes. Praksē tas nekad nenotiek, jo daļa piena cukura, kā augšā aizrādīts, tiek pārvērsta citās vielās. Visvairāk pienskābes rada parastie pienskābes streptokokki, kuŗi 98% piena cukura pārvērš tīrā pienskābē.

Parasti piena skābuma grādu noteic titrējot ar natrija sārmu, kas neitralizē ne tikai brīvo skābi, bet arī skābos sāļus un kazeinu. Tā tad ar titrēšanu nosakam ne vien pienskābes, bet arī skābo sāļu daudzumu. Fizikālā ķīmija pierāda, ka tikai brīvā skābe kā tāda darbīga un iespaido sīkbūtņu attīstību.

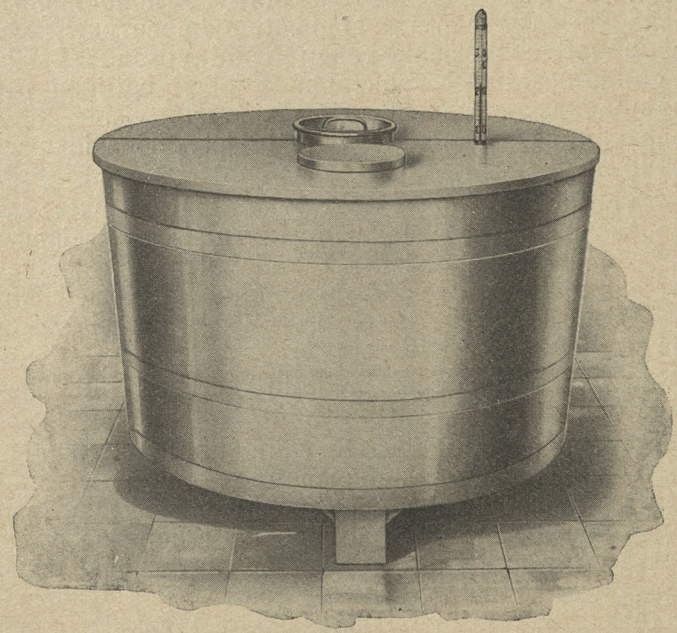
Tīrkulturas pavairošana jeb krējuma rauga gatavošana.

Štorchs pirmais sāka pagatavot pienskābes baktēriju tīrkulturas krējuma raudzēšanai. 1890. gadā sāk lietot tīrkulturas dāņu pienotavās.

Piena izlase. Krējuma rauga pagatavošanai vēlams ņemt vissvaigāko un tīrāki iegūto pienu. Jo labāks

piens, jo ilgāki viena un tā pati kultura uzglabājas laba. Rauga mūžs galvenā kārtā atkarājas no piena tīrības.

Pēc Hammera pēdējiem pētījumiem izrādas, ka tīrkultura, pagatavota no svaiga, tīri iegūta, pasterizēta piena, uzrādījusi labāku garšu un aromātu, nekā tā, kuŗai pielikts vēl piena cukurs, piena pelni, jeb ūdens pieliets. Kulturas, pagatavotas ar vienu un to pašu poti, bet no dažāda piena, raudzējot vienādos apstākļos, tomēr atšķirušās garšas, aromāta un pat skābuma % ziņā viena no otras. Novērots, ka skābuma



Tīrkulturas raudzējamais toveris.

daudzums, kāds spēj attīstīties kulturā, atkarājas no piena sausnas satura. Jo augstāks sausnas saturs pienā, jo augstāka skābuma pakāpe. Kā zināms, sausnas % atkarājas no govs sugas un laktācijas laikmeta. Skābuma pakāpei kulturā nav tomēr noteikta iespaida uz kulturas labumu, tas ir uz viņas garšu un aromātu.

Izrādās, ka pat govs īpatnība atstāj lielu iespaidu uz krējuma rauga labumu. Pēc Hammera ne ar kādu provu palīdzību nav iespējams noteikt, vai piens no zināmas govs ir

derīgs, laba un aromātiska krējuma rauga pagatavošanai, to var noteikt tikai izmēģinājumu ceļā. Pēc dažu specialistu domām, arī barībai ir liels iespaids uz krējuma rauga un raudzētā krējuma aromātu.

Pēc prof. Knudsena novērojumiem pilnīgi azeptiski iegūtā pienā arī no veselīgām govīm dažas pienskābes baktēriju šķirnes tikpat slikti vairojas, kā sterilizētā pienā. Šādos gadījienos pieliekot rauga sēnīšu ekstraktu jeb raudzējot vairākas baktēriju šķirnes kopā — attīstība bijusi normāla.

Knudsens, izmeklējot pienotavās nodoto pienu, atradis, ka 25—30% no viņa analizētiem piena paraugiem nav bijušas noderīgas krējuma rauga pagatavošnai. Barība nav šajos gadījumos bijusi vainojama. Vēlāki pētījumi rāda, ka šeit vainojamas piena nenormālības, kādas visbiežāki izsauc tesmeņa slimības, kā katārs, parastais tesmeņa iekaisums un tuberkuloze.

Arī tādos gadījumos, kad govis slimo ar mutes un nagu sērgu piens pēc sava sastāva ir nenormāls un krējuma rauga pagatavošanai pilnīgi nederīgs. Šāds piens uzrāda vāji sārmainu reakciju, zemu fosforskābā kaļķa un piena cukura saturu. Tādēļ šādā pienā daudz labāk aug un vairojas pūšanu radošie dīgļi, kā pienskābes baktērijas.

Vīnes mikrobioloģijas instituta pētījumi rāda, ka šāds piens pie uzglabāšanās pieņem nepatīkamu metāla piegaršu.

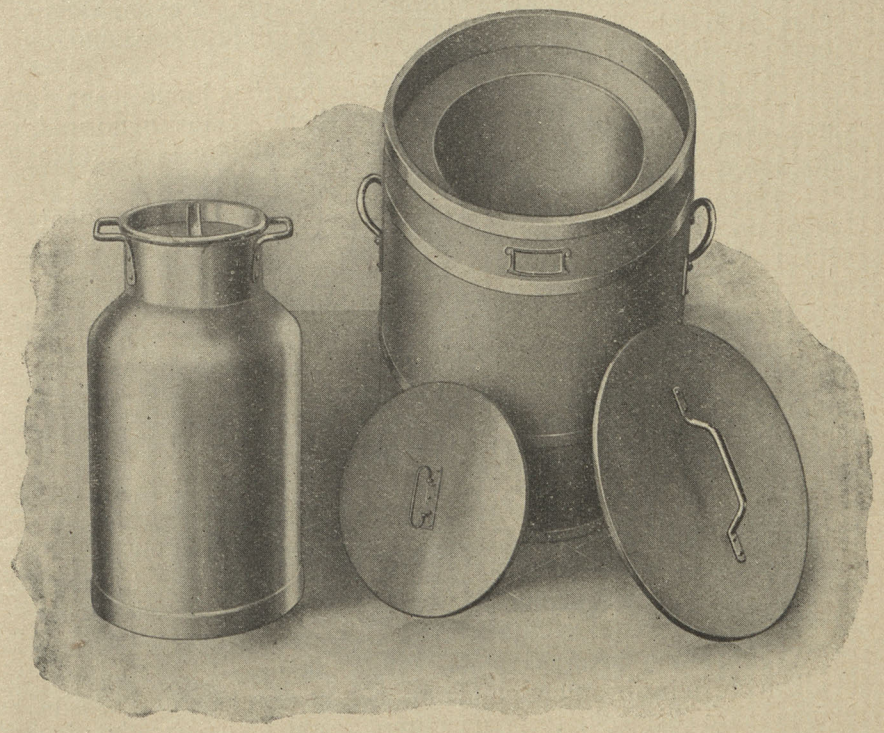
Kā piena nenormālības te vainojamas, pierāda tas, ka pieliekot šādam nenormālam pienam 1% piena cukura, 0,5% šķīstoša fosforskābā kaļķa, rūgšana bijusi normāla un metāla piegarša, kuŗu izsauc daži pūšanas dīgļi kopā ar pienskābes baktērijām, nav tikusi novērota. Šāds piens no tesmeņa slimām govīm satur daudz leikocitu (balto asins ķermenīšu) un līdz ar to uzrāda augstu katalāzes skaitli. Tas daudz straujāk atkrāsojas ar metilēnzilumu, pateicoties augstam dīgļu saturam.

Tesmeņa iekaisumu radošie dīgļi pienam sarecot rada kļūdainu recekli, novērota slikta piegarša, rūgtums, suliņu atdalīšanās un gāze. Ar alizarolu šāds piens uzrāda sārmainumu. Arī krējuma kārta biezāka, bieži vien recekļaina, jo šāds piens satur pēc O.-Jensena aglutininu.

Tromsdorfa prove uzrāda dzeltenus nosēdumus.

Ja govīm izēdināta slikta, bojāta barība, kā sapelējuši salmi un siens, izlijis siens, bojāta skābbarība, spirta rūpniecības atkritumi, kartupeļu laksti, piens pēc sava ķīmiskā sastāva un arī bakterioloģiskā ziņā mazāk noderīgs krējuma raugam.

Jaunpiens ikreizes uzrāda nenormālu rūgumu, slikstu piegaršu. Tamdēļ jaunpiens vismaz 2 nedēļas pēc atnešanās nav lietojams krējuma raugam. Pirmpiens, ja tas piejaukts koppienam lielākā daudzumā, sarec ar spirta provi. Vecpiens un pārslauceņu piens arī bieži vien nenormāls un kulturām nav lietojams



Raudzējamais trauks — termostats ar izolaciju.

Richters Kieles stacijā bieži novērojis piegaršu ilgi saglabātā pienā. Šo piena kļūdu nav bijis iespējams novērst pieliekot pat 7% pienskābes bakt. tīrkulturu svaigi izslauktam pienam. Tuvāk izmeklējot pienu izrādījies, ka vaina meklējama nenormālā minerālsāļu sastāvā.

Izēdinot govīm 20—50 gr. pludinātā krīta, kaļķa saturs pienā paceļies un fosforskābes neorganiskie savienojumi samazinājušies. Glabājot pienu 48 st. ilgi pirms kaļķa izēdināšanas, atrasts 25—28% pienskābes dīgļi no dīgļu kopdaudzuma; pēc kaļķa izēdināšanas 70—80% pienskābes dīgļu. Fosforskābais barības kaļķis kļūdu pastiprinājis.

Pēc Richtera krīt svarā netikvien fosforskābes daudzums, bet arī tās savienojuma veids.

Ja barība kaļķa nabadzīga, fosforskābe pienā atrodas savienojumā ar kaliju kā fosforskābais kalijs. Fosforskābais kalijs rada labvēlīglus apstākļus pūšanas dīgļu vairošanai un nomāc pienskābes dīgļu attīstību.

Šie pētījumi izskaidro vienpusīgās barības ļauno iespaidu uz krējuma raugam lemtā piena īpašībām. Šāds nenormāls piens atrasts arī, ja govīm izēdina minerālvielām (sev. kaļķa) nabadzīgu barību, kādi ir rūpniecības atkritumi.

Dažas govis ražojušas pastāvīgi nenormālu pienu, neatkarīgi no slimības jeb barības; pieliekot šādam pienam rauga sēnīšu ekstraktu, jeb špinātu sulu, dīgļu attīstība bijusi normāla. Rauga sēnītes un špināti satur bagātīgi B vitamīnus.

Pēc Bakera un Breeda nenormāls piens tesmeņa slimību gadījumos ceļas no tā, ka asins plazma iekļūst pienā. Asins plazmā atrodošies baziskie fosforskābie sāļi, kā arī albumīns pazemina skābuma grādu — radot labvēlīgus apstākļus pūšanas dīgļu attīstībai.

Netīri iegūta un tesmeņu slimo govju pienā ir augsts katalāzes skaitlis. Ar katalāzes proves palīdzību iespējams noteikt 5—10% tesmeņa slimo govju piena piejaukumu.

Normāla piena katalāzes skaitlis 2—3 ccm., tesmeņa slimo govju piens, vecpiens, kā arī pirmpiens, netīri iegūts piens uzrāda augstāku katalāzes skaitli.

Nenormālu, tesmeņa slimo govju pienu vieglāki noteikt ar alizarolu jeb tibromola palīdzību. Šie reaktivi uzrāda krāsas maiņas. Ar alizarolu tesmeņa slimo govju piens uzrāda violetu krāsu. Nenormāls piens slikti sarec ar siera raugu.

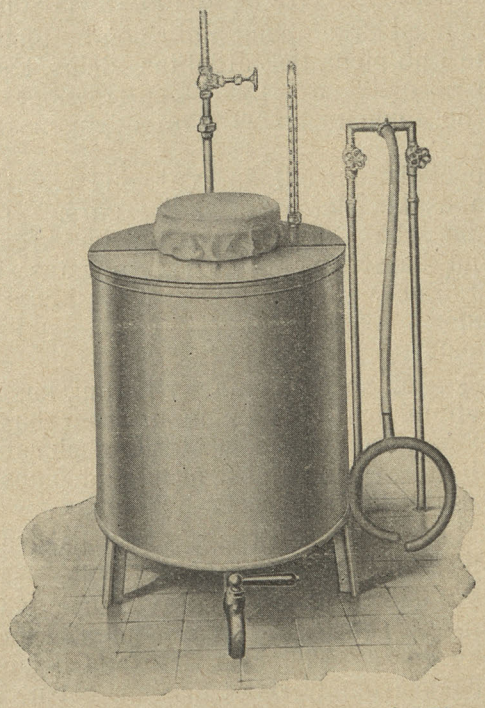
Tā kā krējuma raugam lemtam pienam ļoti liela nozīmē sviestniecībā, kā arī sierniecībā, tad ieteicams pienotavu vadītājiem apmeklēt tās saimniecības, kuŗas ražo šīm vajadzībām piemērotu pienu un sniegt vajadzīgos aizrādījumus uz vietām.

Par labu krējuma rauga pienu vēlams izmaksāt prēmijas.

Kā noteikt piena derīgumu krējuma raugam.

1) Ņemt tikai svaigu rīta pienu, labāk no govīm slaukšanas perioda vidū. Lai mazinātu barības iespaidu, vēlams ņemt pienu no vairākām izlasītām saimniecībām.

2) Pienu vajag ikreizes nogaršot, novērot smaržu. Esmu vērojis, ka nenormāls piens visbiežāki uzrāda nepatīkamu smaku, to karsējot. Šāds piens nederīgs krējuma raugam.



Tīrkulturas pasterizators — raudzētājs.

3) Pienu rūpīgi izkāst caur vati, novērojot, vai uz pēdējās nepaliek sarecējis piens un asins traipi, kas norāda uz tesmeņa iekaisumu.

4) Jo bieži ņemt netīruma proves un vērot vai netīrumi nenosēžas pie uzglabāšanas.

5. Reizi nedēļā izvest rūgšanas un reduktāzes pārbaudes, nenormāls piens visbiežāk atrodams ar rūgšanas proves palīdzību.

Vai pilnpiens jeb vājpiens ieteicamāks krējuma rauga pagatavošanai.

Par to vai pilnpienā jeb vājpienā raudzēt kulturas, plašus izmēģinājumus izdarījis pēdējā laikā Demeters Bavārijā.

Viņš atrod, ka vājpienu pienskābes baktērijas daudz labāk un pilnīgāk spēj sarecināt nekā pilnpienu. Tāpat piens, kuŗam tauki izvilkti ar ētera palīdzību, devis stingrāku recekli.

Pēc Demetera pienu nokrējojot, tāpat skalojot (1 reizīgi) ar ēteri no piena tiek atdalītas vielas, kas traucē pienskābes dīgļu normālu attīstību. Centrifugējot arī iespējams atdalīt 40% no šūniņām un 99% no ūdenī nešķīstošiem netīrumiem.

Daži specialisti atrod, ka vājpienā raudzēts krējuma raugs uzrāda asāku, skarbāku, skābu garšu. Daudz patikamāka garša un labāks aromāts pilnpiena krējuma raugam. Nedrīkst pienu karsēt pie pārmērīgi augstas temperaturas, jo augsta karsēšanas temperatura atstāj ļaunu iespaidu uz dīgļu vairošanos. Augstas temperaturas un ilga karsēšana pārveido kazeinu un piena cukuru.

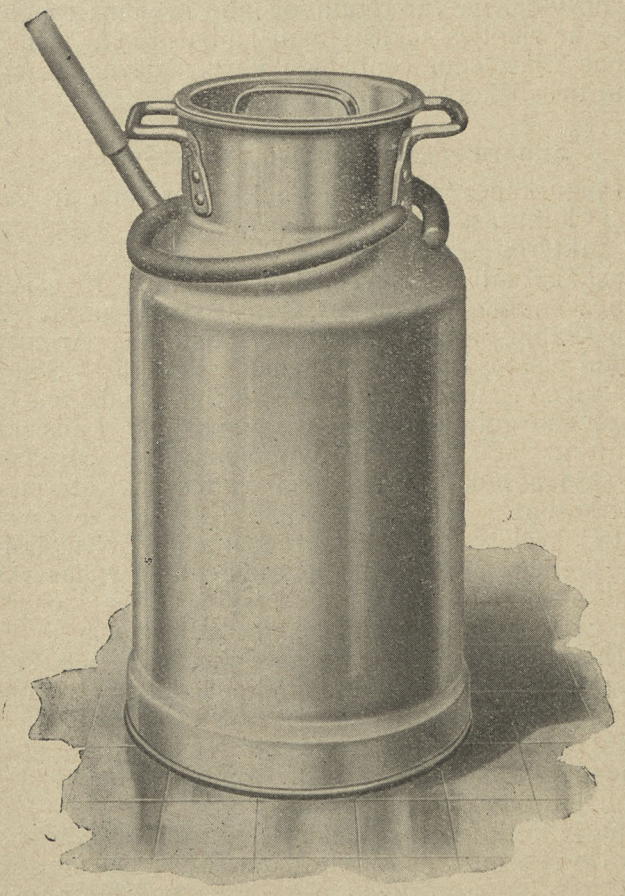
Jādomā, ka šeit spēlē lomu arī vitamini, kas atrodas piena taukos. Ka vitaminiem ir sava nozīme pie baktēriju vairošanās norāda tas apstāklis, ka ja sterilam pienam piejauc tomatu sulu, jeb rauga sēnīšu ekstraktu, tad pienskābes baktērijas vairojas straujāki, šūniņas ir lielākas.

Jādomā, ka vitaminu saturam lopu barībā arī ir iespaids uz piena noderīgumu pienskābes bakterijām.

Rīdels ieteic rauga pagatavošanai vājpiena vietā ņemt pilnpienu. Arī pēc R. Boss'a vājpienā raudzēta kultura uzrāda skābāku garšu. Pilnpiena lietošana uzlabojot kulturas aromātu. Labāku aromātu radot arī ilgi, bet ne augsti pasterizēts pilnpiens.

Personīgi esmu novērojis, ka arī no pilnpiena iespējams pagatavot ļoti labu krējuma raugu. Skābe tik strauji nevairojas un pilnpiena raugs retāki pārrūgst, receklis arī nav tik stingrs, bet aromāts labs. Pilnpiena tauku kārta, kas paceļas virsū, noslēdz gaisu un aiztur kaitīgu dīgļu iekļūšanu pienā no gaisa. Kā zināms, pienskābes dīgļi taukus nesadala, un jādomā, ka tie netiek sadalīti arī no citiem dīgļiem labā krējuma raugā. Jādomā, ka pilnpienā labais aromāts rodas taisni tādēļ, ka tauku lodītes paceldamās izjauc pienu. Saprotams, ja lieto

pilnpienu krējuma rauga pagatavošanai, tam vajag būt ļoti labam, tīri iegūtam rīta pienam. Ja raugam ņem pilnpienu, nekad nevajag no kannas visu pienu iztukšot, jo dibenā no-



Kulturu piena atdzesēšanas ierīce. Caur gredzena caurumiem. plūst auksts ūdens un strauji atdzesē kannas saturu.

sēžas daļa no netīrumiem, tādēļ, vēlams beidzamos 2 litrus neizlietot. Pienu vajag rūpīgi izkāst caur dubultvates ripiņu. Jādomā, ka pilnpiena vitamini labvēlīgi iespaido baktēriju vai-

rošanos. Sliktāku pienu, kuŗš nav tīri iegūts, separēšana uzlabo lielā mērā. Bet var gūt arī pretējo, ja separators nav ideāli tīrs. Parasti vājpiena receklis ir stingrāks un vieglāk noteikt piegaršas. Pilnpienā turpretīm tauki zināmā mērā masko garšu.

Arī no vājpiena var izgatavot labu krējuma raugu. Mūsu apstākļos var rīkoties sekoši: ņem labu rīta pienu, pirms separēšanas izlaiž caur centrifugu vārošu ūdeni un tad noseparē pienu tīros izkarsētos traukos.

Kultūru rūgšana un aromāta rašanās.

Bez pienskābes, pienskābes baktērijas rada arī gaistošas skābes. Tīrkulturās, ko lieto piensaimniecībā, parasti atrodas vairākas baktēriju šķirnes.

Pienskābe pati par sevi nedod aromātu. Pienskābe tīrā veidā ir bez kautkādas smaržas ar asu skābu garšu. Tā pieder pie to skābju grupas, kuŗas nav gaistošas. Aromātu spēj izsaukt tikai gaistošās vielas. Pienskābes dīgļi — Streptococcus lacticus — rada ļoti niecīgu daudzumu gaistošu skābju, bet gan galvenā kārtā d. pienskābi. Labs krējuma raugs satur arī l., kā arī inaktivo pienskābi. Šis fakts jau pats par sevi norāda, ka krējuma raugs nav streptococcus lacticus tīrkultura.

Tā tad krējuma jeb rauga rūgšana nav vienkārši skābšana vien, bet arī aromāts un īpatnēja garša rodas rūgšanas laikā. Jau nelaikis bakt. Freudenreichs izolējis kādu streptococcus „b", kuŗš spējis radīt aromātu.

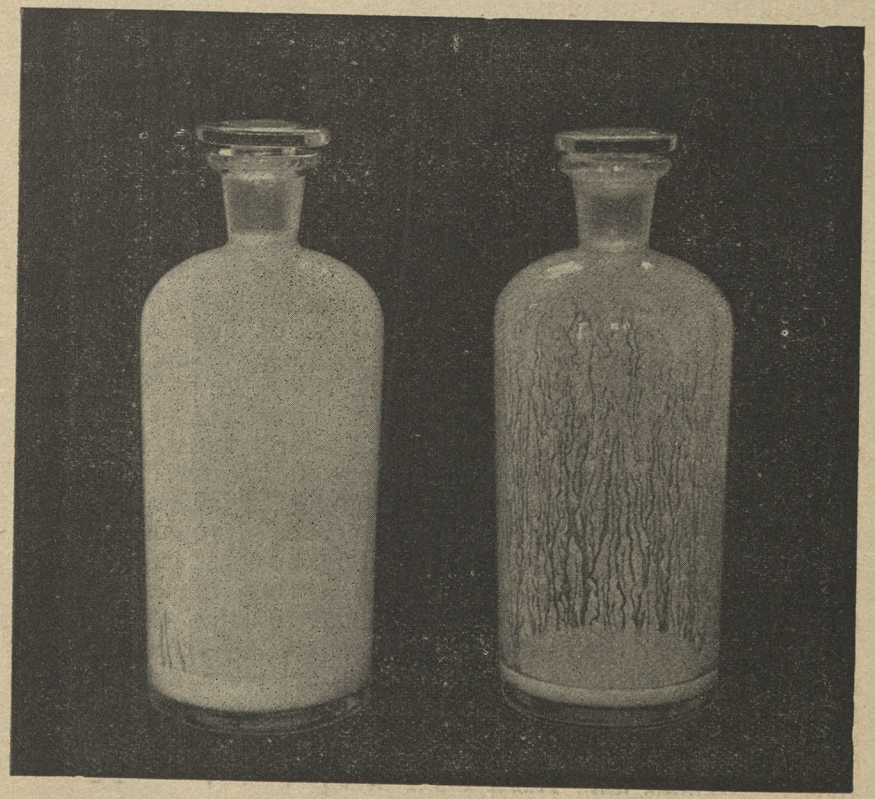
O. H. de Vries, kā arī Štorchs izolējuši dažus dīgļus, kuŗi kopā ar pienskābes dīgļiem radījuši vēlamo aromātu.

Veigmans arī novērojis, ka viena atsevišķa dīgļu pasuga nespēj izsaukt tīpisko rūgšanu krējumā, radot aromātisku un izturīgu sviestu.

Tagad ir noskaidrots, ka labās kulturās, no kuŗām iespējams pagatavot aromātisku sviestu, atrodās izņemot streptococcus lacticus arī aromātu radošie dīgļi; tādi bieži sastopami arī dabiskā pašpagatavotā krējuma raugā.

Hammers atrod, ka labs krējuma raugs satur mazākais 90% īsto pienskābes dīgļu — streptococcus lactis un 1—3% aromātu radošos dīgļus. Aromātu radošos dīgļus Hammers atradis skābā, dabiskā ceļā sarūgušā krējumā, pienā un piena traukos, kā arī uz govs spalvas.

Daudzi bakteriologi, to starpā arī Hammers, ir pārliecībā, ka gaistošo skābju daudzumu, kuŗu rada noteiktā laikā zināma kultura, var uzskatīt kā mērauklu kulturas derīguma un labuma noteikšanai. Kulturas ar augstu gaistošo skābju % devušas arī garšīgu, aromātisku sviestu. Noskaidrots, ka gaistošās skābes ir galvenā kārtā etiķ- un propionskābes. Pēc Hammera šīs gaistošās skābes rodas no citron- un pienskābes sadalīšanās. Novērots arī, ka aromātu radošie dīgļi, izņemot gaistošās skābes, rada arī ogļskābo gāzi. Aromātu radošos organismus Hammers nosaucis



Normali norūgusi kultura. Pēc satura izliešanas pudelītes sienas pārklāj vienmērīga kārta.

Pārrūgusi kultura. Pēc satura izliešanas pudelītes sienas pārklājas strūklaini.

par streptococcus citrovorus un s. paracitrovorus. Orla-Jensens turpretīm sauc tos par streptococcus cremoris. Pēc amerikāņu pēdējā laika pētījumiem pienā atrodas no 0,07—0,33% citronskābes. Izrādas, ka gada laiks, laktācijas periods, govs suga neatstāj nekādu noteiktu iespaidu uz citronskābes saturu pienā.

Streptococcus citrovorus un streptococcus paracitrovorus izrādās ražo vairāk etiķskābi. Gaistošās skābes no veca krējuma saturējušas arī sviesta skābi. Aromātu radošie dīgļi, izrādās, ir plaši izplatīti dabā. Hammers tos izolējis no skāba dabiskā ceļā sarūguša krējuma, gan arī no svaiga piena. Jāatzīmē, ka šie aromātu radošie dīgļi pieskaitāmi pie pienskābes dīgļiem. Tie paši rada nedaudz pienskābes, kuŗu vēlāk pārvērš gaistošās skābēs. Tie aug un vairojas vislabāk ieskābušā pienā. Daži bakteriologi atzīmē šos dīgļus kā izvirtušas īstās pienskābes bakterijas. Jādomā, ka tie kopā ar īstiem pienskābes dīgļiem iekļūst pienā no govju spalvas un no piena traukiem, tāpat arī no mēsliem un no gaisa ar barības putekļiem. Dažas no šīm baktērijām, kā piemēram streptococcus paracitrovorus spēj izturēt augstas temperaturas un tādēļ sastopamas arī pasterizētā krējumā un pienā. Jo ilgāku laiku glabāts krējuma raugs, jo augstāks gaistošo skābju %. Jaunākos pavairojumos ir vairāk propion un vecākos vairāk etiķskābes. Streptococcus lacticus rada tikai 3—4% gaistošo skābju no skābes kopdaudzuma, turpretīm labs krējuma raugs uzrāda pat 10—15% un vairāk. Aromātu radošie dīgļi attīstas vislabāk pie 20—22° C un jau pie 37° C galīgi izbeidz vairošanos. Tādēļ pie augstām temperaturām raudzētas kulturas uzrāda maz aromāta un zemu gaistošo skābju %.

Augsts gaistošo skābju % sasniegts pie 80° T., tā arī pie 100° T. Vēlams būtu atrast tādus dīgļus, kuŗi pie samērā zema skābuma grāda radītu augstu gaistošo skābju daudzumu. Strept. citrovorus sadala galvenā kārtā citronskābi, turpretīm strept. paracitrovorus pārvērš arī pienskābi gaistošās skābēs.

Ja pieliek citronskābi, vai arī pienskābi pasterizētam pienam, kuŗā iepotēti aromātu radošie dīgļi, tad gaistošo skābju % lielā mērā paceļas. Pie kam novērots, ka visvairāk gaistošo skābju ražots, kad skābes daudzums nav pārsniedzis 0,2% pien- jeb citronskābes. Tas norāda, ka aromāts, ko rada

str. citrovorus, rodas galvenā kārtā skābšanas pirmā pusē. Pieliekot vairāk skābes šo dīgļu vairošanās samazinājas. Labās kulturās streptococcus lacticus daudzums svārstas no 70—90% no dīgļu kopskaita un aromātu radošo dīgļu ir tikai 10—25%.

Jāievēro arī tas, ka streptoc. citrovorus un streptococcus paracitrovorus paši par sevi nespēj dot labu raugu. Pirmkārt tiem vajadzīga skāba reakcija normālai attīstībai un pienskābi var uzskatīt kā izejvielu aromāta rašanai. Pienskābe aiztur arī kaitīgo pūšanas dīgļu vairošanos. Aromātu radošie dīgļi vien nespēj piedot krējumam un līdz ar to no tā pagatavotam sviestam vēlamo garšu un aromātu, jo ražotās gaistošās skābes tiek saistītas no piena sastāvdaļām-minerālvielām.

Turpretīm, ja šie dīgļi darbojas kopā ar pienskābes dīgļiem, tad pienskābe savienojas ar minerālvielām pienā un attīstas gaistošās skābes.

Līdzīgi Štorcha baktērijas, kā arī streptococcus cremoris spēj vairoties daudz labāki kopīgi ar pienskābes streptococciem. Simbiozē dīgļi daudz dzīvības spējīgāki. Piemēram, kefira rūgšanā pienskābes dīglis kopā ar rauga sēnītēm spēj ražot pienā līdz 200° T skābuma.

Audzinot kefira dīgli pašu par sevi, tas vāji vairojas pienā un ražo maz skābes, bet kad pieliek rauga sēnīšu ekstraktu, tas attīstas normāli.

Arī aromātu radošie dīgļi pēc Orla-Jensena un Knudsena labāk vairojas, ja pieliek rauga sēnīšu ekstraktu.

Pēc prof. Knudsena krējuma rauga rūgšanā novērojami divi posmi.

Pirmā rūgšanas posmā pienskābes baktērijas savairojas un ražo pienskābi. Otrā pienskābe pa daļai tiek sadalīta, rodas ogļskābe, etiķskābe, skudru skābe, alkohols un esteri.

Pirmo rūgšanu spēj izsaukt visas pienskābes baktērijas, otro tikai atsevišķi varianti.

Sākumā pēc iepotēšanas skābe rodas lēni pienskābes baktērijas strauji vairojas. Pirmā rūgšanas periodā bieži vien tiek novērota ne visai patīkama smaka, kuŗa vēlāk galīgi izzūd.

Ja rūgšanu pārtrauc caur strauju dzesēšanu pirms aromāts rodas un raugs sasniedz noteiktu skābuma pakāpi, tad raugs pie tālākās pārpotēšanas zaudē savas labās īpašības.

Tas pats novērots, ja raugs pārrūgst. Raugu vajag raudzēt līdz kamēr rodas maigi patīkama skāba garša, aromāts. Parasti vēro pēc konsistences, šinī stādijā piens galīgi sarecējis, uzrāda stingru konsistenci. Rūgšanas otrā posmā vēlams, lai temperatura kristos par 2° C. 19° C būtu vēlams uzturēt 2 st. pēc rauga sabiezēšanas, tad rodas vislabākais aromāts, arī konsistence stingra.

Ja raugs netiek tūdaļ izlietots, tad to vajag atdzesēt līdz 10° C.

Dzesēt pārāk zemu nav vēlams, jo tad raugs zaudē aromātu. Pie mātes rauga pārpotēšanas vēlams pielietot 2 karo tītes, ar vienu noņem virsējos 4—5 cm., ar otru vēl 1 cm. dziļu kārtu. Pelējuma un rauga sēnītes, kā arī neīstas pienskābes baktērijas spēcīgāki vairojas virsējā kārtā.

Pārbaudot Hammera pētījumus Knudsens atrod, ka citronskābi sadalošie dīgļi rada aromātiskas vielas pirmā rūgšanas stādijā. Viņš atrod, ka šo dīgļu normālai attīstībai nepieciešams cukurs. Nepieciešamas arī zināmas attiecības starp šīm divām baktēriju grupām. Pienskābes baktērijas nedrīkst pārāk daudz un pārāk strauji ražot skābi, jo tad aromātu radošie dīgļi tiek traucēti attīstībā. Šo varam ieturēt, raudzējot pie 20—22° C. Kā zināms, aromātu radošiem dīgļiem optimālā temperatura 20—25° C; pienskābes baktērijām 25—30° C. Pie 20—22° C šīs dīgļu grupas spēj normāli attīstīties. Raudzējot pie pārāk zemas temp.; zem 18° C labās atiecības zūd, raugs zaudē aromātu un konsistenci, dīgļi izvirst.

Pēdējā laikā Th. A. Jensens, Dānijā atrod, itkā Štorcha x baktērijas, arī Orla-Jensena streptococcus cremoris ir pārveidotas izvirtušas parastās pienskābes baktēriju šūniņas. Pēc viņa aromāts rodas no šo šūniņu sadalīšanās. Zināmu atbalstu šai teorijai gūstam arī no praktiskiem novērojumiem. Labāku aromātu rada raugs, ja potei lietotais mātes raugs labi norūdzis, jeb ja jaunai kulturai piejauc vecāku poti. (No tā tomēr jāsargas, mazākais jābūt uzmanīgiem, jo tā var pārnes arī vecā potē savairojušos nevēlamos sīkorganismus).

Ja raugs pārrūdzis un ilgāku laiku turēts pie augstas temperaturas, tad daļa baktēriju tik tāļu pārveidojušās, ka nespēj atgūt savu normālo stāvokli un sadalas, radot daudz gaistošo vielu — aromātu. Šādu šūniņu pārveidošanos Th. A. Jensens izsaucis mākslīgā ceļā, piejaucot kulturai pienskābi. Pārrūgšana daudz straujāki novērota suliņās, jo tur nav kaļķa un kazeina, kas atšķaidītu un neitralizētu skābi. Jo augstāks tauku % pienā, jo vairāk arī olbaltuma vielu, tādēļ piens ar augstāku T% ieteicams krējuma rauga pagatavošanai.

Kulturas piena karsēšana.

Prof. Drummonovs Kilmārnocka piens. institutā ieteic kulturas pienu karsēt 2 reizes. Starplaiks var būt no 2—4 stundām. Divreiz karsējot sporas netiek galīgi iznīcinātas, tomēr viņu darbība ir novājināta. Pienu karsēt trīs dienas, lai tas būtu sterils, nav ieteicams, jo izrādas, ka mazāk karsētā pienā labāk attīstas pienskābes baktērijas. Stipri pasterizētā pienā pienskābes baktērijām barības vielas nav labvēlīgā stāvoklī. Izlasītā pienā būs vismazāk sporu, un tās, kuŗas būs palikušas, nevarēs pienskābes baktēriju darbību traucēt.

Jo ilgāk piens tiek karsēts, jo sliktāki iedarbojas pienskābes dīgļi. Bez tam, ja piens tiek ilgāku turēts pie pārāk augstas temperaturas, rodas stipra pasterizācijas piegarša un tā masko rauga garšu. Šādu krējuma raugu grūti novērtēt.

Dāņi un zviedri atrod, ka izdevīgāki vājpienu karsēt pie 85°C ne ilgāki kā 30 m., strauji atdzesējot. Tiešām novēroju, ka šādā ceļā rīkojoties tiek ļoti labs raugs pagatavots. Mūsu piens tomēr ir daudz netīrāks un vēlams būtu to karsēt vismaz divi reizes tik ilgi, tas ir 1 stundu, pašās beigās paceļot temp. līdz 90°C. Zināms, ja var dabūt pietiekošā daudzumā labu pienu, var rīkoties kā iepriekš minēts. Ja labs tīri iegūts piens tiek lietots ieraudzēšanai, kultura var uzglabāties lietošanai derīga ilgāku laiku bez atjaunošanas.

Tomēr neizbēgami kulturā iekļūst rauga un pat pelējuma sēnītes no gaisa jeb arī no traukiem. Aiz šī iemesla labākās dāņu moderniecībās, neskatoties uz to, ka vecāka kultura dos aromatiskāku sviestu, tomēr atjauno savas kulturas divas reizes mēnesī.

Riedels ieteic kulturas periodiski bakteriologiski pārbaudīt, iesūtot tās laboratorijām specialos sterilizētos traciņos, kādus uz pieprasījumu izsūta.

Riedels aizrāda, ka piens, karsēts līdz 90° C pilnīgi nederīgs krējuma rauga pagatavošanai, jo pienskābes dīgļi slikti iedarbojoties.

Viņš atrod, ka karsējot kulturas pienu pie 65° C 30 min., raugs uzrāda ļoti labu aromatu.

Hammers un Bakers turpretim atrod, ka pienā karsētā pie 63° C 30 m., pienskābes bakterijas slikti vairojas. Jādomā ka pie šādas temperaturas netiek iznīcinātas baktericidas vielas, kas kavē bakteriju attīstību.

Pienā, karsētā pie 71° C 10 m. laikā, kulturas dīgļi vairojas tik pat labi, kā pie augstākām temperaturām karsētā. —

Arī Rozengrens atrod, ka augstas temperaturas pielietošana vājpiena karsēšanai sekmē kulturas izviršanu. Veigmans ieteic karsēt vājpienu krējuma rauga pagatavošanai 1—2 stundas pie 90° C. Orla-Jensens uz plašu izmēģinājumu pamata saka, ka nav jābaidas krējuma raugam domāto pienu pasterizēt pie augstām temperaturām, ja izvairas no piena piededzināšanas un brūninašanas. Viņš ieteic vājpienu raugam karsēt pie 80° C 1 stundu.

Löhnis ieteic vājpienu karsēt pie 70° C ¼ stundu. Par visām lietām jāraugas uz to, lai temperatura būtu pareiza un pietiekoši ilgi izturēta, lai pasterizācijas laikā pienā nebūtu putu un nerastos plēve. Jāievēro, ka piens, kas pirms pasterizācijas saturējis vismazāk dīgļu, devis labākus panākumus, jo sliktā pienā pēc pasterizācijas paliek pāri daudz sporu. Lai gan pie parastajām pasterizācijas temperaturām veģetatīvās sīkbūtņu šūniņas izbeidzas, piena plēvīte, mēslu daliņas pienā un sarecējušais olbaltums pasargā tās no augstās temperaturas iznīcinošā iespaida. Sevišķi tas attiecināms uz coli-aerogenes dīgļiem, kuŗi ar vien sastopami sliktā pienā. Tāpat pienskābes termofilie garstabiņi netiek iznīcināti ar ilgpasterizāciju un pēc Rozengrena domām ir par iemeslu sierainai garšai sviestā. Pienskābes dīgļi vislabāk vairojas pilnīgi svaigā nekarsētā pienā. Pasterizācijai pie zemām temperaturām šajā ziņā būtu dodama priekšrocība, bet ar pasterizēšanu pie augstākas temperaturas — 85° C — vairāk sīkbūtņu izzūd, jo termofilie dīgļi pārcieš 75° C un galīgi iznīkst tikai pie 80° C.

Raugam lemto pienu pēc pasterizēšanas vajag tūdaļ atdzesēt līdz 10° C. Labāk katrreiz tanī pašā traukā ieraudzēt, kuŗā piens pasterizēts, trauku mainīšana nav vēlama.

Pasterizācija kā tāda nespēj iznīcināt kaitīgas vielas, kas cēlušās dažādām bakterijām sadalot piena sastāvdaļas. Ar šo izskaidrojas tas apstāklis, ka sliktā, kaut arī rūpīgi pasterizētā pienā, pienskābes

dīgļi attīstās vāji. Šeit meklējami arī daudz meistaru neveiksmju cēloņi pie rauga pagatavošanas. Tāpēc rūpīgai piena izlasei krējumu raugam piegriežama nopietna vērība.

Kāpēc kulturas pienu nedrīkst karsēt pie augstām temperaturām.

Pienu karsējot sākumā skābuma grāds samazinājās, jo ogļskābe atdalas, bet turpinot karsēšanu ilgāku laiku pie 95—100° C, skābuma grāds sāk celties. Raksturīgi šinī ziņā Amerikas Sav. Valšķu ministr. laboratorijas novērojumi. Piena cukurs pie karsēšanas sadalas, radot skudru un levulin skābes. Skābes daudzums atkarājas no piena cukura satura, karsēšanas ilguma un temperaturas. Pieliekot normalam pienam pirms karsēšanas 5% cukura, ražots 2 reizes vairāk skābes nekā parasts. Kazeins uz skābes rašanos nav atstājis iespaidu.

Izmēģinājumā piens karsēšanas sākumā uzrādījis 19° T un pēc 4 stundu ilgas karsēšanas pie 100° C—22° T. Karsējot pie 120° C 2 stundas, skābuma grāds pacēlies līdz 42° T. Kā zināms caur ilgu karsēšanu pie augstām temperaturām pārveidojas arī kazeins; piena cukurs lielā mērā karamelizejas, piens pieņem brūnu krāsu un pasterizacijas piegaršu. Šādā pienā bakterijas slikti vairojas, ātri izvirst. Grūti noteikt arī piegaršas.

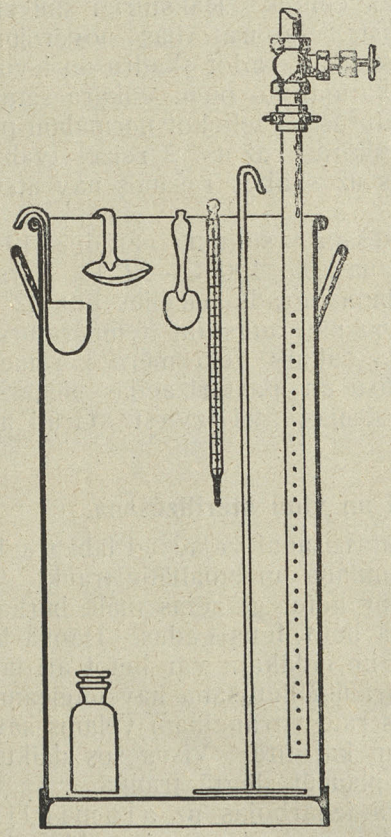
Krējuma rauga trauki un viņu sterilizēšana.

Laba krējuma rauga pagatavošanai vajadzīgi labi trauki. Kā labākie atzīstami stikla, aluminija un emaljētie trauki.

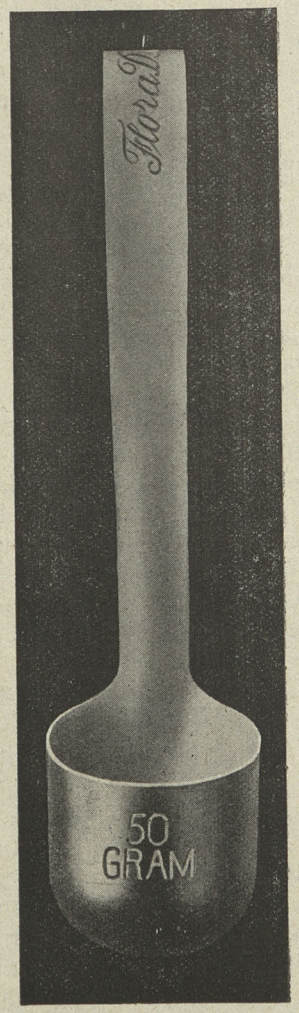
Tīrkulturu raudzēšanai var lietot glāzētas māla burkas, kādas Rozengrens Alnarpā lieto ilgus gadus. Dānijā izplatīti arī aluminija trauciņi. Šim nolūkam var lietot arī labi alvotus vara traukus. Stikla trauku lietošana nav ieteicama, jo tie ātri plīst. Katram mātes rauga trauciņam vēlams savs maisāmais, decilitrs ar kātu un karotīte. Visus šos daiktus pirms lietošanas nepieciešams plaucēt slēgtā traukā.

Pienskābe ļoti mazā mērā iedarbojas uz aluminiju, bez tam aluminija savienojumi nav kaitīgi, neiespaido rūgšanu, kā arī nedod nekādas piegaršas.

Pirms pārpotēšanas visus traukus, karotes un termometrus, vajag rūpīgi noplaucēt. Plaucēšanu vislabāk izdarīt pielietojot tvaiku. Šim nolūkam var noderēt vienkāršs



Tīrkulturas trauku sterilizēšanas ierīce (toveris šķērsgriezumā).



Kaļote mātes rauga (iejavas) iemērīšanai.

skārda trauks ar vāku un lieku dibenu ar cauruminiem. Kondensētā ūdens novadīšanai vajadzīgs apakšā krāns. Var plaucēšanu sekmīgi izdarīt ņemot vienkāršo toverīti ar vāku un dibena vietā ieliekot sietiņu. Visus plaucējamos daiktus saliek šādos vienkāršos aparatos un ļauj tvaikiem iedarboties 15—20 minutes. Ja tvaika nav, kā tas ir rokas pienotavās, tad plaucēšanu izdara ar vērdošu ūdeni.

Tvaikam bieži vien, ja katla ūdens satur daudz organisku vielu, piemīt slikta smaka, kas atstāj ļaunu iespaidu uz aluminiju. Šādos gadījienos, kad tvaikam piemīt smaka, ieteicams katrreiz kulturas traukus pārskalot ar tīru vērdošu ūdeni pēc tvaicēšanas.

Lai uzturētu vienmērīgu temperaturu, dāņi visbiežāki ievieto ieraudzēto kulturu koka kastēs ar labi izolētām dubultsienām. Temperatura uzturas ļoti vienāda pa visu rūgšanas laiku. Var raudzējamo trauku ievietot otrā traukā ar siltu ūdeni, turot ūdens temp. 1—2° C augstāku nekā vēlama rūgšanas temperatura.

Katrai labākai pienotavai ieteicams būtu izraudzīties sevišķu istabiņu rauga pagatavošanai. Vēlamā istabas temp. + 18—20° C.

Dānijā kulturu raudzēšanai plaši pielietoti elektriski inkubatori-termostati. Kulturas raudzējamo tvertni var pagatavot sekoši: tvertnes ārējās sienas taisa no $1^1/_4$″ dēļiem, aprēķinot platumu, garumu un augstumu pēc trauku lieluma un daudzuma. Tvertnes iekšieni izliek ar korķa kārtu 2″ biezumā un beigās ievieto cink-skārda kasti. Kastes vāku arī pagatavo ar izolaciju. Kasti pilda ar ūdeni 20—20° C un ievieto raudzējamos traukus. Temperatura ilgāku laiku uzturas vienāda un tikai uz rūgšanas beigām mazliet krītās, kas ir tieši vēlams.

Korķa vietā var lietot kūdru, bet jāraugas lai šī izolacijas kārta nepaliktu mitra, jo tad tai vairs nav nozīmes. Arī pelni tiek lietoti.

Mātes raugs un krējuma raugs. Mātes raugam vajag izmeklēt vislabāko pienu, to pasterizēt un apkopt ar vislielāko rūpību. Pie raudzēšanas jāievēro tas, ka krējuma raugam vajag būt tikai viegli sabiezējušam ar maigu skābumu, jo izmēģinājumi rāda, ka tāds raugs ir devis vislabākos panākumus.

Mātes raugu, kas tiek lietots rauga pavairošanai un atjaunošanai, vajag pilnīgi noraudzēt. Kad mātes raugs sabiezējis, pēc tam to vajag atstāt vēl 1—1½ st. pie krītošas temp. un pēc tam atdzesēt, bet ne zemāk kā 10° C. Skābuma grāds mātes raugā var sniegties no 100—105° pēc T. Grūti izskaidrot kamdēļ krējuma raugu vajag lietot tūdaļ pēc sabiezēšanas krējuma ieraudzēšanai un mātes raugu pilnīgi noraudzēt. Jādomā, ka dīgļiem arī vajadzīga atpūta, kas iestājas līdz ar pilnīgu piena norūgšanu.

Daudzi pētnieki pārliecībā, ka par visizdevīgākām pierādījušās tās pienskābes bakterijas, kuŗas attīstījušās pienotavā uz dabiskas izlases pamata. Arī „Flora Danica" laboratorija, kuŗa pagatavo tīrkulturas daudzām dāņu pienotavām, uzsver, ka labas tīrkulturas dīgļiem jābūt izturīgiem un ar stipru dzīves enerģiju, jo tikai tad arī pagatavotais sviests būs izturīgs. Pēc Gorini domām tīrkulturas tikai tad spēj nest svētību piena rūpniecībai, ja tās ies roku rokā ar higienisku piena ražošanu un lietderīgu tīrkulturu pavairošanu pienotavās. Tamdēļ mātes raugs rūpīgi uzglabājams. Pie tā pārpotēšanas jāievēro vislielākā tīrība, bet pa visu rūgšanas laiku uzturama vienāda temperatura. Nepieciešami vairāki mātes raugi, lai pie krējuma rauga pagatavošanas varētu vairākus salīdzināt un izvēlēties labāko.

Pēc R. W. Hovarda, amerikaņu piensaimniecības specialista, ieteicams lietot trīs mātes raugus. Ieraudzēt pie vienādas temperaturas pie 18—22° C, bet ar dažādu iejavas daudzumu. No virsas noņem sarūgušam raugam 1 collu biezu kārtu. Pēc tam novērtē un lieto to raugu, kuŗam labāka garša.

Mātes raugu vajag dzesēt tikai pēc apm. 1—1½ stundām pēc sabiezēšanas. Ja mātes raugu strauji atdzesē ar ledus ūdeni, pirms tas galīgi sabiezējis un pieņēmis stingru konsistenci, tad tas pie tālākas pārpotēšanas pieņem sliktu piegaršu.

Iejavas daudzums.

Krējuma rauga pagatavošanai lieto dažādu daudzumu mātes rauga: Dānijā, Zviedrijā — 0,5%, Somijā līdz 2%.

Kā minimalo varētu atzīmēt ¼%, šādu daudzumu lieto dāņu pienotavās, ieraudzējot pie 20—22° C. Rūgšanas ilgums parasti ir 16 stundas.

Ka sveši, nevēlamie sporu dīgļi spēj iedarboties pie zema iejavas %, nebūtu ko baidīties, it sevišķi ja raugs spēcīgs un rūpīgi iemaisīts. Jo mazāk iejavas un jo ilgāki kultura rūgst pie normalas temperaturas, jo labāks aromats kulturai. Tomēr mazāk par ¼% iejavas nedrīkst ņemt. Zināmās robežās **iejavas daudzumu var mainīt, bet temperatūrai jābūt vienādai — 20—22° C.** Vēlams paraleli kultivēt vairākus mātes raugus, ņemot 2,5%, 1%, ½% un ¼% iejavas. Var pielietot burkas, māla podiņus jeb aluminiju trauciņus. Pirms lietošanas novērtēt un labākās lietot krējuma rauga ieraudzēšanai. Trauciņus rūpīgi izmazgāt un ar tvaiku jeb tīru vērdošu ūdeni izplaucēt. Mazos kulturas trauciņus nekad nevajag likt ledus ūdenī pēc sarecēšanas, bet gan 8—10° C ūdenī. Caur pārāk strauju atsaldēšanu rodas nenoteikta garša un iztrūkst aromats; šādā gadījienā novērota arī vāja konsistence.

Pēc dzesēšanas vajag sevišķi rūpīgi izmaisīt, tāpat izjaukt sarecējušo poti. Caur šo gaŗās bakteriju ķēdes tiek sarautas un dīgļi vienmērīgāki izplatas pienā, bakterijas sāk straujāki vairoties un var iztikt ar mazāk potes.

Pārāk augsta ieraudzēšanas temp. un daudz iejavas rada strauju sarecēšanu, kas saistīts ar pārrūgšanu. Vienmēr šādos gadījumos atdalas suliņas. Barība arī atstāj iespaidu uz piena īpašībām un tā sarecēšanu, tādēļ vēlams ieraugam ņemt rīta pienu no vairākām saimniecībām, lai šādā ceļā paralizētu barības iespaidu.

Amerikas pētījumi rāda, ka iejavas daudzums iespaido tiklab kulturas rūgšanas ilgumu, kā arī skābuma grādu. Pieliekot vienādu daudzumu kulturas un ieraudzējot pie noteiktas temperaturas, iespējams noteikt priekšlaika sarecēšanas laiku un skābuma pakāpi. Jo vairāk iejavas pieliek, jo straujāki kultura sarec.

Pieliekot	20%	iejavas	pēc	24	stundām	skābuma grāds 114° T
„	5%	„	„	24	„	„ „ 110° T
„	2%	„	„	24	„	„ „ 107° T
„	0,5%	„	„	24	„	„ „ 104° T
„	0,2%	„	„	24	„	„ „ 103° T

Kā redzams, kulturas skābuma grādu zināmā mērā iespējams regulēt ar iejavas daudzumu. Dažas mūsu pienota-

vas guvušas labus panākumus, ieraudzējot vasarā pie 19° C—20° C, ņemot 1/4% iejavas. Šinī gadījienā kultura sarec 14—16 stundās un nav jāatdzesē: uzrāda maigu skābumu. Labu sviestu ražo arī, ņemot kulturas raudzēšanai 10—15% iejava. Pirmais paņēmiens vairāk piemērots tīram labam pienam, otrais sliktākam pienam. Mūsu piens ir netīrāks kā dāņu piens, tādēļ iejavas vajadzētu ņemt 1,5—2%. Lai mazinātu ļauno svārstīgās temperaturas iespaidu ziemas laikā, vēlams būtu ņemt vairāk iejavas un raudzēt pie zemākas temperaturas. Augsta ieraudzēšanas temp. ziemas laikā ir visļaunākā, jo starpība liela un piena temp. krītas pārāk strauji.

Raudzēšanas temperatura un rūgšanas ilgums.

Labu krējuma raugu iespējams iegūt raudzējot no 18—24° C. Tomēr vēlamākā temperatura, pie kādas vislabāk agrāk minētās aromatu radošās bakterijas attīstas, ir 20—21°C. Pie zemākas temp., kā 20° C pienskābes bakterijas vairojas lēni. Pie augstākas temperaturas tās vairojas gan straujāki, bet arī bakteriju sporas, kuŗas izturējušas pasterizēšanu, sāk izdīgt un šūniņas straujāki vairoties.

Pienskābes bakterijām (streptococcus lactis Lister) pēc Demetera optimalā temperatura ir 30—37° C.

Lielākais vairums dīgļu skābējuši pienu labāk pie 37 nekā pie 30° C.

Tomēr audzējot šos dīgļus ilgāku laiku un katru dienu pārpotējot pie 20° C šie dīgļi uzrādījuši labākas dzīvības spējas, ražojuši rosīgāki skābi, nekā ja tie kultivēti pie augstākām temperaturām.

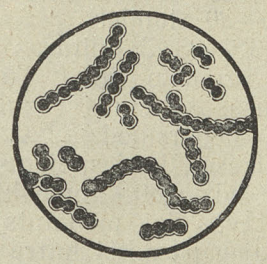
Pie raudzēšanas temperatura jāietur pēc iespējas pastāvīga, tikai tad var cerēt uz panākumiem. Vislabāku garšu un aromatu uzrādījis krējuma raugs, kuŗš saraudzēts 6—8 stundās. Jādomā, ka strauja pienskābes dīgļu attīstība neļauj kaitīgiem dīgļiem vairoties. Ja piens ir tīrs un svaigs, tad saprotams būtu mazāka nozīme ātrai saraudzēšanai. Jāpiezīmē, ka dāņu meistari mēdz raudzēt raugu pie 20—22° C, pieliekot tikai 1/4% iejavas ar aprēķinu, lai kultura sarūgtu 14—16 stundu laikā.

Pēc tā laika kultura viegli sabiezējusi, uzrāda temp. 18—19° C, skābuma grāds 90—100° T. Caur temperaturas

krišanos uz rūgšanas beigām tiek novērsts arī zināmā mērā asais skābums, kas rodas līdz ar pārrūgšanu.

Dānijā ieraudzēšanas temperatura svārstas vasarā no 18—20° C, bet ziemā no 20—22° C. Aromatu radošām bakterijām optimalā temperatura ir 22—25° C. Ja raudzēšana notiek zem 20° C, aromatiskās bakterijas drīz iznīkst. Ja raudzēšanas temperatura sniedzas virs 30° C, tad pienskābes dīgļi strauji izvirst.

Jo tīrāks piens, jo ilgāks rūgšanas laiks pielaižams. Labi panākumi gūti ar strauju saraudzēšanu 6—8 stundās. Šāds paņēmiens ieteicams mūsu apstākļos ziemas laikā, kad netīrs piens un telpu temperatura ļoti svārstīga. Ja dabūjams ļoti tīri iegūts piens, tad labāk pieturēties pie ilgākas raudzēšanas, jo raugs iznāk aromatiskāks; raudzēšanas ilgums tomēr nedrīkst pārsniegt 20 stundas.



Izvirtušas pienskābes bakterijas — strept. lactis — no pārskābušas kulturas.

Kā jau minēts, rūgšanā novēroti divi posmi. Pirmā posmā dīgļi savairojas — iesākas skābšana. Otrā posmā rodas aromats. Rūgšanas otrā posmā temp. var būt par 2—3° C. zemāka nekā pirmā posmā.

Ja temperatura krītas pirmā rūgšanas posmā, tad rūgšana ieilgst un skābums ir ass, bieži tiek atzīmēts no vērtētājiem kā nepareizs skābums. Pie tāļākas pārpotēšanas tāds raugs strauji bojājas, pieņemot dažādas sliktas piegaršas. Tāpat sviests, pagatavots ar šādu raugu, uzrāda zemu izturību. Ievērojot sacīto, ziemas laikā pirms rauga ielikšanas izolētā traukā, pēdējo vajag sasildīt, dažas stundas pirms lietošanas ieliekot tanī trauciņu ar vārošu ūdeni.

Rauga pārpotēšanu vajag izdarīt pēc citu darbu beigšanas, kad pienotava izmazgāta un telpas izvēdinātas.

Vēlamais rūgšanas ilgums pēc dāņu novērojumiem ir 15—16 stundas. Vēlams, lai rūgšanas beigās rauga temperatura būtu 18° C vasarā un 19° C ziemas laikā. Dāņi parasti ieraudzē savu raugu ar tādu aprēķinu, lai tas būtu sarūdzis uz krējuma ieraudzēšanas laiku.

Aukstā laikā, kad paredzams, ka temperatura uz rūgšanas beigām kritīsies, ieraudzē pie 24° C, vasarā turpretim, kad paredzama temperaturas celšanās par 1 jeb 2° C, tad raugu var ieraudzēt pie 18° C.

Viņi atrod, ka caur šādu ilgu rūgšanu rodas vislabākais aromats. Saprotams, dāņu piens ir daudz tīrāki iegūts, jo tur ir visiem seklas kūtis un lopi daudz tīrāki. Personīgi novērojumi rāda, ka mūsu apstākļos bieži vien labākus panākumus ģūstam strauji raudzējot; arī vairāk ierauga pieliekot. Arī Hammers Amerikā atrod, ka straujāki 6—8 st. saraudzēts pie 21° C raugs bijis visā visumā labāks ar tīrāku garšu, nekā ja raudzēts 16—20 stundas.

Raudzētas no 18—25° C kulturas uzrādījušas ļoti maz starpības garšas un aromata ziņā. Turpretim raudzētas pie 32° C, kulturas devušas sliktākus rezultatus. Pēc Hunzikera labāk, ja temp. nepārsniedz 22° C un nekrītās zem 20° C. Pēc sarecēšanas atdzesēt, ja iespējams pie 4° C. Vēlamais skābuma grāds 0,85 līdz 0,80% pienskābes.

Ja piens pienotavās tiek pieņemts pārdienās, tomēr vismaz mātes raugu vajag pārpotēt katru dienu. Attiecīgo vājpienu pasterizē un atstāj uz rītdienu, kad to atkal pārpasterizē un ieraudzē.

Mātes raugu daži specialisti ieteic saraudzēt strauji, pat 6 stundās, ieraudzējot pie 24° C un pieliekot 10% iejavas. Kad raugs sabiezējis, to tūdaļ nevajag atdzesēt, bet ļaut tam stāvēt 1—2 stundas, pēc tam likt ledus ūdenī. Caur strauju saraudzēšanu mātes raugu iespējams uzglabāt ilgāku laiku tīru. Krējuma raugu var raudzēt lēnāk, pie zemākas temperaturas, ar mazāk iejavas.

Gaisa skābekļa iespaids uz kulturas rūgšanu.

Pēc Rāna augstākais skābuma grāds pienā rodas pēc 48 st., tā tad 24 stundas pēc sarecēšanas, pēc tam sākas bakteriju iznīkšana. Novērots, ka augstas temperaturas un gaisa pieplūdums veicina dīgļu iznīkšanu.

Daudz ilgāk bakterijas uzturas dzīvas, ja gaisa pieplūdums izslēgts un temperatura uzturēta zem normalās.

Tomēr raugs, raudzēts gaisam pieplūstot, uzrādījis vislabāko garšu un aromatu. Noteiktam skābes daudzumam vajag rasties pirms aromats novērojams. Lai gan, kā to pierāda Barthels, ieraudzēta krējuma jeb rauga maisīšana traucē pienskābes bakteriju vairošanos, tomēr šāda rīcība veicina aromata rašanos. Tādēļ ieteicams trauciņus, kuŗus lieto mātes raugam, nekad nepildīt pilnus, lai paliktu brīva telpa gaisam.

Pēc Hammera novērojumiem skābe raugā vairojas visintensivāki, kad gaisa pieplūdums ierobežots, nekā gaisam brīvi piekļūstot. Arī rauga aromats un garša tiek iespaidoti no gaisa pieplūduma, lai gan mazākā mērā kā skābe.

Vai vēlams krējuma raugu maisīt pa rūgšanas laiku.

Hammera un dāņu izmēģinājumi rāda, ka caur maisīšanu vienu jeb lielākais divas reizes pa rūgšanas laiku lielā mērā uzlabojas rauga aromats. Kā zināms īstās pienskābes bakterijas ir anaerobas un gaisa skābekļa pievadīšana, kas notiktu maisot, tām nav vajadzīga, bet aromatu radošiem dīgļiem, kas atrodas visās labākās kulturās, skābeklis attīstībai nepieciešams. Aromats, kā zināms, rodas no pienskābes un citronskābes jeb viņu savienojumu pārvēršanās gaistošās skābēs ar zemāku molekularo svaru, piem. skudru un etiķskābēs. Arī praktiskie sviestnieki novērojuši, ka aromatiska sviesta ražošanai, krējums jāapmaisa pa rūgšanas laiku. Maisāmiem jābūt steriliem, bet ja tādu nav, tad labāk raugu pēc iepotēšanas neaiztikt. Pēc ieraudzēšanas ieteicami raugu ielikt izolētā kastē un lai uzturētu vienādu temperaturu, līdz ielikt vaļēju trauku ar 90° C karstu ūdeni. Raugam nolemto vājpienu uzkarsēt līdz 85° C un uzturēt šādu temperaturu vienu stundu. Iejavai ieteic ņemt 1/4%. Raugam jāsarūgst 12 stundās. Tiklīdz raugs sāk sarecēt, to atdzesē līdz 10° C. Skābes daudzums pie zemas temperaturas strauji nekāpj, bet garša un konsistence ievērojami uzlabojas. Beidzamā laikā sāk lietot tīrkulturas, kuŗas rada zemu skābumgrādu, bet dod labu aromatu.

Izmeklējot vairākas lietojamas tīrkulturas, kā arī novērojot viņu darbību, Jovas izmēģinājumu stacijā Amerikā nāk pie šādiem slēdzieniem:

1. Gaisa piekļūšana iespaido skābes attīstīšanos. Skābe attīstas straujāk, ja gaisa piekļūšana izslēgta. Gaisa piekļūšana iespaido rauga garšu un aromatu.

2. Labu kulturu var iegūt, raudzējot no 18—22° C.

3. Lai gan skābe attīstās ātri, tomēr kultura, raudzēta pie 27° C, izrādījusies pilnīgi nederīga.

4. Ātra sarūgšana, 6—8 stundās, devusi vislabākos rezultatus. 85% no kulturām, kuŗas ātri sarūgušas, izrādījušās par labākām, nekā ilgi raudzētās.

Daži priekšraksti krējuma rauga pagatavošanai.

Krējuma raugam Hunzikers ieteic vājpienu karsēt pie 82,5° C un uzturēt šo temperaturu vismazākais 1 stundu. Pirmo potējumu uzglabāt pie 26° C, bet otro pie 24° C. Pie tāļākas pārpotēšanas ieraudzēt pie 24° C, pielejot tik daudz iejavas, lai 12—18 stundās piens sarecētu. Ja pie 24° C parādas virsū suliņas, tad temperatura jāpazemina. Mātes potes pārpotējumos viņš ieteic pieliet vienu ēdam kaŗoti uz litru vājpiena, pie kam ieteic pārpotējumu izdarīt vairākos traukos. Labam raugam jasatur 0,8%—0,9% pienskābes. Kad krējuma raugs sarecējis un uzrāda 0,8% pienskābes, tad to vajag atdzesēt līdz 10° C, jeb pat vēl zemāk. Rauga raudzēšanai viņš neieteic vaŗa alvotus traukus, jo skābe alvojumu drīz nodzen un sāk iedarboties uz vaŗu. Vaŗa sāļi līdz ar raugu iekļūst krējumā un sviestā, rada metala, taukainu un zivju piegaršu. Vislabākie pēc viņa domām ir stikla, emaljēti, jeb aluminija trauki.

Pirms rauga sabiezēšanas novērojama nepatīkama garša un smarša. Tas izskaidrojas caur to, ka te var būt iedarbojušies sporu radošie dīgļi. Vēlāk, skābei attīstoties sliktā piegarša zūd un pienskābās bakterijas ir pārsvarā. Nedrīkst lietot raugu, pirms tas nav galīgi sarūdzis, pretējā gadījumā var rasties slikta piegarša sviestam. Nedrīkst raugu pārraudzēt, jo pēc tam, kad kazeins no skābes sarecējis, pienskābes bakterijas zaudē savas augstākās skābes ražošanas spējas un ja temp. piemērota, tās sāk izvirst, pie kam vēlāk citas bakterijas ņem virsroku. Pārskābušā krējumā rauga sēnītes strauji sāk vairoties, rodās alkoholiskā rūgšana un olbaltuma sadalīšanās. Maksimalais skābes daudzums ir 0,8 līdz 0,9% pienskābes. Tā ir robeža, līdz kuŗai vispār varētu rūgšanu pielaist.

Krējuma rauga pagatavošana Dānijas apstākļos. Dānijā lieto tikai šķidrās kulturas. Ņem vajadzīgo daudzumu vājpiena, kuŗu karsē pie 85—90° C 15—30 minutes un pēc tam to strauji atdzesē līdz 19—20° C. Pie šīs temp. izdara rauga pārpotēšanu, kuŗu ņem no 0,25—0,40%. Kulturu nogatavina izolētā kastē. Tādā traukā temp. maz krītas. No rīta puses trauka vidū t° būs 18,5° C, bet gar malām 18° C. Skābuma pakāpe būs 96—105° T. Vasarā raugu vēlams ieraudzēt pie zemākas t°, lai tas nepārskābtu.

Sviests Dānijā tiek izgatavots no svaiga krējuma, kuŗš pasterizēts pie 90° C, ieraudzēts pie 15—16° C, pieliekot 5—6% laba krējuma rauga. Krējums tiek sakults sviestā tiklīdz tas sāk sabiezēt. Dāņu meistari rūpīgi raugas uz to, lai raugs uzrādītu maigu skābumu un ne pārāk stingru krējumainu konsistenci. Kad šādu raugu ielej stikla traukā un saskalo, tas līdzīgi krējumam lēnam notek gar trauka sienām.

Pārrūdzis raugs tek strīpās gar pudelītes sienām.

Pārrūdzis raugs dod mazizturīgu ar asu skābumu sviestu.

Lai izbēgtu no rauga pārrūgšanas Th. A. Jensens Dānijā ieteic sekošu paņēmienu:

Pasterizēto vājpienu sadala divās daļās, pusi ieraudzē pie 30° C, ņemot 0,25—0,5% potes, jaucot atdzesē līdz 25—27° C, pie kādas temp. raudzē 6 stundas.

Pēc tam pielej klāt otru vājpiena daļu, kas tikusi atdzesēta līdz 10° C. Temperatura nokrīt līdz 16° C, pie kādas temp. raugs sabiezē un nogatavojas.

Caur šo panāk strauju bakteriju vairošanos un skābes rašanos. Temperaturu pazeminot, raugs nepārrūgst. Līdzīgi tas rīkojies ar krējumu, to ieraudzējot pie 22° C ar 4—5% iejavas un pēc 6 st. piejaucot aukstu krējumu, caur ko atdzesē līdz vēlamai temp.

Šādu paņēmienu lietot nav ieteicams bez rūpīgas pārbaudīšanas. Raugu pārskābējot to straujāki bojā. Ja lieto pārrūgušu raugu krējuma raudzēšanai, sviestā bieži novērota netīra garša.

Lai raugs nepārrūgtu, otrā rūgšanas posmā, temperaturu vēlams katrā ziņā pazeminat līdz 18—19° C. Ja raugs sabiezē pie 22—25° C, tad lielā traukā tas neizbēgami pārrūgst. Šādso gadījienos vēlams nosmelt no virsas un maisot atdzesēt.

Valthers Frieber's Hildesheimā ieteic sekošu rauga izgatavošanas veidu. Pēc viņa novērojumiem labākā

kulturas ieraudzēšanas temperatura ir 22° C, bet ne 30° C, kā parasti tiek aizrādīts. Krējuma rauga temperaturu vajag 18 stundas uzturēt pie 20° C un nekad tā nedrīkst nokrist zemāk par 18° C. Temperaturu var uzturēt vai nu ar elektrības, vai vienkāršas petrolejas lampas palīdzību. Ja temperatura nokritusies un otrā rītā, ja to strauji paceļ, piens sarec, radot biezpienam līdzīgu recekli. Viņš pieved piemēru, kur kāda moderniecība lietojusi tikai 0,06% iejavas krējuma raugam. Caur šādu rīcību raugs nepietiekoši sarūdzis ar vāju skābumu un sliktu piegaršu. Viņš ieteic vismazākais 5% iejavas rauga pārpotēšanai. Piens uzsildams un atdzesējams slēgtos traukos. Uzsildīšana pasterizatorā nav vēlama, jo caur to iekļūst daudz sīkbūtņu. Vislabāk pienu uzkarsēt, atdzesēt slēgtā traukā un tanī pašā traukā arī ieraudzēt. Uzsildīt pienu pie 85° C viszemākais un uzturēt šo temperaturu 5—10 minutes. Vājpiens pie 85° C nedrīkst tikt uzturēts ilgāk kā 30—40 minutes un temperatura nedrīkst pārsniegt 90° C.

Krējuma rauga pagatavošana pēc Ņestreļajeva. Zemākā temperat. rauga ieraudzēšanai ir 18° C, rūgšanas laikā pielaižama temperat. svārstība no 2—4° C, vairāk par 6° C t. svārstīšanās nav pielaižama, tad rūgšana norit nenormali. Raudzējot raugu pie zemas temp., rūgšanas laiks ir ilgs un raugs uzrāda vāju konsistenci, staipīgumu un sliktu piegaršu, šādas kļūdas novērotas arī, ja lietotais piens netīri iegūts.

Ja raugu raudzē pie augstas temperaturas, tas strauji sarec, atdalas suliņas un attīstas arī gāzi radošie dīgļi, caur ko rodas nepatīkama garša un smaka. Pie augstas temperaturas raudzētam raugam ir asa skarba netīra garša, līdzīga etiķskābei. Vislielākā nozīme pie rauga pagatavošanas ir piena izlasei un vienmērīgas temperaturas uzturēšanai pa rūgšanas laiku.

Ar labu raugu iespējams nomākt mazāk jūtamas sliktas piegaršas krējumā. Pie pārpotēšanas jāraugas, lai receklis tiktu pamatīgi izjaukts, jo pienskābes dīgļi atrodas kaudzītēs un ķēdītēs. Ja kultura sāk sarecēt, tad atdzesējot jāpārtrauc sīkbūtņu darbība.

Pēc Flora Danica laboratorijas. Pie kulturas trauku tīrīšanas nevajag lietot zodu jeb kaļķūdeni, jo šie sārmi iespaido nelabvēlīgi kulturas garšu. Lietot tikai tīri iegūtu rīta pienu.

Separatora spoli vajag pirms rauga piena izlaišanas izskalot ar apm. 20 litriem pilnīgi vāroša ūdens. Saprotams ka kulturas pienu separē pirmo.

Karsēt pienu vajag līdz 85° C, ne augstāk.

Ja piens karsēts pie augstākas temperaturas, kā 85° C, tad piena sastāvdaļas pārmainas un nelabvēlīgi iespaido pienskābes dīgļu attīstību.

Pienu krējuma rauga pagatavošanai Hunzikers ieteic pasterizēt pie 82° C 1 stundu. Iejavas daudzums $^1/_2$—1%. Vasarā raudzēt pie 20° C, ziemā pie 22° C.

Tīrkulturas potēšana.

Atdzesēt uzkarsēto pienu līdz 22—24° C. Arī rauga traukiem apkārt atrodošos ūdeni uzsildīt uz 22° C, augstākais uz 24° C. Tīrkulturas pudelītes korķi un kakliņu noplaucēt ar tvaiku, pēc tam vai nu uz spirta lampas, vai ar spirtā samērcētu vati apdedzināt. Pēc tam pudelīti atdarīt un tīrkulturu iemaisīt vājpienā. Temperaturas mērīšanai lietojams atsevišķs termometrs.

Pārpotēšana jāizdara pēc pienotavas telpu tīrīšanas un vēdināšanas. Vēlama atsevišķa telpa raudzēšanai. Nekādā ziņā nedrīkst pārpotēšanu izdarīt dzīvojamās telpās, kur klons sauss un gaisā daudz putekļu.

Pa visu pārpotēšanas laiku rokām jābūt tīrām, sausām. Drēbēm tīrām, vēlams ķitels. Pārpotēšanu jāizdara veicīgi, lai mazāk dīgļu iekļūtu no gaisa.

Ieraudzēšanu vēlams izdarīt ap plkst. 10, lai līdz nākošam rītam raugs būtu lietošanai derīgs. Temperaturu vēlams uzturēt pie 20—22° C, tā nedrīkst pārsniegt 24° C un nokrist zemāk par 18° C.

Krējuma rauga kontrole. Pie skābuma grāda noteikšanas vēlams ņemt 50—100 ccm rauga. Ja lieto 100 ccm rauga, ņem 4 ccm 2% fenolftaleina, titrē tikmēr, kamēr krāsa paliek vienu minuti bez pārmaiņas. Labi norūdzis krējuma raugs patērē uz 100 ccm rauga 32—35 ccm $^1/_4$ normalā sārma, kas norāda, ka skābuma grāds ir 32—35 pēc Soksleta-Henkeļa. Ternera grādus nosaka titrējot ar decinormalu sārmu.

Titrējot jāraugas, lai sārms ieplūst gar kolbiņas sienām. Jaukt vajag riņķveidīgi, nedrīkst pārāk strauji kratīt, jo iekuļ gaisu; kad parādas rozā krāsa pēc izjaukšanas, tad vairāk reizes iesūc jau neitralizēto šķīdumu un pipeti izskalo. Beidzot turpina titrēt līdz kamēr parādas rozā krāsa. Ar ūdeni nedrīkst skalot pipeti.

Norūguša krējuma rauga skābuma grāds svārstas no 90—105° T. Dānijā pilnīgi norūdzis krējuma raugs visbiežāki uzrāda 98—102° T. Pārskābis raugs dod neizturīgu sviestu ar skarbi skābu garšu. Ja skābuma grāds zemāks par 85° T, tad raugā darbojušies siera raugu radošie dīgļi. Pilnīgi sarūgušu raugu vēlams apm. 2 stundas uzglabāt pie 10° C, bet vēlāk, ja tas netiek izlietots, uzglabājams pie vēl zemākas temperaturas. Raugs jāuzglabā tā, lai tas nebūtu padots gaisa iespaidam, jo no gaisa viegli viņā var iekļūt kaitīgas sīkbūtnes, sevišķi pelējuma un rauga sēnītes. Krējuma raugu nepeciešami pēc iespējas biežāki kontrolēt. Parasti meistari kulturas novērtē tās nogaršojot. Lai gan kulturas garšai jāpiegriež izcilus vērība, tomēr tā bieži vien maldina meistarus. Darbinieki pierod pie savas kulturas garšas un ne katru reizi spēj noteikt, kad tā sākusi bojāties. Smarža jau labāk noteic rauga vērtību.

Henebergers kontrolējot pienotavās lietojamo raugu, atradis visos kolon dīgļus, lai gan daži paraugi uzrādījuši labu garšu. Tas norāda, ka garša nav pietiekošs līdzeklis rauga novērtēšanai. Daudzos paraugos atrastas cukuru sadalošas torulas, b. fluorescens, zaļais pelējums, monilia un oidium, arī pienskābes garstabiņi. Pēc Henebergera kolondīgļi izsauc netīru piegaršu kulturā, oidium nepatīkamu salkanu piegaršu. Pienskābes garstabiņi rada asu skarbu skābumu, rauga sēnītes rada daudz gāzes un sierainu, raugu atgādinošu piegaršu.

Arī gandrīz visās mūsu kulturās, kuŗas izmeklētas no L. U. mikrobioloģijas instituta, kā arī sviesta kontroles laboratorijas atrastas pelējuma un rauga sēnītes, kā arī olbaltumu sadalošas bakterijas.

No sacītā redzams, ka kulturas bieži satur kaitīgus dīgļus, tanī pašā laikā garša var būt nevainojama.

Dīgļi iekļūst pie pārpotēšanas no gaisa un traukiem.

L. U. mikrobioloģiskā instituta izmeklētās krējuma raudzēšanai lietotās kulturas.

Kāda rauga mikroskopiska izmeklēšana uzrādīja diplokokkus un streptokokkus, retus stabiņus un rauga sēnītes. Skābuma grāds 102° T. Garša sieraina, smaržo pēc raugiem:

Uz plates pienskābo bakteriju . . .	99,5%
Rauga sēnītes	0,4%
Pelējumu sēnītes	0,02%
Sarcinas	0,03%
Mikrokokki	0,02%
Sporu radošie dīgļi	0,03%

Neskatoties uz kaitīgo dīgļu daudzumu, tomēr arī šo raugu var atzīt par apmierinošu, bet jāievēro, ka tas ir bijis 7 dienas vecs.

Kāds cits gadījiens, kur ar vecāku Hansena kulturu pagatavots labs sviests. Kultura saturēja:

Pienskābes dīgļu	99,16%
Brūnais un zaļais pelējums . . .	0,2%
Sarcinas un mikrokokki	0,94%
Raugs	0,05%
Stabiņveidīgie dīgļi	0,10%

Rīgas šķidrā kulturā 3. pārpotējumā:

Skābums 104° T — garša — ass skābums.

Pienskābes dīgļu	97,17%
Rauga sēnītes	2,80%
Zaļais pelējums	0,01%
Baltais pelējums	0,01%
Stabiņu	0,01%

Kāda cita šķidrā kultura 3. pārpotējumā uzrādīja:

Skābums — 120° T. Garša — ļoti ass skābums.

Pienskābes dīgļu	99,49%
Zaļais pelējums	0,01%
Baltais pelējums	0,01%
Kokki	0,01%

Šo raugu varētu atzīt par labu, ja nebūtu augstais skābuma grāds.

Krējuma rauga bojāšanās cēloņi.

Bieži vien, atjaunojot krējuma raugu novērots, ka pie tālākas pārpotēšanas aromats zūd. Izmeklējot baktrioloģiski šādu raugu, novērots, ka visas no pasugām nav

vairs sastopamas. Tas izskaidrojams, ka pie atjaunošanas raugs pārcieš krīzi, kas parasti novērota 3—5 pārpotējumos.

Ja rūgšanas apstākļi nelabvēlīgi, tad daži no aromatu radošiem dīgļiem izzūd. Tamdēļ vēlams jo biežāki kulturu atjaunot.

Tīrkulturas jāatjauno ne ilgāk kā par 14 dienām. Labos apstākļos raugs var uzturēties labs arī daudz ilgāki, pat mēnešiem. Galvenie bojāšanās cēloņi ir netīri trauki un slikts piens. Pilnīgi nenopasterizēts piens rada caur neiznicinātām bakterijām un sporām nelabas piegaršas un smakas. Kultura bojājas pārraudzējot, sevišķi pie augstām temperaturām. Ilgi lietotā raugā rodas staipīgums, kas krējumam dod gļotainu rūgumu. Pienskābes bakteriju kulturas bieži vien uzrāda staipīgumu, ja viņas ilgi pārpotē pasterizētā vājpienā pie zemām temperaturām. Tādā raugā, kā arī krējumā skābes attīstās ļoti lēni un skābumgrāds neiet pāri par 50° T. Nepilnīga saraudzēšana ir kaitīga, jo novērots, ka šādos gadījumos attīstas slikta garša un smaka.

Momentā, kad piens sāk sarecēt, tam ir visnepatīkamākā garša un smaka, kuŗa pilnīgi norūgstot izzūd. Dr. Storchs par šo saka, ka šai sliktai smakai un piegaršai par cēloni esot sīkbūtņu darbība. Nevēlamās no sākuma ir vairāk iedarbojušās, pirms pienskābes bakterijas attīstas. Pienskābei vairojoties kaitīgās sīkbūtnes ļiek pārspētas un viņu darbība paralizēta. Jāievēro tas, ka raugā tomēr atrodas nevēlami dīgļi, un šie dīgļi pie nepilnīgas un nepareizā laikā norūgšanas nomāc pienskābes bakterijas un dod kulturai sliktu piegaršu.

Pastāv domas, ka jo spēcīgāks raugs, jo ilgāku laiku to var lietot, un sviests arī iznākot izturīgāks. Dāņi it sevišķu vērību piegriež šim apstāklim.

No kulturām vēlams lietot galvenā kārtā šķidrās, jo sausās kulturas satur daudz nevēlamu dīgļu, pelējumu un rauga sēnīšu, kā arī sporas radošās bakterijas. Arī personīgi izmēģinājumi rāda, ka nav iespējams vienkāršā pārpotēšanas ceļā iznīdēt pelējuma un rauga sēnītes no šīm kulturām.

Pēc L. U. Mikrobioloģijas instituta izmēģinājumiem sausās tīrkulturās dažos gadījumos atrasti līdz 33% zaļo pelējumu, daudz sarcinu un sporas radošo dīgļu. Kāds paraugs saturējis 6% pienskābes dīgļu, 0,4% zaļo pelējumu, 3% sarcinu un 90% sporu dīgļu. Sausās tīrkulturas domā derīgas

3—4 mēnešus. Vēlams, ka uz tām atrastos izgatavošanas dienas dātums.

Jo sviestošanā pielietotā kultura tīrāka, jo rezultati labāki. Šķidrām kulturām dodama priekšrocība, jo tās var būt pilnīgi pienskābo bakteriju kulturas, turpretim sausās kulturas bez pienskābām bakterijām var vēl saturēt kaitīgus dīgļus, kuŗi tanī iekļūst vai nu no klātpieliktā materiala, stērķelēm, krītu u. c. vai no neuzmanības pie sagatavošanas un pildīšanas.

Pēc Latvijas Universitātes Mikrobioloģijas instituta izmeklējumiem Hansena pienskābes ražotājs (tīrkulturas) uzrāda kādā gadījumā sekošus rezultatus:

Zem mikroskopa novērots lielāks vairums pienskābes dīgļu, kuŗi ir divu pasugu — mazākie un lielākie diplokokki. Redzamas ir arī pēlejumu sēnīšu sporas. Sīkāki analizējot izrādas:

Pienskābes dīgļu	98,13%
Kokki	0,9%
Sarcinas	0,37%
Zaļais pelējums (Penicillium glaucum)	0,24%
Melnais pelējums (Mucor mucedo) . .	9,07%
Rauga sēnītes	0,22%
Streptothrix	0,07%

No nevēlamiem dīgļiem visļaunākais ir streptotix, kuŗš piedod raugam un sviestam nepatīkamu zemes smaku.

Kāda vecāka, 4—5 mēneši ilgi uzglabāta Hansena kultura uzrādīja sekošus rezultatus:

Pienskābes dīgļu	64,57%
Zaļais pelējums	5,47%
Baltais pelējums	0,36%
Kokki	29,60%

Sviests pagatavots ar šo kulturu, novērtēts ar 9 punktiem, atzīmējot netīru garšu. Kultura t. i. raugs arī uzrādīja netīru piegaršu, kuŗa palikusi līdz 3. un 4. pārpotējumam. Pirmā pārpotējumā receklī novērots daudz gāzes un atdalījušās daudz sūkalu. Pelējuma sēnītes, saprotams, izsauca peptonizēšanu, t. i. olbaltuma sadalīšanu.

Visbiežāk raugam slikta piegarša, ja tas tiek raudzēts pie augstas temperaturas. Piens nekad nav īsti tīrs un pasterizācijas temperatura pienu nepadara sterilu. Ilgpasterizācija pie 65° C 30 min. pavisam nav vēlama krējuma raugam, jo

dažas bakterijas iztur šo temperaturu un vēlāk rada nepareizu garšu un aromatu. Arī pie 85° C sporas netiek iznīcinātas un ja pienu ieraudzē pie 30° C, pārpalikušās sporu bakterijas sāk strauji vairoties, pirms pienskābes bakterijas rada skābi, kas traucētu nelabvēlīgo dīgļu vairošanos. Ievērojot šo, arī no liela svara vājpienu strauji atdzesēt. Sevišķi slikti uz rauga špašībām atsaucas tas, ja vājpiens stāv ilgāku laiku pie 40° C. Lai gan vēlāk piens sarūgst un skābei vairojoties, sporas neattīstas, toties pārpotējot nākošā pārpotējumā, pirms skābe savairosies, viņas attīstīsies. Ievērojot šo, vēlams vismazākais *2—3%* iejavas pielikt pārpotējamam vājpienam, tas radīs skābu reakciju un kavēs kaitīgo dīgļu vairošanos. Ir liela kļūda, par maz pielikt iejavas, jo tad raugs ātri bojājas. Pārpotējamā raugā savairojas sporas radošie stabiņi un izturīgie kokki un ja ieraudzēšanas temperatura ir augsta, viņi strauji vairojas. Šāds raugs gan sarūgst, bet var dot sliktas piegaršas un zemu skābuma grādu. Sarecēšana pie zema skābumgrāda izskaidrojas caur chimozina iedarbību. Pie zema skābumgrāda olbaltumvielas zem bakteriju iedarbības sadalas un raugs top nelietojams. Aiz augšā aizrādītiem iemesliem kulturas ieraudzēšana no *25*—30° C nav vēlama. Vislabākā ieraudzēšanas temperatura ir *18—22°* C. Zem 18° C arī nav vēlams iet, arī tad raugs drīz var bojāties. Lai gan pienskābo bakteriju optimalā temperatura ir līdz 30° C, bet ja vēlas pie šādas temperaturas pārpotēt krējuma raugu, tad vājpienam vajag būt sterilizētam. Personīgi novērojumi un izmēģinājumi pie rauga sagatavošanas un krējuma raudzēšanas rāda, ka augšā pievestie Valthera Friebera aizrādījumi ir pareizi un lietišķi.

Nepieciešama zināma skābes koncentracija, lai galīgi paralizētu citu dīgļu iedarbošanos.

Ja rūgšanas pirmā posmā — inkubacijas stadijā — temperatura nokrīt pārāk zemu, zem 20° C, tad rūgšanas laiks ieilgst, raugs šādā gadījumā uzrāda vāju konsistenci. Novērots bieži vien staipīgums, rūgta, kā arī sāļgana piegaršas.

Bieži vien netīrs, saglabāts piens, ja tas tiek lietots rauga pagatavošanai, slikti rūgst. Gadījienā, ja raugā novērots staipīgums, to bieži var labot, paceļot rūgšanas temperaturu nākošā pārpotējumā uz 25° C.

Ja raugs tiek raudzēts pie pārāk augstas temperaturas, tas strauji sarūgst, rodas ass, skābs, etiķim līdzīgs skābums, ko izsauc pārrūgšana. Arī šāds raugs pieņem sliktu piegaršu, pat ar gāzes attīstību.

Jaunākie pētījumi rāda, ka torulas un oidium lactis nelabvēlīgi iespaido sviesta izturību. Oidium lactis spēj sadalīt olbaltumvielas un taukus, radot sviestā nepatīkamu garšu. Sakarā ar to pēdējā laikā visas labākās tīrkulturu laboratorijas nejauc tīrkulturām klāt oidium lactis un torulas, bet lieto vairākus pienskābes bakteriju variantus. Bez tam sauso kulturu izgatavošanas veids un klātpieliktās vielas, kuŗas nav sterilas, noved pie tā, ka šādas kulturas nekad nav tikai pienskābo bakteriju kulturas, bet satur citus, bieži nevēlamus dīgļus.

Dabiskais krējuma raugs.

Pienu izmeklē ar reduktazes palīdzību, kā arī ar netīrības provi, vai arī atsevišķas govs pienu ieslauc sterilā traukā, pirmos piena izslaucienus atstāj atsevišķi. Pienam ļauj sarūgt pie *21°* C un pēc tam novēro rūgšanu. Rūgums nedrīkst būt šūnains, kas rāda, ka pienā daudz gāzes radošo dīgļu, garšai vajaga būt tīrai, skābumam ne pārāk asam.

Kad skābe novērtēta, nopasterizē vājpienu pie 85° C, atdzesē līdz *22°* C un iepotē 5% no pirmā rauga.

Ja dabiskais raugs labi izdevies, ar to saraudzētais krējums uzrāda labu garšu, kā arī izgatavotais sviests tikpat labu izturību, labu garšu un aromatu, kā ar tīrkulturas palīdzību raudzēta krējuma sviests. Raugs nedrīkst būt pārrūdzis. Pēc Veigmaņa skābumgrāds raugā var būt no 35—40° pēc S. H., 100° p. T. ir par daudz, vislabāki ir ja skābums nepārsniedz 85° pēc T. Kultura, kuŗa iepotēta pie augstas temp., viegli pārrūgst un caur to ātri bojājas. Neievērojot tīrību, raugā var iekļūt lielākos apmēros rauga sēnītes, pelējumu sēnītes, sevišķi baltais piena pelējums — Oidium lactis, kā arī neīstās pienskābes bakterijas — coliaerogenes, tāpat b. fluorescens. Ar šādu raugu raudzētam krējumam un izgatavotam sviestam ļoti zema izturība.

Sausās kulturas.

Pirmo reizi sausās kulturas ieraudzē parasti pie 30° C. Lai gan esmu pagatavojis labu krējuma raugu raudzējot pie daudz zemākas temperaturas, tādos gadījienos, ja pulvers bijis svaigi pagatavots. Kad kultura pēc ieraudzēšanas noturēta pie 30° C 10 stundas, tad temperaturu var pamazināt uz 25 jeb 28° C, līdz kamēr sarūgst. Kad receklis sabiezējis, tūdaļ vajag atdzesēt. Priekšlaicīga atdzesēšana var sabojāt kulturu.

II. pārpotējums. Noņem no virsas 2 cm. biezu kārtu, labi izmaisa un pārpotē, pieliekot 2—3% iejavas, ieraudzējot pie 24° C. Trešo pārpotējumu raudzē pie 22° C. Ja garša pietekoši laba, tad var jau pēc trešā pārpotējuma lietot krējuma raudzēšanai. Bieži vien tīrkulturu pagatavotāji pieiauc tās blakus pienskābes dīgļiem arī rauga sēnītes — torulas un balto piena pelējumu oidium lactis. Ir novērots, ka dažas rauga sēnīšu pasugas rada patīkamu aromatu sviestā; bez tam simbiozē ar rauga sēnītēm pienskābes dīgļi spēcīgāki vairojas.

Krējuma rauga gatavība.

Sviestošanai, kā arī sierošanai raugam jābūt aktivam. Kad skābuma pakāpe ir 0,7%—8%, tad pienskābes dīgļu ir mazāk. Labi norūgušam raugam jābūt ar krējuma konsistenci. Pārrūdzis raugs būs kunkuļains. Pārrūgšana iespaido tāļāko rauga darbību un nerada vēlamo garšu. Raugu jāpārpotē katru dienu. Pie zemām temperaturām ieraudzētā raugā attīstas nevēlamas piegaršas. Pirms pārpotēšanas raugs labi jānovērtē. Jānogaršo, bet jo liela vērība jāpiegriež konsistencei un piegaršām. Ļoti labi rauga konsistenci var novērot, ja tas raudzēts stikla traukā. Garšai jābūt tīrai un skābumam maigam. Skābumgrāds nedrīkst būt augstāks par 85° T. Kulturas lieto divas: 1) mātes raugu un 2) krējuma raugu. Raugu labāki ieraudzēt no mātes kulturas. Vēlams būtu, lai mātes, kā arī krējuma raugs sarūgtu 8—10 stundu laikā. Pēc tam strauji atdzesēt. Pie pārpotēšanas ņem no 2—3%. Pēc tam kad tīrkultura ieraudzēta, to nevajaga maisīt. Jāievēro, ka kulturu vajaga turēt tīrā vietā.

Ja skābuma grāds zemāks par 0,80% pienskābes, tad raugs vājā konsistencē un bez aromata.

Ja skābumagrāds sniedzas pāri par 0,85—0,90% pienskābes, garša pārāk asa un raugs drīz vien bojājas.

Raugs arī strauji bojājas, ja to pārpotē nepilnīgi sarūgušu ar zemu skābuma grādu.

Krējuma rauga novērtēšana.

Kultura, kuŗai garša pilnīga, tīra, noteikta bez rauga sēnītēm novērtēta ar 40 punktiem.

Aromats tīrs, noteikts, patīkams nov. ar 20 punktiem.

Konsistence — viengabalaina neuzrāda sūkalu nedz gāzu pūslīšu novērtē ar 20 „

Skābe — 0,8—0,9% pienskābes nov. ar 20 „

Kopā 100 punkti.

Tīrkulturas un sviesta izturība.

Hoovra izmēģ. stacija Holandē atrod, ka pielietojot jauktas kulturas, tas ir pienskābes un aromatu radošos dīgļus krējuma raudzēšanai 85% no izgatavotā sviesta uzrādījuši augstākus novērtēšanas punktus attiecībā uz garšu un aromatu, nekā pielietojot tikai pienskābes bakteriju tīrkulturas.

Kas attiecas uz izturību, tad 96% no ar pienskābes bakterijām izgatavotā sviesta izrādījies pie uzglabāšanas kļūdains un tikai 19% no jauktām tīrkulturām.

Labas tīrkulturas atstāj labvēlīgu iespaidu uz sviesta izturību.

Slēdzieni.

1. Pienskābes un aromatu radošas bakterijas pienā iekļūst no gaisa, traukiem, līdz ar mēsliem un no govs ādas virsmas.

2. Pienskābes dīgļi sadala piena cukuru radot pienskābi. Aromatu radošie dīgļi no citronskābes savienojumiem, arī no pienskābes ražo gaistošas vielas, kā etiķa, dzintara, skudru skābes, alkoholu un esterus.

3. Pienskābes bakterijas — streptococcus lactis ir anaerobas, sporu neradošas, apaļas jeb ovalas bakterijas. Tās labāk vairojas vāji skābā vidē.

4. Pienskābes streptokokku optimalā temperatura 25—30° C, aromatu radošiem dīgļiem 22—25° C.

5. Pienskābe pie parastās istabas temperaturas ir negaistoša, bez jebkādas smaržas. Kulturai skābo smaržu piedod gaistošās vielas.

6. Piens sarec pats no sevis pie 18° C, kad skābuma pakāpe sniedzas līdz 0,6% piena skābes = 67° T. Pie augstākas temperaturas mazāks skābes daudzums izsauc sarecēšanu.

7. Saglabāts piens krējuma rauga pagatavošanai nav noderīgs, nepieciešams svaigs rīta piens.

8. Piena noderīgumu krējuma raugam, resp. pienskābes bakteriju normalai attīstībai iespaido govju barība, laktacijas periods, govs īpatnība un it sevišķi tesmeņa slimības.

9. Tesmeņu slimo govju piens uzrāda vāji sārmainu reakciju, ko izsauc sārmainas vielas, kas ieplūst no asinīm. Šāds piens vairāk noderīgs pūšanas, bet ne pienskābes dīgļu attīstībai.

10. Kieles pētījumi rāda, ka nenormals piens rodas arī no vienpusīgas, mineralvielām nabadzīgas barības. Šādā pienā atrasts zems kaļķa saturs. Fosforskābe saistīta lielā mērā ar kaliju. Kalija fosfata augstais saturs vainojams pie piena nenormalas rūgšanas. Izēdinot govīm ar mineralvielām bagātu barību, jeb piedodot pludinātu krītu, šādas parādības novērstas. Lai paralizētu barības iespaidu, vēlams ņemt rauga pagatavošanai rīta pienu no vairākām saimniecībām.

11. Rauga pagatavošanai ar gandrīz vienādiem panākumiem var lietot pilnpienu un vājpienu, lai gan pēdējā, pienskābes bakterijas labāk vairojas, rada augstāku skābuma grādu, stingrāku recekli.

12. Krējuma raugam lemto pienu vajaga ikreizes nogaršot, novērot smažu, sevišķi karsējot. Ļoti ieteicamas arī rūgšanas, reduktāzes, alkohola un katalazes pārbaudes.

13. Labs krējuma raugs satur vairākas pienskābes bakteriju pasugas. Vai Storchax bakterijas, Orla-Jensena streptococcus cremoris un Hammera strep. citrovorus ir vienas un tās pašas bakterijas, nav galīgi noskaidrots.

14. Katras labas kulturas rūgšanā novēroti divi posmi: pirmā — pienskābes bakterijas savairojas, radot pienskābi, otrā — pienskābe pa daļai tiek sadalīta, arī bakteriju šūniņas izvirst, sadalas un rodas aromats.

15. Labā kulturā ir līdz 90% pienskābes un 10% aromatu radošo bakteriju. Lai šo attiecību uzturētu, sevišķa vērība jāpiegriež raudzēšanas temperaturām. Praksē novērots, ka raudzējot krējuma raugu pie 20—22° C, abas dīgļu pasugas normali attīstas. Ja krējuma raugu raudzē zem 18° C, jeb ja pēc sabiezēšanas pārāk strauji atsaldē ledus ūdenī, aromats zūd, novērota nenoteikta garša un vāja konsistence. Dīgļi izvirst.

16. Raugam lemto pienu vajag karsēt 1 stundu pie 85° C, paceļot temp. pašās beigās līdz 90° C, jeb arī pie 90° C 40 min., pēc atdzesēt. Pa karsēšanas laiku putas un pilnpienam plēvīte jānosmeļ, jo tas ieslēdz un aizsargā dīgļus no iznīcināšanas.

17. Rauga potēšanu jāizdara tīrās, labi vēdinātās telpās, kur nav putekļu, klons slacināts. Vēlama speciala krējuma rauga raudzējamā telpa. Sevišķu vērību piegriest tīrībai pie krējuma rauga pārpotēšanas. Visus piederumus novārīt tīrā ūdenī jeb plaucēt slēgtos traukos. Pirms potēšanas uzvilkt tīras virsdrēbes (ķiteli), rokas nomazgāt ar ziepēm un tīrā drānā nožāvēt. Vēlams pat desinficēt, pielietojot formalinu jeb sublimata šķīdumu. Jāgādā, lai rokas visu laiku būtu sausas

18. Pa rūgšanas laiku, it sevišķi pirmās 6 stundās temperaturu jāuztur vienāda, tas ir 20—22° C. Gaisa temperatura ļoti svārstīga, vislabākais ir koka ūdens rezervuars, jo ūdens īpatnējais siltums ir visaugstākais un tamdēļ mazāk svārstību, jo ūdens lēnāki atdziest, kā arī lēnāki uzsilst. Kad krējuma raugs sarūdzis ar ūdeni iespējams temp. pazemināt (pieliekot ledu).

19. Krējuma raugs vēlams maigu skābumu, viegli norūdzis 85° T, mātes raugam turpretim vajag būt pilnīgi norūgušam, līdz 90—95° T un pat 100° T.

20. Vasarā raugs ieraudzējams pie 18—20° C, ziemā pie 22—24° C.

21. Iejavas daudzums atkarīgs no temp., kā arī no piena tīrības. Jo tīrāks piens, jo mazāk iejavas pietiek. Lai gan dāņi pielieto 0,25% iejavas, tomēr mūsu apstākļos ieteicams ņemt $1^1/_2$—2%, jo mūsu piens var būt netīrāks.

22. Rūgšanas ilgums svārstas no 6—18 stundām. Rūgšanas ilgumu vēlams vienīgi ar iejavas daudzumu regulēt, nekādā ziņā nedrīkst temp. mainīt. Labākus panākumus mūsu apstākļos sevišķi ziemas laikā gūsim, saraudzējot raugu 8—10 stundās. Vēlams, lai uz rūgšanas beigām temp. pazemināto līdz 18—19° C un pēc sabiezēšanas šāda temp. uzturētos $1^1/_2$—2 st.

23. Mazos mātes rauga trauciņus vajag pilnīgi noraudzēt pirms atdzesēšanas, un nevajag dzesēt tos zem 10° C. Vienīgi karstā laikā pielietojams ledus. Lielos traukus var sākt dzesēt tūliņ pēc sabiezēšanas, gadījumā pat nosmelt virsu un maisot nodzesēt.

24. Pienskābes bakterijas iznīkst no ražotās skābes. Iznīkšanu ļoti lielā mērā sekmē augstas temperaturas un gaisa skābeklis. Tādēļ pēc pilnīgas sarecēšanas vajag censties raugu atdzesēt līdz zemai temp., jo tad skābe tām nav tik kaitīga. Pirms pārpotēšanas raugu vajag novērtēt, vērojot garšu, aromatu, kā arī konsistenci.

25. Vēlams pielietot vairākus mātes paraugus. Pēc iepotēšanas raugu vajag sevišķi pamatīgi izmaisīt.

26. Pirms pārpotēšanas virsējo kārtu vajag rūpīgi nosmelt. Vēlams pat pielietot 2 kausotes, ar otru sterilo kausoti vēl līdz

2 cm. dziļu kārtu nosmeļot. Virsējā kārtā savairojas neīstās aerobās pienskābes bakterijas, kā arī rauga un pelējuma sēnītes. Tās caur nosmalstīšanu pa daļai tiek izslēgtas no potes. Tas sevišķi krīt svarā pie dabiska rauga pagatavošanas.

27. Tā kā krējuma raugā neizbēgami savairojas no gaisa iekritušās, varbūt arī no traukiem ievazātās rauga un pelējuma sēnītes, tad vēlams tīrkulturas mainīt ik 14 dienas.

28. Krējuma raugu jo bieži sūtīt bakterioloģiskai izmeklēšanai. Izmeklētais krējuma raugs universitātes un sviesta kontroles laboratorijās saturējis oidium lactis, zaļo pelējumu un rauga sēnītes.

29. Tā kā sausās kulturas moderniecības apstākļos grūti atjaunot, tās satur daudz pelējumus un citus kaitīgus dīgļus, vēlams no viņu lietošanas izvairīties.

30. Ja krējuma raugā novērotas piegaršas, slikta smaka, jeb vāja konsistence, raugu nekādā ziņā nedrīkst pielietot krējuma raudzēšanai un tālākai pārpotēšanai.

31. Ja garša tīra, bet konsistence vāja, tad bieži iespējams raugu labot, paceļot un uzturot normalu temperaturu. Rauga smaržai izcilus vērību piegriest.

32. Raudzēta krējuma sviesta izturība lielā mērā atkarīga no tīrkulturas labuma, pienskābes bakterijas vien bez aromatu radošiem dīgļiem devušas zemākus novērtēšanas punktus, nekā jauktās. Aromatu radošie dīgļi netik vien kā uzlabo garšu, bet arī paceļ sviesta izturību.

VIII. Krējuma raudzēšana.

Krējuma raudzēšana ir krējuma sagatavošana, t. i. visas tās ķimiskās, bioloģiskās un fiziskās pārmaiņas, kādas notiek ar krējumu tanī laika sprīdī, kamēr tas iekļūst raudzētājā un no pēdējā kulmucā.

Raudzēšanas mērķis: 1) radīt sviestam vēlamo garšu — aromātu; 2) radīt vienāda labuma preci; 3) panākt pilnīgu izkulšanos, t. i., lai paliktu mazāk tauku daļu paniņās. Galvenais raudzēšanas mērķis tā tad ir piedot sviestam labu, patīkamu aromātu un garšu. Labam sviestam šīs divas īpatnējās

īpašības, kas rodas rūgšanas laikā, nedrīkst trūkt. Garšu noteicam ar garšošanu, aromātu ar ožu.

Garša un aromats

rodas no ķimiskām pārmaiņām krējuma sastāvdaļās rūgšanas laikā.

Daži pētnieki aizrāda, ka īpatnējo garšu iespaidojot gaistošās skābes, bet aromāts rodoties no piena cukura pārvēršanās. Labi norūgušam krējumam ir laba, patīkama, tīra, skāba garša, un tas viegli sakuļas sviestā. Šādu garšu var radīt īstās pienskābes bakterijas, ja tās ir pārsvarā un ir rūgšanas ierosinātājas, kā arī visu rūgšanas laiku patur virsroku pār citām. Raudzēta krējuma sviesta izgatavošana pazīstama no senseniem laikiem. Tā pārgājusi no mājām uz pienotavām. Mājās krējumam parasti atļāva dabīgi sarūgt, jeb arī izlasīja labāko pienu un lika tam dabīgi sarūgt un tad to pielika krējumam kā raugu. Šādā ceļā krējums ātrāki sarūga un deva iespēju iegūt labāku sviestu. Arī tagad vēl dažos apvidos, kur apstākļi piena iegūšanai labvēlīgi, no nepasterizēta krējuma ar dabīgo raugu iegūts garšīgs un ļoti izturīgs sviests.

Beidzamā laikā izolētas dažas pienskābes bakterijas, kas rada gaistošas aromātiskas vielas un maz skābes. Orla-Jensens izolējis kādu tamlīdzīgu bakteriju, ko nosaucis par streptococcus cremoris. Hammers izolējis streptococcus citrovorus un streptococcus paracitrovorus, kas sadalot citronskābi, rada aromātiskas gaistošas vielas. Freudenreichs izolējis kādu sīkbūtni, kas rada pienskābi un alkoholu, piedodot sviestam vēlamo garšu. Ekles nāk pie slēdziena, ka vēlamais aromāts rodas no vairāku pienskābes bakteriju kopdarbības. Štorchs, kurš visvairāk strādājis pie šī jautājuma atrisināšanas, nāk pie slēdziena, ka pienskābes bakterijas ir nepieciešamas krējuma raudzēšanai, ka īstu aromatu dod vairāku pienskābes bakteriju pasugu iedarbošanās. Arī barība, kādu izēdina piena govīm, atstāj iespaidu uz sviesta garšu un aromātu. Domā, ka aromātiskās vielas no barības spēj iekļūt asinīs un beidzot arī pienā. Pēc Orla-Jensena, aromātiskās vielas iekļūst pienā kā zināmi savienojumi, no kuriem attiecīgas sīkbūtnes rada aromātu. Laktacijas sākumā gaistošās skābes lielākā daudzumā sastopamas pienā, nekā laktācijas beigās.

Bet visvairāk aromātisko vielu rodas krējuma rūgšanas laikā.

Dabiska krējuma raudzēšana, tās iespaids uz sviesta garšu, aromātu un izturību.

Daži apvidi, kā: Šlezvig-Holšteina, Normandija, Altaju kalni Sibirijā, ievērojami ar to, ka tur no dabiski raudzētā krējuma izgatavo garšīgu un ļoti izturīgu sviestu. Šlezvig-Holšteinā pienu mēdz nostādināt Švarca toveros un šādā ceļā iegūst samērā svaigu krējumu, kas tikai pēc 36 st. sasniedzis normalo skābuma pakāpi. No tā izgatavoto sviestu pārdod par vāji raudzētu, jeb neraudzētu krējuma sviestu. Šādu sviestu vēl tagad izgatavo Normandijā daudzās zemnieku saimniecībās. Šo sviestu uzpērk tirgos un nosūta uz Parizi, kur tas lielā godā un slavā. Viņa izturība atkarājas galvenā kārtā no piena, trauku tīrības un no pienācīgas sviesta izskalošanas.

Šinī pašā apgabalā izgatavo raudzēta krējuma sviestu. Pienu nostādina 15 ltr. ovālos augstos traukos pie 15° C. vai nokrējo un krējumu dienu no dienas salej kopā; ļauj tam dabiski rūgt. Šādā ceļā atļauj krējumam rūgt, kamēr suliņas jau bieži vien ir atdalījušās. Pēc mūsu ieskatiem šāds krējums galīgi pārrūdzis.

Tikai tur iespējama šāda rīcība, kur klimatiskie apstākļi labvēlīgi. Lopu turēšana, apkopšana, kā arī kūts apstākļi tā nostādīti, ka sīkbūtnes tik nelielā skaitā var iekļūt pienā. Tomēr vienādos apstākļos no dažādiem apvidiem iegūtais piens uzrāda dažādas īpašības pie krējuma norūgšanas un pārstrādāšanas sviestā. Sviests arī iznāk ar dažādu izturību. Aromāts galvenā kārtā atkarājas no aromātu radošām sīkbūtnēm, kas iekļūst pienā, bet izturība atkarājas no tīrības pie piena iegūšanas. Šis attiecināms uz atsevišķās saimniecībās no nepasterizēta krējuma izgatavotā sviesta, bet neattiecas uz koppienotavām, kur krējumu pasterizē. Izmeklējot dabīgi raudzēta krējuma zemnieku sviestu, Veigmans atradis, ka šis sviests satur galvenā kārtā pienskābes bakterijas, kā arī rauga sēnītes un citas sīkbūtnes, kas rada aromātu, bet taukus neskalda. No šāda sviesta viņš izolējis rauga sēnīti, kura iepotēta pienā, radījusi puķu smaržai līdzīgu aromātu. Šai sviestā atrasti arī Oidium un Clodosporium, kā arī dīgļi, piederoši pie coli — aerogenes grupas un pat bacterium fluorescens. Tauku un olbaltumu sadalošo dīgļu darbību traucē pienskābes attīstība un jādomā, ka šīs aromātiskās vielas, ko kaitīgās bakterijas rada, rodas rūgšanas sākumā. Jaunākie pētījumi šinī virzienā rāda, ka šādā sviestā atrodamas rauga sēnītes un torulas (meža raugs), kas rada aromātu, bet taukus nesadala.

A. Volfs, izmeklējot šādu zemnieku sviestu, kas uzglabājis 1 gadu savas labās īpašības, atrada tanī vairākas pasugas rauga sēnīšu. Tauku sadalīšana tiek lielā mērā novērsta ar to, ka parasti Normandijā, Beļģijā, Holandē un Francijā sviestu ļoti rūpīgi vairākos ūdeņos skalo. Pēc labas izskalošanas, sviestā paliek mazāk olbaltuma un reizē ar to mazāk barības vielu sīkbūtnēm. Izmeklējot dabīgi sarūgušu krējumu, tanī atrada dažādas pienskābes bakterijas ar dažādām īpašībām. Dažas rada skābi un nedaudz aromāta, citas rada pienā arī sāļu garšu, dažas rada netīru garšu, citas piedod rūgumam iesala piegaršu. Storchs izolējis pienskābes dīgļi, kas sviestam piedevis taukainu piegaršu; tā no rauga pāriet krējumā un no krējuma sviestā. Pie krējuma ieraudzēšanas raugu vajag pareizi novērtēt, ja lieto dabīgo raugu.

Rauga sēnīšu iespaids uz sviesta garšu un aromātu.

Rauga sēnītes spēj piedot krējumam un līdz ar to arī sviestam sliktas piegaršas, kā to pierāda Kieles izmēģinājumi. Rauga sēnītes ir vairāk nepasterizēta krējuma — zemnieku sviestā.

Rauga sēnīšu ļoti daudz pasugu, tās mēdz šķirot kā saccharo mycetes (kultūras rauga sēnītes) zygosaccharo-mycetes un torulas jeb meža rauga sēnītes.

Daudzas rauga sēnītes bojā sviestu, sadalot piena cukuru, olbaltuma vielas un taukus. Rauga sēnītes pastāvīgi sastopamas pienā, sevišķi vasaras laikā. Atrastas arī govs tesmenī. Pienam rauga sēnītes piedod piegaršas, ražo nedaudz pienskābes, gaistošas vielas, alkoholu, ēsterus, arī chimozinu.

Daudzas rauga sēnītes panes līdz 2,5% pienskābes un 15% sālsšķīdumu. Dažas piedod pienam patīkamu skābu garšu un labu aromātu, citas turpretī, raugu atgādinošu smaku, rūgtu, ieskābu sierainu garšu.

No piena un piena produktiem Kieles izm. stacijā tikušas izolētas sekošas rauga sēnītes: Saccharomyces lactis. Ražo sporas (nierveidīgas), Sēnīšu šūniņas 4—6 mikroni garas un 3 mikroni platas. Opt. temp. 37° C — minimālā — 10° C. Pienu rosīgi saraudzē, piedodot patīkamu aromātu, ražo 0,15%

pienskābes, sarecina ar chimozina palīdzību. Sadala taukus. Sviestam piedod skābi atgādinošu smaku.

Zygosaccharomyces lactis. Pirms sporu rašanās šūniņas savienojas. Pienā sporas rodas pēc 8—14 dienām; piedod rauga smaku un vāji rūgtu piegaršu. Sadala taukus un kazeinu. Panes 10% sāls šķīdumu.

Mycotorula lactis. Šūniņas dažāda lieluma 12 mikr. garumā un 4 mikr. platumā. Taukus nesadala, bet gan olbaltumu.

Entorula lactis. Opt. temp. 37° C, rada 0,11% pienskābes un līdz 3% alkohola. Sadala olb. un taukus, piedod rauga garšu un patīkamu smaržu.

Slēdziens.

Rauga sēnītes plaši izplatītas dabā, pastāvīgi atrodamas pienā un piena produktos.

Optimalā temp. 27—37° C un minimalā 10° C.

Daudzas sadala piena cukuru, radot nedaudz pienskābes un gaistošās aromātiskās vielas, arī alkoholu.

Rauga sēnītes izmanto kā ogļekļa avotu vispirms piena cukuru, pēc tam taukus un olbaltumu. Tādēļ tauku sadalīšanās novērota pēc tam, kad piena cukurs sadalīts. Pienam rauga sēnītes piedod piegaršas, kā: rūgtu, sierainu. Sviestu caur tauku un olb. vielu sadalīšanu padara sūrganu, sierus uzpūš.

Daudz ļaunāku iespaidu uz sviesta garšu un izturību atstāj pelējuma sēnītes. Tās šķīdina olbaltumu, radot pelējuma un sūrganu piegaršu.

Pelējuma sēnītes pa krējuma rūgšanas laiku nepaspēj savairoties, bet krējumā iekļuvušās sporas iekļūst arī sviestā. Tādēļ vajag rūpīgi krējumu nopasterizēt un raudzīties, lai šie kaitīgie dīgļi neiekļūtu krējumā no raudzējamiem traukiem un telpu gaisa.

Pasterizēta krējuma raudzēšana.

Pēc krējuma pasterizēšanas tas jāatdzesē līdz 6, 8, jeb 10° C, skatoties pēc tā, cik ilgi to iespējams uzturēt pie zemas temperaturas. Atdzesēšanas mērķis — taukus, kas pie pasterizēšanas palikuši šķidri, atkal padarīt cietus un līdz ar to piedot sviestam stingru konsistenci. Jo ilgāki krējumu tura pie zemas temperaturas, jo labāka konsistence sviestam.

Pēc Rāna, krējums, nodzesēts pie 8° C, tikai pēc 4 stundām sacietē. Pie 13° C tauki sacietē tikai pēc 21 stundas. Pie 16° C pēc 24 st. tauki ir vēl šķidri. Pirms krējuma raudzēšanas vēlams to uzturēt 3—4 stundas pie 8° C. Labāki tomēr to uzturēt pie 10—12° C ilgāku laiku, nekā pāris stundas pie 8° C. Jo mazāk krējumu atkal uzsildot maisa, jo labāki; ievērojot šo Dānijā un Skandinavijas valstīs ievesta krējuma raudzēšana pie zemām temperaturām. Ja krējums pirms kulšanas netiek nodzesēts pie zemas temperaturas, tad sviests iznāk smērīgs, ar vāju konsistenci. Var arī krējumu neatdzesēt pēc pasterizēšanas, bet nodzesēt zemu pēc sarūgšanas, tikai tas nav tik labi, jo sarūgušu krējumu grūti nodzesēt un atkal uzsildīt.

Ieraudzēšanas temperatura. Pastāv divi raudzēšanas veidi. Raudzēšana pie samērā augstas temperaturas un pie zemas.

Par krējuma raudzēšanu pie augstas temperaturas Mc. Kays aizrāda, ka krējumu var raudzēt pie 15—24° C. Ieteicams ņemt vasarā zemāku raudzēšanas temperaturu, nekā ziemā. Ja krējumu raudzē pie augstas temperaturas, tad vajaga mazāk rauga un jālūkojas, lai krējums nepārrūgtu. Veigmans ieteic ziemā raudzēt pie 17—20° C, vasarā pie 16 līdz 17° C, pārējos laikmetos pie 18° C. Rozengrens ieteic krējumu raudzēt pie zemas temperaturas, + 12 — 14° C. Tā rīkojas zviedri un somi. Dāņi raudzē pie 15—16° C. Orla-Jensens dod priekšroku augstākām temperaturām, jo atrod, ka pie augstākas temperaturas raudzēts krējums dod aromātiskāku sviestu un izskaidro to tādējādi, ka streptococcus cremoris optimālā temperatura ir 22—25° C. Ja bijis slikts izejas materiāls, augstu temperaturu pielietošana krējuma raudzēšanā nav vēlama, jo pasterizāciju pārcietušie dīgļi pie augstas temperaturas strauji vairojas, piedodot sviestam sliktas piegaršas. Orla-Jensens ieteic lietot pie krējuma raudzēšanas mazāk krējuma rauga un augstāku temperaturu, ja piens ir bijis labs, pretējā gadījumā temperatura jāpazemina un rauga daudzums jāpavairo. Ja krējums raudzēts pie augstas temperaturas, tas jau vakarā pirms sabiezēšanas jānodzesē. Katru reizi pēc sviesta sakulšanas, vajaga nogāršot ķērnes pienu, jo tur piegaršas sajūtamas labāki, kā sviestā un krējumā.

Pārāk augsta raudzēšanas temperatura nav vēlama, tā rada dažādas sviesta kļūdas, tā arī nepraktiska, jo uzsildīšanai

un atsaldēšanai jāpatērē siltums un aukstums. Visgrūtāk krējumu nodzesēt vasaras mēnešos, kamdēļ arī iznāk samērā mazs rūgšanas laiks. Pie augstām temperaturām tikai tur var ieraudzēt, kur ir saldējamās mašinas, kur ātri un strauji var atdzesēt, kā tas ir Amerikā, kur pienotavās ir visādas labierīcības. Mūsu apstākļos tieši aiz praktiskiem iemesliem ieteicams raudzēt pie zemākām temperaturām.

Ieraudzējot krējumu pie zemām temperaturām, iepriekšējo zemo atdzesēšanu var arī iesākt pašā raudzēšanas sākumā. Krējumu arī rūgšanas beigās var atdzesēt, jo atdzesē tikai par dažiem grādiem, turpretīm pie augstām temperaturām tas grūtāki izvedams. Pēc Veigmaņa krējumu nekad nedrīkst raudzēt zemāk par 10° C, jo rūgšana notiek ļoti lēni un krējumā var iedarboties dažas kaitīgas sīkbūtnes, kas rada sliktu piegaršu. Piena tauku konsistence atkarājas no gada laika, barības, slaukšanas perioda un tāpēc krējuma raudzēšanai var noderēt 10—15° C. Šai sistēmai ir tās priekšrocības, ka neprasa ietaises izdevumus, iespējams iztikt ar ūdens dzesējamo aparātu krējuma atdzesēšanai. Ziemā ūdens temperatura ir ļoti zema, tāpēc jāraugas, lai tā nenokristu pārāk zemu. Vasarā gan nāksies ļoti grūti nodzesēt ar ūdens palīdzību zemāk par 12° C. Vasarā ieteicams ieraudzēt krējumu pēc iespējas pie zemas temperaturas; raudzējamās telpās jāietur viszemākā temperatura. Vasarā raudzēšanas temperaturai jābūt ne augstākai par 12° C. Lai temperaturu varētu raudzējamās telpās uzturēt zemu, ieteicams, tās savienot ar ledus pagraba priekštelpām. Raudzējamām telpām jābūt mākslīgi vēdinamām. Pie zemām temperaturām ieraudzēts krējums rūgst daudz lēnāk, tāpēc jāatļauj ilgāks rūgšanas laiks un jāpieliek vairāk rauga. Optimālā temperatura pienskābes dīgļiem — Streptococcus lacticus u. c. ir 25—30° C, bet pie šādas temperaturas strauji vairojas arī b. coli, b lactis-aerogenes, rauga un pelējumu sēnītes. Tamdēļ šāda temperatura nav ieteicama krējuma raudzēšanai. Pie 15,5—21° C pienskābes dīgļi pietiekoši labi attīstas.

Amerikāņi ieteic krējumu raudzēt vasarā pie 15,5 līdz 18° C un ziemā 18—21° C. Augstās temperaturas, pie kādām krējums tiek raudzēts, piedod sviestam vāju konsistenci, sviests paliek mīksts.

Augstas raudzēšanas temperaturas ļaunais iespaids visvairāk novērots pie slikta krējuma.

Arī Hunzikers ieteic krējumu labāk raudzēt pie zemākām temperaturām, pat pie 12—14° C. Visas nevēlamās rūgšanas pie šādām temperaturām tiek aizkavētas un sviests iznāk ar labāku konsistenci.

Krējuma rauga daudzums atkarājas no ieraudz. krējuma temperaturas, tauku satura, krējuma bakterioloģiskās tīrības un raudzēšanas ilguma. Rauga daudzums var svārstīties no 2—15%. Raudzējot pie 10—12° C zemām temp., lietojams 12% rauga, pie 16—18° C — 5—6% rauga; ar maz rauga var strādāt tikai ideālos apstākļos, ja piens resp. krējums bakterioloģiskā ziņā nav vainojams.

Vairāk rauga lieto parasti ziemu, jo krējuma temperatura krītas un skābe gausāki attīstas. Jo augstāka raudzēšanas temperatura, jo mazāk rauga vajaga, un otrādi. Jo treknāks krējums, jo vairāk rauga jāliek un otrādi. Ieraudzējot pie augstām temp., pietiek ņemt 4—5% rauga. Arī nepasterizētam krējumam vasarā pieliek 2—4% rauga. Veigmans ieteic tīra piena krējumā lietot ne vairāk par 5% rauga un pie zemām temperaturām ieraudzējot. Turpretīm, ja krējums satur kaitīgus dīgļus un tas ir jāpasterizē, tad vajaga pielikt pie augstākām temp. 5—6% un pie zemākām 14—18%. Ieraudzējot krējumu parasti pie 14—15° C, ieteicams lietot vislabāk 5—6% rauga.

Tomēr pieliekot 6—8% rauga un ieraudzējot pie 14° C, vasaras laikā krējums būs pienācīgi norūdzis pēc 16—18 stundām. Ieraudzēt krējumu pie 10° C, pēc personīgas pārliecības neieteiktu, jo tā ir pārāk zema temperatura. Bet ieraudzēt pie 12° C, vasaras laikā vēlami, jo rūgstot temperatura ceļas un rūgšanas beigās tā būs par 2—3° C augstāka. Bez tam vēl jāievēro, ka krējumam ilgāki rūgstot, vairāk attīstas gaistošo aromatisko savienojumu.

Raudzēšanas ilgums. Strauja raudzēšana, bet ne pie pārāk augstas temperaturas ieteicama, jo kaitīgie dīgļi nepaspēj savairoties un radīt piegaršas. Jo ilgāki krējums rūgst, jo arī piegaršas vairāk attīstas.

Ilga rūgšana arī tamdēļ nav ieteicama, ka olbaltums un arī tauki nāk pārāk ilgi sakarā ar skābi, kas sadala šīs vielas.

Vēlamā skābuma pakāpe atkarājas no tā, vai sviests lemts uzglabāšanai, vai tiešām patēriņam, no krējuma jeb piena labuma un no krējuma treknuma. Labs raugs uzlabo sviesta garšu lielā mērā. Ja sviests lemts tiešam patēriņam, tad

krējumu var raudzēt līdz 0,5—0,6% pienskābes, skatoties pēc krējuma treknuma. Turpretīm, ja sviests lemts uzglabāšanai saldētavās, līdz tas sasniedz patērētāju, tad Hunzikers ieteic pieliet raugu krējumam tieši pirms sakulšanas sviestā.

Vēlamais skābuma grāds pēc Nestreļajeva 26—28° pēc S.H. Ja skābuma grāds augstāks, sviests paliek mazāk izturīgs, tas satur vairāk olbaltuma un piena cukura. Arī ūdens saturs šādā sviestā iznāk augstāks.

Svaigs, labs piens un krējums daudz labāk panes raudzēšanu, nekā slikts krējums. Sliktā krējumā un pienā jau ir sākusies piena sastāvdaļu sadalīšanās un tāļāka raudzēšana var izsaukt tikai strauju sviesta bojāšanos. Tas sakams par visu skābu krējumu, neraugoties uz to, vai tas neitralizēts vai nē.

Arī šādu krējumu Hunzikers neieteic raudzēt, bet ja vēlams uzlabot garšu, tad krējuma raugu pieliek tieši pirms sakulšanas sviestā.

Ar skābu krējumu Hunzikers ieteic rīkoties sekoši: neitralizēt skābi ar kaļķūdeņa palīdzību līdz 0,2% pienskābes, pēc tam pieliet svaigu, labu vājpienu un pasterizēt. Tieši pirms kulšanas pieliet raugu un kult sviestu. Skābuma pakāpe šādā krējumā pēc rauga pieliešanas nedrīkst pārsniegt 0,3% pienskābes.

Dāņi gatavo sviestu pa lielākai daļai no pilnīgi norūguša krējuma un tomēr iegūst to ar samērā labu izturību. Tas iespējams tikai tad, ja krējums iegūts no pilnīgi svaiga piena, kādu saņem Dānijas pienotavas no saviem piegādātājiem. Tāds krējums pacieš pilnīgāku noraudzēšanu. Pēdējā laikā Zviedrijā un Somijā sāk gatavot sviestu pēc Amerikāņu paraugā no krējuma ar zemu skābuma grādu. Dažos gadījienos 28% krējums pie kulšanas uzrādījis ne vairāk kā 30° T. Krējumu atdzesē līdz + 10° C, pieliek 3—4% kulturas un nākošā rītā sakuļ. Zviedru izmēģinājumi rāda, ka vairāk ieskābis krējums var būt par cēloni sviesta eļļas garšai, kāda rodas pēc dažu nedēļu uzglabāšanas. No krējuma, kas nepārsniedzis 65° T. iegūts iztūrīgāks sviests, nekā 75 un 80° T. skāba krējuma. Arī Sibirijā, kur krējumu mēdza raudzēt līdz 75 un vairāk grādiem, pēdējā laikā sāk raudzēt tikai līdz 65° T.

Arī mūsu pienotavas guvušas labākus panākumus, raudzējot krējumu ne augstāk par 65° T. Ar krējuma raudzēšanu līdz zemākam skābuma grādam novērsta zivju un metala piegarša Austrālijas sviestā.

Krējuma skābuma grāda noteikšana.

Krējuma skābuma grāda noteikšanai vēlams noņemt paraugu, krējumu rūpīgi izmaisot.

Ar pipeti kolbiņā iemēro 25 cm³ krējuma, pielej 1 cm³ fenolftaleina un titrē ar decinormālo sārmu līdz kamēr parādas rozā krāsa. Sārmam vajag ļaut ieplūst, laižot to uz kolbiņas sienām un jaucot riņķveidīgi.

Pipeti izskalo vairākas reizes, iesūcot neitralizētu krējumu un vēl reiz titrē līdz kamēr redzama rozā krāsa.

Pareizinot izlietotā sārma daudzumu cm³ ar 4, iegūstam skaitli, kuŗu sauc par skābuma grādu pēc Thörnera.

Amerikāņi ieteic nepārsniegt 0,477% pienskābes krējuma plasmā. Ja ņemam 33% krējuma, šādā gadījumā skābuma grāds ir = 36° T un 25% krējumā = 40° T.

Krējumā, no kuŗa gatavos nesālītu sviestu, skāb. grāds var būt augstāks: 0,4—0,5% pienskābes krējumā, un 0,66—0,65% pienskābes plasmā.

Saprotams, ja sviests pagatavots tiešam patēriņam, bet ne glabāšanai, pielaižams augstāks skābuma grāds. Pie krējuma skābuma noteikšanas jāievēro arī krējuma treknums, jo skābe atrodas plasmā, bet tauki ir neitrali. Jo treknāks krējums, jo zemāks skābuma grāds pielaižams, jo tam mazāk plasmas.

Vairums specialistu ir pārliecībā, ka 25% krējumu var raudzēt līdz 0,6% pienskābes jeb 66,5° T.

Plasmā, atrēķinot taukus, skābuma grāds ir

$$\frac{0,6}{75} \times 100 = 0,8\% \text{ pienskābes.}$$

Ja krējums satur 33% tauku, tad krējumu vajadzēs raudzēt $100 - 33 = 67$; $\frac{67 \times 8}{100} = 0,536\%$ pienskābes jeb 59,5—60° T.

Skābuma grāds svaigā, ar separatoru iegūtā krējumā katrreiz ir zemāks nekā pienā, no kuŗa tas iegūts.

Piemēram, piens saturējis 3,75% tauku un uzrādījis 17° T; iegūtais krējums saturējis 25% tauku un 14° pēc T.

Paniņās skābuma grāds, saprotams, būs augstāks nekā krējumā.

No piena jeb paniņu skābuma grāda iespējams aprēķināt krējuma skābuma grādu pēc sekošās formulas:

$$Sr = \frac{Sb\,(100 - Jr)}{100}$$

Sr = skābuma grāds krējumā.
Sb = skābuma grāds paniņās.
Jr = tauku saturs paniņās.

Vēlamo skābumgradu var aprēķināt pēc sekošas formulas: (100 — tauku % krējumā) × ar pieņemto faktoru = vēlamais skābumgrads.

Ja krējumā piem. 30% tauku, tad 100 — 30 = 70% piena plasmas × 0,006 = 0,43% vēlamās pienskābes. Ja krējumā 40% tauku, lai tas norūgtu līdz vēlamam skābumgradam, tad (100 — 40) × 0,006 = 0,36% pienskābes. Skābumgrads atkarājas no krējuma treknuma, tirgus prasībām un no tā, cik ilgi sviestu jāuzglabā saldētavā. Treknāku krējumu vajag raudzēt līdz zemākam skābumgradam. Ja krējums ticis neitralizēts pirms raudzēšanas ar kaļķa pienu, tad tas raudzējams līdz zemākam skābuma grādam. Izmeklējot dažus sviesta kļūdu cēloņus, Amerikā un Australijā visi lietpratēji ir vienās domās, ka sviesta izturību lielā mērā iespaido krējuma skābuma pakāpe. Jo augstāks krējumā skābuma grāds, jo zemāka sviesta izturība. Novērots, ka sviestā ar augstāku skābumgrādu pie uzglabāšanas attīstas zivju un metala piegarša. Amerikā un kolonijās, kur sviestu izgatavo lielos daudzumos vasaras mēnešos, kad cenas zemas un to pirms pārdošanas uzglabā vairākus mēnešus saldētavās, krējumu raudzē līdz samērā zemam skābumgradam. Izmēģinājumi rāda, ka visizturīgākais sviests iznāk no pasterizēta krējuma, kuŗam pielikts 15—20% laba rauga un tas tūdaļ sakults sviestā bez raudzēšanas.

Pārskābēts krējums.

Skābā krējumā viss brīvais skābeklis patērēts, tomēr rauga un pelējuma sēnītes spēj vairoties krējuma virsas kārtā, jo tās mīl skābo reakciju, sadala pienskābi, kā arī olbaltuma vielas, izsaucot nevēlamas piegaršas sviestā.

Pārrūgšana ļauni atsaucas uz sviestu, raugoties no ķimiskā viedokļa. Olbaltuma vielas sadaloties rada jeb veicina metala un zivju piegaršas attīstīšanos. Tādēļ sarūgušu krējumu vajag atdzesēt līdz 10° C, jeb zemāk, lai apturētu tāļāko rūgšanu, pie kam jāievēro, ka atdzesēšanu vajag jau uzsākt iepriekš, pirms krējums sasniedzis vēlamo skābuma grādu. Labi norūdzis krējums uzrāda tīru, skābu, patīkamu garšu. Krējums pamazina viskozitāti un paliek graudains. Iedzeltenā krāsa zūd un tas pieņem bālganu krāsu.

Tā kā pienskābes dīgļi, kuŗi kulturas veidā tiek lietoti krējuma raudzēšanai, sadala galvenā kārtā piena cukuru, bet ne taukus, tad ieteicams būtu neraudzēt krējumu, bet gan lietot vairāk norūguša ar labu aromatu krējuma rauga, tieši pirms sakulšanas sviestā. Krējums, jeb pareizāki, piena tauki, uzsūc aromatiskās vielas no plazmas un tās nav pat izskalojamas ar ūdeni. Tas arī izmēģināts praksē un devis labus panākumus Amerikāņu pienotavās pielejot 15—20% labas kulturas un tūdaļ sakuļot sviestā. Krējumu un kulturu vajag atdzesēt līdz kulšanas temperaturai.

Izdarīti mēģinājumi, pielejot krējuma raugu sviestam pēc sakulšanas un skalošanas un kopā ar sāli to iestrādājot. Šāds paņēmiens tomēr samazina sviesta izturību, jo līdz ar to tiek ievadītas sviestā pārāk daudz olbaltumvielu.

Krējuma gatavības pazīmes.

Pēc rauga pielikšanas paiet dažas stundas pirms skābe sāk vairoties. Kad inkubacijas periods pagājis un pienskābes bakterijas savairojušās, tad skābe sāk strauji attīstīties. Kad skābumgrāds sasniedz 55 līdz 60° T, tad kazeins sāk izkrist un līdz ar to novērojam, ka krējums sāk biezēt un paliek mazāk līmīgs. Ja krējumā viskozitāte pavairojas, to var novērot, ļaujot tam tecēt pa lāpstiņu vai karoti. Krējuma viskozitāte un līmīgums vēl atkarājas no olbaltumu un tauku satura. Pēc Veigmaņa, krējumu, kuŗš satur 20% tauku, vajaga raudzēt līdz 75° T, Valthers ieteic raudzēt līdz 78° T; aprēķinot skābuma grādu, jāņem vērā arī tauku saturs krējumā. Mūsu apstākļos tiek lietots plānāks krējums — no 24—26% un vairākās pienotavās, kuŗās ražo labāko sviestu, neraudzē augstāki par 65° T; tas sakrīt ar jaunākiem amerikāņu novērojumiem: Jo labāk krējums norūdzis, jo ātrāk tas sakuļas sviestā un tauku zudums paniņās mazāks.

Hunzikers saka: Ja pasterizētu krējumu raudzē līdz zemākam skābuma grādam, izgatavotais sviests nav tik smērīgs un nepaliek drupains, tomēr zināma skābuma pakāpe vajadzīga, lai piedotu sviestam vēlamo konsistenci. Jo krējumu

pa rūgšanas laiku mazāk maisa, jo labāki tas norūgst, tomēr, lai tas vienmērīgi norūgtu, ieteicams pa rūgšanas laiku reizes divas apmaisīt. Krējumu vajaga apsegt, lai no gaisa neiekļūtu rauga vai pelējuma sēnītes. Gadījumā, ja krējumu ne katru dienu sakuļ sviestā, bieži vien krējums jānoglabā pāris dienas, tad nekad nevajaga to uzglabāt n e r a u d z ē t u, lai tas nebojātos. Skābuma pakāpi, jeb krējuma gatavību ne ikkatru reizi var noteikt ar garšošanu un konsistences noteikšanu. Ieteicams noteikt skābuma grādu ar titrēšanu. Konsistence vien var maldināt, jo krējums treknāks, jo tas būs līmīgāks, tas sarec pie zemāka skābumgrāda. Vērojot pēc konsistences, ziemā krējums tiek pārraudzēts, bet vasarā nepilnīgi saraudzēts. Kā zināms, krējums pie augstākām temperaturām sarec pie zemāka skābuma grāda un otrādi.

Kā krējumu raudzē dažādās piensaimniecības zemēs.

D ā ņ u s i s t e m a. Krējumu raudzē pie 15—16° C, pieliekot 5—6% viegli sarūgušu, ar maigu garšu, krējuma raugu. Krējums tiek raudzēts līdz samērā augstam skābuma grādam. Pirms kulšanas atdzesēts ar mākslīgo ledu. Dāņi ieteic krējumu ņemt 10—14% no piena daudzuma. Pēc pasterizēšanas atdzesēt līdz ieraudzēšanas temp., ieraudzēt pie 15—16° C, pieliekot raugu ar tādu aprēķinu, lai krējums būtu pietiekoši ieskābēts, lai to varētu atdzesēt vakarā līdz 10—12° C. Tauku lodītes sastingst pie šādas temperaturas un caur šo sviesta konsistence uzlabojas. Dāņi neieteic kult tūdaļ, pēc krējuma sabiezēšanas. Ja sarūdzis krējums tiek atdzesēts uzglabāts dažas stundas, tad rodas labāks aromāts. Atdzesēšana rūgšanas beigās ieteicama arī tādēļ, ka krējums netiek pārāk daudz maisīts. Šo metodi var pielietot, ja pienotavā ir piemērota dzesēšanas ietaise. Raudzējot krējumu pie 11—12° C ar lielāku kulturas daudzumu, sviests iznāk stingrs, garša un aromāts tomēr nav tik teicami. Pārāk augsts kulturas % rada asāku garšu. Zemā temp. arī nav labvēlīga pienskābes dīgļu attīstībai, it sevišķi aromātu radošie dīgļi cieš.

Z v i e d r u m e t o d e. Ieraudzē pie 11—12° C. Krējums rūgdams sasilst, temp. paceļas par 1—2° C, pie kādas temperaturas tas arī tiek kults sviestā. Raugu pieliek 10—15%, sviests iznāk ar labu konsistenci.

Šī raudzēšanas metode piemērota tādām pienotavām, kurām nav mākslīgu saldētavu, kur grūti krējumu atdzesēt. Jāatzīmē, ka Dāņu un Amerikāņu metodes dod aromātiskāku sviestu, lai gan konsistence vājāka.

Jo sliktāks piens, jo pie zemākām temperaturām krējums jāieraudzē. Mūsu apstākļos piemērotas būtu dāņu, kā arī zviedru metodes. Ja krējumu ieraudzē pie 16° C, tad vēlams pielikt vairāk rauga, lai tas sarūgtu 8—10 stundās un jau vakarā to varētu sākt dzesēt.

Pēc zviedru metodes mazāks tauku zudums paniņās. Dāņi tieši pirms kulšanas atdzesē krējumu, liek pat smalku ledu mucās; tauku zudums paniņās ļoti augsts, bieži sniedzas līdz 0,9%.

A m e r i k ā ņ u m e t o d e. Krējums tiek ieraudzēts pie 18—20° C, ja vēlas, lai tas sarūgtu 18 stundās, pieliek 2% krējuma raugu, ja 8 stundu laikā — 6—8%. Šāda raudzēšana ieteicama tur, kur labs piens un krējums un saldējamā ietaise krējuma atdzesēšanai. Dod īsti labu aromātisku sviestu.

Somijā ņem 30—32% tauku krējumu, atdzesē pēc pasterizēšanas līdz 10° C, pieliek 2—3% labas kulturas, atstāj krējumu pie šādas temp. līdz nākošam rītam, kad to sakuļ sviestā.

Krējums mazliet ieskābs, bet tomēr nav sabiezējis. No šāda krējuma sviests iznāk ar maigu garšu, vāju aromātu, bet ļoti labu konsistenci un izturību.

Glabājot krējumu pie zemas temp., tas pats par sevi nogatavojas, rodas aromats un laba garša. Pieliktā kultura lielā mērā paceļ izturību, ievadot pienskābes dīgļus.

Krējuma apkopšana krējošanas punktos.

Punktus ierīkojot, jāraugas, lai motortelpas būtu pilnīgi atdalītas no separatora telpām. Pretējā gadījumā krējums var pieņemt nevēlamu gazolina smaku un garšu.

Vēlams ņemt treknāku krējumu, nekā tas parasts pie mums, jo tādu vieglāki uzglabāt svaigu, 30% tauku krējums būtu noderīgākais.

Pēc iegūšanas krējumu vajag tūlīt atdzesēt līdz 14—15° C, saprotams, jo zemāk, jo labāk.

Piena jeb arī krējuma atdzesēšanai un uzglabāšanai vēlams pagatavot koka jeb cementa tvertni. Ja taisa koka tvertni, tad vēlams to gatavot ar dubultsienām un izolāciju. Starpsiena var būt pat līdz 10 cm bieza, to var pildīt ar skaidām, viršiem, kūdru, jeb citu tamlīdzīgu materiālu, kas slikti vada siltumu.

Tvertnes iekšieni izliek ar galvanizētu skārdu. Arī tādu pat vāku vēlams pagatavot. Ar nedaudziem ledus gabaliņiem šādā rezervuarā iespējams uzglabāt pienu pie zemas temperaturas. Ledu var lietot arī krējuma dzesēšanai un uzglabāšanai.

Metala piena trauki.

Metals pie lietošanas oksidējas, rodas metala oksids-rūsa. Pienskābe savienojas ar šķīdināto metalu, rodas pienskābes sāļi. Piena trauku rūsēšanu spēj izsaukt minerālsāļi kopā ar pienskābi. Arī elektriska strāva veicina rūsēšanu. Krējuma raudzētājus pagatavo parasti no vairākiem metaliem jeb metalu kausējumiem.

Ja alvojums nav pilnīgs, tad starp diviem metaliem rodas elektriska strāva un viens no metaliem rūsē. Līdzīgi iedarbojas elektrība, ja vadi nav pilnīgi izolēti un elektriska strāva nāk sakarā ar raudzētāju. Daudziem metala sāļiem, kas rodas pienskābei iedarbojoties uz metalu, ir noteikti nepatīkama metala piegarša.

Metalu iespaids uz piena produktu garšu. Metali, piem., varš, veicina piena produktu oksidēšanos, darbojas kā skābekļa pārnesējs, gan arī kā katalizātors, t. i. reakciju veicinātājs. Daudzi metalu savienojumi ir veselībai kaitīgi.

Dzelzs. Slikta siltuma vadītāja, ātri rūsē. Nederīga sliktā siltuma vadīšanas dēļ pasterizātoru un dzesētāju pagatavošanai. Labi alvota lietojama piena tvertnēm, toveriem, slaucenēm, kannām. Galvanizēta dzelzs jeb tērauds piena uzglabāšanai nav derīgi, jo svins, ar ko dzelzs ir pārklāta, nāk sakarā ar pienskābi, rada sāļus, kas kaitīgi veselībai un kuriem slikta metala piegarša.

Varš. Ļoti viegli padodas apstrādāšanai. Labs siltuma vadītājs. Vara sāļiem ļoti nepatīkama metala piegarša, tie lielā mērā veicina piena produktu bojāšanos. Lietojams pasterizātoru un raudzējamo trauku pagatavošanai, bet labi noalvots. Vara kausējums — vācu sudrabs, atstāj tādu pat iespaidu uz piena produktiem, kā varš. Var pagatavot pasterizātorus, jo ir stingrāks par varu. Caurulēm nederīgs.

Alva. Neatstāj nekāda iespaida uz piena produktu garšu. Pārāk mīksta, lietojama vienīgi kā izolātors, pārklājot varu jeb dzelzi ar plānu kārtiņu. Varš slikti tur alvojumu.

Niķels. Neatstāj uz piena produktu garšu nekādu iespaidu. Labs siltuma vadītājs, bet grūti padodas apstrādāšanai, ļoti trauslis. Pagatavotie trauki, it sevišķi raudzētāji, ļoti izturīgi, 25—100% dārgāks par alvotu varu. Vienīgi teicams krējuma raudzēšanas trauciņu pagatavošanai. Niķelēšana nav izdevīga, jo niķelis ātri atdalas.

Aluminijs. Ja satur piemaisījumus, viegli šķīst sārmos un skābēs. Nedrīkst mazgāt ar sārmu.

Chroma tērauds ir tērauda un chroma kausējums. Ļoti ciets, izturīgs. Tomēr slikts siltuma vadītājs. Pagaidām pielietots vienīgi sviesta, siera urbju un nažu pagatavošanai. Chromu lieto arī trauku iekšienes pārklāšanai, ir ļoti izturīgs, neatdalas.

Ar stiklu pārklātie trauki. Labi izsargā krējumu un pienu no metalu iespaida. Skābes un sārmi (vājas konc.) neatstāj uz stiklu nekādu iespaidu. Slikts siltuma vadītājs, lietojams piena tvertņiem un krējuma raudzētājiem.

Krējuma raudzētāji.

Hunzikers aizrāda, ka alvoti vara trauki nav ieteicami krējuma raudzēšanai, jo pienskābei iedarbojoties alvojums pieņem tumšu krāsu un galīgi zūd. Vara sāļi kā katalizātori izsauc strauju sviesta bojāšanos. Skārds uztur alvojumu labāk. Ar stikla glazuru raudzētāji ir ieteicamāki, nekā alvotie vara vai skārda trauki.

Nestreļajevs neieteic krējumu raudzēt metala traukos, jo sviestā pēc dažām dienām un paniņās tūliņ pēc sakulšanas bieži vien novērota metala piegarša. Turpretīm, raudzējot krējumu koka traukos, viņš šo kļūdu novērojis retāk.

Beidzamā laikā pagatavo rauga raudzējamos trauciņus, tvertnes un krējuma raudzētājus no aluminija. Vācijas aluminijs lielā mērā uzlabojies, tas satur pat līdz 99,5% tīra metala. Lai gan tas iznāk, ņemot vienāda svara vienības, dārgāks nekā varš, bet no vienādas svara vienības var vairāk aluminija, nekā vara traukus pagatavot.

Sākumā uz aluminija trauku virsmas rodas plāna metala oksida kārtiņa, kas to aizsargā no tālākas bojāšanās.

Pienskābe vājā koncentrācijā neškīdina aluminiju, turpretīm, etiķskābe kopā ar chlornatriju to spēj šķīdināt. Arī zodā, sālsskābe un kaļķa sārmi iedarbojas uz aluminiju. Pēc Trellat'a piens nespēj šķīdināt aluminiju.

Aluminijam vajaga būt 99% tīram, nedaudz dzelzs piemaisījuma nav ļauni, jo ķimiski tīrs aluminijs nav izturīgs. No

aluminija it sevišķi vēlams pagatavot krējuma raudzētājus. Aluminija savienojumi nav veselībai kaitīgi, gandrīz bezkrāsaini un bez piegaršas.

Krējuma raudzēšanas telpas.

Pienotavas gaisā pastāvīgi atrodas dīgļi, it sevišķi daudz šo dīgļu, ja iekļūst putekļi no ceļa.

Turot Petrī plati virs krējuma raudzētāja 7 minutes, Dr. Roeders novērojis 23 kolonijas. Pārrēķinot uz raudzētāja virsmas, tas līdzināsies 58,000 dīgļiem 1 stundā. Tanī pašā laikā, kad pārbaudīts gaiss kādas pienotavas telpā, kuŗai bijis sakars ar ielu, uz Petrī plates atrastas 200 kolonijas, kas līdzinājas līdz 500.000 dīgļu uz raudzētāja virsmas stundā.

Ievērojot sacīto, jāraugas, lai pa rūgšanas laiku krējumā neiekļūtu kaitīgi dīgļi:

1) Krējuma raudzējamām telpām jābūt labi vēdinātām. Ventilācija nepieciešama.

2) Tā kā kaitīgie dīgļi savairojās uz sienām, sienas jo bieži jābalsina un griesti jāmazgā.

3) Kaļķis iznīcina dīgļus, kamēr tas darbojas kā sārms. Savienojoties ar gaisā esošo ogļskābi, sārms pārvēršas par kaļķakmeni, kam vairs nepiemīt dezinficējošas spējas.

4) Krējuma raudzētāju tādēļ ieteicams apsegt ar iepriekš rūpīgi tīrītu un plaucētu vāku.

Slēdzieni.

1) Svaigi iegūts krējums slikti kuļas sviestā. Viests iznāk ar vāju konsistenci. Atstājot krējumu ilgāku laiku pie zemas temperaturas, tauku lodītes sacietē, sastingst, sviests iznāk stingrāks, bez tam panāk arī tīrāku izkulšanu. To panāk, vasarā krējumu glabājot ilgāku laiku pie 12° C, jeb 2—3 stundas pie 6—8° C. Rudenī, kad lopiem izēdina daudz sakņu, tāpat ziemu, pie rupjas barības tauki dabīgi ir stingri un krējums nav jāatdzesē zemāk par 14° C.

Vēlamākā atdzesēšanas temperatura vasarā ir 8° C, bet ziemā zemāk par 14° C nedrīkst dzesēt. Krējuma atdzesēšana pirms ieraudzēšanas atstāj labvēlīgu iespaidu uz rūgšanu, garšu un aromātu, panāk arī tīrāku izkulšanos.

Atdzesēšana pirms ieraudzēšanas saistīta ar lielāku laika un darba spēka patēriņu, kādēļ mūsu apstākļos būtu ieteicamāk krējumu atdzesēt vakarā pirms galīgas sabiezēšanas, jeb ieraudzēt pie zemas temperaturas.

2) Vēlamais krējuma treknums 28%—30% tauku. Ja liesāks krējums — liels tauku zudums paniņās. Ja treknāks krējums, grūti sakult graudos un izmazgāt. Pasterizējot šāds krējums sataukojas.

3) Vasaru, mūsu apstākļos, kur iespējams krējumu atdzesēt pirms ieskābšanas, ieraudzēt pie 14—15° C, un kad sasniedzis 45° skābumu, atdzesēt 10—12° C. Šādā ceļā iegūst sviestu ar labu aromātu un konsistenci. Ja krējumu nav iespējams atdzesēt pēc sarūgšanas — vēlams vasaru ieraudzēt pie 11—12° C, un lai gan rūgšanas laikā krējuma temperatura paceļas, tomēr līdz sakulšanai nepārrūgs. Sviests būs ar mazāku aromātu, bet konsistence būs teicama.

4) Ziemu, kad raudzējot temperatura krītas un tauki dabīgi cieti, vēlams raudzēt pie augstākas temperaturas, nepārsniedzot 18° C.

5) Krējuma raudzējamās telpas vēlams savienot ar ledus pagrabu, jeb ledus pagraba priekštelpām. Šādā ceļā iespējams telpās uzturēt temperaturu pie 10° C. Šinī gadījumā krējumu var ieraudzēt pie 13° C, līdz kulšanas laikam tas būs nogatavojies un atdzisis līdz 11—12° C, pie kādas temperaturas to var kult.

6) Jo sliktāks izejas materials — piens, jo vairāk jāpieliek tīrkulturu un jāieraudzē pie zemākas temperaturas.

7) Raudzējot krējumu pie 14—15° C, jāpieliek 6—8% tīrkulturas, 15—16° C — 4—6%, 12° C — 10—12% tīrkulturu.

Vasaru pie augstām temperaturām ieraudzēts krējums, pirms gatavības pakāpes sasniegšanas jāatdzesē.

8) Maisot, krējumu nedrīkst saputot, tāpat krējuma sūkšana nav vēlama, jo paniņās paliek daudz tauku.

9) Jo labāks, svaigāks piens, krējumu var raudzēt līdz augstākam skābuma grādam, bez kā tas slikti atsauktos uz sviesta izturību.

10) 25% treknu krējumu var raudzēt līdz 65° T, ja sviests domāts tūlītējam patēriņam.

11) Sviestu, kas ilgāku laiku jāuzglabā saldētavās, vēlams izgatavot no vasaras piena, krējumu raudzējot 28—35° T.

12) Visizturīgāko sviestu iegūst no krējuma, kuŗam pieliets 20% tīrkulturas un tūliņ sakults sviestā. Šādam sviestam ir maiga garša, bet mazāk aromāta; tas nav domāts tūlītējam patēriņam.

13) Skābuma grādu aprēķināt ne krējumā, bet plasmā.

14) Raudzīties, lai krējums nepārrūgst, jo sviests no šāda krējuma strauji bojājas, pieņem sierainu, eļļainu, metala, zivju un beidzot pat taukainu piegaršu.

15) Raudzīties, lai krējuma raudzējamie trauki būtu rūpīgi izplaucēti.

16) Krējuma raudzējamās telpas labi jāvēdina. Nekādā ziņā pelējumu sēnītes nedrīkst savairoties uz sienām. Griestus krāsot eļļas krāsā un bieži mazgāt. Sienas divi reizes mēnesī jābalsina.

17) Krējuma raudzētāji no alvota vara nav ieteicami, jo skābes iedarbojas uz alvu un rodas plankumi. Krējums, nākot sakarā ar varu, pieņem metala piegaršu. Visieteicamākie ir aluminija raudzētāji, jo pēdējais neiespaido sviesta un krējuma garšu. Aluminijs viegli padodas sārmu iedarbībai, tādēļ aluminija traukus nedrīkst mazgāt ar zodu un kaļķiem.

18) Krējumu nav vēlams sakult tūliņ pēc sabiezēšanas, bet atdzesēt un uzglabāt dažas stundas, jo tad sviests dabū labu aromātu.

19) Vēlamais krējuma rūgšanas ilgums 18—20 stundas.

20) Krējumu, kas iegūts no ilgi glabāta piena, ar pasterizēšanu un raudzēšanu, pilnīgi izlabot nevar. Pie glabāšanas, bakteriju radītie enzimi sadala piena sastāvdaļas. Sadalīšanās produkti, it sevišķi tauku skābes, izsauc sviestā tauku oksidēšanos. Caur šo izskaidrojas, ka no ilgi glabāta piena pagatavots sviests ir kļūdains, bieži taukains, ar dažādām piegaršām.

21) Ciktāl sviesta bojāšanos izsauc sīkbūtnes, krējuma raudzēšana uzlabo sviesta izturību, it sevišķi nesālītā sviestā.

Krējuma raudzēšana, noteikti uzlabo nesālītā sviesta izturību.

22) Ķīmisko sviesta bojāšanos krējuma raudzēšana lielā mērā veicina, pateicoties pienskābes iedarbībai.

IX. Sviesta kulšana.

Kulšanas nolūks atdalīt piena taukus no plazmas un olbaltuma — iegūt sviestu. Caur kulšanu rada sviesta graudiņus. Pēdējie rodas no tauku lodīšu sacietēšanas, varbūt arī kristalizēšanās un viņu savienošanās. Saprotams, daļa tauku būs šķidrā veidā, sevišķi, ja krējums nav atsaldēts.

Jo mazākas tauku lodītes, jo grūtāki sviests kuļas. Piem., Airširas un Holšteinas govju piens satur mazākas tauku lodītes un krējums grūtāki kuļas sviestā. Arī uz slaukšanas perioda beigām novērojam to pašu.

Krējums kā emulsija.

Svaigā, tikko iegūtā pienā tauki ir šķidrā veidā un atrodas mazās mikroskopiskās tauku lodītēs. Tauku lodītes ir emulģētas plasmā. Šī emulsija ir tāda jau piena dziedzeros. Šādā veidā tauki daudz vieglāki sagremojami, jo uz tiem var iedarboties kuņģa dziedzeru sula. Emulsija ir ļoti stabila.

Rodas jautājums, kamdēļ tauku lodītes paliek kā atsevišķas vienības, kamdēļ tās nesavienojas?

Agrākie pētnieki domāja, ka tauku lodītes ietvertas sevišķā membranā, itkā pūslītī, bet vēlākie pētījumi rādīja, ka tādas plēvītes nav, bet tauku lodītes gan ietvertas no vājpiena.

Fleišmans tauku lodīšu stabilo emulsiju izskaidro tā, ka olbaltumvielas vairāk koncentrējas uz tauku lodīšu virsmas, pateicoties virsmas spraigumam. Šādā ceļā rodas ļoti plāna apm. 1/1000000 m/m bieza kārtiņa uz tauku lodīšu virsmas. Pēc Babkoka šī viela ir fibrinam līdzīga, pēc Storcha tā ir glotviela — mucins. Abderhaldens, analizējot šo vielu, nav atradis triptofanu — kas itkā norāda ka tauku lodīšu apvalks nesatur kazeinu. Pēc Braubera šī viela ir itkā albumins. Pēc Rāna tā ir putu viela.

Kad pienu karsē virs 62—63° C, tad šis tauku lodīšu apvalks zaudē līmīgumu.

Pētījumi pierādījuši, ka tauku lodītes spēj pievilkt olbaltuma vielas, tā ka uz to virsmas kazeins sakrājas lielākā koncentrācijā, nekā pienā. Kazeins samazina virsmas spraigumu, sadalas uz tauku lodīšu virsmas, radot stabilu emulsiju.

Līdzīgu iespaidu uz tauku emulsiju atstāj ziepes, vai zoda, kas samazina virsmas spraigumu, itkā ietverot tauku lodītes. Piemēram, piemaisot eļļai un ūdenim potaša ziepes vai zoda, rodas stabila eļļas emulsija ūdenī, jo šīs vielas ietver eļļas daļiņas.

Līdzīgu iespaidu uz tauku lodīšu virsmas spraigumu atstāj kazeins.

Tauku daļiņas satur elektriskus lādiņus. Vērojot zem mikroskopa emulģētās tauku lodītes ūdens pilienā, kurš atrodas starp diviem elektrodiem, tauku daļiņas virzas uz pozitivo polu.

Tauku lodītes ne lielākas par 1 mikronu, ar vienādām zīmēm, nevar savienoties, jo pietiek elektriskā lādiņa, lai viņas atgrūstos.

Lielākās tauku lodītes no elektrības mazāk iespaidotas.

Tauku lodītes aiztur no savienošanās:

1) Elektriskie lādiņi, kādus satur tauku lodītes.
2) Nevienāda pievilkšanas spēja starp tauku lodītēm un vājpienu.
3) Tauku lodīšu spēja saistīt uz savas virsmas olbaltumu un
4) Piena viskositate.

Krējumā tauku lodītes atrodas tādā pašā stāvoklī, kā pienā.

Kāpēc krējums sabiezē?

Parasti līdz šim domāja, ka katra tauku lodīte pienā ir izolēta un kustas neatkarīgi no citām. Mikroskopiska analīze rāda, ka pienā, kurš ilgāku laiku nostādināts, tauku lodītes savienojas grupās. To pašu novērojuši Amerikas pētnieki. Daži no viņiem mēģina šo grupēšanos izskaidrot ar fibrina iespaidu, tomēr fibrins normalā pienā nav atrasts. Vielas sastāvs, kas veicina tauku lodīšu apvienošanos, nav vēl zināms. Amerikaņu pētnieki domā, ka tā atrodama svaigā pienā, kā arī dzīvnieku audu sulās. Novērots, ka ja svaigu nepasterizētu krējumu dzesē pie zemas temperatūras, tas paliek biezāks. Turpretim dzesējot pasterizētu krējumu, tas nemaina jeb ļoti mazā mērā maina konsistenci. Pasterizēts krējums ir daudz šķidrāks, kā nepasterizēts krējums ar līdzīgu tauku saturu. Nepasterizētā pienā un krējumā pie uzglabāšanas novērota tauku lodīšu savienošanās kamolos, ar ko izskaidrojama krējuma biezēšana. Kamoļu rašanās it sevišķi strauji norit, ja krējumu jeb pienu zemu atdzesē. Ar to izskaidrojas strauja krējuma atdalīšanās pienu nostādinot. Ja pasterizētu krējumu homogenizē, tas paliek biezāks, līmīgāks. Ja to vēlāk kuļ, tas paliek šķidrāks. Novērots, ka arī homogenizētā krējumā rodas tauku lodīšu kamoļi, kas padara krējumu biezāku.

No piena, kas glabāts pie 3—4° C un vēlāk krējots pie 18° C, iegūtais krējums glabājot nemaiņa konsistenci. Ja piens ticis uzsildīts pēc atsaldēšanās līdz 30°C un krējots, iegūtais krējums strauji biezē pie uzglabāšanas.

Ka krējuma biezēšanu tiešām izsauc tauku lodīšu grupēšanās, to pierāda tas, ka laižot vājpienu caur homogenizatoru, tas nemaina konsistenci. Kad tauku lodītes sastingušas, tās nespēj savienoties, uzsildot rodas atkal kamoli.

Krējuma sabiezēšanu kulšanas beigās izsauc tauku lodīšu savienošanās, kā arī gaisa iekulšana krējumā.

Tauku lodīšu sastingšanas teorijas.

Pēc Soksleta tauku sastingšana notiek, kad tos atsaldē līdz 3° C. Beidzamā laikā noskaidrots, ka tauku lodīšu sastingšana novērota jau pie 19—20°C, tikai tā norit lēnām.

Fleišmans norāda, ka jau pie parastas temperatūras tauku lodītes sāk cietēt. Pēc Van Dama pie tauku sacietēšanas tiek atbrīvots apslēptais (latentais) siltums. Tauku lodītēm sacietējot tās zaudē savu apaļo formu un paliek lipīgākas. Tauku lodīšu formas maiņa un atbrīvotais siltums veicina aglutinaciju. Ar tauku lodīšu grupēšanos izskaidrojams tas fakts, ka nepasterizēts krējums sakuļas sviestā vieglāki, kā pasterizēts, jo ar karsēšanu aglutinaciju izsaucošā viela tiek sarecināta.

Pēc Van-Dama krējumu pēc pasterizēšanas vajag atsaldēt pie 10° C 24 st., lai tauki pilnīgi sastingtu. Ja krējums atsaldēts, tad ja arī sviests tiek kults pie augstākas temperaturas, konsistence ir pietiekoši stingra. Tā tad krējuma atsaldēšana veicina tā sakulšanos sviestā.

Tauku lodīšu sastingšanu izsauc zemas temperaturas, kā arī triecieni pie kulšanas. Jādomā, ka taukus, tāpat kā citus šķidrumus var nodzesēt zem viņu sasalšanas punkta un tie tomēr paliek šķidri, bet mazākais satricinājums spēj acumirklī izsaukt kristalizēšanos. Jādomā, šāda nozīme ir tauku sastingšanai pie kulšanas, kur kuļmucas apgriezieni piedod vajadzīgos satricinājumus un šādā ceļā veicina sastingšanu.

Tauku sastingšanas, tāpat kušanas punkti nav noteikti, jo tie atkarājas no tauku ķimiskā sastāva. Pie ķermeņa temperaturas, t. i. 35,5—37,5°C, tauki atrodas šķidrā veidā. Pazeminot temperaturu, tauki sāk sastingt, pie kam vispirms sastingst gliceridi ar augstu kušanas punktu; temperaturu vēl pazeminot sāk sastingt arī pārējie gliceridi. To apstiprina arī pēdējie Hunzikera un Hasmaņa pētījumi. Sacietēšana notiek 15,5—30°C robežās, parasti normalos apstākļos pie 18—24°C.

Lai tauku lodītes varētu sastingt, temperatura jāpazemina zem augstākās temperaturas, pie kādas notiek tauku sacietēšana. Jāpiezīmē, ka tauku lodīšu sastingšana, kas notiek krējumu kuļot, nepiedod sviesta graudiņiem pietiekošo stingrumu, lai būtu iespējams panākt tīrāku izkulšanu, stingru konsistenci un lai sviests neuzrādītu lieku ūdeni. Lai iegūtu stingru sviestu, nepieciešams krējumu dzesēt zem tempera-

turas, pie kuŗas sastingst jauktie gliceridi, tas ir zem 21°C. Temperaturai vajag būt pietiekoši zemai, lai sacietētu tauki ar zemu kušanas punktu, kā piem. oleins.

Hunzikers saka, ka tikai caur krējuma pietiekošu atdzesēšanu iegūstam sviestu ar stingru konsistenci. Ja krējums nav ticis atdzesēts tik zemu, ka sastingtu visi gliceridi, sviests, neskatoties uz visu tālāko apstrādāšanu, iznāk mīksts, zaudē vajadzīgo izskatu, uzglabājot pie augstākām temperaturām. Šāds sviests viegli zaudē izskatu pat pie parastās istabas temperaturas, jo daļa no gliceridiem atrodas šķidrā veidā. Turpretim sviests, kas pagatavots no zemu atdzesēta krējuma, uzrāda labu, stingru konsistenci un nezaudē to uzglabājot pie augstākām temperaturām. Šādu sviestu vajag sildīt tuvu tauku kušanas punktam, lai tas paliktu mīkstāks. Ja arī atsaldētu krējumu kuļ pie augstākas temperaturas, nekā parasti, tad tomēr sviesta konsistence daudz necieš.

Tauku lodīšu savienošanās.

Līdz ar sastingšanu vajag panākt arī tauku lodīšu savienošanos, lai iegūtu sviestu. Savienošanās, t. i. sakulšanās atkarājas no tā, cik tālu tauku lodītes sastingušas un cik spēcīgi un efektivi ir triecieni pie kulšanas. Arī no tā, cik lielas ir tauku lodītes un cik līmīgs ir krējums.

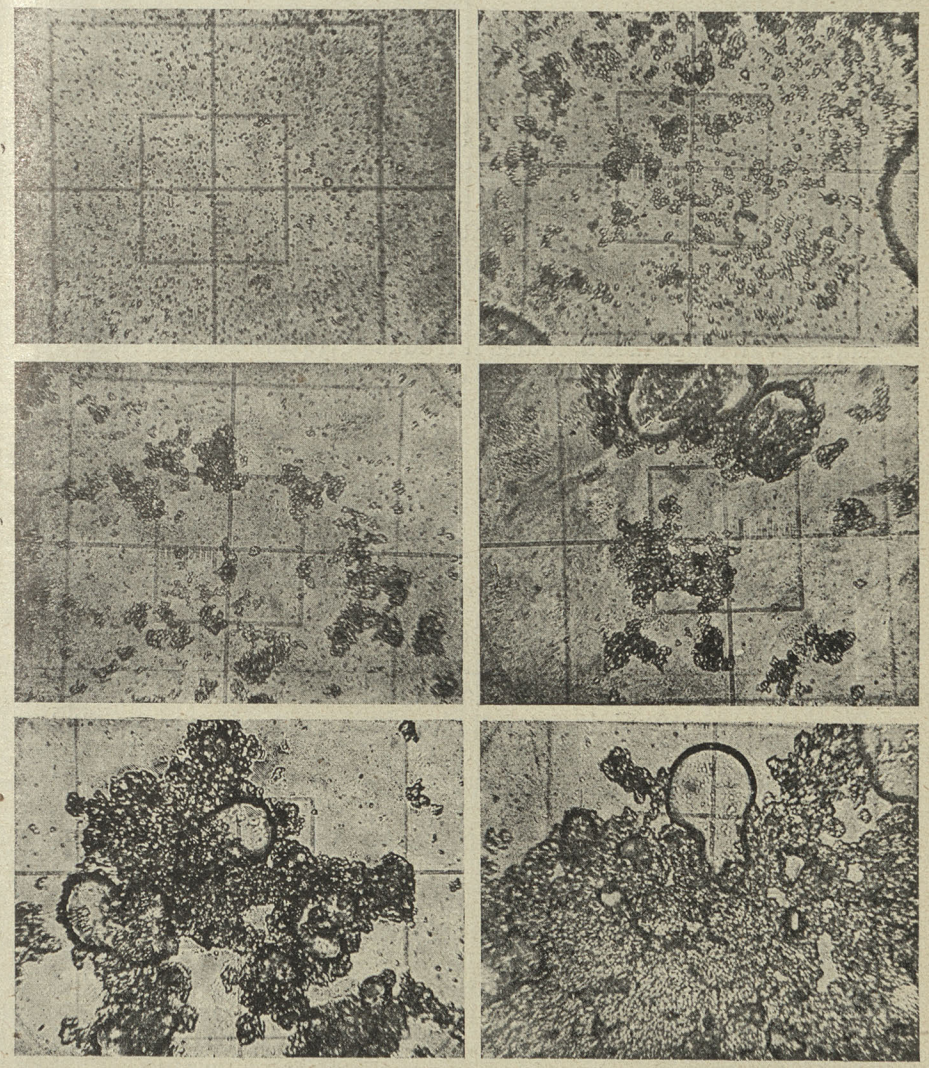
Šķidrā veidā tauku lodītes nevar savienoties un dot sviesta graudiņus. Ja siltu krējumu kuļ, tad tauku lodītes paliek mazākas, homogenizējas, bet ja to atstāj mierā, tad tās savienojas un nostājas virsū.

No otras puses, ja tauku lodītes ir pārāk cietas, ja krējums ticis atdzesēts un tiek kults pie zemas temperaturas, tauku lodītes nespēj savienoties un kulšana velkas pārāk ilgi.

Sviesta kulšanas teorija.

Visvecākā Storcha teorija ir tā, ka caur krējuma kulšanu tauku lodīšu ietveŗošie apvalki tiek iznīcināti un tauku lodītes savienojas līdz kamēr rodas sviesta graudiņi.

Sokslets domāja, ka tauku lodītes atrodas krējumā šķidrā veidā un caur to nespēj savienoties. Caur krējuma kulšanu no triecieniem tās sastingst un rodas sviesta graudiņi. 1897. gadā D-rs Storchs pierādīja, ka arī pie 30°C, kad tauku lodītes atrodas šķidrā veidā, tomēr kuļot rodas sviests.



1. Nekults. 2. Pēc 5 min. k ulš. 3. Pēc 10 min. 4. Pēc 15 m. 5. Pēc 20. m. 6. Pēc 25 m.



Svaigs. Pilnpiens. Vecāks.

Tauku lodīšu izsaukta mechaniska putu pūšlīšu iznīcināšana.

1. Sviesta rašanās kulšanas laikā.

Tauku lodīšu grupas.

Sviesta graudiņi.

Pasterizētā krējumā tauku lodīšu grupas karsējot iznīcinātas un pašas no sevis nerodas. Kuļot šādu krējumu pie 13° C, pēc $2^1/_2$ minutēm jau novērota tauku lodīšu grupēšanās un krējuma biezēšana. Pie 15° C pēc 10—15 min. ilgas kulšanas, vairums tauku lodīšu atrodas grupās. Tauku lodīšu grupas rodas kuļot krējumu pat pie ļoti zemas temperaturas. Graudiņi turpretim rodas pie augstākām t°. Atkarībā no tauku ķīmiskā sastāva, temperatura svārstās un parastos apstākļos ir apm 15° C.

Kā zināms, tauku lodīšu grupēšanos krējumā veicina putošana, putām saplokot un no radītiem triecieniem tauku lodīšu grupas ciešāki savienojas, rodas sviesta graudiņi. — (Pēc Rāna).

2. Putu izzušana.

Pilnpiena putu saplakšanu van Dāms izskaidro ar tauku lodīšu mechanisko iespaidu; jo vairāk tauku satur pilnpiens, jo ātrāk putas saplok. Arī tauku fizikalais stāvoklis spēlē lomu. Ja tauki pienā šķidrā stāvoklī, tie putu saplakšanu mazāk iespaido, nekā ja tauku lodītes zemu atdzesējot sacietējušas. Putu kārta pēc van Dāma, sastāv no ārējās un iekšējās koncentrētās daļas, starp kuŗām atrodas normals piens ar tendenci izplūst. Ja šīs piena kārtiņas caurmērs mazāks nekā tauku lodīšu caurmērs, tad uz spiediena pamata sākas putu pūslīšu plīšana un putu saplakšana. Jo lielākas tauku lodītes un jo cietāki tauki, jo ātrāk iestāsies šāds stāvoklis. — Van Dāma teorija tomēr nenoskaidro vājpiena un absoluti no tauku lodītēm brīva piena putu iznīkšanu.

3. Šķīvīšu iespaids uz nokrējošanas ātrumu.

Zīmējumā rādītāji norāda tauku un vājpiena virzīšanos centrifugā. Ar šķīvīšu palīdzību piena masa centrifugā tiek sadalīta atsevišķās kārtās, par cik arī tauku lodītēm jāpaceļas; tāļāk jau notiek grupēšanās, kas ievērojami veicina tauku atdalīšanās ātrumu.

4. Vakuuma procesā iejūtas sāls kristali.

Vēlākie pētījumi rāda, ka turot krējumu 24 st. pie 10—12°C, tauku lodītes sacietē un pie kulšanas tām nav vairs vajadzīgs sastingt, pie kam šķidrie tauki vēl straujāki savienojas, radot sviestu, nekā cietie.

1917. gadā Hookers un Fischers radīja jaunu teoriju. Kā zināms pilnpiens grūti kuļas sviestā. Sakulšanās tiek veicināta caur tauku koncentraciju krējumā. Arī raudzēts krējums vieglāki sakuļas caur to, ka olbaltuma vielām tiek atņemts ūdens. Olbaltumvielas paliek mazāk līmīgas un pie kulšanas vieglāki atbrīvo tauku lodītes. Tauku lodītes pakāpeniski savienojas līdz kamēr emulsija zūd un rodas sviests.

D-r Rāna putu teorija.

D-rs Rāns novērojis, ka analizējot peptonu šķīdumu putās un plasmā atsevišķi, atrasts, ka putas saturējušas vairāk peptonu, nekā plasma. Pieliekot pirms putošanas sāli, atrasts, ka sāls daudzums bijis tas pats, kā putās, tā arī plasmā.

Līdzīgi pagatavojot ziepju šķīdumu un izsaucot tanī putošanu, vairāk ziepju atrasts putās, nekā šķīdumā.

Arī vājpiena putās atrasts vairāk olbaltuma vielu, nekā šķīdumā (plasmā), bet piena cukura saturs bijis vienāds:

Olbaltums piena plasmā 3,09%
„ „ putās 3,51%

Pēc Rāna vājpiena putas satur olbaltumam līdzīgu vielu, kuŗu tas dēvē par putu vielu. Uz putu virsmas savairojas tās vielas, kuŗas samazina virsmas spraigumu. Ja pilnpienu kuļ sviesta kuļmucā pie zemas temperaturas apmēram $^3/_4$ stundas, un ja šādu pienu laiž caur separatoru, tad putošana nav vairs novērota. Saprotams pie zemas temperaturas sviests nerodās. Kā redzams, caur kulšanu putas iznīkst. D-rs Rāns šo parādību izskaidro tā, ka no kulšanas no putu vielas rodas putas, kas šo putu vielu sacietē. Reiz sastingusi putu viela vairs nešķīst ūdenī.

Pienu krējojot lielākā daļa putu vielas iekļūst krējumā un trumuļa nosēdumos. Novērots, ka vājpiena putas ir daudz pastāvīgākas, nekā pilnpiena putas. Novērots arī, ka uz putu virsmas salasas tauku lodītes, kas izjauc šo parādību.

Piena putas kulšanas sākumā ir elastīgas, uz beigām sastingst un zūd. Netik vien tauku lodīšu daudzums, bet arī viņu lielums iespaido putošanu. Homogenizēts piens, kuŗā tauku lodītes saskaldītas, puto līdzīgi vājpienam. Piena

putošanas spējas atkarājas arī no lopu ēdināšanas, laktacijas perioda. Rīta piens vairāk puto, nekā pusdienas piens.

Rāns atrod, ka pie krējuma kulšanas tauku lodītes pāriet putās.

Pēc viņa domām tauku lodītes, sakuļoties sviestā, nezaudē olbaltuma apvalku, kā to cenšas pierādīt iepriekšējas teorijas. Sviesta ūdens pēc viņa ieskatiem arī neesot emulģēts taukos, kā to cenšas pierādīt Hunzikers. Pateicoties olbaltuma vielu apvalkam ūdens lāsītes esot savstarpēji savienotas. Ka ūdens lāsītes ir savstarpēji savienotas to pierāda tas, ka elektrības vadīšanas spējas sviestam ir tikai 2 reizes mazākas par krējuma elektrības vadīšanas spējām. Ja suliņas un ūdens patiešām pilnīgi būtu ieslēgti no taukiem, tad sviests nespētu vadīt elektrību.

Pēc Dr. Rāna, tauku lodītes tiek saistītas no piena putām. Tauku lodītes savairojas uz putu virsmas.

Piemēram, ņemot 21% krējumu un kuļot

pēc 8 min. putas saturējušas 28% tauku
„ 12 „ „ „ 34% „

Kā redzams putas saista piena taukus.

Visas kuļmucas tā ierīkotas, lai izsauktu putošanu. Putās tauku koncentracija ir apmēram 2 reizes lielāka, nekā krējumā. Pienā tauku lodīšu atstatums viena no otras 7—8 mikroni; 20% t. krējumā 2,2 mikroni, 50% krējumā 0,56 mikroni un 70% krējumā tauku lodītes pieskaras viena otrai.

Pēc Siedela: Tauku saturs krējumā 28%, tauku saturs putās pirms sviesta graudiņu rašanās 40,5% un plasmā 2%.

Kā redzams, tauku lodītes pakāpeniski visas tiek saistītas no putām. Pēc zināma kulšanas ilguma putas sastingst un strauji zaudē savu elastīgumu un tauku lodītes, pateicoties līmīgam apvalkam, savienojas un rodas sviests. Turpinot kulšanu, sviesta graudiņi vienojas un pieaug lielumā, dubultojoties ÷÷ **2, 4, 8, 16** ģeometriskā progresijā.

Lai nu kā, tomēr ir galīgi noskaidrots, ka tiklīdz krējums sāk kulties, tūdaļ rodas tauku lodīšu grupas, kamoli, kas paliek lielāki. Šie kamoli rodas arī, ja krējumu kuļ pie īsti zemas temperaturas, p. p. 2°C. Sviesta graudiņi rodas turpretī vienīgi pie augstākas temperaturas, kas atkarājas gan no tauku ķimiskā sastāva, bet parasti grozas ap **15°C.**

Kīles izmēģinājumi rāda, ka kuļot krējumu tā, ka putošana izslēgta, sviests nerodas.

Kuļot ilgāku laiku pilnpienu pie zemākas temperaturas, sviesta graudiņi nerodas un pēc kādas stundas putošana izbeidzas. Šo pienu nokrējojot, iegūtais krējums ļoti grūti sakuļas sviestā. Šādā gadījienā var līdzēt pielejot svaigu vājpienu.

Olbaltuma putas veicina sviesta rašanos, turpretī ziepju putas to traucē. Tas novērots kuļot ilgi glabātu nepasterizētu krējumu, kurā dīgļi paspējuši apziepot taukus. Pie zemām temperaturām putas ir daudz elastīgākas un tik strauji nesaplok, kas savukārt pagarina kulšanas laiku.

Kāpēc sviests strauji rodas?

Kad tauku lodītes savienojas, rodas sviesta graudiņi. Šie graudiņi sasniedzot zināmu stādiju, atdalas no plasmas, jo viņu virsma paliek daudz mazāka, kā masa. Līdz ar šo tauku emulsija vājpienā zūd un rodas vājpiena jeb plasmas emulsija taukos.

Pēc Rāna, tauku lodītes savienojoties sviesta graudiņos, nezaudējot savu individualitati un olbaltuma plēvīte tāpat paliekot. Tā tad emulsija pēc viņa domām nemainas.

Šim ieskatam runā pretī Storcha un Hunzikera novērojumi. Šie pētnieki pierāda, ka ūdens sviestā atrodas mikroskopiski mazās lāsītēs. Tālāk, sajaucot pienu ar eteri, tauki pilnīgi nešķīst eterī, turpretim sviestu iespējams viegli šķīdināt eterī. Tas norāda, ka emulsijas veids mainījies.
Sviesta rašanos Rāns izskaidro ar virsmas spraigumu; piens uzrāda mazāku virsmas spraigumu kā ūdens un tas tā ir, pateicoties olbaltumvielu klātbūtnei. Pēc fizikā zināma likuma, vielas, kas samazina virsmas spraigumu, paceļas virspusē. Ap tauku lodītēm tad nu rodas plāna olbaltuma kārtiņa; pie kam tas analitiski pierādams, jo krējums satur vairāk slāpekļainu vielu, nekā piens. Olbaltuma plēvīte ap tauku lodītēm nav cieta, bet pa daļai šķidra un tauku lodīšu salipšana kaudzītēs — konglomeratos tiek veicināta caur šo. Kaudzītes paceļoties uz augšu, veicina krējuma nostāšanos virsū. Citāda veida virsma rodas pienam to putojot. Arī piena putās ir vairāk olbaltuma, nekā pārējā pienā.
Sviestojot, krējumā iestrādā gaisu, rodas putas. Virsmas aktivās olbaltumvielas pāriet putās un tā kā tās apņem tauku lodītes, tad arī viņas tiek ievilktas putās un paliek tur. Ra-

dušais spiediens izsauc tauku lodīšu konglomeratu izcelšanos. Ja tauki pietiekoši mīksti, rodas šo kaudzīšu apvienības, kuŗas ātri aug, putas sakrīt, jo radušies sviesta graudi traucē līdzsvaru. Vielas, kas iespaido piena virsmas spraigumu, kā piem. sārms u. c. apgrūtina sviesta rašanos.

D-rs Sīdels atrod, ka tauku lodītes, sakuļoties sviestā, zaudē daļu olbaltumvielu apvalka. Tikai pēc olbaltumviela zaudēšanas iespējama sviesta sakulšanās. To arī redzam, ka biezam krējumam (70%) trūkst sviesta konsistences. Novērots arī, ka kuļot sviestu pie augstām temperaturām, daļa nepārveidotu tauku lodīšu iekļūst sviestā, sviests iznāk ar augstu olbaltumvielu saturu, irdens, smērīgs un mazizturīgs. Nedaudz olbaltumvielu nepieciešams, lai sviests dabūtu vaskainu konsistenci, bet lielākā daļa olbaltumvielu, kas itkā ietver tauku lodītes, pie kulšanas pāriet paniņās.

Kas iespaido krējuma sakulšanos sviestā?

Sakulšanās atkarājas no tauku ķimiskām īpašībām, kas savukārt tiek iespaidotas no sugas, laktacijas perioda un barības. Airširas un Holšteinas govu tauki satur vairāk oleina, krējums kuļams pie zemas temp. Laktacijas beigās jodskaitlis ceļas un Reichert-Meisla skaitlis krītās.

Uz ziemas sviesta stingrumu iespaidu atstāj galvenā kārtā barība. Barības vielas, kuŗas paceļ oleina % sviestā, rada līdz ar to mīkstāku sviestu.

Vecpiens satur mazākas tauku lodītes, līmīgāks krējums grūtāki sakuļas. Arī rūgšana spēj radīt līmīgu krējumu. Vecpiena krējumu kult pie augstākas temperaturas, pielikt mazliet sāli. Visi tie apstākļi, kas mazina krējuma līmīgumu, veicina krējuma sakulšanos sviestā. Arī ķimiskais tauku sastāvs iespaido krējuma sakulšanos.

Tauku lodīšu lieluma iespaids uz sakulšanos. Krējums, kuŗā smalkās tauku lodītes pārsvarā, kuļas grūti. Tauku lodīšu lielums atkarājas arī no lopu sugas. Džersejas govju pienā tās ir vislielākās. Rītfrīžu un Airširas govīm daudz mazākas un krējumu, kas iegūts no šo govju piena uz laktacijas beigām, ļoti grūti sakult sviestā. Pateicoties proporcionali lielākai virsmai, mazākās tauku lodītes ļoti grūti savienojas, jo tās atrod lielāku pretestību piena plasmā. Lielākām tauku lodītēm ir proporcionali mazāka virsma un arī mazāka pretestība, kamdēļ tās ātrāki savienojas. Paniņās pastāvīgi paliek mazākās tauku lodītes. Grūtā sviesta sakulšanās rudenī, kad govis iet cieti, izskaidrojas ar to, ka tauku lodītes ir mazākas, nekā laktacijas sākumā, — pavasarī.

Krējuma viskositate, jeb līmīgums iespaido arī zināmā mērā sakulšanos. Novērots, ka no dažām govīm vecpiens bieži vien grūti kuļas sviestā, jo tas satur pārāk daudz beztauku sausnas, kas to padara līmīgāku.

Krējums paliek līmīgs arī no nenormālas rūgšanas. Ja krējumu atdzesē pie zemas temperaturas, tad līdz ar to viņa viskositate paceļas. Grūtu sakulšanu bieži vien iespējams novērst rūpīgi krējumu pasterizējot un ieraudzējot ar labu krējuma raugu, paceļot kulšanas temperaturu, vai arī pieliekot mazliet sāli.

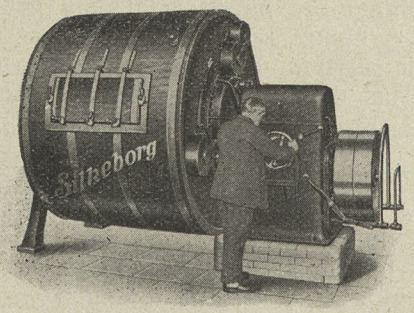
Krējuma skābuma pakāpe. Skābs krējums sakuļas daudz ātrāki un mazāk tauku paliek paniņās, nekā svaigam krējumam, kas izskaidrojās ar to, ka svaigs krējums ir daudz līmīgāks. Skābe samazina līmīgumu, padarot kazeinu graudainu. Lai mazinātu tauku zudumu, kuļot svaigu krējumu, ieteicams ņemt zemāku kulšanas temperaturu. Jo krējums vairāk norūdzis, jo vieglāki tas sakuļams. Neraudzēts krējums grūtāki sakuļas sviestā. Normali sarūgušā krējumā kazeins nav galīgi sarecināts. Jo ilgāki krējums rūgst, jo vairāk attīstas skābes, kazeins galīgi sarecē un suliņas sāk atdalīties. Jo plānāks krējums, jo ātrāki tas pārrūgst, olbaltums galīgi sarec. Kazeins skābā krējumā sarec un paliek mazāk lipīgs. Bez tam novērots, ka tauku lodīšu elektriskais lādiņš atkarīgs no skābuma grāda. Pieaugošais skābuma grāds pavairo krējuma plasmas elektrības vadīšanas spējas, līdzīgi citiem elektrolitiem. Ar to izskaidrojams, ka ziepains un nenormali norūdzis dabisks krējums grūti sakuļas sviestā.

Jo augstāks krējuma skābuma grāds, jo straujāk zūd putas, kamdēļ arī skābs krējums ātrāki sakuļas. Skābā krējumā olbaltums pa daļai atdalās no plasmas, olbaltumvielas traucē putošanu. Skābe pārveido kazeinu, padarot to graudainu un mazāk iespaidīgu.

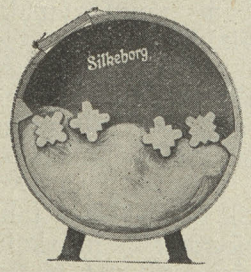
Kuļmucas tips un sakulšanās ilgums. Vecā tipa kuļmucas ierīkotas ar spārniem mucas iekšienē un krējums sakuļas caur šo spārnu griešanos. Ļaunums pie šī tipa mucām ir tas, ka sviests nesakuļas vienā laikā, bet pirmie graudi līdz kulšanas beigām pārkuļas. Vairāk tauku paliek paniņās.

Sviesta sakulšana atkarājas no mucas tipa un apgriezienu skaita. Visātrāki sviests kuļas kombinētās mucās, kuŗas ir cilindrveidīgas un dubultiem veltņiem; malās viņām ir plaukts sviesta uzkrāšanai. Plaukti līdz ar veltņiem pavairo triecienus, kas rodas mucai griežoties. Mucai griežoties attīstas centrbēdzes spēks. Ja šis spēks ir par lielu, sakulšanās nenotiek, jeb notiek daudz lēnāki kā parasts. To var novērot, ja muca griežas pārāk ātri. Ja apgriezieni ir par daudz lēni, krējums nedabū maksimalos triecienus un neseko mucas apgriezieniem, bet paliek uz vietas. Katru reizi vajaga mucas apgriezienus piemērot fabrikas uzdotam apgriezienu skaitam.

Mucas apgriezieni. Zināmās robežās mucas apgriezienu paātrināšana veicina sakulšanos, bet ja robežas, kuŗas noteic mucas konstrukcija, tiek pārsniegtas, tad sakulšanās var pavisam nenotikt, jo krējums griezīsies līdz ar kuļmucu.



Kuļmuca Silkeborg.



Kombinētas kuļmucas pareizi nostādīti veltņi.

Apgriezienu skaits minutē atkarājas galvenā kārtā no mucas konstrukcijas. Mazākās un vidējā lieluma koka mucās no 1000—2000 ltr. tilpuma apgriezienu maksimalais skaits minutē — 30. Lielākās 2500—3500 ltr. tilpuma Silkeborg mucās vidējais apgriezienu skaits — 24 un maksimalais 28 minutē.

Krējuma daudzums. Kad kuļmuca pildīta tikai $^1/_3$ tilpumā, tad sakulšanās notiek visātrāki. Praksē vēlams nepārsniegt 40% tilpuma. Ja krējuma vairāk kā 50%, tad

sakulšanās ieilgst un nav iespējams visu sviestu reizē atspaidīt.

Ja muca pārpildīta, tad novērota arī krējuma putošana un šādos apstākļos pilnīga sakulšanās nav iespējama, bet daudz tauku paliek paniņās. Ja pārāk maz krējuma mucā, un ja tas vēl trekns, tad tas līp pie sienām un kulšana ieilgst. Ja kuļmucā pārāk maz krējuma, tas daudz vieglāki padots temperaturas iespaidam. Vasarā tas ātrāki sasils, sviests iznāks mīksts un smērīgs. Ziemā atkal, it sevišķi ja krējums ar zemu tauku %, krējumam atdziestot kulšana ieilgst un graudiņi iznāks pārāk stingri un sviests ar zemu ūdens saturu. Vispārīgi, praktiski izmēģinājumi norāda, ka mazāks sviesta iznākums atkarīgs no maziem kūlieniem. Ja būtu iespējams tos pašus triecienus piedot mazam kūlienam mucā, kā arī uzturēt vienmērīgu temperaturu, tad ūdens saturs būs tāds pats kā lielā kūlienā.

Daļa sviesta tiek sajaukta mucā un pirms tā iet caur veltņiem, ūdens tīri mechaniski tiek iestrādāts sviestā, nekā atspaidot mazāku daudzumu. Jo mazāk sviesta kombinētā mucā, jo tas nepilnīgāki tiek apstrādāts, nekā kad tā ir vairāk. Mazākam daudzumam sviesta vajag vairāk apgriezienu, nekā lielākam. Vidēji stingrs sviests zaudē 0,2% ūdens uz katra apgrieziena pēc tam, kad ūdens no mucas galīgi nolaists un sviests tiek atspaidīts sauss. Ja sviestam konsistence vāja, tad ūdens ar spaidīšanu nav izspiežams.

Krējuma treknums. Krējumu ar zemu tauku % grūtāki sakult sviestā, nekā ar augstu tauku saturu. Sevišķi nav ieteicami kult plānu krējumu ziemas laikā. Ja sviestnīca auksta, tad krējums var atdzist kulšanas laikā. Sviesta graudiņi iznāk cieti un apaļi. Sviests ir ar zemu ūdens saturu. Plāns krējums arī nesakuļas tik pilnīgi un vairāk tauku paliek paniņās. Jo augstāks tauku % krējumam, jo ātrāki tas sakuļas sviestā; tikai tas nedrīkst būt par daudz trekns, jo tad tas pielīp pie mucas sienām un nedabū kulties. Ja treknu krējumu kuļ pie augstas temperaturas, sviests sakuļas ātri, iznāk mīksts, smērīgs un ieslēdz daudz paniņu, kas pie mazgāšanas grūti atdalamas.

Hunzikers ieteic kult krējumu ar 30% līdz 33% tauku. Kuļot šādu krējumu, sviesta graudiņi iznāk stūraini, mazāk blīvi. Šādā veidā sakultu sviestu var tik pat labi izskalot, bet tas labāk uztver ūdeni un mazākā mērā zaudē

ūdeni pie tālākas atspaidīšanas, nekā kad tas sakults apaļos graudiņos.

Dānijā, Somijā, Zviedrijā un it sevišķi Amer. Savienotās Valstīs sviestošanai lieto 30—30% tauku krējumu. Šādai rīcībai ir daudz priekšrocību.

Jo augstāks krējuma tauku saturs, jo pie zemākas temperaturas to var sakult un jo tīrāks tas izkuļams.

Vologdas izmēģinājumos kuļot 24—32% tauku krējumu, nekāda sevišķa starpība labuma ziņā nav atrasta. 24% tauka krējuma sviests biežāki iznācis smērīgs un ar lieku ūdeni, bet no 32% krējuma iegūtais sviests, neskatoties uz to, ka mazāk atspaidīts, retāki izrādījies lāsains; kulšanas temp. 32% krējumam, salīdzinot ar 24% krējumu, bijusi par 1° C zemāka.

No 24% krējuma — 96% tauku pārgājuši sviestā.
„ 32% „ — 98% „ „ „

Treknu krējumu kuļot ir mazāk paniņu, caur to mazāk tauku zuduma. Tomēr kult treknāku nekā 32% krējumu nav ieteicami, sviests tad iznāk smērīgs, grūti no tā izskalot paniņas.

Krējuma atsaldēšanas iespaids. Krējumu vēlams atsaldēt 4—8° C zem kulšanas temperaturas, uzturot šo temp. vismaz 2—3 stundas. Ja tas nav iespējams, tad krējumu vajag vismazākais 2—3 stundas uzturēt pie kulšanas temperaturas, lai sviests iznāktu pietiekoši stingrs un lai mazāk tauku paliktu paniņās. Pie kulšanas temperaturas vajadzīgs turēt 2 stundas tādēļ, lai tauki pilnīgi atdzistu, jo tie ir slikti siltuma vadītāji un zaudē savu siltumu tikai pēc ilgāka laika.

Ja krējumu kuļ tūdaļ pēc atdzesēšanas, tad temperatura, kādu uzrāda termometrs, ir paniņu, bet ne tauku temperatura.

Ja nav iespējams krējumu uzglabāt pie kulšanas temperaturas, vēlams kult pie daudz zemākas temperaturas, nekā būtu vajadzīgs.

Tauku lodīšu sastingšanas pakāpi Heismans vērojis no īpatnējā siltuma, Van Dams no izplešanās krējumu sildot.

Novērots, ka krējumu strauji atdzesējot pie zemas temp., tauku sastingšana norit daudz ātrāki, nekā ilgāku laiku turot pie augstākas temperaturas. No pie 12° C atdzesēta un 6 stundas uzglabāta krējuma iegūtais sviests uzrādījis daudz stingrāku konsistenci, nekā tas sviests, kurš iegūts no pie 13° C atdzesēta un pie šādas temperaturas 23 stundas turēta

krējumā. Atdzesējot krējumu līdz 6° C un lēnām ļaujot temperaturai celties pat līdz 15° C, tauki tomēr sastingst.

No sākuma zema temperatura ir nepieciešama, lai izsauktu tauku kristalizēšanos, bet reiz tā sākusies, tad norit arī pie augstākas temperaturas.

Pēc Van Dama, kuļot neatdzesētu krējumu pie 16°C, novērota tauku lodīšu sacietēšana, ko izsauc pie kulšanas; pie 13°C ļoti mazā mērā un pie 11°C kulšana neatstāj vairs nekādu iespaidu. Jādomā, tās visas sastingušas. Ja tauki sacietē vienīgi pie kulšanas, tad rodas mīksts, smērīgs sviests.

Lautervalds ieteic krējumu atsaldēt pie 8°C 2 stundas. Šādu krējumu var pat sildīt līdz 18°C pirms tauku lodītes zaudētu stingrumu.

Temperatura lielā mērā iespaido krējuma sakulšanos sviestā. Jo augstāka temperatura, jo ātrāk krējums sakuļas sviestā. Pārāk augsta temperatura pie kulšanas tomēr nav vēlama.

Ja krējums kults pie augstas temperaturas, tad sviests iznāk pārāk mīksts, lipīgs un tādā grūti izskalot paniņas. Sviests iznāk ar zemu izturību, jo satur pārāk daudz paniņu un līdz ar to olbaltumvielas, kas noder bakterijām. Šāds sviests ir smērīgs, trūkst graudu strukturas, pie atspaidīšanas ātri pārtaukojas, uzrāda smērīgumu un taukainu garšu.

Pārāk zema temperatura apgrūtina sakulšanos. Krējums pie zemās temp. paliek līmīgs, līp pie mucas sienām, sevišķi ja tas ir ar augstu tauku saturu, nedabū vajadzīgo triecienu un nekuļas. Pie zemas temperaturas sakults sviests ir pārāk stingrs un graudi gausi uzņem sāli. Ja šādu sviestu atspaida, daudz ūdens tiek izspiests un sviests iznāk ar zemu ūdens saturu.

Visus šos faktorus iespaido tauku kušanas punkts; jo augstāks ir kušanas punkts, jo augstāku var ņemt arī kulšanas temperaturu un otrādi.

Slēdzieni.

Kuļot neatdzesētu krējumu, augsts tauku zudums paniņās, sviests iznāk eļļains, bieži novērotas lielas ūdens lāses. Šādam sviestam var būt arī augsts ūdens saturs. Atsaldējot tas iznāk drupans. Pārāk zemu atsaldēts krējums, dod taukiem līdzīgu sviestu, iznākums ir zems, jo ūdens saturs zems. Arī konsistence ir kļūdaina (rupja).

No neatsaldētā krējuma, lai gan lielāks tauku zudums paniņās, tomēr iznākums var būt normals, jo sviesta ūdens saturs ir augsts.

Ziemā krējumu vajag atsaldēt līdz 12—14° C, skatoties pēc sviesta stingruma, — vasarā 7—10° C.

Laktacijas perioda iespaids. Laktacijas periods arī iespaido tauku kušanas punktu. Govs pēc atnešanās dod pienu, kuŗa tauki satur augstāku % mīksto gliceridu, nekā vēlāk. Cik lielā mērā tauku stingrums atkarājas no laktacijas laikmeta un cik no barības pārmaiņas, nav noteikti pierādīts. Izmēģinājumos noskaidrots, ka tauku kušanas punkts pamazinas uz laktacijas beigām pie vienādas barības. Ar šo pieradīts, ka laktacijas beigās tauki satur vairāk oleina un tie ir mīkstāki.

Tomēr novērots arī pretējs, jo rudeņos, kad govis iet ciet, tauki paliek daudz stingrāki un sviests ir pat drupains. Arī tauku lodītes paliek mazākas un kopēji izsauc grūtu sviesta sakulšanos. Mūsu apstākļos mīksts sviests parādas arī rudens mēnešos, it sevišķi ja govis iet ganībās uz sulīga āboliņa atāla. Oleina saturs taukos augsts uz laktacijas beigām un sulīgais atāls iespaido to vēl lielākā mērā.

No personīgiem novērojumiem varu minēt gadījumu, kas raksturo augšā izteikto. Kādā pienotavā septembŗa beigās kultais krējums pie 6° C sakūlās normalā laikā, sviests tomēr bija tik mīksts, ka lai panāktu vajadzīgo stingrumu, skalojamo ūdeni lietoja 3—4°C. Krējumu uzglabāja pie 6°C. 2,5 stundas un pēc tam tikai kūla.

Barības iespaids uz sviesta konsistenci.

No koncentrētās barības — kokvilnas sēklu rauši, ja izēdināti lielākā vairumā, padara sviestu cietu un drupainu. Sviests tad iznāk taukiem līdzīgs un krējums grūti sakuļas. Linsēklu rauši, kā arī zaļbarība, sevišķi pavasara zāle, kas satur daudz olbaltuma, padara taukus mīkstus.

Pēc Hillerodes stacijas izmēģ.

Izmēģinājuma govīm dota sekoša pamatbarība: 36 kg. sakņu, 2 kg. siena un 4 kg. salmu un 2—3 kg. dažāda spēkbarība: saules puķu rauši 2 kg., — sviests ļoti mīksts, smērīgs, tauku jodskaitlis 40; linsēklu rauši — sviests ļoti smērīgs, jodsk. 35. Sojas, zemes rieksti un kokvilnas rauši devuši sviestu ar normalu konsistenci, bet smērīgu. Kukuruzas

milti — sviests mīksts, kviešu klijas — sviests normals, sauss, jodskaitlis 28. Kokosa, palmu un soja rauši devuši ļoti sausu un drupainu sviestu ar jodskaitli 23—26. Sviests ar jodskaitli 30 — normals. Ja jodskaitlis augstāks, sviests parasti mīksts, ja zemāks drupains.

Amerikas Savienoto Valstu dienvidus daļā sāk izēdināt pārāk daudz kokvilnas eļļas raušus un sviests iznāk ciets un bieži vien kulšanas temperatura ir jāpaceļ pat līdz 22°C, lai krējums laikā sakultos.

Tauku kušanas temperatura ziemā ir daudz augstāka kā to rāda universitātu izmēģinājumi, nekā vasarā. Janvarī un decembrī 33,6°C, turpretim jūlijā 31,9°C. Arī jodskaitlis maijā, jūnijā un jūlijā ir 37—38, decembrī, janvarī 30. Tomēr jāievēro, ka zemākais oleina % ziemā taukos nav izsaukts no laktacijas perioda, bet gan no barības. Ja govīm izēdināta vienāda barība, tad uz laktacijas beigām oleina saturs ir mazliet augstāks, nekā sākumā un ja nebūtu barības iespaida, ziemas sviests iznāktu mīkstāks, nekā vasaras.

Vasarā ganību zāle lielā mērā iespaido sviesta konsistenci, jo sakarā ar to tauku ķīmiskais sastāvs mainās. Pie sausās barības jodskaitlis ir 29,3, pie ganību zāles 37,8, pie kam nav novērota liela starpība attiecībā uz tauku kušanas punktu. Tas pazeminas tikai par 1,1° C, turot lopus ganībās.

Atkarībā no tā, kādu barību izēdinā govīm, kādas ganības, purva jeb āres, kulšanas temperatura svārstas ziemā no 14—16° C, vasarā no 9—13,5° C.

Novērots, ka normalos apstākļos, pie pareiza kombinētas mucas apgriezienu ātruma, ja sviests sakuļas 40—50 minutēs, sviesta konsistence iznāk pietiekoši laba, stingra.

Sugas iespaids uz sviesta stingrumu.

Suga	R. Meissla skaitlis	Jod. skaitlis	Kušanas punkts
Airširas	27,84	35,64	34,1
Holšteinas	27,56	37,10	34,3
Džersejas	31,12	29,10	34,5

Airširas un Holšteinas sugas govju piena tauki, kā redzams, satur visvairāk oleina, augstāks jodskaitlis un sviests iznāk daudz mīkstāks, kā no Džersejas govīm, kuŗu tauki uzrāda mazāku jodskaitli.

Tādēļ, saprotams, tanīs novados, kur Holšteinas govis pārsvarā, krējumu vajaga kult pie zemākas temperaturas.

Džersejas govju piens satur mazāk oleina, bet vairāk gaistošo taukskābju un sviests iznāk stingrāks, ar labu konsistenci. Parasti Džersejas govju sviests nekad neiznāk tik drupains; tas tik ātri nepaliek smērīgs pie atspaidīšanas. Tauku lodītes šinī pienā ir daudz lielākas un krējums labāki sakuļas sviestā.

Kulšanas temperatura.

Pēc Nestreļajeva:

Vēlamā kulšanas temperatura no 11—12° C, skatoties pēc gadalaika. Kulšanas temp. vajaga būt zemākai kā sastingšanas temp., kuŗa parasti ir no 19—25, bet Sibirijā no 17 līdz 22° C. Kult virs 16° C Sibirijā sviestu nav ieteicams.

Normalos apstākļos, ja kulšanas temp. pareiza, tad pa kulšanas laiku temperatura paceļas līdz 2° C. Ja novēro lielāku starpību, tad kulšanas sākumā temperatura ir par zemu. Kulšanas temp. atkarājas no gada laika, laktacijas perioda un barības. Kad sviesta graudi ir mannā putraimu lielumā, tad vēlams pieliet ledus ūdeni, lai temp. pazeminātu līdz kulšanas temperaturai.

Temperaturai ļoti liela nozīme pie sviesta graudiņu rašanās otrā kulšanas posmā. Graudiņu rašanos iespējams izsaukt arī pie zemas temperaturas caur paātrinātu mucas griešanos

Pēc Rozengrēna:

Pie	9° C	30%	krējums	kuļas	39	min.	un	vājpiens	satur	0,66%	tauku
„	9° C	26%	„	„	68	„	„	„	„	0,45%	„
„	13° C	30%	„	„	24	„	„	„	„	0,88%	„
„	13° C	26%	„	„	34	„	„	„	„	0,51%	„
„	15° C	30%	„	„	15	„	„	„	„	1,20%	„
„	15° C	26%	„	„	15	„	„	„	„	0,72%	„

Ja temperatura pārāk augsta, sviesta graudiņi rodas pirms visas tauku lodītes uztvertas no putām un liels tauku zudums panās neizbēgams. Turpinot kulšanu, kad putošana izbeigusies, tauku lodītes netiek vairs saistītas.

No tauku lodītēm 1 mikr. lielumā visas paliek panās.

1—2	„	„	pāriet	sviestā	33%,
2—3	„	„	„	„	68%,
3—4	„	„	„	„	78%,
4—5	„	„	„	„	95%,

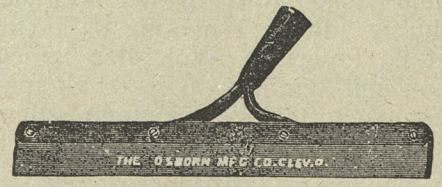
Pēc Rāna pasterizēts krējums sakuļas ātrāk sviestā un mazāk tauku paliek panās, nekā nepasterizēts krējums pie līdzīgas temperaturas.

Pasterizēts krējums piemēram ar 20% tauku saturu kults pie 10° C ar 26 skāb. grād., sakūlies 38 min. un tauku saturs paniņās bijis 0,5%.

Nepasterizēts krējums ar 20% tauku saturu, 26 sk. gr. pēc S. H., kults pie 11,4° C, sakūlies 53 min. un tauku saturs paniņās bijis 1,086%.

Krējuma kāšana pirms mucā ieliešanas.

Katrreiz pirms kulšanas krējumu vajaga izkāst. Ar kāšanu var atdalīt pie pasterizēšanas sarecējušās olbaltuma daļas, jeb citas vielas, kas būtu iekļuvušas krējumā. Ir izgatavotas speciālas kāstuves, tās var piestiprināt komb. mucas



Gumijas krējuma slaukamais.

iekšienē un krējumu laist caur šo kāstuvi. Sietiņi šādām kāstuvēm ierīkoti sānos, ne dibenā, lai krējuma svars tos neizspiestu.

Sviesta atsaldēšana pirms sakulšanas.

Pa kulšanas laiku temperatura paceļas par 2—3° C. Sviests rodas pie noteiktas temperaturas, ko noteic tauku ķimiskās īpašības un kas svārstas starp 14—16° C. Lai iegūtu graudus, ja kulšanas temperatura pārāk augsta jeb krējums trekns, kūlumam mēdz pieliet ūdeni, nodzesējot līdz kulšanas sākuma temperaturai.

Ja lietojamais ūdens slikts, sviesta garša un it sevišķi izturība bojājas no ūdens pieliešanas šinī stadijā.

Ja ārējā gaisa temp. bijusi 19—20° C, sakuļot krējumu bez atsaldēšanas, graudiņi iznāk ļoti nevienādi. Kad kulšanas beigās temperatura pazemināta līdz sākuma temp., jeb par 2° C, graudiņi iznāk vienādi stingri.

Šādā atsaldētā sviestā, it sevišķi, ja daudz ūdens pieliets, bieži novērota nenoteikta garša un smarža. Sviests bijis taukains. Ziemā, jāizvairās no pārmērīgas atsaldēšanas, jo sviests iznāk drupains, pat taukains, ar nenoteiktu krāsu caur ilgu kulšanos. Ja vasarā, kad sviests mīksts izbeidz kulšanu bez atdzesēšanas, daudz paniņu tiek ieslēgts sviestā, tauku zudums paniņās lielāks. Atsaldējot, labāks sviesta iznākums, mazāk paliek tauku paniņās. Vasarā ieteicams sviestu atsaldēt, kad graudiņi magoņu sēklu lielumā un paniņas tikko sāk atdalīties. Šinī stadijā pazemina temperaturu līdz kulšanas sākuma temp., jeb par 2° C zemāk, pieliekot mākslīgu ledu, jeb labu aukstu ūdeni. Lai gan no šādas rīcības garša cieš, bet konsistenci un izturību iegūst teicamu.

Šeit jāievēro, ka nedrīkst pārmērīgi atsaldēt, jo tad graudiņi grūti apvienojas, daudz paliek paniņās, sviests iznāk ar gaišāku krāsu, irdens un bieži vien ar augstu ūdens saturu. Atsaldējamo ūdeni vajag strauji pieliet kuļmucās, ar īpašas piltuves palīdzību ievadīt to zem sviesta kārtas, kombinētās kuļmucās pieliet no toveriem. Vologdas izmēģinājumi rāda, ka ar atsaldēšanu šinī stadijā sviests iznāk mazliet taukains, bet labāks iznākums, tīrāka izkulšana un sviestam stingrāka konsistence. Ja krējums ticis pienācīgi atsaldēts un satur ne vairāk par 26% tauku, tad iespējama tīra izkulšanās arī bez ūdens pieliešanas, vienīgi kulšanas temperaturu vajag ņemt zemāku. Atsaldēšanai nevajag lietot dabīgo ledu un ja ūdens slikts, izvairīties to pieliet.

Kad pārtraukt kulšanu.

Katram praktiskam sviestniekam ir sava metode, pēc kuŗas tas nosaka sviesta sakulšanās momentu. Sviesta sakulšanos nosaka pēc dažādām praktiskām pazīmēm: 1) pēc graudu lieluma, 2) cik augstu sviesta masa peld paniņās un 3) pēc paniņu izskata. Katram tomēr ir ieteicams šīs metodes izmēģināt un pārliecināties, pēc kuŗas no tām būtu vislabāki un praktiskāki noteikt sakulšanās momentu.

Vairums sviestnieku sviesta sakulšanās momentu noteic pēc graudu lieluma; kad tie sasnieguši grūbu lielumu, tikai jāskatās, lai tie būtu apaļi, bet ne spīdīgi. Nevar sviestu kult tik ilgi, kamēr graudi paliek spīdīgi, kas norāda, ka sviests pārkults. Ja sviests sakults mazos graudiņos, tad ļoti daudz pēdējo aiziet paniņās. Tādos gadījumos, kas novērots kuļot plānu krējumu pie pārāk zemas temperaturas, vēlams pirms

paniņu nolaišanas mucu atstāt kādas 10—20 minutes mierā, tad arī šie sīkie sviesta graudiņi paspēj pacelties un neiekļūst paniņās. Ja mazos graudos sakultu sviestu skalo ar aukstu ūdeni, tad graudi sastingst un viens no otra atšķiŗas. Šāda sviesta graudus iesālot, mitrums zināmā mērā izvelkas un sakrājas graudu starpā un caur to rodas sviestā tā saucamais liekais ūdens.

Ja sviestu pārkuļ, tas ieslēdz sevī daudz paniņu, kas ļoti grūti izmazgāt.

Sviesta pārkulšana.

Ja sviestu pārkuļ pie augstas temperaturas, viņš satur ļoti daudz ūdens. Nedrīkst pārkult krējumu ar sliktu piegaršu, tāpēc, ka ieslēgtās paniņas piedod sviestam slikto piegaršu, kas piemita krējumam. Šādu krējumu vajag sakult graudos un vairākos ūdeņos skalot Ja divreizēja skalošana nav pietiekoša, var skalot 3—4 reizes.

Ja krējums ir labi norūdzis, ar labu garšu un aromatu, tad pārkulšana sviesta izturībai ir mazā mērā kaitīga.

Daži sviestnieki praktizē sviesta p ā r k u l š a n u ar nolūku, iekult tanī vairāk ūdeņa. Tomēr pārliecība, ka caur pārkulšanu iespējams iestrādāt vairāk ūdeņa sviestā, nav dibināta. Ļoti bieži novērots, ka pārkults sviests uzrāda augstu ūdens saturu, bet šādos gadījumos nav vainojama pārkulšana, bet gan augsta kulšanas temperatura, jeb arī krējuma neatdzesēšana. Sviests iznāk pārāk mīksts, un, saprotams, tādā ūdens viegli iestrādājams. Turpretim, ja sviests ir normals, pietiekoši stingrs, tad caur pārkulšanu ūdens saturs tiek samazināts. Ūdens tiek izspiests no tā.

Pārkulšana bojā sviesta strukturu. Tā visļaunākā tādos gadījumos, kad, kuļot plānu krējumu pie zemas temperaturas, sviesta graudiņi iznāk pārāk smalki un caur ilgu kulšanu mēģina graudiņus padarīt lielākus. Tādā gadījumā graudiņi no ārienes paliek ļoti spīdīgi, ir pārāk sīki, pateicoties lielākai virsmai, sviests iznāk ar augstu ūdens saturu un smērīgs.

Plāns krējums sevišķi nevēlams rudens mēnešos, kad tauku lodītes sīkas un, pateicoties rupjai barībai, tauki cieti. Šāds krējums pārāk ilgi kuļas. Ja šādu krējumu kuļ pie zemas temperaturas jeb ja tas ticis atdzesēts zem 10° C, tad sviesta graudiņi katrreiz iznāk pārāk sīki, pēc ilgas kulšanas spīdīgi.

Šo kļūdu var zināmā mērā samazināt, ja nolaiž daļu paniņu un tad turpina kulšanu. Lai sviests iznāktu ar labu konsistenci, to nedrīkst pārkult un censties uzglabāt arī pie tālākas apstrādāšanas graudiņu strukturu.

Pārkults sviests vienmēr ir smērīgs, taukains.

Vēlos rudens mēnešos, arī ziemā vēlams 28—32% tauks krējums, kas pēc pasterizēšanas atsaldēts ne zemāk par 12° C.

Sviesta grūta sakulšanās.

Ja krējums kuļas ilgi, tad iemesls varētu būt krējuma līmīgums un tauku īpatnības. Šādas nenormalības piemīt atsevišķu govju pienam. Šādi gadījumi novēroti atsevišķās saimniecībās, kuļot sviestu mājās, bet gan r e t ā k i p i e n o t a v ā s. Dažas govis pēc 5—6 mēnešiem pēc atnešanās dod pienu, kuŗa krējums ļoti grūti sakuļas. Tad ir liels tauku zudums paniņās. Tāda pat parādība novērota pie govīm, kuŗas vairāk kā 9 mēnešus slaucamas. Šo ļaunumu pavairo vienpusīga barība.

Izmeklējot šādu krējumu, atrodam, ka tauku lodītes ir ļoti sīciņas. Tauki ir cieti, satur pārāk maz oleina un krējums ir ļoti līmīgs. Šādi gadījieni novēroti rudenī un ziemā, kad izēdina vienīgi rupjo barību, bez eļļas raušu piedevām.

Nesakulšanos esmu novērojis arī vasaras vidū. Te par cēloni varētu būt nenormala krējuma rūgšana, kas padara to līmīgu. Biežāki šāda parādība novērota nepasterizētā krējumā. Arī pasterizēts krējums var tapt bagāts ar kaitīgiem dīgļiem no netīra ūdens, jeb no slikta rauga. B. lactis viscosum, kas atrodas netīru novadu ūdeņos, un kas var iekļūt arī akā, ir par cēloni līmīgam krējumam. Tāpat subtilis - mesentericus grupas dīgļi un c, sadalot olbaltumvielas. rada līmīgumu. Grūtu sakulšanos var izsaukt arī mucas pārpildīšana, pārāk ātra, jeb pārāk lēna griešanās. Ja krējums sācis putot, tad tālākai kulšanai, līdz kamēr putas nosēžas, nav nozīmes.

Ja nesakulšanos izsauc zema temperatura, tad var līdzēt pielejot mazliet siltu ūdeni.

Ja grūtai sakulšanai par cēloni krējuma līmīgums, vēlams mucā iemest nedaudz sāls. Sālim ir lielāka tieksme pēc ūdens, nekā kazeinam un atņemdams kazeinam ūdeni, sāls padara to graudainu un mazāk līmīgu.

Grūta sakulšanās tvaika pienotavās ir reta parādība. Saprotams, krējums kuļas ilgāki rudeņos un ziemā, bet starpība ir niecīga. Mūsu apstākļos šī parādība sastopama mazās rokas pienotavās. Esmu to novērojis gandrīz visos gada laikos, bet visvairāk rudens mēnešos. Rudenī piens pienāk pienotavās no cietaizejošām govīm, tas satur mazas, sīkas tauku lodītes. Lai šāds krējums vieglāki sakultos sviestā, to vajaga noraudzēt līdz augstākam skābuma grādam un kult pie augstākas temperaturas.

Dažreiz krējums nerāda labu garšu un norūgumu, putojas un grūti sakuļas. H e r t c saka, ka šī parādība ceļoties no tesmeņu slimībām. V e i g m a n s no grūti sakuļamā krējuma izolējis taukus sadalošo dīgli bact. sapolacticum. Šis dīglis taukus apziepo un piedod sliktu garšu un attīstas pie zemas temperaturas. V e i g m a n s atradis šo dīgli krējumā, kas uzglabāts pie 5—7° C. Visas pazīmes rāda, ka sviesta nesakulšanās cēloņi meklējami krējuma mikroflorā. Pa lielākai daļai šādam krējumam kļūdaina konsistence un sliktas piegaršas, kā arī zems skābuma grāds. Sliktās piegaršas un zemo skābuma grādu rada peptonizējošie dīgļi, kā bact. fluorescens, bac. subtilis u. c.

Ja sporu radošie dīgļi ir pārsvarā un izsauc šo parādību, krējumam ir arī rūgta piegarša. Tas visskaidrāk novērots rudenī, slapjam un aukstam laikam iestājoties, kā arī, kad izēdina biešu un turnipšu lapas. V e i g m a n s aizrāda, ka šādu parādību var izsaukt arī pakaiši, sevišķi virši un koku lapas, kā arī ganot govis purvainās ganībās, kur aug zirgašķi. No šāda krējuma iegūtais sviests smērīgs un paniņas ar ļoti lielu tauku saturu.

Ziepainums un līmīgums ceļas caur tauku un olbaltumvielu sadalīšanos. Olbaltumu sadalošie dīgļi iekļūst pienā sevišķi no pakaišiem un netīrumiem. Kūts mēslos sastopamie coli dīgļi arī var būt par cēloni rūgtai piegaršai, grūtai sakulšanai. Šie dīgļi rada daudz gāzu, kas ir krējuma putošanās cēlonis. Gāzi krējumā attīsta bez b. coli arī dažas raugu sēnītes, sevišķi pienacukuru sadalošās. Grūtai sviesta sakulšanai par cēloni staipīgs jeb līmīgs krējums, ko rada sīkbūtnes; piemēram, lactis viscosum, kas sastopams zemē, ūdeņos, kur iekļuvis noteku ūdens. Līmīgumu var radīt arī pienskābes dīgļi, kad tie sāk izvirst. Biezs krējums pie zemas temperaturas arī dažreiz izsauc grūtu sakulšanos. Kad šādu krējumu sāk kult, tas ieslēdz sevī daudz gaisa. Gaiss, kopā ar gāzēm, kas attī-

stījušās pie krējuma rūgšanas, neatdalās un izsauc krējuma putošanos, līdzīgu sakultam olas baltumam. Šādos gadījumos var mucu no ārpuses apliet ar aukstu ūdeni; tas var izsaukt krējuma šķīšanu un sakulšanos. Kombinētās mucās var laist darbā valčus un mucu laist lēnā ātrumā. Sliktākā gadījumā var pieliet mazliet ūdens un kulšanu uz kādu laiku pārtraukt, kamēr putas nokrīt. 1) ja grūta sakulšanās izsaukta no nenormāla piena, tad mēģināt ar rūgšanas provi atrast saimniecību un pat slimā piena govi. Nenormālu pienu nevajaga pieņemt sviestošanai, 2) ja grūta sakulšanās izsaukta caur nepiemērotu barību, tad ieteicams barību pārmainīt, dot vairāk sulīgu barību, eļļas raušus u. t. t., 3) krējumu noraudzēt līdz augstākai skābuma pakāpei, 4) krējumu ņemt treknāku un kult pie augstākas temperaturas.

Tauku zudums paniņās.

Jo zemāks tauku % krējumā, jo lielāks tauku zudums paniņās. Amerikaņi atrod par izdevīgāku kult 33% krējumu. Ja paniņās paliek 0,5% tauku, tad kuļot 35% krējumu sviesta iznākums samazinājās par 1,16%, kuļot 27% krējumu, iznākums samazinājās par 1,7%.

Pēc Bonska dažos apstākļos pasterizētā krējuma paniņas var saturēt 3 reizes vairāk tauku, nekā nepasterizēta, it sevišķi, ja pasterizēts ieskābs krējums.

Tauku zudums paniņās atkarājas no:

1) Krējuma skābuma pakāpes pirms pasterizēšanas.
2) Tauku % krējumā.
3) Kulšanas temperaturas.
4) No tā, cik ilgi krējums turēts pie kulšanas temperaturas.
5) Mucas pildījuma.
6) Mucas apgriezienu ātruma un
7) Tauku lodīšu lieluma.

Vispirms nepieciešams noņemt pienācīgu paraugu. Pēdējo vajaga ņemt tad, kad daži spaiņi paniņu jau notecējuši. Pašās beigās olbaltums tiek nofiltrēts no sviesta graudiņiem un paniņas ir ūdeņainas. Ja atsaldējamo ūdeni lieto, tad to vajag pieliet ar mēru, lai varētu tauku % paniņās aprēķināt. Krīt svarā ne tik daudz tauku % paniņās, bet gan zuduma %, aprēķinot no tauku kopdaudzuma. Piemēram:

Krējuma daudzums	105.400 kg.
Sviesta aprēķ.	37,787 kg.
Paniņu	67,613 kg.
Tauku saturs paniņās	0,8%
Tauku daudzums krējumā	30,044 kg.
Tauku daudzums paniņās	540 kg.

Tad $\frac{540 . 9 \times 100}{30{,}044} = 1{,}8\%$. Zuduma koeficients.

Tauku % paniņās vispareizāki var noteikt ar Babcock'a sērskābes metodi.

Paniņās atrodas no 0,36—0,87%, caurmērā 0,36% fosforizēto tauku — lecitina un 0,04% neapziepojamo vielu — cholesterina. Kopā 0,4% ēterī un spirtā šķīstošu vielu, kas nav tauki. Šīs vielas vienmēr paliek paniņās.

Tamdēļ, analizējot paniņas pēc Gottlieba Rözes metodes, kur ēteri un spirtu pielieto tauku šķīdināšanai, iegūstam itkā par 0,4% tauku vairāk, nekā patiesībā.

Babcock'a metode, kur pielieto vienīgi sērskābi bez amil spirta, uzrāda vispareizākos rezultatus. Arī amilspirts zināmā mērā šķīdina lecitinu un noteicot tauku saturu paniņās pēc šīs metodes, iegūstam katrreiz augstākus skaitļus.

Lecitins zināmā mērā sadalās arī no skābēm, kamdēļ pie pārāk ilgas centrifugēšanas uzrādīs augstāku tauku saturu.

Parasti domā, ka raudzēta krējuma paniņās paliek mazāk tauku. Minezotas univ. izmēģinājumi rāda pretējo. Neraudzēta krējuma paniņās tauku saturs 0,5—0,9% un caurmērā 0,79%.

Ja paniņās pēc Gerbera metodes atrodas ne vairāk kā 0,5% tauku, tad krējošana neatmaksājas. Raudzēta krējuma izkūluma % Vologdas izmēģinājumos bijis 97,2%, neraudzētā — 93,8%. Lielāks tauku zudums neraudzētā krējuma paniņās. Zviedrijā, pagatavojot neraudzētā krējuma sviestu, pie zemākas temperaturas kuļot, ņem 30% tauku krējumu. Paniņas atkal nokrējo un iegūto krējumu pārdod lietošanai. Ar šādu rīcību zudums lielā mērā samazināts.

Augstākais tauku zudums paniņās novērots maija, jūnija un jūlija mēnešos. Pēc Bonska, liesam krējumam lielāks tauku zudums paniņās, nekā treknākam krējumam. Ja treknu krējumu kuļ pie zemākas temperaturas, tad tauku procents paniņās ir gandrīz līdzīgs liesa krējuma paniņām. Turot krējumu pie kulšanas temperaturas 2—3 stundas, samazinas tauku zudums paniņās.

Jo treknāks krējums un jo zemāka kulšanas temperatura, jo mazāks tauku zudums paniņās un labāks sviests.

Ja kulšanas temperatura mērena, tad krējuma treknums neatstāj iespaidu uz paniņu tauku saturu. Dažos izmēģinājumos 26% krējums devis vislabāko sviestu.

Prof. Combs Minesotas universitātē ieteic krējumu atdzesēt vakarā līdz 9° C un kult rītā pie 11° C, bet, ja tas iespējams, tad rītā atdzesēt uz 8° C un turēt 1 st. 30 min. un kult pie 9° C. Šie paņēmieni piemērojami vasaras mēnešos un katrreiz dod labus rezultātus — zemu tauku saturu paniņās. Labāk tomēr atdzesēt vakarā.

Nekad nevajag mucu pārpildīt. Ja ieskābušu krējumu pasterizē, olbaltums, sarecēdams ietver tauku lodītes, kas pie kulšanas neatsvabinās, bet aiziet paniņās, izsaukdamas lielāku tauku zudumu. Pēc amerikāņu pienotavu izmēģinājumiem izrādas, ka mazāk tauku paliek paniņās, ja krējumu dažas stundas uzglabā pie kulšanas temperaturas. Tas izskaidrojas ar pilnīgāku sakulšanos. Ja apstākļi spiež, mucas tilpuma dēļ krējumu kult tūlīt pēc atdzesēšanas, tad ieteicams atdzesēt 4—5° C zemāk, nekā parastos apstākļos. Jo treknāks krējums, jo zemāka var būt sakulšanas temperatura. Kuļmucas apgriezieni arī iespaido sakulšanās laiku; jo ātrāki muca griežas, protams zināmās robežās, jo zemāka var būt krējuma sakulšanas temperatura. Mucas apgriezienu skaits minutē atkarājas no viņas diametra un tipa.

Silkeborg lielākās kombinētās mucas apgriežas 24—28 reizes minutē un 28—32 reizes mazākās. Astra un Ālborna mucām apgriezienu skaits ir lielāks tamdēļ, ka viņu diametrs mazāks. Ja muca griežas lēni, tad krējums jākuļ pie augstākas temperaturas, lai tauku lodītes vieglāki savienotos. Izmeklējot paniņas zem mikroskopa, izrādījies, ka virskārta saturējusi 0.1—0,5% tauku, kurpretī apakšējā 0,1—1% tauku. Paniņas samaisītas un ielietas stikla mērcilindros. Atstātas mierā nostādināšanai. Vēlāk, noņemot proves no virsējās un apakšējās kārtas, izrādījies, ka apakšējā kārta saturējusi daudz vairāk tauku, nekā virsējā. Vairāku provju virsējā kārta saturējusi 0,1—0,5% tauku, kurpretī apakšējā 0,1—1% tauku. Labi nostādītās tvaika pienotavās, kur krējumu kuļ pie zemas temperaturas, tauku procents paniņās svārstas no 0,25—0,4%, kuļot 25% tauku krējumu.

Pēc amerikāņu izmēģinājumiem, vājpienā paliek 1,64% no tauku kopsumas un paniņās 0,93%. Pusotra procenta no

piena tauku kopsumas paliek pienotavās traukos līdz ar piena daļām. Pienotavās, kuŗās pieņem krējumu, zaudē 1,4%, bet kuŗās pieņem pienu — 3,17% no tauku kopsumas.

Amerikā parasts krējumu pieņemt no saimniecībām. Pie pieņemšanas to šķiro, pie kam skābu krējumu atraida, bet galveno vērību piegriež sliktām piegaršām. Skābu krējumu neitralizē ar kaļķa ūdeni, pasterizē un par jaunu ieraudzē ar raugu. Te jāievēro, ka skābu krējumu grūti neitralizēt, pie uzkarsēšanas daļa olbaltuma tomēr sarec; ieslēgdama taukus, caur ko vairāk tauku paliek paniņās.

Slēdzieni.

1) Treknāks krējums vieglāk kuļas, kamdēļ iespējams kult pie zemākas temperaturas, panākot pilnīgāku izkulšanos.

2) Vismazāk tauku zūd ja kuļ 28—32% tauku krējumu. Treknāks par 32% pasterizējot taukojas un grūti sakuļas graudos.

Mūsu apstākļos vēlamais krējuma treknums 26—28%.

3) Krējumu vajag kult pie tādas temperaturas, lai tas pie normāla treknuma un pareiza mucas apgriezienu skaita sakultos 45—50 minutēs.

4) Lai pasargātu sviesta konsistenci un panāktu pilnīgāku izkulšanos, ieteicams vasarā, tiklīdz paniņas sāk atdalīties, pieliet ūdeni ar tādu aprēķinu, lai temperaturu pazeminātu līdz sākuma temperaturai. Ziemā un arī vasarā, kad krējums zemu atdzesēts, šāda atsaldēšana nav vajadzīga.

5) Temperatura pa kulšanas laiku paceļas 2—3° C. Ja vairāk, tad sākumā tā ņemta par zemu.

6) Ja krējums sakuļas pirms 40 minutēm, tad izkulšanās ir nepilnīga.

7) Paniņās nedrīkst palikt vairāk par 0,4—0,5% tauku pēc Gerbera, ja krējuma tauku procents svārstījies starp 26—28%.

X. Sviesta krāsošana.

Vasaras sviests ir dzeltenā krāsā, kas ceļas no vasaras barības zāles. Pēc Polmera, sviesta krāsa ceļas no karotina un ksantofila, divām dzeltenām krāsvielām, kas atrodas zaļā zālē, bet nav redzamas, jo maskētas no chlorofila (zaļās krāsas). Šīs krāsvielas pāriet pienā un tiek uzņemtas no tauku lodītēm.

Pēc govs atnešanās piena tauki satur vairāk krāsvielas, nekā laktācijas beigās, jādomā, tās tikušas uzkrātas organismā. Pavasara zāle, kā arī ziemā sakņaugi, dzeltenie turnipši, kāļi un burkani piedod sviestam dzeltenu krāsu.

Sviesta dabiskā krāsa mainas līdz ar gada laiku. Tā atkarājas galvenā kārtā no barības. Maija beigās un jūnija sākumā sviestam ir visdzeltenākā krāsa. Turpretī ziemas laikā, it sevišķi kad trūkst zaļās barības, sviests dabiski iznāk ļoti gaišs. Lai sviestu piemērotu tirgum, kas prasa vienādu, noteiktu krāsu cauru gadu, nepieciešams to mākslīgi krāsot. Kā standartu pieņem vasaras sviesta krāsu.

Tirgū sastopamas dažādas sviesta krāsas, to starpā arī veselībai kaitīgās, kas sviesta krāsošanai aizliegtas. Krāsa nedrīkst sviestam piedot sliktu piegaršu, jeb smaku, tā nedrīkst būt veselībai kaitīga. Sviesta krāsa nokrāso taukus, bet ne paniņas, krāsai vajaga būt pietiekoši koncentrētai.

Sviesta krāsas pagatavošana un viņas īpašības.

Parasto sviesta krāsu izgatavo no anatto koka (Bixa Orellana) augļiem. Šis koks aug Dienvid-Amerikā. Augļus salasa un no mizas izgatavo krāsu. Augļus sasmalcina, sliktākā gadījienā ļauj koksnei sadalīties, jauc ar ūdeni un filtrē. Filtratu — krāsu saturošo šķidrumu, izgarina un iegūst jēlkrāsu, ko sūta attiecīgām laboratorijām tāļākai tīrīšanai un sviesta krāsas izgatavošanai. Iegūto tīro krāsvielu vāra eļļā vairāk stundas pie 115°C, tad filtrē un uzglabā pie zemas temperaturas.

Krāsas šķīdināšanai pielieto linsēklu, olivu, sezama, kaņepu vai rapšu eļļas. Pielieto arī veselībai kaitīgās mineraleļļas. Krāsu balina gaismas stari, kamdēļ tā jāuzglabā tumšā vietā.

Anilinkrāsas pie mums, Vācijā un Anglijā atzītas par veselībai kaitīgām un sviesta krāsošanai noliegtas. Šveicē novērots, ka anilīnkrāsas rada plankumus sviestā.

Vērojot sviesta krāsu glāzē, tai jābūt skaidrai, bet zem mikroskopa uzrāda nešķīstošas smalkas krāsas daļiņas. Krāsa nedrīkst uzrādīt nogulsnes, sliktu smaku un garšu. Veca krāsa spēj piedot sliktu piegaršu sviestam. Nav vajadzīgs un nav pat vēlams krāsu uzglabāt aukstumā. Ja krāsa pareizi izgatavota, to var labi uzglabāt pie istabas temperaturas. Zemas temperaturas, temperaturas maiņa, gaisa iespaids, kā arī bieža skalināšana var radīt nogulsnējumus un caur to krāsa paliks vājāka.

Annatto, līdzīgi citām augu krāsām, spēj pārmainīties no gaisa skābekļa un gaismas iespaida, lai gan sviestā tas retāki novērots. Arī safrana krāsa tiek lietota, bet tā ir daudz dārgāka. Safrana krāsu izgatavo no attiecīgo ziedu daļām. Safranu audzē lielos apmēros Vidus jūras piekrastē.

Anilīnkrāsas.

Pēdējā laikā amerikaņi sākuši pielietot dzeltenu mineralkrāsu, benzin-azo-beta naftilaminu, kas veselībai esot pilnīgi nekaitīga. Tā ir koncentrētāka un krāsvielas emulsija eļļā ir daudz stabilāka. Augu krāsas dod nosēdumus un koncentrācijā paliek vājākas, bet ar šo mineralkrāsu tas nenotiekot.

Kā noteikt anilinkrāsas. Nedaudz pilienos alkoholā šķīdinātai izmeklējamai krāsai piepilina dažus pilienus koncentrētas sāls-, sēr- jeb slāpekļskābes un, sajaucot, novēro krāsas maiņu.

Annatto ar sērskābi dod indigo jeb violetu krāsu; ar slāpekļ-sērskābi vai sālsskābi — bezkrāsains.

Ar anilin krāsām slāpekļa un sērskābes maisījums uzrāda dzeltenu krāsu.

Kā noteikt mineraleļļu piejaukumu:

Šulca reakcija. Šķīdina pikrin skābi bencinā, reaktivu pielej alkoholiskam krāsas jeb sviesta izvilkumam. Ja mineraleļļas pielietotas, rodas sarkana krāsa. Augu eļļas šādu reakciju nedod.

Krāsas daudzums.

Krāsas daudzums atkarājas no tirgus prasībām, kā arī no gada laika. Maija un jūnija mēnešos pavisam nevajaga sviestu krāsot, tikai uz vasaras beigām, skatoties pēc barības, kādu lopiem izēdina, sviestu var sākt krāsot. Ziemā sviestam jāpieliek visvairāk krāsas.

Amerikas tirgus prasa sviestam intensivāku krāsu, nekā Eiropas tirgus. Ziemeļ-Vācijā pieprasa gaiši dzeltenu sviestu, līdzīgi auzu salmu krāsai. Dienvidus tirgus prasa spilgtāku krāsu, līdzīgu citrona mizai. Ebreji dod priekšroku nekrāsotam sviestam. Anglijas tirgus, kas ir visplašākais, pieprasa sviestu gaišā vasaraju salmu krāsā. Krāsošanas mērķis, kā jau minēts, — uzturēt sviestam vienādu krāsu cauru gadu.

Sviestam pieliktais krāsas daudzums ir dažāds un to grūti noteikt, jo tas atkarājas no dažādiem apstākļiem; tas var svārstīties starp 5—10 gr. uz 100 kg. tauku. Krāsas daudzumu var aprēķināt pēc piena daudzuma. Decembrī, ņemot uz 100 kg. piena 1 gr. krāsas, sviesta krāsa izrādījās maija un jūnija sviesta krāsai līdzīga. Krāsa krējumam jāpieliek kulšanas sākumā, tad tā vislabāki izdalās.

Ja krāsa piemirsta pielikt, to var piemaisīt sālim. Pēc tam sviestu tikmēr atspaida, kamēr krāsa vienmērīgi izdalās. Galvenie iebildumi pret šo krāsošanu ir tie, ka pie atspaidīšanas sviests stipri jāapstrādā, kas kaitē viņa konsistencei un garšai. Krāsa uz sviesta ķīmisko sastāvu neatstāj nekādu iespaidu, bet tikai ārējo izskatu padara pievilcīgāku.

XI. Sviesta skalošana.

Skalošanas nolūks — izskalot olbaltuma vielas, kas palikušas pie sviesta graudiņiem pēc paniņu nolaišanas. Ar skalojamo ūdeni var panākt zināmā mērā arī sviesta atsaldēšanu, bet nav iespējams pilnīgi novērst augstas kulšanas temperaturas un krējuma nepietiekošas atdzesēšanas ļaunās sekas. Ziemas laikā, skalojamo ūdeni ņemot mazliet siltāku, iespējams sviesta konsistenci mīkstināt. Jo sliktāka garša — aromats krējumam, jo nepieciešami tīrāk sviestu izskalot. Sevišķi tīri jāizmazgā eksportsviests vasaras mēnešos. Vietējam tirgum lemto sviestu daži sviesta ražotāji nemaz nemazgā. Neizmazgāts sviests ātri bojājas, paliek sūrgans un pieņem netīru, skābu garšu.

Lai veicinātu paniņu atdalīšanos, vēlams pirms to nolaišanas pieliet nedaudz ūdens un ļaut mucai kādas reizes apgriezties. Ūdens pieliešana veicina arī sīko sviesta graudiņu atdalīšanos.

Skalojamais ūdens.

Kad paniņas nolaistas, pielej skalojamo ūdeni tikpat daudz, cik bijis paniņu. Ļauj mucai dažas reizes lielā ātrumā apgriezties, pēc tam nolaiž pirmo ūdeni un to pašu atkārto ar otro ūdeni. Otrais ūdens, ja paniņas rūpīgi notecinātas, būs pilnīgi skaidrs. Ja vēro pienīgumu, lietojams vēl trešais ūdens.

Ja sviesta skalojamais ūdens bakterioloģiskā ziņā nevainojams, tad caur 2 reizīgu skalošanu sviesta izturība lielā

mērā uzlabojas. Skalot ar piena suliņām jeb vājpienu var tikai sviestu, kas lemts tiešam patēriņam ziemas laikā.

Ūdeni skalošanai ieteicami ņemt no dziļas akas, jo tanī mazāk kaitīgu dīgļu. Nevēlami skalojamo ūdeni sildīt tieši ar tvaiku, jo tas var piedot piegaršas, bet labāk tvaiku laist caur spiralu.

Beidzamam ūdenim ļoti liela nozīme, jo ar to iespējams zināmā mērā regulēt sviesta konsistenci un ūdens saturu. Vajaga raudzīties, lai sviesta graudiņi būtu pietiekoši stingri, lai tie nesaliptu kopā, jo šādā gadījumā tie ieslēdz paniņas. Rūpīga sviesta skalošana uzlabo sviesta konsistenci un garšu.

Pēc Rāna, zināmu daudzumu ūdens saista olbaltumvielas sviestā, kas līdzinātos apmēram 0,1% ūdens saturam sviestā. Daudz vairāk ūdens, pareizāki paniņu, ieslēdz sviestā tauku lodītēm savienojoties. Šādā ceļā sviestā tiek ieslēgtas mazākas lāsītes (zem 15 mikroniem caurmērā). Šīs sīkās ūdens lāsītes saista pusi no sviestā esošā ūdens.

Ūdens lāsītes, lielākas par 15 mikroniem sviestā ieslēdz pa kulšanas, skalošanas un it sevišķi atspaidīšanas laiku.

Ja ūdens būtu vienkārši emulģēts taukos, tad sviestā tas ieņemtu tauku lodīšu starpvietas un kā tauku lodīšu, tā ūdens pilienu sviestā būtu vienāds daudzums. Patiesībā tā nav, jo 1 gramā sviesta kā zināms ir 18 miljardu ūdens pilienu.

Tā tad ūdens ir pilnīgi saistīts no sviesta un ar skalojamo ūdeni vairs nesaplūst. Ar to izskaidrojas, ka sviestu mazgājot, kas sakults normalos graudos, līdz ūdens pilnīgi skaidrs, ir iespējams izmazgāt ne vairāk kā 15—27% no olbaltuma kopdaudzuma. Piena cukurs, mineralsāļi un olbaltums atrodas mazos ūdens pilienos, kas ieslēgti no tauku lodītēm un ar ūdeni nav izskalojami. Kanalīši, ar kuŗu palīdzību ūdens, jeb pareizāki paniņu mikroskopiskās lāsītes savienojas, ir ļoti niecīgi un līdzinas $^1/_{10}$ no bact. šūniņas caurmēra. Tā tad, šajās lāsītēs var atrasties vienīgi tie dīgļi, kas iekļuvuši krējumā, bet skalojamā ūdenī esošie dīgļi, ja tādi būtu, šeit nespēj iespiesties.

Ja sviests sakults normalos graudos un skalots līdz ūdens pilnīgi skaidrs, tad lielākās ūdens lāsītes, kas saistītas pie atspaidīšanas ir nabadzīgas ar piena cukuru un olbaltumvielām. Lai gan lielākās ūdens lāsītēs atradīsies daudz kaitīgu sīkbūtņu, tomēr ja sviests būs rūpīgi skalots, viņas nespēs vairoties. Ja sviests nav pietiekoši skalots, tad bojāša-

nās sākas no lielām ūdens lāsītēm, kuŗās savairojas dīgļi, kas iekļuvuši no skalojamā ūdens. Šādā ceļā rodas sieraina piegarša. Mazos ūdens pilienus nav iespējams izspiest no sviesta un pēc Rāna tie arī nesaplūst ar skalojamo ūdeni. Bakteriju šūniņas nespēj izspiesties caur tauku lodīšu starpsienām, bet pelējuma micēlijam tas iespējams.

Ar šo teoriju var būt izskaidrojama tā parādība, ka bieži vien labi skalots sviests ir pietiekoši izturīgs, lai gan ūdens bakterioloģiski bijis apšaubams.

Ja sviests pagatavots no laba krējuma ar labu raugu, tad jo mazāk tas skalots, jo labāks būs sviestam aromats un garša. Pārmērīga sviesta skalošana mazina tā labo garšu un aromatu. Svaiga krējuma sviestu kā arī mazliet ieskābuša nevajag tik daudz skalot, paniņas pietiekoši labi atdalās, jo olbaltuma vielas ir šķīdumā, bet ne graudiņos, kā skāba krējuma sviestā.

Sviestu no pārskābuša krējuma un ar piegaršām vēlams ļoti rūpīgi skalot. Ja skalojamais ūdens labs, tad šādu sviestu var lielā mērā uzlabot ar skalošanu. Šādu sviestu ieteicams ilgāku laiku atstāt skalojamā ūdenī, tad skābes un pa daļai arī piegaršas radošās vielas izšķīst un līdz ar to izskalojas no sviesta. Beigās to var skalot ar labu, svaigu vājpienu, kas arī uzlabo viņa garšu. Mazos sviesta graudiņus daudz vieglāki izmazgāt, nekā lielos. Jo mazāki graudiņi, jo lielāka virsma padota skalojamā ūdeņa iespaidam, kas veicina olbaltumvielu izskalošanu. Tomēr pārmērīgi mazu graudiņu skalošana mazina sviesta aromatu, tas iznāk bezgaršīgs. Lielāki graudi nav tik jūtīgi pret temperaturu un arī garš vielas no tiem nevar tik viegli izskalot. Mazākos graudiņos sakulto sviestu vajag straujāki skalot. Mīkstam sviestam nav vairs iespējams dabūt labu, stingru konsistenci, kaut arī lietotu aukstu skalojamo ūdeni, tas tomēr būs smērīgs un ar lieku ūdeni. Vienīgi zema kulšanas temperatura un krējuma atdzesēšana spēj dot stingru sviestu.

Leitch sviesta skalošanu uz skata par nepieciešamu ļaunumu, jo ar to tiek izskalotas aromatiskās vielas. Viņš mēģinājis sviestu skalot pasterizētās suliņās, kas pagatavotas sekoši: Pie 65°C pasterizētam pienam pielej tīrkulturu un pie 21°C saraudzē. Pēc 49 stundām uzsilda un izkāš. Suliņas lieto sviesta skalošanai. Sviesta izturība esot labāka, olbaltums tiekot izskalots, bet ievadīts piena cukurs.

Ja olbaltumu šķīdinošiem dīgļiem ir pieietams piena cukurs, tad tie olbaltumu šķīdinošos enzimus līdz piena cukura

galīgai sadalīšanai neražo un šādā ceļā aiztur sviesta bojāšanos.

Labi skalotā sviestā daudz retāki novērotas piegaršas, kā: metala, eļļas, maizes u. c.

Pēc Jaroslavas izmēģinājumu stacijas novērojumiem, sviesta rūpīga skalošana ar bakterioloģiski nevainojamu ūdeni, lielā mērā paceļ izturību. Neskalots jeb ar vājpienu skalots sviests uzrādījis zemāku izturību.

Pasterizētu vājpienu var pielietot ziemas laikā, ja sviestu gatavo vietējam tirgam un skalojamais ūdens slikts.

Ja pārstrādā vecu sviestu, tad skalošana ar vājpienu uzlabo garšu.

Skalojamā ūdens temperatura. Skalojamā ūdens temperatura saskaņojama ar sviesta stingrumu. Normalos apstākļos tā var būt 2—4°C zemāka, nekā paniņu temperatura. Daudz aukstāks jeb siltāks skalojamais ūdens var piedot sviestam nevienādu krāsu — mākoņainumu. Skalojamais ūdens iespaido tikai tauku graudiņu ārējo kārtiņu, bet iekšā temperatura paliek nemainījusies. Skalojamais ūdens jālej strauji, lai visa sviesta masa vienmērīgi atdzistu, kas nenotiek, ja to laiž pa krānu.

Gadījumā, ja sviests ļoti mīksts, skalojamo ūdeni mēdz lietot ar 5—6°C zemāku temperaturu par paniņām, bet tad sviests jāatstāj ilgāku laiku ūdenī, lai tas sastingtu. Somi mēdz šādos gadījumos pielietot ledus ūdeni. Tomēr šādā ceļā atsaldētais mīkstais sviests pieņem taukainu piegaršu un viņa izturība ir zema. Patiesībā skalojamā ūdeņa temperaturai jābūt tādai, kāda ir krējuma temp. pa kulšanas laiku; vasaras mēnešos ūdens var būt pāris grādus vēsāks. Tas sevišķi jāievēro pienotavās. Vasaras mēnešos sviesta tauki ir mīksti, satur daudz oleina, tāpēc jāņem zemāka temperatura. Ziemā ūdens temp. var būt 1—2° augstāka par kulšanas temp., sviests ir ciets, satur daudz stearina. Pārāk ātras — straujas temp. maiņas nav vēlamas.

Ja sviests sakūlies mīksts, jeb ir pārkults, tomēr nevajadzētu lietot pārāk aukstu ledus ūdeni, tāpat, kā pārāk cietas konsistences sviestu nevajadzētu skalot ar siltu ūdeni. Pirmā gadījumā sviests var iznākt raibs, drupains, bet otrā gadījumā tas iznāks taukains, ar sliktu krāsu, augstu ūdens saturu un zaudē graudaino strukturu. Ja nepieciešams sviesta konsistenci mainīt, tad tas jāizdara lēni, pielaižot tikai pāris grādu

uz vienu vai otru pusi temperaturas starpību starp skalojamo ūdeni un kulšanas temperaturu.

Skalojamā ūdens temperaturas iespaids uz sviesta ūdens saturu. Augsta skalojamā ūdens temperaturu mazā mērā paceļ ūdens saturu sviestā. Ja sviests ir pietiekoši stingrs un netiek mērcēts ilgāku laiku skalojamā ūdenī, tad skalojamam ūdenim ir ļoti mazs iespaids uz sviesta ūdens saturu. Hunziker s saka, ja sviestu skalo ar siltāku ūdeni, nekā paniņas un vēlāk atspaida, neļaujot ūdenim notecēt, tad tas uzņem vairāk ūdeņa, bet ja ļauj ar mucas apgriezienu ūdenim notecēt, tad nekāda iespaida nav.

Ja sviests skalots ar ūdeni, kuŗa temperatura zemāka, nekā paniņu temperatura un sviestu atspaidot ļauj ūdenim notecēt, tad tas uzrāda mazliet zemāku ūdens saturu.

Vācu izmēģinājumi rāda, ka kombinētā mucā ar skalošanu iespējams pacelt sviesta izturību un ūdens saturu. Pie 12° C kults un neskalots sviests uzrādījis 14,6%, bet skalots 15,1%. Otrā izmēģinājumā, pie 14° C kults un neskalots sviests uzrādījis 15,1% ūdens, bet skalots — 16,3%.

Arī Vologdas izmēģinājumi rāda, ka skalojot sviestu ar 7° C ūdeni, ūdens saturs sviestā bijis 11,1% un skalojot ar 13° C — ūdens saturs 13,7%. Kontroles sviests uzrādījis 12,3%.

Pēc Dāla, skalojamo ūdeni vēlams ņemt par 1—2° C augstāku par paniņām.

Šāda temp. atstājot labāko iespaidu uz sviesta konsistenci.

Skalojamā ūdens iespaids uz sviesta ūdens saturu, kā redzams ir netiešs. Jo augstāka skalojama ūdens temp., jo mīkstāks sviests un augstāks ūdens saturs un otrādi. Šeit jāievēro zināmas robežas. Tikai izņēmuma gadījienos skalojamā ūdens temp. drīkst pārsniegt kulšanas temp. Šādi gadījieni nāk priekšā ziemas laikā, kad lopiem izēdina maz spēkbarības, bet galvenā kārtā salmus un purva sienu. Šādos gadījienos tauki pārāk stingri un, ja sviestnīcas temp. zema, sviests straujāki atdziest pa sālīšanas laiku un iznāk drupains. Augstāka skalojama ūdens temp. spēj labot kļūdu.

Skalojamā ūdens daudzums. Ja krējumā tauku saturs nav augstāks par 30%, tad skalojamo ūdeni vajaga tikpat daudz, cik bijis paniņu. Kad ūdens pieliets, muca jāgriež strauji, bez veltņu darbināšanas, lai graudi viens no otra atdalītos un izskalotos. Divi skalojamie ūdeņi labam sviestam ir pietiekoši. Ja sviestam slikta piegarša, tad jāskalo vairāk ūdeņos.

Sviesta pārkulšana skalojamā ūdenī.

Sviestnieki bieži vien kuļ sviestu skalojamā ūdenī, ar nolūku pacelt tā ūdens saturu. Ja graudiņi pietiekoši stingri, tie nezaudē savu formu tik ātri un šai kulšanai nav nekāda iespaida uz ūdens saturu. Turpretīm ja kuļ mīkstāku sviestu, tad rodas lielāki graudi un beigās pikas. Šādā pārkultā sviestā, kas pietiekoši stingrs, ūdens saturs zemāks.

Nav vēlams ūdeni laist mucā caur šļūteni, tas lēni tecēdams nāk sakarā tikai ar daļu sviesta un tā nevienādi sviestu atsaldē. Šādā sviestā sāls nevienādi iedarbojas, rodas krāsu kļūdas.

Skalošanas iespaids.

Pēc Rozengrēna rūpīgi skalots sviests uzrādījis daudz labāku izturību. Viņš atradis, ka mazākiem līdz 2 m/m graudiņiem vieglāk izskalot olbaltuma vielas.

Līdzīgi arī Dānijas izmēģinājumu rezultāti. Arī tie rāda, ka mazos graudos sakults sviests saturējis mazāk olbaltuma vielu.

Mazos, 2 m/m graudiņos sakults un rūpīgi skalots sviests saturējis 84,68% tauku, 0,45% olb., 0,2% piena cukura; 8 līdz 10 m/m — olb. vielu saturs sniedzies līdz 0,78%, un piena cukura 0,47%.

Latvijā izvestie izmēģinājumi devuši sekošus skaitļus (analizes izdarītas sviesta kontroles lab.):

I. Graudiņi zirņu lielumā, skalots 2 ūdeņos, atsaldēts ar aukstu ūdeni pēc paniņu nošķiršanas: olbaltumu vielas 0,46%, ūdens 14,4%, olbalt. sausnā 0,54%.

II. Graudiņi 2—2,5 m/m lielumā, apaļi, spīdīgi no pārkulšanas, skaloti 2 ūdeņos: olbaltumu vielas 0,50%, ūdens 16%, olbalt. sausnā 0,60%.

III. Šķautnaiņi, sīki graudiņi, skaloti 2 ūdeņos, sakulti bez atsaldēšanas: olbalt. vielu 0,43%, ūdens 14,8%. olbaltuma vielu sausnā 0,50%.

No pievestiem datiem redzams, ka sviestu nevajaga kult līdz graudiņi paliek apaļi, spīdīgi, pārtaukojušies. Šādos gadījumos sviestā paliek vairāk paniņu un olbaltuma un ūdens saturs ir augsts.

Ļoti labi izskalojas šķautnaiņu graudiņu sviests. Šādam sviestam parasti ir labāka konsistence un garša.

Pēc dāņu novērojumiem slikti izskalotu sviestu uzglabājot tam rodas skāba, sūrgana rauga un sieraina piegarša.

Skandinavijas valstis, cenšās panākt lielāku iznākumu un labāku aromatu sviestā tamdēļ pavisam maz skalo. Šāds sviests teicams tūlītējam patēriņam.

Vologdas izmēģinājumos Parizes sviestu rūpīgi skalojot, aromats nav zudis, novērtēšanas punkti vienādi skalotam un neskalotam, bet skalotā sviestā izturība daudz labāka, tas uzglabājas svaigs 2 reizes ilgāki, kā neskalotais.

Pēc skandināviešu izmēģinājumiem sviests, sakults mazos 1—2 m/m lielos graudiņos un skalots 2 skalojamos ūdeņos, kā tas parasts arī mūsu pienotavās, saturējis 0,5% olbaltumvieļu, 0,25% piena cukura. Turpretīm lielos, 8—10 m/m, sakults sviests saturējis 0,8% olb. un 0,5% piena cukura.

Pirmā gadījumā tauku % sviestā bijis 84,5, otrā gadījumā 83,4%. Saprotams, caur šādu rūpīgu sviesta skalošanu, sviesta iznākums samazinājies. Dažās valstīs, kā Amerikā, zemākais tauku %, kas atļauts dabiskā sviestā, ir 80%. Kā zināms, tad rūpīgi sakults un labi skalots sviests ar vidēju (14%) ūdens saturu un 1% sāls uzrādīs apm. — 84% tauku. Jo mazāk sviestā beztauku sausnas un ūdens, jo zemāks iznākums. Ūdens saturs visās valstīs ierobežots un parasti nedrīkst pārsniegt 16%.

Lai paceltu sviesta iznākumu, tad daudzi skandināviešu meisteri, kuŗi pagatavo sviestu tiešam patēriņam, mēdz sviestu pārkult. Ar šādu pārkulšanu iespējams sviestā iekult pat līdz 1,5% olbltumvielu. Šāda sviesta garša un aromats tieši pēc sakulšanas ļoti teicams, bet izturība ļoti zema. Šādi paņēmieni mūsu apstākļos eksportsviesta pagatavošanai nav ieteicami.

Slēdzieni.

1) Skalojamais ūdens nedrīkst saturēt kaitīgus dīgļus.

2) Sviestu skalojot izskalojas olbaltums, kā arī piena cukurs, uzlabojas sviesta izturība.

3) Skalojamā ūdens jāņem tikpat daudz cik bij paniņu. Ja ūdens labs, eksport-sviestu ieteicams skalot 2 un pat 3 ūdeņos, līdz pēdējais ūdens pilnīgi skaidrs.

4) Skalojamā ūdens temperatura ziemā vēlama tikpat augsta kā kulšanas temperatura, vasarā vismaz 2° C zem kulšanas temp.

5) Eksportsviestu nav vēlams skalot ar vājpienu.

6) Pielietojot kombinēto kuļmucu ar skalojamo ūdeni iespējams pacelt sviestā ūdens saturu, nebojājot sviesta konsistenci un izturību.

XII. Sviesta sālīšana.

Sāls, tās īpašības un atrašanās dabā.

Sāls pazīstama no sen seniem laikiem. Tā ir pirmais kalnrūpniecības produkts un pirmais maiņas līdzeklis tirdzniecībā. Dažās pirmatnējās tautās vēl šobaltdien sāls spēlē lielu lomu maiņtirdzniecībā. Lielākos vairumos sāls atrodas jūŗas ūdenī (ap 2—4%). Baltijas jūŗas ūdens satur tikai 1% sāls, Ziemeļjūŗas 3,5% un Nāves jūŗas, Palestinā, 20%. Tagadējie kalnu sāls slāņi cēlušies jūŗas baseiniem izžūstot. Šādi slāņi atrodas Strasfurtā, Rumanijā, Francijā, Ķirgizu stepēs. Ir sastopami arī sāls avoti, kur sālsūdens spiežas no zemes apakšas. Šādā ūdenī atrodas 18—25% sāls. No šiem avotiem tiek izstrādāta visaugstākā labuma sāls. Mums pazīstamā Lineburgas sāls nāk no Lineburgas apkārtnes sāls avotiem. Lopbarībai un konzervēšanai lielos daudzumos izlieto akmeņa sāli, kas atrodas apakšzemes slāņos un iegūta kalnraktuvēs. Sāls ir dzīvnieku organisma sastāvdaļa. Tā atrodas limfu un audu sulās un asinīs. Vielu maiņā tai piekrīt ievērojama loma. Augi satur sāli ļoti mazā vairumā, ar ko arī izskaidrojas to dzīvnieku tieksme pēc sāls, kuŗi pārtiek galvenokārt no augu barības. Novērots, ka pat meža kustoņi periodiski apmeklē sāls avotus, lai apmierinātu organisma dabisko prasību pēc sāls. Piena govīm sāls piedevas barībā sevišķi vajadzīgas. Vāramā sāls cilvēkam noder kā barības piedeva un kā konzervēšanas līdzeklis gaļai, zivīm, sviestam un citiem barības līdzekļiem. Ķimiski sāls sastāv no elementiem natrija un chlora un tāpēc saukts par chlornatriju (NaCl). Sāls, kas atrodas jūŗas ūdenī, kā arī akmens un kalnu sāls, arī tas, kas atrodas sālsavotu ūdenī, nav ķīmiski tīrs chlornatrijs. Sāls satur nelielā vairumā sērskābos sāļus, chlorkaliju un kalciju, kā arī ogļskābes savienojumus ar kaliju, magneziju, kalciju. Arī dzelzs un citi metāli atrodami sālī nelielā vairumā. Kas attiecas uz akmeņa sāli, tad tā satur nelielā daudzumā veselībai kaitīgus piemaisījumus, kā arī daudz ūdenī nešķīstošu piemaisījumu. Kāds samalts akmeņsāls paraugs saturējis 6% fos-

forskābā natrija. Arī ogļskābo natriju jeb zodu lieto kā sāls mākslīgu piemaisījumu. Tāds samalts akmeņsāls stāvēdams sacietē. Piemaisot sālim fosforskābo natriju, sacietēšanu novērš. Sālī sastopami arī chlora magnija un kalija savienojumi. Abiem šiem savienojumiem ir ŗūgta garša, kādu tie piedod arī konzervētiem barības līdzekļiem. Bez tam tie higroskopiski — pievelk mitrumu. Kalija savienojumi atstāj nelabvēlīgu iespaidu uz veselību. Lielāki kalija daudzumi var izsaukt muskuļu krampjus, vājumu un var iespaidot sirds darbību. No nešķīstošām vielām visvairāk sālī ir ģipsis, kā arī kaļķa un krama skābes savienojumi. Ar maltu akmeņsāli sālīts sviests bieži uzrāda raibumu un lieku ūdeni, tāpēc ka tas grūti šķīst ūdenī un nevienādi iestrādājas sviestā. Pie tālākās uzglabāšanas bojā sviestu. Akmeņsāli kā lētāku bieži lieto kā viltojumu un pārdod kā sviesta sāli. Lai akmeņsāli padarītu lietojamu sviestniecībā, tas jāizkausē un ar kristalizēšanu jāiztīra. Tirdzniecībā pazīstami arī angļu vakosāls, kā arī Lineburgas un Halles izgarinātie sāļavotu sāļi. Šie ir labākie un tiek lietoti sviesta sālīšanai.

Pēdējie Hunzikera izmēģinājumi norāda, ka nepareizi vainojam sāli pie dažādu piegaršu rašanās sviestā.

Kā zināms, sviesta sāls satur nedaudz un ķēķa sāls daudz vairāk chlorskābā magnija un kalcija. Šiem sāļiem piemīt rūgta piegarša. Izmēģinājuma sviestā sālim piejaukts līdz 1% chlora magnija un kalcija. Citam paraugam atkal piejaukts līdz 3% chlora kalcija. Izgatavoto sviestu novērtējot nekādas piegaršas nav atrastas.

Vācijā izmēģināts arī malts kalnu sāls. Pagatavotais sviests piegaršu nav uzrādījis, arī raibumi nav novēroti. Galvenais krīt svarā sāls smalkums. Kalna sāli tomēr eksportsviesta pagatavošanai nedrīkst pielietot.

Sāls iegūšana.

Sāli iegūst no šķīdumiem sekoši: šķīdumu koncentrē, izgarinot līdz 25%. Pēc tam to lej pār mākslīgi izgatavotiem filtriem, kur tas lēni tekot pāri, vējam cauri spiežoties, zaudē daudz ūdens. Nākot sakarā ar gaisu, dzelzs savienojumi oksidējas un izkrīt kā cietvielas. Grūtāk šķīstošas vielas pie kristalizēšanās atdalas pirmās. Caur šo izskaidrojas, ka uz filtra paliek ogļskābais magnijs, kaļķis, sērskābais kaļķis un sērskābais natrijs. Šādā ceļā attīrīto sālījumu salaiž dzelzs pannās, kuŗās tas tiek karsēts līdz vārīšanai. Pie vārīšanas atdalas organiskie savienojumi kā putas, kuŗas nosmeļ. Pēc tam, kad sāls sāk nosēsties pannas dibenā — izkristalizēties, tā tiek pamazām zvejota ārā un žāvēta. Lai izgaŗošanu veicinātu, sālījumu ielej speciālos vakuum aparātos, no kuŗiem gaisa un ūdens tvaikus pastāvīgi izsūc, šķīdumu vienmērīgi sildot. Caur to panāk strauju ūdens izgaŗošanu un sāls kristalizēšanos. Kad lielākā daļa sāls no ūdens izkristalizējusies, šķīdumā vēl atrodas glaubersāls, chlora, broma un joda savienojumi. Uz beigām sāls vairs nav tīra, satur piemaisījumus un tiek lietota kā lopbarības sāls. Siltās zemēs sāli iegūst no jūŗas ūdeņa, to izgarinot sevišķos ieslēgtos baseinos. Aukstājos Sibirijas apgabalos sāli iegūst caur sālsūdens sasaldēšanu. Ūdens caur sasaldēšanu izkristalizējas, atstājot koncentrētu sāls šķīdumu, kuŗu var izgarināt. Lai iegūtu tīru sāli, to vajag vēl pārkristalizēt.

Sāls ķīmiskā tīrība.

Labākās sāls šķirnes satur no 98—99% tīras sāls, t. i. chlornatrija. Parastais tirgus sāls, kā jau aizrādīts, var saturēt, izņemot chlornatriju, nedaudz ģipša, chlorkalcija un chlormagnija. Ģipsis samazina sāls šķīšanu un chlormagnijs piedod sviestam rūgtu piegaršu. Magnija sāļi ir ļoti higroskopiski, pievelk mitrumu.

Sāls ķīmiskā tīrība atkarājas lielā mērā no tā, cik tīrs sālījums no tiem avotiem, kur tas iegūts. No dažiem avotiem tas nāk tīrs un no dažiem ar ģipsa un magnija piemaisījumiem. Sāls akas ir ļoti dziļas no 1500—3000 pēdām. Mākslīgi urbtas akas sastāv no divām caurulēm: ārējās 16 cm diam., kuŗa sniedzas līdz sāls slāņiem un iekšējās, kuŗas caurmērs 7,5 līdz 10 cm. un sniedzas līdz sāls slāņu dibenam. Svaigu ūdeni pastāvīgi spiež caur ārējo cauruli, tas šķīdina sāli un spiežas uz augšu caur iekšējo cauruli baseinos, kur tam ļauj nosēsties. Pēc tam šo sālījumu tālāk pārstrādā, pēc viena no sekošiem procesiem:

1. Sālījumu bez kautkādas tīrīšanas sūc izgarināšanas baseinos, kuŗos ar cauruļu palīdzību ievada attvaiku un sālījuma temperaturu paceļ līdz vārīšanās punktam. Ūdenim izgaŗojot, rodas kristali, kuŗus pastāvīgi zvejo ārā, žāvē un sijā. Sāls kristali ir samērā lieli, plakani.

2. Sālījumu sūc no nosēdināšanas baseina. Pumpē lēzenos izgarināšanas traukos, kur temperaturu tūdaļ paceļ un

sākas izgarošana. Lai veicinātu izgaŗošanu, izgarināmie trauki noslēgti un ar gaisa sūkņa palīdzību garaiņi tiek pastāvīgi novadīti. Ŗodas tukšums, caur ko izgarošana notiek daudz straujāki. No vakuuma traukiem kristalus nogādā uz centrifugu, kur no tiem atdala apm. 95% ūdens. Daļa no piemaisītiem magnija sāļiem, rūgtiem sāļiem, paliek šķīdumā un tiek nolaisti no apakšas kā smagākie šķīdumi.

Pateicoties zemai temperaturai un straujai izgarošanai, iegūtie kristali ir kubveidīgi, ļoti smalki un vienādi.

3. Ālsberga process. Sālījumu sūc vispirms caur speciāliem sildītājiem, kur temperaturu zem spiediena paceļ līdz 140° C. Sālījums plūst starp caurulēm, kuŗās cirkulē pārkarsēts tvaiks. Šajos priekšsildītājos sālījums atdala piemaisījumus, kā ģipsu, kuŗš nosēžas uz cauruļu virsmas un katru dienu tiek noskrāpēts. Pēc tam sālījumu filtrē caur rupjām smiltīm, kur pāri palikušais ģipsis nosēžas. Beigās sālījumu pumpē kristalizēšanas vannās, kur tas nāk zem atmosferas spiediena un strauji kristalizējas. Tā kā kristalizēšanās notiek pie augstas temperaturas, tad kristali iznāk plakani un rombveidīgi. Šo metodi pielieto, kur izejmateriālā daudz ģipsa.

Sāls žāvēšana notiek pie ļoti augstas temperaturas, 140° C un karstu sāli pilda iesaiņojumos.

Sāls fizikalās īpašības. Sālij vajag būt kristalveidīgai, tikai tad tā strauji sāk šķīst. Kristali nedrīkst būt pārāk rupji, jo tad tie lēni šķīst, rada raibu sviestu. Ja kristali pārāk smalki, tie bieži vien līp kopā un grūti vienmērīgi iekaisīt. Šādi smalki kristali arī traucē paniņu atdalīšanos.

Hunzikers atrod ka sāls, kuŗa iet caur 2,5—3,0 kv. mm. sietam, ir visnoderīgākā sviestniecībā, pie kam plakanu kristalu sāls šķīst labāki, kā kubveidīgu kristalu. Tīrs chlornatrijs kristalizējas kūbos. Ja šos kristalus izkausē destilētā ūdenī, šķīdums uzrāda neitralu reakciju, ir bez smakas un tīru, sālīgu garšu. Pie dažām temperaturām sāls ir gandrīz vienmērīgi šķīstoša. 100 svara daļas ūdens pie 15° C izšķīdina 36 daļas sāls, pie 100° C — 39,5. Ķīmiski izmeklējot sāli, taņī nedrīkst atrasties: kalija sāļi, dzelzs, barija, kalcija un magnija savienojumi, kā arī sulfāti, jodati un borati. Izmeklējot dažādus tirdzniecībā sastopamus sāļus, atrodam, ka tie lielā mērā atšķiŗas viens no otra ar savām ķīmiskām un fizikalām īpašībām. Samaltais akmeņsāls uzrāda augstu īpatnējo svaru, līdz ar to mazāku virsmu, ar ko izskaidrojas grūtā šķīšana. Pateicoties smalkiem graudiem, tas ātri cementējas cietos gabalos. No sālījuma vienkāršā veidā izgarināta sāls, piem., Lineburgas, uzrāda zemu īpatnējo svaru, lielu virsmu un līdz ar to labākas šķīšanas spējas. Izmeklējot šo sāli zem mikroskopa, redzam, ka mazie kristali savienojušies cauros, piramīdveidīgos agregātos, ar ko izskaidrojas zemais īpatnējais svars un lielā virsma. Šie kristalu agregāti rodas pateicoties lēnai, pakāpeniskai izgarošanai un lēnai kristalizēšanai. Vakumsāls uzrāda augstāku īpatnējo svaru, bet tomēr ļoti viegli šķīst ūdenī un ja arī sacementējas, gabali viegli izberžami.

1 kgr.	parastā veidā iztvaicētas sāls aizņem	1300	ccm	lielu tilpumu
1 kgr.	samaltas akmeņsāls aizņem	830	„	„ „
1 kgr.	vakumsāls aizņem	875	„	„ „
1 kgr.	Lineburgas sāls, ļoti smalks, aizņem	898	„	„ „
1 kgr.	Lineburgas sāls, mēreni smalkais aizņem	1096	„	„ „

Labai, sausai sviesta sālij vajag saturēt 98—99% chlornatrija. Tā nedrīkst saturēt rūgtos magnija un kalija sāļus. Tai jābūt tīri baltai, bez redzamiem piemaisījumiem un netīrumiem. Nedrīkst būt gabalaina un mitra, saturēt smiltis. Par visām lietām, tai jābūt ūdenī ātri un pilnīgi šķīstošai un uz šo apstākli jāgriež vislielākā vērība. Sāls, kuŗa grūti šķīst ūdenī, vai satur lielāku daudzumu nešķīstošu vielu, kā piem. akmeņsāls, ir pilnīgi nederīga sviestniecībā. Arī atsevišķu sāls graudiņu lielums ir no liela svara. Graudiņiem jābūt pēc iespējas vienāda lieluma, lai tie vienmērīgi šķīstu sviestā. Tiem vajag caursijāties sietam ar 2—2.5 kv. mm. lieliem caurumiem. Jo mazāk rupjo graudu jo labāk. Rupjie graudi laikā neizšķīst un rada sviestā raibumus. Pārāk smalka sāls arī nav vēlama, jo tā var izsaukt ļoti smalku ūdens emulģēšanu sviestā. Šie smalkie ūdens pilieni grūti savienojas un tādēļ ūdens pie atspaidīšanas nenotek. Sāls graudiņu smalkums vēl nenorāda uz to, ka sāls ir labi šķīstoša. Dažām sāls šķirnēm ir lieli, bet plakani kristali. Viņi tomēr šķīst ātri.

Sāls kristali. Sāls šķīšanas ātrums atkarājas no kristalu lieluma, kā arī no viņu formas. Kubiskās formas kristaliem ir vismazākā virsma attiecībā pret viņu kubisko saturu.

Plakaniem kristaliem ir daudz lielāka virsma, kas padota ūdens iespaidam, kādēļ tie šķīst daudz straujāki. Lai kubiskie kristali tikpat strauji šķīstu, viņu virsma ir jāpalielina, tos sasmalcinot.

Sāls bakterioloģiskā tīrība.

Sviestniecībā lietojamo sāli iegūst no sāls avotiem caur sālījuma izgarināšanu. Šo sāli pilda karstās mucās jeb citā iesaiņojumā, tā kā sīkorganismu iekļūšana pilnīgi izslēgta. Analizējot vairākus paraugus, Hunzikers atradis tos pilnīgi sterilus jeb līdz 10 dīgļu 1 kub. cent.

Turpretim, Veigmans, analizējot kādas pienotavas sāli, kura uzglabāta vaļējā traukā, atradis līdz 32,000 dīgļu 1 gr. Starp šiem dīgļiem atrasti želatinu šķīdinošie kokki, pienskābes dīgļi, olb. šķīdinošās stabiņveidīgās bakterijas, b. mycoides, mucor, penicillum, ar vārdu sakot, vesela virkne kaitīgo dīgļu, kas spēj izsaukt sviesta bojāšanos.

Augšā pievestie analizes dāti norāda, ka sāli vajag uzglabāt sausā tīrā telpā un par visām lietām slēgtā traukā.

Sviesta sāls ķīmiskais sastāvs.

Tīrs chlora natrijs (NaCl) . . .	97,49%
Chlora magnija ($MgCl_2$)	0,18%
Ģipsa ($CaSO_4$)	0,05%
Natrija sulfata (Na_2SO_4)	0,21%
Ūdens (H^2O)	2,07%
	100,0%

Labākā Amerikā lietotā sviesta sāls:

Tīrs chlora natrijs	99,18%
Magnija chlorids	0,05%
Ģipss	0,54%
Chlora kalcijs ($CaCl_2$)	0,19%
Nešķīstošas vielas	0,03%
Mitruma	0,01%

Sālī pārējās sastāvdaļas, bez chlora natrija, skaitās kā piemaisījumi. Nezināmas sāls šķirnes nav vēlams lietot pirms viņu ķīmiskās pārbaudīšanas un šķīšanas spēju noteikšanas.

Vislabākā amerikāņu dimanta kristalu sāls uzrādījusi sekošu analizi:

Chlornatrija (NaCl)	99,71%
Ģipsa ($CaSO_4$)	0,23%
Chlorkalcija ($CaCl_2$)	0,00%
Magnija chlorida ($MgCl_2$)	0,06%
Nešķīstošas vielas	0,00%
Mitruma	0,00%

Sliktākie paraugi uzrāda līdz 1,5% ģipsa un pat līdz 2% nešķīstošo vielu. Novērots, ka no tās pašas firmas vienas partijas analize atšķiras lielā mērā no otras; tamdēļ vēlams sāli nepirkt pirms rūpīgas izmeklēšanas analizes.

Sviesta sāls šķīšana.

Sāls šķīšanas spējas atkarājas no sāls ķīmiskās tīrības, no graudiņu formas un lieluma.

Jo smalkāki graudiņi, jo lielāka to virsma, jo straujāki tie šķīst ūdenī. Plakaniem sāls graudiņiem ir lielāka virsma salīdzinot ar kubveidīgiem.

Hunzīkers, pārbaudot dažādu sāls šķirņu, to starpā arī mums pazīstamās vakuumsāls šķīšanas spējas, atrod ka pēc 5 sek. ūdenī sāls koncentrācija bijusi 19—20%-īga un pēc 4 min. 26,5%-īga. Sviestā ūdens sadalīts mazākās vienības un sāls šķīst daudz gausāki.

Daži specialisti uzskata par nepieciešamību atļaut sviestam pirms galīgas atspaidīšanas sālīties 2—3 stundas, ja vēlas iestrādāt 1½—2% sāls un 1½ stundas pie 0,8—1%.

Sāls iespaids uz sviesta garšu.

Daudzi domā, ka sāls itkā nomācot dažas piegaršas sviestā, kādēļ no sliktāka krējuma ieteic gatavot sālītu sviestu. Tas tomēr tā nav. Sāls daudzas piegaršas it sevišķi spilgti izceļ, dažas tomēr itkā paliek mazāk izjūtamas sālītā sviestā. Tādēļ amerikaņu pienotavās parasts no sliktākā krējuma gatavot nesālītu sviestu.

Sāls arī izceļ sviesta īpatnējo garšu; ja pārāk daudz sāls pieliek, tad garša lielā mērā cieš, zūd maigums.

Lai izceltu sviesta īpatnējo garšu, pietiek 0,5—0,8% sāls. Saprotams, šāds sāls daudzums neatstāj nekādu iespaidu uz sviesta izturību. Ja vēlās pacelt ar sālīšanu sviesta izturību, sāls saturs jāpaceļ līdz 1,8—2,5%.

Sāls daudzuma aprēķināšana.

Aprēķinot sāls daudzumu, kāds jāpieliek sviestam, vajag ievērot tirgus prasības, kā arī sālīšanas veidu. Sviestu sālot vajag izvēlēties vienu no sālīšanas veidiem, pie kāda pastāvīgi pieturēties.

Sāli nekad nevajaga kaisīt uz acumēra, bet gan katrreiz iesvērt — rūpīgi izsijāt. Aprēķināt vajag pēc sviesta daudzuma. Piemēram: krējumā atrodas 800 klgr. tauku, sviesta iznāks $800 \times 1{,}23 = 984$ klgr.

Ja sāla graudos, tad viegli sālītam sviestam vajadzētu iesvērt 2,5—3% sāls no sviesta daudzuma. Sviestā paliek apmēram drusku vairāk par $^1/_3$ no pieliktā daudzuma, tas atkarājas no graudiņu stingruma, lieluma un mitruma. Šveice, Dienvidus-Vācija pieprasa nesālītu, Anglijas tirgus maigi sālītu sviestu ar 0,8—1,2% sāls. Thomsons saka, ka daudz laba sviesta tiek bojāts caur pārsālīšanu.

Ūdens daudzuma iespaids. Sviesta tauki nešķīdina sāli, bet sviestā atrodošais ūdens. Jo augstāks ūdens saturs sviestā, jo vairāk sāls tas spēj uzņemt un šķīdināt. Pēc Gerlacha ūdens spēj izšķīdināt 35,94% sāls pie 15° C; apmēram šāda temperatura arī ir sviestam pie sālīšanas un atspaidīšanas. Teoretiski sviestam ar 15% ūdens saturu vajadzētu šķīdināt 5,4% sāls un ar 13% ūdens 4,68%, un ar 10% ūdens 3,6% sāls.

Pēc Jowas pētīšanas stacijas izmēģinājumiem izrādījies, ka sviestā, kurš saturēja 17% ūdens, pēc divām stundām tikai daļa no teoretiski iespējamā sāls daudzuma izšķīdināta. Sālījuma koncentrācija min. sviestā pēc 2 st. uzglabāšanas sasniegusi tikai 16,5%. Turpretim maksimālā koncentrācija pie 15° C ir 35,94%. Tā tad tikai puse no teoretiski iespējamā sāls daudzuma izšķīdusi 2 st. laikā. Šinī izmēģinājumā kombinēta muca izmēģinājuma laikā aplaista 18 reizes riņķī.

Sālīšanas veidi.

Sāli sviestam var pielikt sausā veidā, iekaisot caur sietiņu, jeb mīklas veidā. Sāls sviestā atvieto taukus, bet ne ūdeni, kā to parasti domā. Jo vairāk sāls iestrādā, jo zemāks tauku saturs sviestam, bet labāks tā iznākums. Rokas pienotavās, kur sviestu atspaida uz galda un atkārto to vairākas reizes, sāls zināmā mērā veicina ūdens notecēšanu. Ūdens zudums sevišķi liels, ja atspaidīšanas beigās sviests stingrs. Kombinētās kulmucās, kur atspaida lielākus daudzumus, pie normalas sviesta konsistences sālīta sviesta ūdens saturs ir tāds pats, kā nesālītā. Ja sviesta graudiņi apaļi un cieti, tie saista mazā mērā, turpretim nevienādi un lielākos gabalos savienoti graudi uzņem vairāk sāls. Ja graudi pietiekoši mīksti, tad sālot ar sausu sāli, sviests iesālas pilnīgi un sāls izdalās vienmērīgi pa sviestu.

Parastā metode. — Pēc pēdējā skalojamā ūdens nolaišanas, sviesta masu (mucu aplaižot reiz riņķī) uzņem uz veltņiem un plauktu un tad rūpīgi ar sietiņu iekaisa sāli, metot iesālīto sviestu pāri veltņiem, līdz kamēr viss sviests iesālīts. Tad aplaiž mucu 2 reizes lēnā ātrumā, lai sāls izdalītos vienmērīgi un tad laiž veltņus darbā, vai arī sāli iekaisa vienmērīgi renītē visas mucas garumā. Šā rīkojoties sviestā paliek $^1/_3$ no pieliktā sāls daudzuma.

Amerikāņu metode. Pēc paniņu nolaišanas uz 1000 kg. sviesta ņem 1500 kg. skalojamā ūdens, laiž veltņus darbā un ļauj mucai lēni griesties, līdz sviests saspiests lielākos gabalos, pēc tam ūdenim ļauj notecēt.

Pirms sāls pielikšanas noteic ūdens saturu, ņemot paraugus vismaz no 4 vietām un ja tas izrādās zem 16%, tad pieliek vajadzīgo sāls daudzumu, noslēdz mucu un atspaida līdz ūdens un sāls vienmērīgi iestrādāts. Ja ūdens saturs izrādās par zemu, tad aprēķina vajadzīgo ūdens daudzumu, lai paceltu to līdz 15,5% un pielej līdz ar sāli.

Piemēram: sviesta daudzums 1000 kgr; vēlamais ūdens saturs 15,5%; pēc analizes atrasts 14,8%; starpība 0,7%; $1000 \times 0{,}7 = 7$ kgr. Tā tad 7 kgr. ūdens jāpielej, lai paceltu 100 kgr. sviestā ūdens saturu no 14,8 līdz 15,5%.

Priekšrocības šādai metodei ir lielas, jo iespējams ražot sviestu ar noteiktu sastāvu. Tomēr sviests iznāk mazliet taukains. Ja neievēro kulšanas un skalojamā ūdens temperaturas, tad caur šādu rīcību var galīgi sabojāt sviestu. Novēroju, ka dāņi un zviedri rīkojas pēc šīs metodes. Labākie dāņu meistari sviestu sāla graudos, tad sāls labāki izšķīst. Pēc iesālīšanas mucu aplaiž 3—4 reizes riņķī, lai sviests sāli labāki saistītu. Pēc tam atļauj sālīties 30—60 min. Vasaras laikā, lai temperatura nepaceltos pārāk augstu, vēlams pa sālīšanās lai-

ku ielikt mucā ledu, tikai tā, lai tas nenāktu tiešā sakarā ar sviestu (toveros). Sāli iekaisa pa visu sviesta masu, kā jau iepriekš minēts. Ja sviests ir vidēji stingrs, tad šāda sālīšana pielaižama, bet ja tas pārāk stingrs, tad sāls neizdalās vienmērīgi un sviests var iznākt raibs.

Sālīšana ar slapju sāli. (Sāls mīkla). Var sāli iekaisīt sviestā un apslacināt ar ūdeni, var arī pieliet sālij pietiekoši daudz ūdens, lai rastos sāls mīkla un tad pēdējo iejaukt sviestā pirms atspaidīšanas. Lai iegūtu sāls mīklu, pielej ūdeni apmēram pusi no sāls svara. Caur šo bieži vien iespējams novērst sviesta raibumu. Sāls mīkla tik lielā mērā neuzsūc ūdeni no sviesta graudiņiem un novērots, ka caur šādu sālīšanu iespējams pacelt ūdens saturu sviestā.

Sālīšana sālījumā. Sālot sviestu sālījumā iespējams pacelt nelielā mērā ūdens saturu un līdz ar to sviesta iznākumu. Tas novērots sevišķi tādos gadījienos, ja sālījuma temperatura mazliet augstāka par sviesta temperaturu.

Caur šādu sālīšanas veidu tiek novērsta sālījuma piegarša, sviestu iespējams ātrāk atspaidīt un tas nebūs raibs.

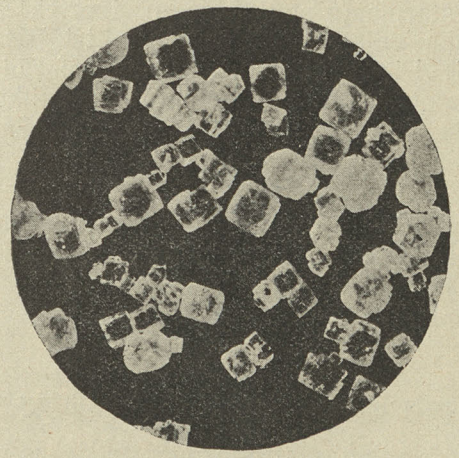
Galvenais iebildums pret šo metodi, ka pārāk daudz sāls tiek patērēts, sviests uzņem samērā maz sāls. Šis sālīšanas veids tomēr pielaižams ziemas laikā mazās pienotavās, kur sālīšanas telpas pārāk aukstas.

Prof. Leitca (Kilmainokas piens. inst.) ieteic sviesta sālīšanai pielietot 20% sāls šķīdumu, ko iegūst šķīdinot 1 klgr. sāls ik uz katriem 5 litriem ūdens.

Sālījumā sālīt var tikai graudos sakultu sviestu.

Vieglai sālīšanai pielieto 1 sālījumu, turot graudus tanī 20 min. Šādā gadījienā sāls saturs nepārsniegs 1%. Ja vēlās sviestā iestrādāt $1^1/_2$—2% sāls, tad nepieciešams graudus mērcēt ilgāki un pielieto 2 sālījumus. Otro sāls ūdeni var pielietot nākošam kūlumam kā pirmo sālījumu. Lai samazinātu izlietotā sāls daudzumu, ieteicams iesvērt 6—7% sāls, aprēķinot pēc sviesta daudzuma. Šo sāls daudzumu šķīdina ūdenī, ņemot tik daudz ūdens lai sāls pilnīgi šķīstu (ne vairāk). Ar šo koncentrēto sāls ūdeni apslacina sviesta graudus, var sālījumu nolaist un apslacināšanu atkārtot. Sālot 2 sālījumos, pirmo var ņemt ar zemāku — 14% Sāls saturu, otro — 16%, šādā ceļā panākta maiga iesālīšana.

Sālīšana rokas pienotavās. Ziemā aukstā laikā var pielietot sālījuma metodi. Vasarā vīsteicamākais paņēmiens ir sālīšana graudos ārpus mucas. No otrā skalojamā ūdeņa graudus izņem ar sietiņu un iekaisa labi tīrītā, ar pergamentu izklātā koka vanniņā. Kad 3—4 cm. dziļa kārta iekaisīta, tad uzbeŗ sāli un atkal tik pat dziļu sviesta kārtu, līdz kamēr viss sviests iesālīts. Ja sviests pārāk sauss, tad var apslapināt pēc sāls uzkaisīšanas ar ūdeni. Teicams sāli rūpīgi iejaukt sviestā, pielietojot sviesta lžstiņu. Šādā ceļā iesālīto sviestu pārsedz ar mitru pergamentu un novieto vēsā telpā sālīties 2—3 stundas, pēc tam atspaida. Ja aukstas telpas nav, tad var ievietot trauciņu ar ledu. Ziemas laikā telpu temperaturai, kur sviests sālās, jābūt 14—16° C. Sāli vajag iesvērt, ņemot 2,5—3% no sviesta daudzuma.



Sāls graudiņi (kristali) pēc vakuumprocesa.

Trešais sālīšanas veids. Sālīšana uz atspaidāmā galda. Sviestu ar sietiņu izņem no otrā skalojamā ūdeņa un novieto uz atspaidāmā galda. Vienreiz atspaida, pēc tam uzkaisa sāli un atkal dažas reizes atspaida, savel pikās un novieto uz tīra galdiņa, pārklāta ar mitru pergament-

papīru, arī no virsas apsedz ar pergamentpapīru. Novieto vēsās telpās līdz 4 st., pēc tam atspaida. Pie otrreizējas atspaidīšanas vēlams uzliet sālījumu, tas veicina olbaltumvielu izskalošanu. Beidzamās 4—6 reizes vajag atspaidīt bez ūdens. Ja nav aukstu telpu, pikās savelto sviestu var ievietot aukstā ūdenī un atstāt sālīties.

e) Sālīšana pēc Nestreļajeva. Sibirijā parasti sāla uz atspaidamā galda, jo ar šādu paņēmienu vieglāki regulēt sāls saturu sviestā, pēc sālīšanas laiž dažas reizes caur veltņiem un novieto vēsā telpā pie 10—12° C uz 2—4 stundām, lai sāls izšķīstu, pēc kam vēl dažas reizes atspaida. Atspaidīšanu izdara divos paņēmienos, jo tad sviests mazāk taukojas, pa starplaiku tas pieņem iepriekšējo strukturu. Atspaidamo galdu vajag griest lēnām, jo ātri griežot bojā sviesta konsistenci. Pie atspaidīšanas sviestu pārlaista ar aukstu ūdeni, lai noskalotu paniņas. Paniņas tiek izvilktas no sviesta arī ar sāls palīdzību, sālīšanas laikā tās sakrājas lielākās lāsēs un pie atspaidīšanas tiek izspiestas.

Sāls īpašības, kas atkarīgas no uzglabāšanas. Novērots, ka uzglabājot sāli sliktās mucās, tā var pieņemt koka smaku. Sālot ar pārāk aukstu sāli, var sasaldēt sviesta graudiņus, kamdēļ sāli nedrīkst uzglabāt pārāk aukstā telpā.

Sāls iespaids uz sviesta izturību.

Sāls traucē sīkbūtņu attīstīšanos un dažas pat iznīkst sālītā sviestā. Nesālīts sviests parasti satur vairāk sīkorganismu, nekā sālīts. Nesālītā sviestā sīkbūtnes vairojas ilgāku laiku, nekā sālītā. Pēc Kieles izmēģinājumu stacijas pētījumiem, augstākais sīkbūtņu skaits nesālītā sviestā sasniegts pēc 106 dienām, kurpretī sālītā sviestā jau pēc 62 dienām sīkbūtnes sākušas samazināties. Sviests šinī gadījumā uzglabāts pie zemām temperaturām. Tikai tad sāls aiztur sīkbūtņu vairošanos, ja tā sviestā atrodas līdz $2^1/_2\%$. Sālītā sviesta izturība izskaidrojama ar dažu rauga un pelējuma sēnīšu attīstības aizturēšanu. Ja sāls sviestā sasniedzis 4—5%, tad izturība samazinās, jo augstā sāls koncentrācija traucē arī pienskābes bakteriju attīstību. Turpretīm, kaitīgas bakterijas, it sevišķi pelējumu sēnītes, kas piedod sviestam sliktu piegaršu, padara to sūrganu, ir daudz izturīgākas pret sālījumu. It sevišķi augstu koncentrāciju panes dažas rauga sēnītes. Pēc Mc. Kay, nesālīts sviests pie izgatavošanas novērtēts ar 92 punktiem, pēc 2 mēnešiem — 75 punktiem, pēc 3 mēn. — 65 punktiem, kurpretī, sviests, kuŗš saturējis $2^1/_2\%$ sāls, pēc izgatavošanas novērtēts ar 94 p., bet pēc 3 mēnešiem ar 87 punktiem; sviests, kuŗš bijis mēreni sālīts, ar 1,7% sāls, pēc 8 mēnešiem novērtēts ar 87 punktiem, kurpretī stipri sālītais, kas saturējis 3,5% sāls, novērtēts tikai ar 85 punktiem. Paraugi ņemti no viena un tā paša kūliena. Pirmais mēģinājums pierāda, ka sālīts sviests ir izturējis ilgāk, nekā nesālīts. Otris izmēģinājums pierāda, ka mēreni sālīts sviests ir tikpat, ja ne vēl izturīgāks, kā stipri sālīts. Gandrīz katrā gadījumā mēreni sālīts sviests pēc 8 mēnešiem novērtēšanā uzrādīja augstākus punktus, nekā stipri sālīts. Sāls veicina paniņu un olbaltuma atdalīšanos no sviesta. Katrs piensaimnieks būs novērojis, ka ūdens pēc iesālītā sviesta atspaidīšanas ir balts; tas tāpēc, ka satur olbaltumvielas. Tiklīdz sviestam pieliktā sāls nāk sakarā ar olbaltumu, tā to sarecina. Pēc olbaltuma sarecēšanas atbrīvojas citas paniņu sastāvdaļas, kuŗām mazāka viskositāte un notek ar ūdeni. Ievērojot šo, sālīto sviestu vajag rūpīgi izskalot, jo pretējā gadījumā tam būs augsts olbaltuma saturs. Sālīts sviests itkā nofiltrē no paniņām olbaltumu un tas viss paliek sviestā. Sāls atņem ūdeni no olbaltuma vielām un arī no sīkbūtņu dzīvām šūniņām, t. i. sīkbūtnes plazmolizē, viņu normalo darbību traucē. Bez tam, sālij ir vēl īpatnējs iespaids uz sīkbūtnēm. Kad sāli izšķīdina ūdenī, tā sadalas natrija (Na) un chlora (Cl) jonos. Izmēģinājumi rāda, ka chlora joni atstāj nāvējošu iespaidu uz sīkbūtnēm. Bez tam sāls atņem sviestam gaisa skābekli un bez skābekļa daudzas sīkbūtnes nespēj vairoties, tās iznīkst. Sāls padara sīkbūtnes jūtīgākas pret ogļskābi, traucē olbalt. šķīdinošo enzimu iedarbošanos uz sviesta olbaltumu. Ja sviests satur 2,5% sāls un pietrūkst skābekļa, tad sīkbūtnes sāk iznīkt. Tā kā sāls spēj aizturēt dīgļu vairošanos un pie zināmas koncentrācijas tos iznīcināt, tad, domājams, jo vairāk sāls sviests satur, jo izturīgāks tas būtu.

Sālījuma iespaids uz sīkbūtnēm atkarājas no sīkbūtņu sugas, sālījuma koncentrācijas un temperaturas, pie kādas sviestu glabā. Jensens aizrāda, ka sīkorganismi vairojas labāk nesālītā, nekā sālītā sviestā. Visvairāk sāls aiztur b. fluorescens vairošanos. Pēc Klena, sālīšana paceļot arī svie-

sta izturību. Veigmans atrod, ka sāls sviestu konservē, jo viņš atradis vairāk dīgļu nesālītā, nekā sālītā sviestā. Macē atrod, ka nesālītā sviestā lielā mērā savairojas rauga un pelējumu sēnītes un bakterijas. Sālītā sviestā pelējuma sēnītes vairojas daudz gausāki, nekā nesālītā. Piemēram, sālītā sviestā bija pēc pagatavošanas 19 pelējuma, 290 rauga sēnīšu un 26,000 bakt. 1 kub. cm. Pēc 1 mēneša uzglabāšanas — 25 pelējumu, 59 rauga sēnīšu un 77,000 baktēriju. Nesālītā sviesta paraugs saturējis 25 pelējuma-, 169 rauga sēnītes, 230,000 bakt. un pēc 30 dienām 340 pelējuma-, 210 rauga sēnītes un 2.100,000 bakteriju 1 kub. cm. sviestā. Mc. Kays un Larsens arī atzīst, ka sālīts sviests ilgāki uzglabājas. Rāns, Browns un Smiths, kuŗi uzglabājuši sālītu un nesālītu sviestu pie —6° C. un pie +6° C saka, ka sālīts sviests nav izturīgāks par nesālīto.

Pēdējā laikā Ķieles izmēģinājumi rāda, ka vairums rauga sēnīšu izbeidz vairoties un sāk pat iznīkt, kad sālījuma koncentrācija sasniedz 10—15%. Kad sālījuma koncentrācija pārsniegusi 15%, visas izolētās meža rauga sēnītes izbeigušas vairoties.

Ja sviests satur 16% ūdens un 3% sāls, 18% koncentrācijā, kas pietiek, lai aizturētu šo sēnīšu vairošanos. Arī 1½%, radot 10% šķīdumu, traucē to attīstību.

Hunzikers aizrāda, ka nesālīts sviests ātrāki pelē. Pelējumi parādas pat pirms 2 nedēļām pēc pagatavošanas. It sevišķi strauji pelējumi attīstas, ja sviests pagatavots no pārskābuša jeb vispāri krējuma ar augstu skābuma grādu.

Voitkevičs atrod, ka sviests ar 1½—2% sāls saturu uzrādījis mazākā mērā pelēšanu, nekā mazāk sālītais.

Orla Jensens atrod, ka visi mikroorganismi labāk vairojas nesālītā, nekā sālītā sviestā — sevišķi jūtīgas ūdens bakterijas. B. fluorescens liguefaciens, kā to pēdējā laikā izmēģinājumi rāda, izbeidz vairoties un sāk iznīkt 12% sālījumā.

Pēc Mc. Kay:

	Sālīts sviests			Nesālīts sviests		
	Pelējumi	Raugu sēn.	Bakt	Pelējumi	Raugu sen.	Bakt.
Svaigi pag. .	19	295	260,000	25	169	230,000
30 dien. vecs	25	59	77,000	340	210	2 milj.

Kā redzams sālītā sviestā visi dīgļi vairojušies.

Viegli sālītā sviestā, kas satur ne vairāk par 2% sāls, sālījuma koncentrācija būs apm. 13%, kas nav pietiekoša, lai aizturētu sīkbūtņu vairošanos. Pēc Veigmaņa 16% sālījums (tas līdzinātos 2,5% sālij sviestā) jau aiztur dažu dīgļu vairošanos, pie kam pelējumu sēnītēm tas izrādījies viskaitīgākais. Jāpiezīmē, ka mūsu sviesta sāls saturs nav augstāks par 1%.

Kad sāls procents pacelts līdz 4 jeb 5, vai līdz sālījuma koncentrācijai no 21—25%, sviesta izturība lielā mērā samazinas, kas izskaidrojas ar to, ka pienskābes dīgļi, kuŗi iespaido sviesta izturību labvēlīgi, pie tik augstas sālījuma koncentrācijas nespēj vairoties un iznīkst. Turpretīm sīkbūtnes, kuŗas piedod sviestam nepatīkamas piegaršas, kā b. coli un aerogenes. b. subtilis, b. putrificus un dažas pelējuma sēnītes ir daudz izturīgākas pret sālījumu.

Mc. Kays atrod, ka viegli sālīts sviests daudz labāki uzglabājās, nekā pārsālīts sviests pie —10° C un +32° C. Arī Jettegs atrod, ka pārāk augsta sāls koncentrācija nomāc pienskābes dīgļus, bet kaitīgie dīgļi, kas rada pūšanu un sadala taukus, spēj vairoties.

Hunzikera un Spitzera izmēģinājumi rāda, ka nesālīts un viegli sālīts sviests daudz labāk uzglabājas saldētavā, nekā pārsālīts sviests.

Sāls iespaidu uz sviesta izturību noteic arī uzglabāšanas temperatūra. Sīkbūtnes var uzņemt barību tikai šķidrā veidā un kad sviests sasalst, sasalst arī ūdens, tad baktērijas izbeidz darboties. Uzglabājot sviestu pie parastās temperaturas, sālītā sviestā dīgļu vairošanās zināmā mērā tiek paralizēta, kurpretī, nesālītā, tie vairojas netraucēti. Pie parastās istabas temperaturas izturīgāks katrā ziņā sālīts sviests. Turpretīm, uzglabājot sviestu pie —6—10° C, nesālītā sviestā ūdens galīgi sasalis kurpretī, sālītā sviestā tas sasalst daudz lēnāki un sviestā ar augstu sāls saturu ūdens jeb sālījums var palikt nesasalis. Lafar's atradis, ka ledus pagrabā uzglabāts sviests uzrādījis dīgļu samazināšanos.

Sviests, kas satur 1% sāls, pie novērtēšanas dabūja 91 punktu. Pēc 5 mēnešiem, uzglabājot pie —6° C, dabūjis 93 punktus; uzglabāts virs 0°, pēc 8 mēnešiem dabūjis 89 punktus. Sviests, kas saturējis 3% sāls, pie novērtēšanas dabūjis 90 punktus. Pie zemas temperaturas uzglabāts, viegli mēreni sālīts uzglabājas labāk, nekā nesālīts, turpretīm pārsālīšana nelabvēlīgi atsaucas uz sviesta izturību un garšu.

Z. A. Sav. valsts Lauks. Dep. izmēģinājumi rāda, ka pie 5° C uzglabāts sviests izrādījies labāks, nekā pie 0° C uzglabāts, kad tas uzrādījis zivju piegaršu un rūgtumu. Hunzikers

atrod, ka kādā izmēģinājumā sālīts sviests pieņēmis zivju piegaršu un no tā paša krējuma pagatavots nesālīts sviests šo piegaršu nav uzrādījis. Thomsons atrod, ka zivju piegaršā tāpat rodas arī nesālītā sviestā.

Grippenbergs 20% sālījumā, kurš saturēja 0,06% olb., novērojis pelējumu sēnīšu vairošanos.

Penicillium crustaceum un trichosporium tikai 25% sālījumā beidz vairoties, kas līdzinātos 4% sāls daudzumam sviestā. Pēc Jensena sāls tikai mazākā mērā iespaido pelējumus, bet vairāk nomāc streptococcus lactis un b. prodigiosus un 2,9% sāls sviestā iznīcina b. fluorescens. Līdz 3% sāls sviestā vēl nekaitē pienskābes dīgļiem.

Agrāk domāja un vēl tagad pastāv ieskats, ka sāls itkā nomācot sliktās piegaršas sviestā un tika ieteikts sālīt sliktu sviestu stiprāki. Hunzikers turpretīm aizrāda, ka sāls tieši pretēji liek izjust, nogaršojot sviestu, viņa sliktās piegaršas. Pēc viņa novērojumiem sviests, kurš izgatavots no slikta krējuma, labāk noejot nesālīts. Amerikas pienotavās tiekot praktizēts slikta krējuma sviestu laist tirgū nesālītu. Riedels atrod, ka sāls dažas piegaršas nomāc un dažas izceļ.

Ja sāli lieto pergamenta papīra mērcēšanai, jāraugas, lai tā nesaturētu krāsotus piemaisījumus, jo tādā gadījienā nokrāsojas arī pergaments.

Sāls iespaids uz slimību dīgļiem sviestā.

Schroeders un Cotton, izmeklējot sviestu, kas pagatavots no tuberkulozu govju piena, atrada, ka b. tuberculozis uztur savas vairošanās spējas 160 dienas sālītā sviestā. Arī Washborns atrod, ka tuberkulozes dīgļi spēj uzturēt savas dzīvības spējas sālītā sviestā līdz 6 mēnešiem. Tādēļ sālīšana nevar ieņemt krējuma pasterizēšanas vietu.

Sāls iespaids uz sviesta ūdens saturu.

Sakultā sviestā ūdens atrodas mikroskopiski mazās lāsītēs, emulģēts taukos. Kad pieliek sāli sviestam, tad sāls graudiņi šķīstot pievelk ūdeni un padara šos sīkos ūdens pilieniņus daudz lielākus. Caur savienošanos mazāko pilieniņu skaits samazinas un lielāko pieaug. Sāls padara ūdens emulsiju sviestā par nestabilu, tādēļ sālītu sviestu vajag vairāk atspaidīt.

Sviestā, kas pagatavots no neatsaldēta krējuma, ūdens emulsija nav pilnīga un sāls katrreiz rada lieku ūdeni, jo konsistence nav pietiekoša, lai emulsiju uzturētu. Pie uzglabāšanas sālīts sviests zaudē svarā, sevišķi ja tas ar vāju konsistenci.

Bet tas nenozīmē, ka sālīts sviests vienmēr saturēs zemāku ūdens % tūliņ pēc sviesta pagatavošanas. Ūdens saturs sālītā sviestā var palikt tas pats. Sāls iespaido gan ūdens izplūšanu no sviesta līdz ar pirmiem mucas apgriezieniem, bet ja atspaidīšana notiek vēlāk ar noslēgtu mucas vāku, tad sālījums tiek no jauna uzņemts sviestā. Sviesta svara zudums nesālītā sviestā pie uzglabāšanas niecīgs, turpretim sālītā tas var sniegties pat līdz vairākiem %. Ūdens šādā sviestā notek kā lieks ūdens.

Nesālīts sviests strauji bojājas. Pie augstākām temperaturām, bojāšanos izsauc sīkbūtnes. Ja sviesta sāls saturs sniedzas līdz 1,5—2%, tad daudz kaitīgo dīgļu, it sevišķi b. fluorescens, kas iekļūst sviestā ar skalojamo ūdeni un sadala taukus, vairošanās tiek aizturēta. Arī daudz meža rauga sēnīšu beidz vairoties.

Saldētavās, kur temperatura turas zem 0°C, sālīts sviests uzglabājas sliktāk, nekā nesālīts sviests.

Ja sāls saturs ir zemāks par 1,5%, kā tas parasti ir mūsu sviestam, tad sāls iespaidam uz sviesta isturību ir maza nozīme.

Sāls satura noteikšana sviestā.

Sāls satura noteikšanai tiek lietots decinormals slāpekļskābais sudrabs ($Ag\ NO_3$). Kā indikatoru titrējot lieto kalija chromatu (K_2CrO_4).

1 ccm, slāpekļskābā sudraba uzrādīs 1% sāls sviestā. Decinormalais slāpekļskābais sudrabs bojājas no saules stariem, kāpēc jāuzglabā brūnā pudelē un tumšā vietā un pēc 2 mēnešiem jāatjauno.

XIII. Sviesta atspaidīšana.

Atspaidīšanas mērķis — sviesta graudu savienošana, padarīt sviestu blīvāku, iestrādāt sāli, izsaukt sālījuma un ūdens pilnīgu saplūšanu. Agrāk lietoja atspaidamos galdus, tagad pa lielākai daļai tos atvieto kombinētā muca, kurā sviestu sakuļ un arī atspaida.

Tikai zināmu daudzumu sviesta var apstrādāt mucā. Mucās, kā Simplex, kuŗās sviestu var celt uz veltņiem vairākos paņēmienos, iespējams vairāk sviesta atspaidīt, nekā tanīs, kuŗās viss sviests vienā paņēmienā jāatspaida. Silkeborg un Astra mucās sviestu atspaida divos paņēmienos. Veltņi ar dziļām rievām un lielāku starptelpu spēj vairāk sviesta atspaidīt, nekā ar smalkām rievām un mazu starptelpu. Ja starptelpa pārāk liela, tad mazu kūlumu gŗūti atspaidīt. Pārāk lēna veltņu griešanās izsauc lieku ūdeni sviestā un ja sviests ciets, tad pārāk daudz ūdens izspiež no tā. Pārāk ātra veltņu griešanās, vairāk iestrādā ūdens, nekā izspiež. Jo mīkstāks sviests, jo vairāk iespējams atspaidīt. Ja mucā vairāk sviesta nekā normali to spēj apstrādāt, tad sviests tiek spiests vairāk uz mucas galiem, kur tas pieķēries griežas līdz ar mucu un netiek atspaidīts. Caur to ceļas nevienāda sāls un ūdens iestrādāšana. Lai novērstu šo sviesta grupēšanos mucas galos, beidzamā laikā pagatavo mucas ar tā sauktiem centra plauktiem 90 cm gaŗumā mucas vidū, virsū un apakšā. Šie plaukti aiztur sviestu vairāk mucas vidū.

Pa lielākai daļai mucas pagatavotas 25% krējuma apstrādāšanai un ņemot treknāku krējumu kā 33%, tad 40 jeb 50% pildījums dos vairāk sviesta, nekā veltņi spēj apstrādāt.

Daudzi izmēģinājumi rāda, ka kuļmucas pildījums 20—40% robežās neatstāj iespaidu uz ūdens saturu sviestā. Svarā krīt gan mucas tīps. Izrādās, ka gaŗās kuļmucas ar samērā mazu diametru nav teicamas. Pie atspaidīšanas sviests taukojās mucas galos un nevienādi atspaidas. Veltņi padodas spiedienam un mazliet izliecas vidū, kamdēļ novērots augstāks ūdens saturs mucas galos.

Minēto iemeslu dēļ, pēdējā laikā kuļmucas gatavo īsākas, bet resnākas. Šādās mucās sviests vienādāki atspaidas, mazāk taukojas un vienādāks arī ūdens saturs. Vecā tīpa kombinētās mucās, ja vairāk sviesta, daļa krīt pāri veltņiem un rodas raibs sviests. Mucas ar vienu pāru veltņiem min. iemeslu dēļ pavisam nevēlamas.

Atspaidīšanas veidi un daudzums.

Kad sviests izskalots, laiž mucu reiz riņķī, lai uztvertu sviestu uz veltņiem un plaukta. Nav iespējams noteikt, cik daudz sivesta atspaidīt, tas atkarājas no daudzuma, kāds mucā, no gada laika un sviesta stingruma.

Mucas apgriezienu skaits var būt dažāds, skatoties pēc apstākļiem, sviesta konsistences un mucas tipa. Ja sviests ir vidējā konsistencē un muca nav pārpildīta, tad 14—18 apgriezienu kombinētā mucā pilnīgi pietiek, lai sviestā vienmērīgi iestrādātu sāli. Saprotams, atspaidīšanai jānotiek ar pārtraukumiem, ļaujot sālij izšķīst. Noteikt apgriezienu skaitu nav iespējams, bet tie jāpiemēro konsistencei. Jo cietāks sviests, jo vairāk tas jāatspaida. Atspaidot izspiež paniņas un lieko ūdeni ar sāli. Ja graudi cieti, ar atspaidīšanu var pamazināt ūdens saturu. Atspaidīšana jāturpinā, līdz lieks ūdens nav vērojams.

Labi atspaidītu sviestu, uzņemot uz lāpstiņas un saspiežot, novērojamas smalkas ūdens lāsītes, — mazākas par kniepadatas galviņu, kas lēnām saplūst lielākās vienībās. Ja tūdaļ pēc saspiešanas redzamas lielākas lāses, tad sviestā ūdens nav pilnīgi iestrādāts. Ja saspiežot, uz lāpstiņas ūdens lāsītes pavisam nav redzamas, tad sviests pārmīcīts.

Veltņi nedrīkst griesties pārāk ātri, jo tad bieži vien sviests tiek pārtaukots. Veltņu šķautnes nedrīkst būt pārāk apaļas un starpa pārāk liela, jo arī tad iespējama sviestā sataukošanās. Sviests taukojas uz atspaidāmā galda, ja veltņi stāv pārāk tāļu no galda. Sviestu nedrīkst pārmērīgi atspaidīt, kad tas pārāk mīksts, vēlamā temp. 11°C. Atspaidot mīkstu sviestu, tas taukojas.

Atspaidīšanas iespaids uz sviesta konsistenci un krāsu.

Kad sviests pietiekoši atspaidīts, tas uzrāda vienādu krāsu, vaskainu konsistenci. Kad šādu sviestu uzņem uz urbja un lauž, tas uzrāda lūzumu līdzīgu čuguna lūzumam, tas norāda, ka sviesta graudainā struktura nav bojāta. Jo vairāk sviestu atspaida, jo gaišāka paliek sālīta sviesta krāsa. Nesālītā sviestā ūdens pilieni atrodas smalki emulģēti un atspaidīšana neatstāj nekādu iespaidu. Pieliekot sāli, ūdens pilieni paliek lielāki. Sviests pieņem dzeltenu krāsu. Pie tālākas atspaidīšanas šie pilieniņi tiek atkal sasmalcināti, emulģēti un sviesta krāsa paliek gaišāka. Nesālītā sviestā nekad nav lieks ūdens, ja tas pietiekoši atspaidīts.

Pārmīcīts sviests uzrāda līdzenu lūzumu ar nenoteiktu gaišu krāsu. Pārmīcītam sviestam ir taukaina garša un tas neizturīgs. Bieži pārmīcītā sviestā augsts ūdens saturs. Sviests ar stingru konsistenci spēj izturēt vairāk atspaidīšanas, nekā sviests ar vāju konsistenci.

Nepietiekoši atspaidīts sviests uzrāda lieku ūdeni. Šāds sviests uz urbja dod irdenumu un drupainumu. Sālīts sviests bieži vien raibs, kas ceļas no tā, ka sāls un ūdens nav pietiekoši savienojušies un caur to rodas nevienādas ūdens lāsītes, gaišos plankumos smalkākas, kur sālījums iedarbojās — rupjākas. Bieži vien sviests tieši pēc atspaidīšanas izliekas smērīgs, pārmīcīts, glabājot to pie 6—8°C, konsistence lielā mērā uzlabojas.

Kad šāds nepilnīgi atspaidīts sviests atrodas mucā, tas uzrāda irdenumu. Kad to ar lāpstiņu pārgriež, tas uzrāda ūdens lāses, kuŗas nav tikušas iestrādātas jeb izspiestas.

Atspaidīšanas iespaids uz sviesta ūdens saturu.

Sviestā pēc sakulšanas ūdens pa daļai atrodas emulsijas veidā sviesta graudiņos cieši saistīts ar olbaltumu un kā brīvais ūdens, ko spēj uzsūkt un paturēt graudiņi uz savas virsmas. Arī brīvais ūdens ir ieslēgts lielākās lāsītēs starp graudiņiem.

Pēc Dr. Rāna, daļa ūdens atrodas mikroskopiski smalkos pilieniņos, kas ieņem telpas starp tauku lodītēm. Šo ūdeni Rāns sauc par iekšējo mitrumu, bet to ūdeni, kas ietver sviesta graudiņus no ārienes, par brīvo, kapilāro ūdeni. Iekšējo ūdens daudzumu iespaido kulšanas temp., tauku lodīšu lielums, kulšanas gaita. Atspaidīšana to mazākā mērā iespaido. Arī sāls atstāj mazu iespaidu uz šo ūdeni. Ārējais ūdens caur spaidīšanu tiek izspiests, tā saistīšana atkarājas no tauku stingruma, graudiņu formas. Šķautnaiņi graudiņi saista vairāk ūdens.

Jo smalkāki graudiņi, jo lielāka virsma un jo augstāks ūdens saturs sviestā.

Normalos apstākļos ūdens saturs sviestā pēc sakulšanas un skalošanas sniedzas pāri 16%. Atspaidīšanas pirmā posmā ūdens saturs samazinās pat līdz 13%, jo brīvais ūdens tiek izspiests. Vēlāk, atspaidīšanai turpinoties, sviests paliek blīvains, zaudē pa daļai savu graudaino strukturu un sāk uzņemt ūdeni. Tomēr ir zināmas robežas, cik daudz iespējams ūdeni iestrādāt sviestā. Ūdens daudzums, ko spēj uzņemt un saistīt sviests, atkarājas no sviesta konsistences. Ja sviests pārāk mīksts, tad ūdens saturu iespējams pacelt pat līdz 25%. Turpretim, ja konsistence normala, sviests stingrs, ūdens saturu ar spaidīšanu grūti pacelt. Ja sviests sāk pārtaukoties, tad gan ūdens saturs paceļas, bet arī ne pārāk augsti. Ja sviesta graudiņi iznāk apaļi un stingri, kas novērots rudenī un agrā pavasarī, tad brīvais ūdens no tiem strauji notek. Sviests iznāk ar zemu ūdens saturu. Šādos gadījumos nevajag ļaut visam skalojamam ūdenim pilnīgi notecēt pirms atspaidīšanas. Ar aprēķinu var daļu no ūdens atstāt un no jauna saistīt sviestā.

Kad sviests sakults grūbu lieluma graudos, tad pēc paniņu nolaišanas tas uzrādījis (pēc Hunzikera) 24% ūdeni, pēc skalošanas 20, atspaidītā sviestā 15,5%. Ja sviesta graudiņi stingri un ūdeni vēlās iestrādāt, tad sviesta graudi tiek sabersti. Ja sviesta graudiņi mīksti, irdeni un stūraini ar nelīdzenu skarainu virsmu, tad ūdens tik ātri nenotek un daļa no tā tiek iestrādāta sviestā. Šāda parādība visbiežāki tiek novērota vasarā, jeb vēlā pavasarī, kad govis atnesušās un tauku lodītes lielākas un no sulīgas zāles iespaida pavairojas oleins, kas rada mīkstu konsistenci.

Lielākas tauku lodītes un zems tauku kušanas punkts rada mīkstu sviestu un augstu ūdens saturu, jo pa pašu kulšanas laiku ūdens šādos taukos emulģējas mikroskopiski smalkās lodītēs, kuŗas nav tik viegli izspiežamas sviestu atspaidot.

Tādos gadījienos, kad ūdens saturs pārāk augsts un grūti ieturēt normalo daudzumu, vēlams ļaut skalojamam ūdenim galīgi notecēt pirms atspaidīšanas un pēc katriem 2 mucas apgriezieniem to apturēt, ļaujot ūdenim notecēt. Sliktākos gadījienos ieteicams sālīt pēc pāris reižu apgriezieniem, atspaidot, jeb arī pēc sālīšanas atstājot sviestu mierā ilgāku laiku. Sāls pievelk ūdeni un rodas lielākas lāses, kuŗas iespējams izspiest. Ļoti mīkstā sviestā pēc sakulšanas ūdens taukos iemaisīts, ka nav iespējams visu ūdeni izspiest, tad vēlams sviestu pirms galīgas atspaidīšanas atstāt saldētavā un apstrādāt nākošā dienā.

Atspaidīšanas iespaids uz sviesta garšu un izturību.

Jo mazāk sviests atspaidīts, jo mazāk sviesta graudiņi sabersti, jo labāka tad sviesta garša un izturība. Amerikas, tāpat arī Dānijas pienotavās sviestu lielā mērā pārstrādā, pārmīca. Šāda pārmērīga sviesta atspaidīšana izskaidrojama ar to, ka cenšoties drīzāk darbu beigt, sviestu atspaida tūdaļ pēc iesālīšanas. Šādā gadījienā sviestu vajag daudz vairāk at-

spaidīt, lai sāls izšķīstu un lai sālījumu vienmērīgi iestrādātu, izbēgot raibumu.

Otrkārt, cenšoties iestrādāt maksimalo daudzumu ūdens, bieži vien sviestu pārmīca. Vasarā, kad mīksti tauki, šādai rīcībai nav pamata, bet rudens un ziemas mēnešos, kad tauki stingri, šāda pārmīcīšana biežāki novērota. Labāki panākumi būtu, kā Hunzikers norāda, ja sviestu pēc iesālīšanas atstāj uz kādām 2 stundām mierā, ļauj sālij pilnīgi izšķīst, tad ar daudz mazāku atspaidīšanu iespējams sālījumu vienmērīgi iestrādāt sviestā. Ka tas tiešām tā, to rāda novērojumi, ka nepilnīgi atspaidīts raibs sviests katrreiz uzrāda labāku garšu, nekā pārmīcīts sviests. Ar to izskaidrojas, ka nesālīts sviests uzrāda labāku garšu, nekā sālīts, tamdēļ, ka nesālītā sviestā ūdens atrodas dabiski smalkās lāsītēs. Ar nedaudz mucas apgriezieniem pietiek, lai sviestu padarītu blīvāku un izspiestu lieko ūdeni.

Hunzikers saka, ka nav skaidrs, vai pienotavas nezaudē vairāk caur kvalitates pazemināšanu, mākslīgi iestrādājot sviestā ūdeni, nekā iegūst no lielāka iznākuma.

Praktikā novērots, ka pārstrādāts sviests strauji bojājas, uzglabājot pieņem metala, eļļainu un pat zivju piegaršas. Nav skaidri zināms, bet jādomā, ka caur pārmērīgu atspaidīšanu sviestā iejaukts pārmērīgi daudz gaisa un gaisa skābeklis nāk tiešā sakarā ar sviesta sastāvdaļām, izsaucot straujāku oksidēšanos. Pēc Rāna, caur pārmērīgu atspaidīšanu gaisa saturu iespējams pavairot par 10% un skābekļa saturu par 2%. No 290 paraugiem caurmēra gaisa saturs bija 4,2 ccm. 100 gr. sviesta. Vasaras sviests uzrādījis vēl augstāku gaisa saturu.

Arī Rogers aizrāda, ka caur pārmērīgu atspaidīšanu vairāk gaisa tiekot iestrādāts sviestā. Hunzikers turpretim saka, ka maksimalais gaisa daudzums tiekot iestrādāts pa kulšanas laiku. Līdz ar graudu rašanos un visā tālākā apstrādāšanā, gaisu patiesībā izspiež no sviesta.

Sviestu nedrīkst pārmīcīt, jo caur to tas zaudē graudu strukturu un pārtaukojas; uzņem vairāk gaisa un ātri bojājas, tas zaudē savu aromatu un paliek sūrgans.

Apstrādāšanas kļūdas iespaido sviesta garšu un izturību. Sviests, kurā sāls nav galīgi izšķīdusi, izliekas kā pārsālīts, tāpat sviests ar lieku ūdeni izliekas pārsālīts. Pārmīcīts sviests kurš zaudējis savu strukturu, zaudējis arī labo aromatu un garšu. Ja sviests pārāk mīksts pie atspaidīšanas, tas pieņem

taukainu, eļļainu garšu; bet ja pārāk stingrs sviests tiek pārmīcīts, tas iznāk līdzīgs liellopu taukiem jeb speķim ar nepatīkamu garšu. Bieži novērots, ka raibs sviests uzrāda labu garšu un aromatu, tāpēc ka graudu struktura nav iznīcināta. Lai gan apstrādāšanas kļūdas atstāj iespaidu uz sviesta fizikalām un mechaniskām īpašībām, bet garšu un izturību iespaido galvenām kārtām sīkbūtnes, tad tomēr tādas noteiktas robežas, kā no augšā pievestiem piemēriem redzams, nevar sprausť.

Mūsu pienotavās sviestu atspaida nepietiekoši. Raksturīgākas mūsu sviesta kļūdas ir irdenums un lieks ūdens. Hunzikers atrod, ka pārmīcīšanas iespaids ir lielā mērā pārspīlēts. Sviests ar lieku ūdeni ir mazāk izturīgs, nekā mazliet pārmīcīts, kurā ūdens labi iestrādāts. Kaut gan ar pārmīcīšanu varbūt tiek iestrādāts vairāk gaisa, kas labi sadaloties izsauc lecitina oksidēšanos un straujāku sviesta bojāšanos. Pie pasterizēšanas lecitins pa daļai sadalās, atbrīvojas cholins, kas šķīst ūdenī un paliek paniņās. Tamdēļ pasterizētu sviestu var vairāk atspaidīt bez ļaunām sekām. Mūsu sviestu vajag vairāk atspaidīt.

Sviesta pagatavošana no nepasterizēta krējuma.

Pēc nokrējošanas krējumu atdzesē līdz 9°C, pie šīs temperaturas uztur dažas stundas, pēc tam uzsilda līdz 13—14°C, skatoties pēc gada laika, pie kādas temperaturas tad arī ieraudzē, pieliekot 10 kulturas. Ieraudzējot krējumu pie zemas temperaturas, sviesta graudi un līdz ar to konsistence iznāk stingra un sviests ar graudainu strukturu. Atspaidot nesataukojas, paniņas viegli izskalot un tāpēc sviestā paliek maz olbaltuma un piena cukura, caur ko sviests iznāk izturīgāks. Šāds sviests uzrāda zemāku ūdens saturu.

Arī izmēģinājumi Kanadā rāda, ka izgatavots pie zemākas temperaturas ieraudzēta krējuma sviests iznāk izturīgāks. Zemāk raudzēt par 13°C nav ieteicams, jo sviests iznāk pārāk stingrs. Raudzējot pie augstas temp., rūgšana norit pārāk strauji un bieži rodas sliktas piegaršas, kurām arī par cēloni var būt taukus sadalošas sīkbūtnes.

Košer sviests. Nesālītu košersviestu pagatavo no neraudzēta krējuma ar ne augstāku kā 0,2% pienskābes, jeb arī no raudzēta krējuma, kad tiek pieliktas tīrkulturas un skābuma pakāpe nepārsniedz 0,35% pienskābes.

Parīzes sviests pagatavots Krievijā, sevišķi Vologdas rajonā. Krējumam jābūt sevišķi svaigam, bez kaut kādām piegaršām. Krējumu karsē līdz 94°C un šādu t° uztur līdz 10 minutēm. Pēdējā laikā izrādās, ka 85°C ir pietiekoši. Caur krējuma ilgu karsēšanu rodās īpatnējs, ceptus grieķu riekstus atgādinošs aromats. Pēc karsēšanas krējumu strauji atdzesē līdz zemai t° un otrā dienā sakuļ sviestā. Ja augsto t° pietiekoši ilgi neuztur, tad min .piegarša iztrūkst, kas mazina šī sviesta īpatnību. Zema atdzesēšana arī nepieciešama, jo tad krējumā tauku lodītes sastingst un vispusīgi nogatavojās.

Kausētam sviestam jāizvēlas zemnieku sviests bez ļaunām piegaršām, jo pēdējās grūti novēršamas arī kausētā sviestā. Salasīto sviestu kausē speciēlos tvaika kausētājos, uzturot 90—95°C t° 1—1½ stundas. Olbaltuma, kazeina graudiņi paliek rupjāki un nosēžas dibenā un līdz ar ūdeni tiek nolaisti no kausveidīgās tvertnes. Lai piegaršas novērstu, tad pieļauc smalkas koku ogles, kas zināmā mērā uzsūc gaistošās garšvielas. Zudums 16—20%, ja bojājies sviests, tad lielāks zudums. Taukus atdzesē un pilda izlīmētās egles koka mucās.

Sviesta pagatavošana kādā godalgotā dāņu pienotavā.

Oktobŗa vidū: krējuma treknums — 26%.

Kulšanas ilgums — 40 min.

Kulšanas temp. — 15°C, kulšanas beigās — 14°C. Skalojamie ūdeņi (parasti 2) 14 un 15°C.

Sviests sakults graudos un graudos arī sālīts, pieliekot 3% sāls.

Pēc iesālīšanas tūdaļ atspaidīts, aplaižot mucu 6 reizes, pēc 15 m. atkal 3 reizes un pēc nākošām 15 min. — 7 reizes, kopā 16 reizes.

Kulturai ņemts rīta piens, nokrējots un uzkarsēts speciēlā pasterizatorā ar maisāmo līdz 85°C. Šāda temperatura uzturēta 30 minutes. Kultura ieraudzēta pie 23°C, ielikta vienkāršā koka ūdens traukā, temperatura rītā pēc sarecēšanas 18°C. Ieļavai ņemti 2 kub. cent. jeb 1 gr. uz 1 kgr. piena, kas līdzinājās ¼%.

Ūdens saturs sviestā — 14,5%.

Tauku saturs paniņās — 0,3%.

Sviestošanas piezīmes.

Katrā sviestnīcā vajaga vest attiecīgas piezīmes par sviestošanas gaitu, pēc sekoša parauga:

1. Datums. 2. Kāda labuma krējums. 3. Krējuma svars. 4. Tauku %. 5. Tauku kgr. 6. Sviesta kgr. 7. Skābuma grāds pirms pasterizēšanas. 8. Pie kādas temperaturas atdzesēts pēc pasterizēšanas. 9. Cik ilgi turēts pie zemas temperaturas. 10. Kulšanas temperatura. 11. Krāsas daudzums gramos uz 100 kgr. tauku. 12. Kulšanas ilgums. 13. Graudu lielums. 14. Skalojamā ūdens temperatura. 15. Sāls daudzums %. 16. Tauku saturs paniņās. 17. Sāls % sviestā.

Piezīmes attiecībā uz garšu, konsistenci arī vēlamas. Piezīmes vēlamas katrā pienotavā, jo daudz kļūdas varētu novērst, ja zinātu sviesta pagatavošanas vēsturi.

Slēdzieni pie sviesta skalošanas, sālīšanas un atspaidīšanas.

Sviestu vajag skalot vismaz 2 ūdeņos.

Lai panāktu pilnīgāku izskalošanu, vēlams pirms skalojamā ūdens uzlaišanas paniņas izskalot ar dažiem spaiņiem ūdens.

Skalojamam ūdenim jābūt bakterioloģiski nevainojamam. Tas nedrīkst arī saturēt daudz dzelzs un organisko vielu.

Skalojamā ūdens jāņem tik pat daudz, cik bijis paniņu. Skalojot, mucu palaiž lielā ātrumā.

Skalojamā ūdens temperaturu nosaka sviesta stingrums. Ziemā tā var būt līdzīga jeb dažus grādus virs kulšanas temperaturas, vasarā dažus grādus zemāka.

Sviestu var sālīt ar sāls mīklu pēc iepriekšējas atspaidīšanas. Tādā gadījumā sālij jāļauj vismaz 2—3 stundas šķīst pirms galīgas atspaidīšanas.

Teicamākais sālīšanas veids — rūpīgi iekaisīt sāli graudos, ar lāpstiņu ieļaucot. Ja sviests sauss, apslacīt ar ūdeni.

Nekad nepārpildīt kuļmucu, jo tad vismaz daļa sviesta krīt pāri veltņiem.

Raudzīties lai veltņi būtu pareizi nostādīti.

Atspaidīt ar starpbrīžiem, lai izbēgtu sviesta taukošanos.

Atspaidīt, līdz liekais ūdens pilnīgi iestrādāts, ko panāk, aplaižot normali pildītu mucu 14—16 reizes nesālītu un 15—20 reizes sālītu sviestu.

Viena no galvenām mūsu sviesta kļūdām ir lieks, neiestrādāts ūdens, kas bojā muciņu izskatu un veicina pelēšanu.

Viegli pārmīcīts sviests uzglabājas labāk, nekā sviests ar lieku ūdeni.

Nekad neizbeigt atspaidīšanu, pirms sāls nav pilnīgi izšķīdis. Stingri sālītu sviestu vēlams atstāt 2—3 stundas. Lai pa sālīšanas laiku sviesta t° nepaceltos, vēlams, vasaras laikā, uz speciēla plaukta uzlikt ledu. Ledus nedrīkst nākt tiešā sakarā ar sviestu.

Jo ātrāk veltņi griežas, jo vairāk ūdens tiek iestrādāts sviestā, bet arī sviests straujāki taukojas.

Īsākas mucas un ar 3 pāri veltņiem, teicamākas vienāda ūdens satura iestrādāšanai, nekā garās kulmucas.

Ziemā sviestā pie atspaidīšanas vislabāki iestrādāt ūdeni, nebojājot konsistenci, kad tas ir kulšanas t°; vasarā un rudenī, kad govis ganas uz āboliņa attāla, t° var būt dažus grādus zemāka par kulšanas temperaturu.

XIV. Sviesta ūdens saturs.

Apstākļus, kas iespaido sviesta ūdens saturu, var sadalīt divos posmos: pirmais — kas atkarīgs no izgatavotāja, otrais — stāv ārpus viņa un atkarīgs no piena tauku ķīmiskā sastāva un fizikalām īpašībām .

A. No sviestnieka neatkarīgie apstākļi.

Gada laika iespaids uz tauku ķīmisko sastāvu.

Tauki, kā zināms, ir ķīmisks glicerina un tauku skābju savienojums. Pie kam tauku skābes, kas savienojas ar glicerinu, sadalās pēc savām fizikalām īpašībām: 1) g a i s t o š ā s, kas pie parastās temperaturas un spiediena viegli top gāzveidīgas, viegli pārdestilējamas līdz ar ūdens garaiņiem un 2) n e g a i s t o š ā s, kas bez temperaturas pacelšanas un bieži ķīmiski nesadalītas neizgaro, tās nav pārdestilējamas ar ūdens garaiņiem.

Te jāievēro, ka gliceridi nav gaistoši, vienīgi atbrīvotās skābes gaistošas.

Negaistošās tauku skābes varētu arī sadalīt cietās, kas pie parastās temperaturas ir cietvielas un tādās, kas pie istabas temperaturas šķidras. Gaistošās skābes: s v i e s t a

s k ā b e — tīrā veidā bezkrāsains šķidrums, atšķaidītā veidā rada nepatīkamu sūrganu sviesta smaku, pie — 19°C tā kristalizējas, pārvēršoties sniegam līdzīgās pārslās. Dabiski šī skābe ir sviesta tauku sastāvdaļa, savienota ar glicerinu un sastopama sūrganā sviestā brīvā veidā. Bez tam šī skābe var rasties no bakteriju darbības. Sviesta skābes dīgļi pārvērš pienskābo kaļķi ūdeņradī, ogļskābē un sviestskābē. Līdzīgas sviesta skābei pēc savām fizikalām īpašībām ir piena taukos atrodošās kapron, kaprin un kaprilskābes. No negaistošām skābēm varētu minēt olein- un stearinskābes.

Oleinskābe. Tīrā oleinskābe pie istabas temperaturas ir bez krāsas un bez smakas šķidrums ar taukainu izskatu. Tā sastingst pie 40°C kristalīgā masā un atkal pārvēršas šķidrumā pie 14°C. Tīrā veidā viegli uzglabājama, bet atšķaidīta un ar piejaukumiem tā ātri oksidējas, pieņemot tumšu krāsu.

Stearinskābe. Pie parastās temperaturas cietviela. Ūdenī nešķīstoša, šķīst eterī un alkoholā. Stearinskābei līdzīga ir sviestā atrodošās dioksistearinskābe, kā arī palmitin, laurin un miristin skābes. Protams, ka minētās skābes iespaido sviesta tauku konsistenci dažādi, atkarībā no viņu proporcionalā daudzuma. Jo vairāk sviestā atradīsies oleinglicerīdu, jo mīkstāks būs sviests. Līdzīgi oleinam iespaido sviesta konsistenci arī gaistošās skābes, kā sviesta skābe. Turpretim, jo vairāk piena taukos atradīsies palmitīnskābes, jo stingrāks būs sviests; tāpēc ka palmitīnskābei, tāpat viņas savienojumiem, ir augstāks kušanas punkts.

Zināmi piena tauku ķīmisko sastāvu, viegli var spriest par ražotā sviesta fizikalām īpašībām, kā arī netieši par ūdens saturu. Gaistošās tauku skābes noteic pēc R e i c h e r t - M e i s l a metodes. Sviestā taukus apziepo ar koncentrēta kodīgā natrija šķīdumu, caur ko rodas glicerins un natrija ziepes. Vēlāk, pielejot noteiktu daudzumu normalas skābes, rodas natrija un sērskābes savienojums un brīvās tauku skābes. Pirms sērskābes pieliešanas pielej arī ūdeni. Temperaturu paceļ līdz vārīšanai. Savāc noteiktu daudzumu destilata. Destilatā atrodas arī gaistošās skābes. Viņu daudzumu noteic titrējot, kas dod tā saucamo Reichert-Meissla skaitli.

Reichert-Meissla skaitlis nozīmē, cik daudz kub. cm decinormalā sārma patērēts, neitralizējot gaistošās skābes, kas iegūtas pēc augšā aprādītās metodes no 5 gr tīru piena tauku.

Apmēram 87% no gaistošo skābju kopdaudzuma iegūst pēc R.-Meissla paņēmiena.

Reichert-Meissla skaitlis nedod absolutu vērtību, bet ir tikai relativa mēraukla gaistošo skābju daudzumam sviestā.

Vislielāko iespaidu uz sviesta konsistenci atstāj oleinskābe, jo vairāk oleinskābes, jo mīkstāks sviests un līdz ar to arī augstāks ūdens saturs. Zinot oleinskābes daudzumu, varam arī apmēram noteikt ūdens uzņemšanas spējas.

Oleinskābe ir nepiesātināta un viegli savienojas ar ūdeņradi, pārejot stearīnskābē. Savienojas arī ar skābekli, paliek cieta. Oleinskābe, kā arī oleinglicerīdi, savienojas ar jodu, radot noteiktu ķīmisku savienojumu, kamdēļ arī pēc uzņemtā joda daudzuma var noteikt oleina % sviesta taukos.

Jodskaitlis rāda cik % joda jeb jodchlorīda, aprēķināts kā jods, uzņem sviesta tauki. Katra molekula oleinskābes uzņem 1 molek. joda, caur ko viegli aprēķināt oleina % taukos. Tā kā gaistošās skābes, kā arī oleina daudzums, sviesta taukos mainās atkarībā no gada laika, tad arī joda un Reichert-Meissla skaitļi mainīsies atkarībā no šo skābju daudzuma.

Piemēram:

	Reichert-Meissla sk.	Jod. skaitlis	Kušanas punkts
Janvarī . . .	30,03	31,20	33,4
Februarī . . .	30,6	31,97	33,5
Martā	31,3	31,94	33,5
Aprilī	29,35	35,80	33,3
Maijā	29,55	36,48	32,5
Junijā	29,56	38,23	32,45
Julijā	28,90	37,10	31,9
Augustā . . .	27,13	38,99	32,1
Septembrī . . .	27,20	35,36	33,0
Oktobrī . . .	26,56	34,27	33,2
Novembrī . . .	28,36	30,65	33,4
Decembrī . . .	29,62	30,30	33,6

Kā redzams no augšā pievestās tabeles (Purdue universitāte) Reichert-Meissla skaitlis viszemāks oktobrī. Saprotams, līdz ar to zemāks arī gaistošo skābju % sviestā. Pēc atnešanās gaistošo skābju daudzums taukos ir visaugstākais; caurmērs visaugstākais martā. Sākot ar juliju gaistošo skābju % sāk samazināties. Oleina % izrādījies viszemākais decembrī un sāk strauji pacelties no aprila līdz junijam, tad atkal sāk kristies līdz oktobrim. Kušanas punkts lielā mērā atkarīgs no oleina % sviesta taukos. Jo vairāk oleina, jo zemāks kušanas punkts. Viszemākais kušanas punkts vasaras vidū, kad oleina % visaugstākais.

Gaistošo skābju daudzums dažādās zemēs tajos pašos laikmetos tomēr dažāds.

Piem.:

Janvarī Sibirijas sviests dod 27,4 Reichert-Meissla skaitli,
Dānijas „ „ 30,9 „ „ „
Vācijas „ „ 28,3 „ „ „

Skaitli var iespaidot barības sastāvs, kā arī govju turēšanas veids.

Vasaras laikā, kad sviests satur augstu ūdens %, jodskaitlis ir augstāks un kušanas punkts viszemāks. Pēc Hunzikera pētījumiem vasarā caurmērā sviestā ir 14,9% ūdens. Ziemas sviestā turpretim — 13,45%. Tā tad ziemas sviestā ūdens saturs bijis par 1,4% zemāks, kā vasarā.

Turpretim pēc Mortena vasaras sviestā par 1% zemāks ūdens saturs, kā ziemas sviestā.

Pēc Lindemaņa Rīt-Holšteinas apstākļos vasaras sviestā ir 13,7% un ziemas sviestā 14%. Kā redzams, gada laiks nav noteicošais faktors, bet gan jādomā, ka barība būs lielā mērā iespaidojusi ūdens saturu ziemas sviestā.

Tauku ķīmiskā sastāva iespaids uz sviesta ūdens saturu.

Mīksto un cieto tauku iespaids uz sviesta ūdens saturu. Sviests ir mīksto un cieto glicerīdu maisījums. Lai izmēģinātu, kādu lomu spēlē cietie un mīkstie glicerīdi ūdens satura ziņā, Purdue universitātē izvests izmēģinājums, mīkstos taukus atdalot no cietiem un sakulot atsevišķi sviestā. Ņem tīru kausētu sviestu un ļauj tam lēnām atdzist, kad cietie glicerīdi sacietē — kristalizējas, tos var viegli nofiltrēt.

Lai galīgi atdalītu mīkstos taukus no cietiem, ar filtracijas un nosēdināšanas palīdzību iegūtos, cietos taukus nospiež, caur ko mīkstie, nekristalizētie tauki tiek pilnīgi atdalīti. Vēlāk cietos taukus izkausē, paceļot temperaturu. Pielej zināmu daudzumu ūdeņa un maisījumu sakuļ sviestā. Pie līdzīgas temperaturas un ūdens daudzuma arī mīkstie tauki sakulti sviestā.

Purdue universitātes marta mēneša izmēģinājumi.

Sviests no mīkstiem taukiem saturējis 44% ūdens.
Sviests no cietiem taukiem saturējis 25% ūdens.

Jeb citiem vārdiem, sviests, kas sakults no mīkstiem taukiem marta mēneša izmēģinājumā satur 77% vairāk ūdens, nekā sviests no cietiem taukiem.

Purdue universitates maija mēneša izmēģinājumi.

Mīksto tauku sviestā 47,2% ūdens
Cieto tauku sviestā 25,2% ūdens

Jeb mīksto tauku sviests maija mēnesī saturējis par 90% vairāk ūdens, nekā cieto tauku sviests. Šie izmēģinājumi gaiši rāda, ka ūdens saturs sviestā atkarīgs no ķīmiskā tauku sastāva, kas savukārt lielā mērā iespaido sviesta konsistenci. Jo augstāks mīksto tauku %, jo zemāks arī tauku kušanas punkts. Jo augstāks cieto tauku %, jo zemāks arī ūdens saturs izgatavotā sviestā. Pie kam augšā pievestie izmēģinājumi rāda, ka mīkstie tauki no maija mēneša piena, uzņem vairāk ūdens, nekā mīkstie tauki no marta mēneša piena. Jādomā, ka ķīmiskā sastāva ziņā te bijusi starpība.

Sviests, izgatavots maija mēnesī.
(Ķīmiskais sastāvs.)

Sviesta tauku konstanti	Oriģinālsviests	Mīkstie tauki	Cietie tauki
Reichert-Meissla skaitlis	30	33	24,66
Oleina %	46	50,5	38,4
Kušanas punkts . . .	32,5	13,2	38,1

Mīkstie tauki, marta, kā arī maija mēnešu kūlumos satur vairāk oleina savienojumu, (Oleina glicerīdu) augstāku % ūdenī šķīstošo skābju, nekā cietie tauki un līdz ar to mīksto tauku sviestā ir arī augstāks ūdens %.

Arī kušanas punkts cietiem taukiem ir par 22—24°C augstāks, nekā mīkstiem taukiem. Sviesta tauku kušanas punktu lielā mērā iespaido oleina daudzums, mazākā mērā arī gaistošo skābju daudzums.

Sviesta tauku kušanas punkts un ūdens saturs. No iepriekš pievestas tabeles redzējām, ka tad tauki ar ļoti zemu kušanas punktu, sakuļot sviestā, uzrādīja divreiz augstāku ūdens saturu. Tomēr normalā sviestā ūdens saturs svārstās mazākā mērā, arī kušanas punkts nav tik grozīgs. Ūdens saturu sviestā iespaido galvenā kārtā sviesta mechaniskais stingrums, kas savukārt atkarīgs no tauku ķīmiskā sastāva.

Tauku ķīmiskais sastāvs tomēr dažādi iespaido kušanas punktu. Vispārīgi runājot, zems kušanas punkts dod mīkstu sviestu, kurā augsts ūdens saturs, bet bieži gadās arī otrādi. Kušanas punktu tamdēļ nevar uzskatīt kā patiesu mērauklu ūdens saturam sviestā, tāpat arī kušanas punkts nav atkarigs no sviesta stingruma.

Ķīmiskais tauku sastāvs un kušanas punkts.

Vispārīgi, jo vairāk gaistošo skābju, jo vairāk oleina — zemāks kušanas punkts. Tas pats, jo augstāks Reichert-Meissla un jodskaitļi, jo zemāks kušanas punkts. Pie tam jāatzīmē, kā

Reichert-Meissla skaitlis { augsts, ja 30 un vairāk / zems — zem 30
Jodskaitlis { augsts — 34 un vairāk / zems — zem 34.
Kušanas punkts { augsts — 33 un vairāk / zems — zem 33.

Daži caurmēra skaitļi.

1) Reichert-Meissla skaitlis . .	28,0
Jodskaitlis	38,74
Kušanas punkts	31,3

Meiranes sviestā rudenī, kad govis ganījās uz āboliņa atala, jodskaitlis pacēlās līdz 47, arī ūdens saturs pāri par 16%.

Šī attiecība starp Jod un Reichert-Meissla skaitļiem ir pilnīgi dabiska un vairākos gadījumos būs piemērota.

Apstākļi, kas iespaido tauku ķīmisko sastāvu.

Sugas iespaids.

	R.-Meissla skaitlis	Jodskaitlis	Kušanas punkts
Džerzejas suga . . .	28,3	26,4	34,5
Airširi	30,5	31,8	33,3
Melnraibā, Holšteinas	28,6	30,3	34,7

B. Purdue univers. izmēģ. stacijas ganāmpulks.

	R.-Meissla skaitlis	Jod-skaitlis	Kušanas punkts	Tauku lodīšu liel.	Iepresēj. m m.	Ūdens % %
Holšteinas grupa	28	41,9	33,3	10,3	41,5	15,3
Džerzejas grupa	30,6	35,6	33,9	37,2	25,7	13,7

No augšā pievestām tabelēm redzam: Holšteinas govju tauki dod mīkstu sviestu, šie tauki ir samērā bagāti ar oleinu un nabagāki ar gaistošām skābēm. Turpretim Džerzejas govju krējums, sakults sviestā, dod stingru sviestu. Džerzejas govju piena tauki satur mazāk oleina un mazāk gaistošo skābju. Oleina daudzums lielā mērā iespaido tauku konsistenci.

Tā kā Holšteinas govju piena tauki ir bagātāki ar oleinu, tad sakultais sviests iznāk mīkstāks un līdz ar to arī ar augstāku ūdens saturu.

Džerzejas govju piena tauki ir oleina nabagāki, sakultais sviests iznāk stingrāks u n ar zemāku ūdens saturu.

Te jāaizrāda, ka, jo lielākas tauku lodītes, jo mīkstāks sviests, jo vairāk tas spēj uzņemt ūdens. Mazas tauku lodītes dod drupainu sviestu ar zemāku ūdens saturu. Tamdēļ vecpiena sviests drupains.

No iepriekšējās tabeles redzam, ka Džerzejas govis dod pienu; kam ir samērā daudz lielākas tauku lodītes. Saprotams, sviests no šāda krējuma ātrāki sakulsies. Visi citi apstākļi vienādi, sviests iznāku ar augstāku ūdens saturu. Tomēr ķīmiskam tauku saturam ir lielāks iespaids uz tauku stingrumu un līdz ar to uz ūdens saturu. Tagad skaidri redzam, ka Holšteinas sviests, izgatavots no krējuma ar mazām tauku lodītēm, pateicoties augstam oleina saturam, būs ar augstāku ūdens saturu.

Laktacijas perioda iespaids. Katram zināms, ka piens tieši pēc atnešanās lielā mērā atšķiras no vecpiena.

Grimmers saka, ka govis tieši pēc atnešanās ražo taukus, kas satur vairāk gaistošo skābju un mazāk oleina un oleina % pavairojas uz laktacijas beigām. Turpretim gaistošo skābju daudzums samazinājas laktacijas beigās.

	R.-Meissla skaitlis	Ūdeni šķīstošā skābes	Jod-skaitlis	Kušanas punkts
1 mēn. pēc atnešanās	34,5	7,8	32	35,2
2 „ „ „	32,6	7,5	32,15	35,2
6 „ „ „	31	7,19	32,78	34,1
9 „ „ „	28	6,5	35,23	34,7

Minētā izmēģinājumā govis ēdinātas ar vienādu barību visu laktacijas periodu. Tā tad nevar teikt, ka laktacijas periods tieši iespaidotu sviesta konsistenci. Te jāievēro daži citi apstākļi; galvenā kārtā ēdināšanas iespaids. Sviests laktacijas sākumā, pavasarī ir mīkstāks.

Barības iespaids. Izēdinot kukuruzas skābbarību, amerikaņi novērojuši, ka sviests iznāk daudz stingrāks — saturējis mazāk oleina.

Izēdinot augu eļļas tīrā veidā, jeb eļļas raušos, kā barības piedevas, sviests iznāk daudz mīkstāks, ar augstāku oleina saturu un līdz ar to arī ar augstāku ūdens saturu.

Tālāk novērots, ka pēc govju ganos laišanas, sviesta tauki paliek ļoti mīksti un ūdens saturs paceļas.

Purdue universitātes caurmēra skaitļi.

	R.-Meissla skaitlis	Jod-skaitlis	Kušanas punkts	Iespied. m. m.	Udens saturs
Maija pirmā pusē sausā barība, izēdināta kūtī	30,28	29,30	34,4	0,7	14,28
Maija beigās ganībās	28,87	37,8	33	6,2	16,00

Barības vielas, kas pavairo oleina %, rada arī mīkstu sviestu. Pie šādiem barības līdzekļiem pieder eļļas rauši, kā arī āra zāles, kā āboliņš un smilgas (auzenes, skarenes, raizāles). Zemas pļavas un krūmu ganības, kuŗās aug nezāles un grīšļi, dod tikpat cietu sviestu, kā ziemas barība.

Amerikaņi novērojuši, ka sevišķi lielu iespaidu uz sviesta taukiem atstāj tā sauktā „zilā zāle“ (Poa pratensis), pļavu skarene.

Barības vielas, kas samazina oleina saturu, kāda ir ogļūdenu un cukura bagāta barība un barības vielas ar zemu eļļas saturu, rada stingru sviestu ar zemu ūdens saturu. Tādi ir kukuruzas milti, kukuruzas skābbarība, kviešu klijas, cukura bietes, kokvilnas rauši.

B. No sviestnieka atkarīgie apstākļi.

Lai būtu iespējams iespaidot ūdens saturu sviestā, izgatavotājam jāiepazīstas ar piena tauku īpašībām.

Krējuma treknums.

Vairākkārtēji izmēģinājumi devuši sekošus rezultātus: sviests no plāna krējuma saturējis — 13,47% ūdens, no trekna krējuma — 14,0%. Tā tad trekna krējuma sviests saturējis mazliet lielāku ūdens %, nekā vājāka krējuma.

Vasaras mēnešos novērots, ka vājš krējums devis augstāku ūdens saturu sviestā, nekā trekns.

Krējums — 20% trekns devis 15,86% ūdens sviestā.
„ — 40% „ „ 14,45% „ „

Tā kā sviesta kulšana notiek siltā laikā, vāju krējumu ilgāki kuļot, temperatura paceļas augstāki, sviests iznāk mīksts, turpretim, trekns krējums sakuļas ātrāki, temperatura mazāk paceļas, sviests stingrs un zaudē pie tālākas apstrādāšanas vairāk ūdens. Vispāri ņemot, krējuma treknums maz iespaido ūdens saturu sviestā, viņa iespaids netiešs, kā piem.: treknais krējums paātrina sakulšanos.

Kas attiecas uz vāju krējumu, tad ir robežas, līdz kuŗām iespējams ražot sviestu ar zemu ūdens %. Ja krējumu kuļ pie pārmērīgi zemas temperaturas, kulšana velkas ilgi, graudi pārtaukojas, paliek spīdīgi un salīp kopā, šajā gadījumā sviests lielā mērā uzņem ūdeni.

Starp dažu pētnieku mēģinājumu rezultatiem ir pretrunas, dāņu specialisti — sviestnieki saka, ka vājš krējums dod sviestu ar augstu ūdens saturu, turpretim amerikaņi atzīst, ka treknais krējums dod sviestu ar augstāku ūdens %. Šīs pretrunas ceļas no dažādu blakus apstākļu neievērošanas.

Pasterizēšanas iespaids uz ūdens saturu sviestā.

Caurmērā no vairākiem izmēģinājumiem pasterizētā krējuma sviestā ir 14,6%, nepasterizētā krējuma sviestā 16,3% ūdens.

Pasterizētā krējuma sviestā katrā gadījumā noteikti zemāks ūdens %, nekā nepasterizētā. Daži autori to izskaidro tā, ka plēvīte, kas ietver tauku lodites un sastāv no olbaltuma vielām: albumina un mucina — sarec, atbrīvo tauku lodītes un šis sarecējušais olbaltums iet paniņās, caur ko arī izskaidrojams zemāks ūdens %. Ar to var izskaidrot, ka pasterizētā krējuma paniņās paliek vairāk tauku, jo sarecējušais olbaltums ietver smalkas tauku lodītes. Jo augstāka pasterizacijas temperatura, jo augstāks tauku % paniņās, pasterizēta krējuma paniņas satur pat 9 reizes vairāk tauku, nekā nepasterizēta.

Pēc Hunzikera.

Nepasterizētā krējuma sviestā 14,6% ūdens,
Krējums karsēts pie 63°C 20 m. 14,1% „
„ „ „ 85°C 20 m. 13,8% „

Hunzikers to izskaidro tā, ka karsējot kazeins zaudē savas ūdens uzsūkšanas spējas.

Skābuma grāda iespaids uz ūdens saturu sviestā.

Skābuma grāds	Kulšanas temperatura C°	Graudu lielums m/m.	Tauku % paniņās	Paniņu temperat. C°	Skalojamā ūdens temperatura C°	Mucas apgriezienu skaits atspaidot	Ūdens saturs
30° T	13,5	3—9	0,37	14,5	13,0	16	14,0
70° T			0,31				15,5

No vairākiem mēģinājumiem caurmērā ūdens saturs:

svaiga krējuma sviestā — 13,60%
raudzēta „ „ — 14,40%

Augšā pievestie dāti rāda, ka raudzēta krējuma sviests satur lielāku ūdens %. Pie šādiem pat slēdzieniem nākuši Storchs, Marcus, Mc. Kay's. Varbūt skābuma pakāpe iespaido ūdens saturu sviestā netiešā ceļā, jo kā zināms, skābs krējums sakuļas ātrāki, nekā neraudzēts. Ziemas laikā neraudzēta krējuma sviests iznāk ar zemāku ūdens saturu caur to, ka kulšanas laiks ilgs, graudi iznāk par daudz stingri, turpretim vasarā pretēji rezultati.

Skāb. grāds krējumā pēc T.	Udenssaturs	Sāls %	Olb.
39	13,6	1,2	0,5
65	14,9	1,2	0,7
100	15,8	1,3	0,63

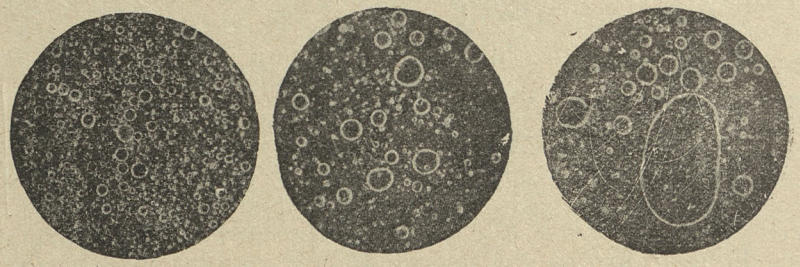
No pievestās tabeles redzams, ka jo augstāks skābuma grāds krējumā, jo augstāks ūdens saturs sviestā.

Kulšanas temperaturas iespaids uz sviesta ūdens saturu.

Krējuma tauku %	Kulšanas temperatura C0	Graudu lielums m/m.	Tauku % paniņās	Skalojamā ūdens temperatura C0	Paniņu temperatura C0	Apgriezienu skaits atspaidot	Ūdens %
25	8	6	6,12	11	11	22	16,3
25	15	6	0,90	14,5	15		16,1
34	6	6	0,25	8	11,5	24	14,4

No vairākiem izmēģinājumiem caurmērā ūdens saturs sviestā, kas kults pie zemas temperaturas — 15,0%, augstas temperaturas — 16,5%.

Tā tad augstā temperatura paceļ ūdens % sviestā, it sevišķi ja treknu krējumu kuļ pie augstas temperaturas, ūdens saturs paceļas vairāk, nekā vāju krējumu kuļot.



1. 2. 3.

[1]) Ūdens pilieni pārmīcītā sviestā 9—16 milj. 1 mm³. Sviests uzrādījis bojātu strukturu gaisu, nenoteiktu krāsu, bijis sauss. [2]) Ūdens pilieniņi normāli atspaidītā sviestā caurm. 3,6 milj. 1 mm³. [3]) Sviests ar lieku, neiestrādātu ūdeni. — Pēc Dr. Storcha.

Pie augstas kulšanas temperaturas, sviests sakuļas ātri, lielākās tauku lodītes vispirmās kristalizējas un viegli savienojas, savienodamās aizķeŗ līdzi mazākās, kas atrodas šķidrā veidā. Šis apstāklis rada sviestu ar mīkstu konsistenci un kā tāds tas vieglāki samaisās ar ūdeni.

Ir gadījumi, ka sviestu kuļot pie īsti zemas temperaturas, tas iznāk ar pārmērīgi augstu ūdens saturu. Tā piemēram, kāds amerikaņu specialists uzrāda, ka kuļot sviestu pie 9°C, ūdens saturs bijis 18%. Paceļot kulšanas temperaturu uz 11,5, līdz 12°C, ir izdevies ūdens saturu pazemināt uz 14,5%. Šādi gadījumi bieži atkārtojas. Purdue universitates izmēģinājumi devuši sekošus rezultatus: kuļot pie 9°C — 25% krējumu un sakuļot graudus 3—6 mm lielumā, caurmēra ūdens saturs bijis 15,8%. Kuļot pie 13°C tik pat treknu krējumu un sakuļot tik pat rupjos graudos, ūdens caurmērā bijis 14%. Pie kam jāpiezīmē, ka kuļot pie 9°C krējums sakūlās sviestā pēc 1¾ stundām, turpretim kuļot pie 13°C, krējums sakūlās 40 minutēs. Pirmā gadījumā sviesta graudiņi — sīki un apaļi, turpretim kuļot pie normalas temperaturas — graudi iznāca nevienādi, bet pietiekoši stingri. Kādā citā gadījumā, ņemot 23% krējumu, izdarīti vairāki izmēģinājumi.

	Tauku % krējumā	Kulšanas temperat.	Graudu lielums	Paniņu temperatura	Skaloj. ūdens temper.	Mucas apgriez. skaits	Sviesta temp. atspaidot	Ūdens sat. pēc skaloš.	Ūdeņa sat. pēc sv. atsp.
20. martā 1920 g.	23,5	13½°C	3 m/m	14½°C	11½°C	20	14°C	19°C	13,8
20. martā 1920. g.	23,5	8°C	3 m/m	11°C	11°C	20	12,8°C	23,4	15,5

Tabele rāda, ka pie zemas temperaturas kults sviests uzrādījis augstāku ūdens saturu. Kuļot pie 8°C, kulšana ilga 2 stundas 35 minutes, sviesta graudi bija apaļi, spīdīgi un drusciņ pārtaukojušies no ārienes. Pievestie izmēģinājumu dati runā itkā pretī vispār valdošiem uzskatiem, ka augstāka kulšanas temperatura palielina ūdens saturu sviestā. Amerikaņu specialists Mc. K a y's saka, ka šī parādība novērota visvairāk pie salasīta no dažādiem apvidiem krējuma. Tas runā par to, ka piena tauki ir dažādi un ar dažādu konsistenci, kas savukārt lielā mērā atkarīga no lopbarības sastāva. Sviesta graudi pārtaukojas visbiežāki ja plānu krējumu kuļ pie zemas temperaturas un līdz ar to pavairo sviesta ūdens saturu. Turpretim tauku krējumu kuļot pie zemas temperaturas, krējums sakuļas daudz ātrāki un ūdens saturs šādā sviestā ir daudz zemāks, nekā iepriekšējā. Pēc A i t h e r a, jo augstāka kulšanas temperatura, jo zemāks ūdens saturs. Pēc viņa izmēģinājumiem:

Krējums, kults pie 9°C satur 14,65% ūdens un 0,24% tauku panās
„ „ „ 12°C „ 15,5% „ „ 0,36% „ „
„ „ „ 14°C „ 13, % „ „ 0,35% „ „

Pēc Hunzikera pavasarī, kad sviesta tauki mīksti, augsta kulšanas temperatura dod sviestam augstu ūdens saturu. Jo zemāks krējums atdzesēts un jo zemāka kulšanas temperatura, jo zemāks arī ūdens saturs.

Slēdziens. Ja kulšanas temperatura ir samērā augsta, sviests iznāk mīksts ar augstu ūdens saturu. Ja kulšanas temperatura normala, ne pārāk zema, sviests sakuļas 40—60 minutēs, sviesta graudi iznāk pietiekoši stingri, tādā sviestā ir vienmēr zemāks ūdens saturs. Ja zema kulšanas temperatura izsauc ilgāku kulšanos, kas bieži notiek kuļot plānu krējumu, tad sviesta graudi pārtaukojas un sviests iznāk ar augstu ūdens saturu. Šādā gadījumā, lai izbēgtu no sviesta pārtaukošanās, varētu pacelt kulšanas temperaturu tik augstu, lai tikai graudi iznāktu pietiekoši stingri un ar zemāku ūdens saturu.

Sviesta ūdens saturs, atkarībā no kuļmucas pilnuma. Vairāki izvestie mēģinājumi iepriekš minētā augstskolā, pildot mucu no 1/4 līdz 1/3 tilpumā, otrā gadījumā — pildot līdz pusei un trešā gadījumā — pildot līdz 3/4 tilpuma, pierādījuši, ka: mucā ar 1/4 tilpuma pildījumu ūdens saturs sviestā bijis 14%, vidējā pildījuma kūlienos — 14,6% un sviests no pārpildītās mucas saturējis 15,6% ūdens, pie kam jāpiezīmē, ka ūdens saturs pie normala mucas pildījuma bijis viszemākais. Paniņās no pārpildītās mucas tauku saturs bijis no 1,0—1,2%. Visos gadījumos ūdens saturs bijis lielāks pilnākās mucās. Ja maza vairuma krējumu kuļ lielā kuļmucā, tad krējums, padots lieliem triecieniem un gaisa iespaidam. Ziemas laikā temperatura nokrīt, graudi iznāk pārāk stingri un sviests pie tālākas apstrādāšanas zaudē daļu no sava ūdens satura.

Kuļot sviestu vasarā, pie maziem kuļmucas pildījumiem iznāca mīkstāks sviests un ar augstāku ūdens saturu. Jāievēro arī tas, ja lielāku vairumu sviesta atspaida kombinētā mucā, jo augstāks būs ūdens saturs sviestā. Turpretim atspaidot mazu sviesta daudzumu, sevišķi ziemas laikā, kad graudi ir stingri, katrreiz vairāk ūdeņa atspaida. Ar katru kombinētās mucas apgriezienu atspaidot zūd apmēram 0,2—0,3% ūdens.

Kulšanas ilguma iespaids

Kulš. ilgums minūtēs	Ūdens saturs sviestā	Tauku saturs panās
25	15,84%	0,47
30—45	14,00%	0,44
60	14,7 %	0,44

Jāatzīmē, ka normalā laikā sakūlies sviests uzrādīja viszemāko ūdens saturu un īsā laikā sakūlies — visaugstāko.

Novērots, ka pārāk ilga kulšana, kad sviesta graudi iznāk pārāk smalki, dod sviestu ar augstu ūdens saturu.

Vasarā, kad mīksti tauki, ātri sakūlies sviests katrreiz uzrādīs augstāku ūdens saturu, ziemā turpretim starpība ļoti niecīga.

Graudu lieluma iespaids. Tikai īsti mīksts sviests, sakults lielos graudos, paceļ ūdens saturu. Ja kulšanas temperatura normala un sviests pietiekoši stingrs, tad caur pārkulšanu ūdens saturs samazinājas. Tas it sevišķi bieži novērots ziemā, kad cieti tauki. Vasarā un it sevišķi pavasarī, kad sviesta tauki mīksti, jo lielāki graudi, jo augstāks ūdens saturs sviestā.

Ūdens saturs ir nesalīdzināmi augstāks mazos graudos, nekā lielos pēc skalošanas. Tas izskaidrojams ar to, ka maziem graudiem proporcioneli lielāka virsma, kas saista uz sevis kapilaro ūdeni. Daļa no šā ūdeņa pie tālākas apstrādāšanas paliek sviestā. Vispār pieņemtais uzskats, ka pārkultā sviestā ir vairāk ūdens, izrādās par maldīgu. Ja kulšanas temperatura ir normala, nav iemeslu domāt, ka lielāki graudi paceltu ūdens saturu sviestā. Varētu iedomaties, ka pārkultā sviestā ūdens tiek ieslēgts, bet mēģinājumu rezultati runā tam pretī. Ja pārkulšanai ir kāds iespaids uz ūdens saturu, tad vairāk uz pamazināšanu, nekā uz palielināšanu, jo no pārkultā sviesta ūdens tiek izskalots.

Caurmēra ūdens saturs mazos 3 mm graudos 14,4 un pikās sakultā 13,9%.

Bieži gadas, ka pārkultā sviestā ir tiešām augsts ūdens saturs, bet še iemesls ir vājā sviesta konsistence, ko var izsaukt mīksti sviesta tauki, augsta kulšanas temperatura, jeb arī tas, ka krējums nav pietiekoši ilgi turēts pie kulšanas temperaturas.

Šādos gadījumos ir grūti apturēt kulšanu pirms sviesta galīgas pārkulšanas, jo sviesta graudi ir mīksti un lipīgi.

Skalojamā ūdens iespaids.

Purdue universitātē izvestie mēģinājumi devuši sekošus rezultatus: caurmērā ūdens saturs, lietojot 11,5°C siltu skalojamo ūdeni, 14,7%. Universitātes izmēģinājumi izvesti

ir pacēlusi un pazeminājusi sviesta ūdens saturu, bet caurmērā aprīļa mēnesī. Dažreiz augsta skalojamā ūdens temperatura nekādas starpības nav novērotas, mazgājot sviestu ar no 11—17°. siltu skalojamo ūdeni. Rezultati rāda, ka skalojamā ūdens temperatura pati par sevi neiespaido ūdens saturu sviestā. Sviesta tauki ir slikti siltuma vadītāji un īsā laikā, kurā padoti skalojamā ūdens iespaidam, nespēj mainīt savu temperaturu.

Jāievēro, ka silts skalojamais ūdens tomēr padara sviesta taukus mazliet mīkstākus un ja pie atspaidīšanas pie katra mucas apgrieziena netiek nolaists ūdens, sviestā būs vairāk ūdens. Bet ja pie atspaidīšanas ūdeni regulari nolaiž, tad starpības nebūs. Ja sviestu skalo ar aukstu ūdeni, sviesta graudi paliek mazliet stingrāki un šādā gadījumā, ja pie atspaidīšanas ūdeni no mucas nolaiž, sviests iznāk ar zemāku ūdens saturu. Ja skalojamais ūdens atstāj iespaidu uz ūdens saturu sviestā, tad šis iespaids ir netiešs. Sviestu skalojot ūdens saturs var mazliet pacelties un olbaltuma % par kādām 0,2% samazināties.

Neraudzēta jeb viegli raudzēta krējuma sviestu daudz vieglāki izskalot, nekā pārrūguša krējuma sviestu.

Svaiga, neraudzēta krējuma sviesta sastāvs pēc Hunzikera.

	Olb. %	P. cukurs	Pelni	Ūdens %
skalots	0,54	0,47	1,49	12,53
neskalots	0,75	0,64	2,45	12

Raudzēta krējuma sviests.

skalots	0,40	0,61	3,10	12,5
neskalots	0,92	0,74	3,0	11,88

Izmēģinājumi kādā Indianas pienotavā devuši sekošus rezultatus: ūdens saturs sviestā pēc 6 mucas apgriezieniem pie skalošanas bijis 15,3%. Ūdens saturs sviestā pēc 50 apgriezieniem — 13,8%. Ja sviests tiek kults skalojamā ūdenī pie normalas temperaturas, sviesta graudi paliek lielāki un beidzot savienojas lielās pikās.

Pretēji vispārējiem uzskatiem, ka kulšana skalojamā ūdenī var pacelt ūdens saturu sviestā, izmēģinājumu rezultati šo

neattaisno. Vispār šāda rīcība ir peļama, jo tā atstāj sliktu iespaidu uz sviesta izturību un bojā konsistenci. Mc. Kays un Larsens pierāda, ka sakuļot mīkstu sviestu lielās pikās, ūdens saturs lielā mērā paceļas. Turpretim ja sviesta konsistence ir stingra, ūdens saturs paliek tas pats.

Atspaidīšanas iespaids.

Dātums	Kulšanas temperatura	Paniņu temperatura	Ūdens temp.		Mucas apgr.		Ūdens saturs % %		
			skalots °C	atspaidīts °C	pirms sālīšanas	pēc sālīšanas	pirms skalošanas	pēc skalošanas	atspaidītā sviest.
Maijā 23.	9°C	12°C	12	—	—	22	—	15,4	14,8
	9 „	12 „	8	8	8	20	18,9	16,2	17,5
	9 „	12 „	16,5	16,5	8	20	15,4	15,3	19

Kā redzams, ūdens saturs sviestā ir pavairojies atspaidot sviestu pie zemas ūdens temperaturas, kā arī pie augstas temperaturas, pie kam lietojot ūdeni ar zemu temperaturu, ūdens saturs sviestā pacēlies par 2,5%, bet pielietojot siltāku ūdeni, ūdens saturs pacēlies par 3,9%.

Ja ūdenim neļauj notecēt no sviesta graudiem pirms atspaidīšanas, tad daļa no liekā ūdens iestrādājas sviestā. Iestrādātā liekā ūdens daudzums atkarīgs no sviesta tauku ķīmiskām un fizikalām īpašībām, saprotams, ka mīksti tauki uzņems vairāk un vieglāki ūdeni.

Ja sviests pietiekoši stingrs, tad līdz zināmai pakāpei caur atspaidīšanu ūdens saturs samazinājas. Tas it sevišķi novērots sālītā sviestā, ja atspaida ar pārtraukumiem. Kad ūdens vienmērīgi iestrādāts un sviests sāk pārtaukoties, tad tas sāk uzņemt ūdeni. Parasti ar atspaidīšanu mēdz regulēt ūdens saturu. Aprēķinot un pielejot vajadzīgo ūdens daudzumu, atspaida līdz kamēr viss ūdens iestrādāts. Te jāraugās uz to, lai sviesta konsistence būtu piemērota, jo pārāk stingru sviestu caur šādu rīcību var pilnīgi sataukot.

Ja krējums pārāk ilgi pie zemas temperaturas turēts, tad sviests bieži vien aukstākā laikā iznāk pārāk stingrs, it sevišķi ja kulšanas temperatura bijusi zema. Šādā sviestā sāli un ūdeni grūti vienmērīgi iestrādāt, bieži novērots lieks

ūdens. Ja sviesta graudiņi apaļi un stingri, tie grūti uzņem sāli, ūdens saturs arī iznāk zemāks.

Lai nesataukotu mīkstu sviestu, vajag atspaidīt vairākos paņēmienos, atstājot ilgāku laiku sālīties, lai sāls izšķīstu un ar mazāk mucas apgriezieniem būtu iespējams to atspaidīt.

Sālīšanas iespaids.

Izmēģinājumos pielietota kā sausā, tā sviesta salīšana mitrā veidā. Sālot ar sausu sāli zināmu sāls daudzumu iekaisa sviestā. Sālot ar mitru sāli, pēdējo sajauc vienādā svarā ar ūdeni. Caurmēra rezultati: pie sausas sālīšanas ūdens saturs ir 15,1% un mitras 15% ūdens saturs. No pievestā redzams, ka abi šie sālīšanas veidi neuzrāda starpību. Mitrā sālīšana ieteicama aiz sekošiem iemesliem: sviesta tauki nešķīdina sāli, pēdējais šķīst tikai ūdenī. Ja sāls puslīdz izšķīdināts ūdenī, tas vienmērīgāki izdalās sviestā un pilnīgāki izšķīst, caur ko izsargas no sviesta raibuma. Iekaisot sausu sāli, sāls kristali tiek ietērpti tauku masā pirms tie nāk sakarā ar ūdeni.

Sāls daudzuma iespaids.

Kā no iepriekšējā redzams, sausā sālīšana, pretrunā ar vispār pieņemtiem ieskatiem, nesamazina ūdens saturu sviestā. Tā kā sāls pievelk mitrumu, tad daudzi domā, ka sāls pievelkot mitrumu, izvelk ūdeni no sviesta un padara to sausāku. Šādu parādību var novērot tikai tad, ja sviestu pēc iesālīšanas ilgāku laiku patura, ļaujot sālim izšķīst kam sekos — salījuma notecēšana. Ja sviestu atspaida tūliņ pēc iesālīšanas, tad ūdens nenotek un viņa saturs ir tāds pat, kā bijis nesālītā sviestā. Jo vairāk sāls sviestam pielikts, jo zemāks sviesta tauku saturs.

Līdz ar sāls pavairošanos, tauku saturs pamazinas no 84,58% nesālītā sviestā līdz 83% tauku sviestā, kurš satur 2,2% sāls. Ūdens saturs paliek tas pats un mazliet vairāk.

Šādā gadījumā ūdens satura pacelšanās iet paraleli ar pieliktā sāls daudzumu.

Ūdens satura regulēšana.

Ūdens saturs sviestā atkarājas galvenā kārtā no sviesta stingruma. Konsistence savukārt atkarājas no lopu sugas, laktacijas perioda, barības u. t. t. Tomēr sviesta konsistenci var zināmā mērā iespaidot ar krējuma atsaldēšanu, regulējot atsaldēšanas temperaturu un ilgumu, kā arī kulšanas un skalojamā ūdens t°. Kad sviests sakūlies 45—50 m., tad sviesta konsistence ir parasti normala. Mucas pilnums un krējuma treknums, kā arī norūgšanas pakāpe arī iespaido zināmā mērā ūdens saturu sviestā. Lai ūdens saturu noturētu vienādu, vēlams ņemt vienāda treknuma krējumu, kā arī mucā pildīt vienādu daudzumu krējuma.

Amerikaņu pienotavās, kur sviests tiek pagatavots vietējam tirgum, mēdz sviestu atspaidīt pirms sālīšanas. Aplaiž kulmucu ar dubult veltņiem 10—15 reizes, noņem paraugu ūdens satura noteikšanai un aprēķina, cik daudz ūdens pieliet, lai ūdens saturs būtu 15,5%. Hunzikers pat uzrāda sekošu formulu:

Vēlamo ūdens saturu x tauku daudz. ar x sviesta daudumu.

$$= \left(\frac{\text{B. t.} + \text{olbalt.} + \text{sāls}}{100 - \text{ūdens \%}} \times 100\right) - (\text{B. J.} + \text{olb.} + \text{sāls}) =$$

= mārciņu ūdens jāpielej.

Piemēram: sviesta tauku mucā 1000 mārciņu; aprēķinot sviestā 1250 mārciņu.

Ūdens saturs pirms sālīšanas: 13%.
Vēlamais ūdens saturs: 16%.
Sāls saturs vēlams: 3%.

Sāls daudzums = 0,03 × 1250 = 37,5 märc.
olb. vielu saturs 1% = 0,01 × 1250 = 12,5.

Atbilde:

$$16 \times (1000 \times 1{,}25 - \left(\frac{1000 + 12{,}5 + 37{,}5}{100 - 13}\right) -$$

$$-(1000 + 12{,}5 + 37{,}5) = 43$$ mārciņas ūdens pielejama.

Vienkāršojot šo formulu:

$$\left(\frac{0{,}83 - 0{,}03}{1000}\right) \left(\frac{0{,}98\ 95 - 0{,}13 - 0{,}03 \times 1{,}03}{1000}\right) = 43{,}13 \text{ märc.}$$

Lai varētu aprēķināt, nepieciešams zināt ūdens saturu pirms sālīšanas, kā arī tauku daudzumu. Šāda ūdens iestrādāšana sviestā saistīta ar sviesta pārmīcīšanu un mūsu apstākļos nebūtu bez izmēģināšanas ieteicama. — Skaitļi pievesti ziņāšanai.

Sviestu vajag censties sakult graudos kā parasts, skalojamo ūdeni var lietot tik pat siltu, kā paniņas. Pēc skalo-

šanas sviestu vēlams atspaidīt ūdenī, kuŗa temperatura nepārsniegtu paniņu temperaturu, pie kam ūdens daudzums var būt $^1/_3$ no krējuma daudzuma. Pēc nedaudziem mucas apgriezieniem (5—6) ūdeni nolaiž un iekaisa sāli, pēc kam turpina atspaidīšanu, pie kam jāievēro, ka sviestu atspaidot ūdenī kombinētā mucā iztur ilgāku atspaidīšanu; pats par sevi saprotams, ka ziemā sviests atspaidams ilgāki, lai ūdeni un sāli vienmērīgāki iestrādātu sviestā.

Kā novērst augstu ūdens saturu sviestā.

Pavasarī un vasarā ieteicams krējumu kult pēc iespējas pie zemākas temperaturas, pie kam jāievēro, ka kulšana pie pārāk zemas temperaturas var izsaukt sviesta graudu pārtaukošanos, sviestu vajaga sakult grūbu lieluma graudos, skalojamā ūdeņa temperatura var būt dažus grādus zemāka par paniņu temperaturu. Pirms atspaidīšanas ļaut ūdenim labi notecēt un tikai pēc tam sālīt un atspaidīt. Pēc dažiem apgriezieniem vajadzīgs mucu apturēt un ļaut ūdenim notecēt.

Lai dabūtu caurmēra ūdens saturu, paraugam sviests jāņem no vairākām vietām mucā, ir pat atrasts līdz 1% starpības, ja ņemts no dažādām vietām. Ūdens samazinās arī pie iestampāšanas sviesta muciņā un it sevišķi ūdens zaudējums ir jūtams, ja sviestu izformē mazākos gabalos, vismazākais zudums ir apriļa, maija un jūnija mēnešos, kad sviests ir mīksts un ūdens vienmērīgi izdalas, bet vislielākais marta, janvaŗa un februaŗa mēnešos, kad konsistence ir stingra un ūdens grūti izdalas. Zudums pie iesaiņošanas var celties no 0,4% vasaras mēnešos līdz 1% ziemas mēnešos. Tas lielā mērā atkarājas no iestrādāšanas, visvairāk svaru zaudē sviests ar neiestrādātu, lieku ūdeni. Ūdens izgaro no sviesta virspuses. Tā sviests, kas uzglabāts pie istabas temperaturas bez pergamenta, saturējis ārējā kārtā (2 cm biezumā) 1%, bet iekšpusē 16% ūdens. Ievietojot nesālītu sviestu koncentrētā sāls šķīdumā, novērots, ka pēc 3 mēnešiem pirmajos 5 m/m sviesta bijis 0,4%, bet dziļāki 0,2% sāls. Šie mēģinājumi rāda, ka sviestā ūdens un sāls cirkulē. Viņi itkā runā pretī prof. Hunzikera teorijai, ka sviestā ūdens atrodas emulģētā stāvoklī.

Sviesta svara zudums pie uzglabāšanas saldētavās.

Svara zudums atkarīgs no sāls daudzuma un ūdens iestrādāšanas, sāls pievelk ūdeni, t. i. mazie pilieniņi salasas lielās lāsēs un viegli notek pie uzglabāšanas.

Jo vairāk sāls pielikts sviestam, jo augstāka ir sālījuma koncentracija. Kā zināms, sālījums nesasalst pie mēreni zemām temperaturām un tas brīvi var notecēt, ar ko izskaidrojas lielais svara zudums pārsālītā sviestā. Mēreni sālīta sviesta sālījuma koncentracija ir zema un sviests sasalst pie dažu grādu temperatura zem nulles, caur ko ūdens cirkulacija tiek galīgi izslēgta un līdz ar to arī svara zudums.

Pēc 8 mēnešu uzglabāšanas, sviests, kuŗš atspaidīts 12 reizes mucu apgriežot, saturējis: sāls 3,8%
tauku 82,7%
ūdens 12,9%
olbalt. 0,6%
pelnu 0,2%

Jāievēro, ka pirms iesaiņošanas sviests ir saturējis 14,3% ūdens, pēc 8 mēnešu uzglabāšanas tikai 12,9%. Zudums izskaidrojams ar to, ka sāls pievelk mitrumu, rodas lāses, kas notek, ejot zudumā. Turpretim 30 reizes mucai apgriežoties atspaidītais sviests saturējis pēc iesaiņošanas 15,9% ūdens un pēc 8 mēnešiem 15% ūdens. Kā redzams, pārstrādāts sviests zaudējis mazāk ūdens, nekā normali apstrādātais. Jo augstāks sāls %, jo zemāks ūdens saturs pēc 8 mēnešu uzglabāšanas. Zemākais ūdens saturs nozīmē svara zudumu. Jāatzīmē, ka svaru nav zaudējis nesālītais sviests, un mazākā mērā zaudējis svarā vidēji sālīts sviests. Vispārīgi valda ieskats, ka sviestu sāla, lai tas labāki uzglabātos. Arī šo ieskatu neattaisno izmēģinājumi. Izrādījās, ka pēc 8 mēnešu uzglabāšanas nesālītais sviests uzrādījis tos pašus novērtēšanas punktus, kā arī ar 2,2% sālītais sviests uzglabājies labi. Sviests, kas saturējis pāri par 4% sāls, lielā mērā zaudējis punktus. Šie rezultati norāda uz to, ka sviestu uzglabāšanai vajaga sālīt mēreni, lai izbēgtu no svara zuduma un nepamazinātu viņa izturību. Augšā minētie rezultati uzrāda, ka izdevīgāki saldētavās uzglabāt nesālītu sviestu un laižot tirgū to iesālīt, ja tirgotāji to prasa.

Slēdzieni.

Mīksti sviesta graudiņi satur augstāku ūdens %, nekā cieti. Ja sviests sakults grūbu lieluma graudos, ūdeņa pirms atspaidīšanas un sālīšanas ir 20—24%, lielākos graudos 17—18, un ja sviests pārkults, bet tomēr stingrs, ūdens saturs var būt zemāks par 16%. Ja neatsaldēts krējums kults

un pie augstas temperaturas, tad sviests iznāk pārāk mīksts un tādā gadījumā pārkultā sviestā var būt augsts ūdens saturs.

Nesālītā sviestā ūdens lāsītes ir ļoti smalkas, mikroskopiskas no 1 līdz 15 mikroniem diametrī.

Sviestu atspaidot, lielākā daļa no brīvā ūdens tiek izspiesta. Emulģētie pilieniņi graudiņu iekšienē paliek, ar ko izskaidrojas, ka pirmā atspaidīšanas stadijā ūdens saturs nokrītas pat līdz 13%.

Kad sviestu turpina mīcīt, tas zaudē savu graudaino uzbūvi, paliek plastisks. Pēc tam tālākā atspaidīšana spēj izsaukt augstāku ūdens %. Pie tālākās atspaidīšanas ūdens daudzums, ko sviests spēj uzņemt, atkarājas no sviesta konsistences, no tauku kušanas punkta, no krējuma kulšanas temperaturas un no skalojamā ūdens daudzuma, kāds uztverts graudiņos.

Ja muca tiek apturēta pie katra apgrieziena un izspiestais ūdens notecināts, pie tālākas atspaidīšanas sviests zaudē ūdeni. Mīcot sviestu ūdenī, pēdējo uzņem tikai aprobežotā mērā, atkarībā no sviesta stingruma. Nesālītā sviestā ūdens emulģējas jau pie kulšanas, un netiek no atspaidīšanas iespaidots.

Tiklīdz sāls pielikts, tūdaļ rodas osmotiskais spiediens, kas izsauc mikroskopisko ūdens pilieniņu savienošanos, caur ko rodas lielākas lāsītes.

Sālītu sviestu vajag atspaidīt tamdēļ, lai izsauktu ūdens jeb sālījuma reemulsiju, ko var panākt caur atspaidīšanu mīcot sviestu, kamēr tas paliek plastisks un spēj saistīt emulģēto ūdeni.

Ūdens iestrādāšanas māksla tā tad ir, aizturēt sviestā ūdeni, kas emulģēts graudiņos pie kulšanas un iestrādāt arī daļu no liekā ūdens. Kā jau iepriekš aizrādīts, ūdens sviestā pirms atspaidīšanas atrodas divējādos veidos, pirmkārt kā emulģētais ūdens sviesta graudiņos, otrkārt kā liekais ūdens, kurš pieskaras graudiņu ārpusei. Sviesta ūdens saturs atkarājas galvenā kārtā no sviesta stingruma, konsistences un šī īpašība savukārt atkarājas pat no apvidus, gada laika, barības u. t. t. Zināmā mērā sviesta stingrumu var regulēt ar kulšanas temperaturu. Pavasarī jāņem zemākā kulšanas temperatura un ziemā augstākā. Nesālītā sviestā ūdens atrodas pietiekošā daudzumā emulģēts graudiņos. Atspaidīšanas nolūks tikai izspiest lieko ūdeni. Sālītā sviestā daļa no emulģēta ūdens ir uzsūkta un caur atspaidīšanas mākslu iespējams ūdeni reemulģēt.

Lai sviests iznāktu ar pietiekošu ūdens saturu un neuzrādītu lāsainumu — ieteicams:

1. Ņemt kulšanas temperaturu tādu, ka lai sviests sakultos 40—60 minutēs, nepārpildot kulmucu.
2. Krējumu uzturēt pie kulšanas temperaturas vismaz 2—3 st.
3. Skalojamā ūdens temperaturu vajag ņemt tādu pašu, jeb tikai dažus grādus starpību, skatoties pēc gada laika, kāda bijusi paniņām.
4. Ja sviests iznāk pārāk mīksts, tad skalojamo ūdeni ņemt dažus grādus zemāku, nekā paniņu temperaturu, lai gan šis apstāklis spēj radīt lieku ūdeni sviestā.
5. Ja sviests pārāk stingrs, var ūdeni lietot dažus grādus siltāku, kā paniņas.
6. Mucu aplaist, atspaidot 12—20 reizes.
7. Ja no iepriekšējās reizes novērots, ka sviests iznāk ar augstu ūdens saturu, vajag notecināt ūdeni pie katra apgrieziena. Ja zems ūdens saturs, var atspaidīt noslēdzot vāku.

Bieži gadas, ka ar notecināšanu un atspaidīšanu nav iespējams pat sālītā sviestā ūdens saturu pazemināt zem 16%, tādos gadījienos, paredzot jau iepriekš šo apstākli, vajag beigt atspaidīšanu pirms sviests pārtaukots. Pēc uzglabāšanas vēsā vietā nākošu dienu var turpināt atspaidīšanu.

Ūdens saturs zināmās robežās neatstāj uz sviesta izturību iespaidu. Tomēr jāatzīmē, ka pārmīcīts sviests, ar nolūku iestrādāt vairāk ūdens, izturības ziņā cieš.

Tā novērots, ka ziemas sviests ar augstu ūdens saturu uzrāda sliktu izturību.

Ūdens saturu sviestā paceļ:

1) mīkstāks sviests kulšanas beigās un it sevišķi atspaidīšanas laikā;
2) augstāks skābuma grāds;
3) ilgāku laiku turēts skalojamā ūdenī, it sevišķi ja ūdens temp. augsta;
4) ja pirmo atspaidīšanu izdara pilnīgāki;
5) lielākas tauku lodītes;
6) mīkstāks sviests.

Mazākā mērā ūdens saturu sviestā iespaido: Kuļmucas tips, kā arī tilpums. Novērots arī, ka atspaidot sviestu kombinētā mucā lielā vairumā, ūdens saturs daudz augstāks, nekā atspaidot mazāku sviesta daudzumu uz atspaidamā galda.

XV. Sviesta izturība.

Sviests pēc izgatavošanas, uzglabājot, īsākā vai garākā laikā bojājas. Pa lielākai daļai sviestu uzglabā saldētavās pie zemas temperaturas. Zema temperatura saldētavās aptura bakteriju kaitīgo darbību un vairošanos sviestā, bet bakteriju enzimu darbību tā nevar aizkavēt, tāpat arī nevar iznīcināt bakterijas sviestā.

Lai gan sviesta bojāšanos spēj izsaukt gaisma un gaisa skābeklis, tomēr kārtīgi iesaiņotā sviestā šie faktori mazāk nozīmīgi. Daži kaitīgi metalu savienojumi, kas iekļūst no traukiem krējumā un līdz ar to sviestā, pateicoties pienskābei, iedarbojās kā katalizatori, veicina oksidēšanos un līdz ar to sviesta bojāšanos. Daudz ļaunāku iespaidu atstāj sīkbūtnes.

Daudz kaitīgo sīkbūtņu iznīcina pasterizējot. Viņas pēc pasterizacijas var iekļūt sviestā no gaisa, traukiem, rauga un sviesta skalojamā ūdeņa.

Sviesta kļūdas var iedalīt divās šķirās: 1) kuŗas redzamas tūliņ pēc sviesta izgatavošanas un 2) kuŗas ceļas uzglabājot sviestu ilgāku laiku. Pirmās kļūdas var celties no piena lopu barības, netīra piena, nemākulīgas vai nevīžīgas krējuma vai sviesta apstrādāšanas. Lai tās novērstu, sviesta gatavotājam jāstrādā roku rokā ar piena ražotāju un liela vērība jāpiegriež krējuma raudzēšanai un sviesta apstrādāšanai. Otrā gadījienā minētās kļūdas nav atkarīgas no piena ražotāja vai sviesta izgatavotāja. Katrs sviests, uzglabājot to ilgāku laiku, bojāsies, bet sviests, kas iegūts no netīra piena, vai nemākulīgi apstrādāts, bojāsies daudz ātrāki.

Pasterizēšanas iespaids.

Bieži novērots, ka pasterizētā pienā attīstas skābe un sarec tāpat, kā nepasterizēts. Izmeklējot šo pasterizēto pienu, atrasti daudzi skābi radošie dīgļi. Tāpat pasterizēta krējuma sviestā atrasti vairākumā skābi radošie dīgļi. Sākumā domāja, ka šie dīgļi tur iekļuvuši no traukiem.

Pēdējā laikā izvestie pētījumi rāda, ka dažas pienskābo bakteriju pasugas spēj pārciest pasterizaciju. Krējumu ieteicams karsēt līdz 85—90°C, jo pie šādas temperaturas iznīkst arī enzimi, sviesta izturība uzlabojās.

Pasterizējot, iespējams pacelt vienīgi svaiga un tīri iegūta piena produktu izturību. Pasterizacijai ļoti maza nozīme, ja piens ilgi glabāts mājās un uzrāda pat sliktas piegaršas.

Ilgi saglabātā pienā un krējumā notiek rūgšana, olbaltuma vielas tiek zināmā mērā sadalītas, rodas aminoskābes un pat amonjaks. Arī gaistošo skābju daudzums šādā krējumā daudz augstāks. Ja no šāda saglabāta piena vai krējuma pagatavo sviestu, tas ātrāki bojājas, it sevišķi, ja krējums raudzēts līdz augstam skābuma grādam. Daļa no šīm aminoskābēm un gaistošām vielām iekļūst no krējuma sviestā. Skābe veicina šo vielu oksidēšanos un līdz ar to arī sviesta bojāšanos. Krējuma pasterizacija neiznīcina šos no sīkbūtnēm ražotos produktus.

Pienskābes iespaids.

Novērots, ka sviestam vajadzīga zināma skābuma pakāpe, pretējā gadījumā tas ilgākai uzglabāšanai maz izturīgs un pieņem sūrganu piegaršu. Izturību lielā mērā noteic izejas materiala svaigums un tīrība. Visizturīgāko sviestu parasti iegūst jūnija mēnesī, kad govis slauc ārpus kūts un pienu tīrāki iegūst. Šinī laikā pienskābes dīgļi piena mikroflorā ir noteicošie. Mc. Kay's saka, ka 1922. g. ticis izvests sekošs izmēģinājums. Sviests ticis pagatavots no krējuma, kuŗa skābuma grāds nepārsniedzis 3% pienskābes. Daļa pagatavota no neitralizēta krējuma. Sviests uzglabāts kastēs saldētavā, daļa sālīta un daļa nesālīta. Pēc četru gadu uzglabāšanas nesālītais novērtēts ar 90 punktiem un salītais ar 89 punktiem. Skābuma pakāpe, kāda pielaižama raudzētam krējumam, no kuŗa pagatavo sviestu uzglabāšanai, atkarājas no izejmateriala. Augstākā skābuma pakāpe pielaižama šķirota piena krējumam, kurpretim salasītā punktu krējumā — nedrīkst pārsniegt 0,3%. Vairumu Dānijas sviesta izgatavo no svaiga piena krējuma un raudzē līdz 0,6% pienskābes, un tas tomēr uzrāda pietiekoši labu izturību. Salasīta skāba krējuma sviests pie uzglabāšanas dabū metala un zivju piegaršu,

bet ja to pašu skābo krējumu neitralizē, pasterizē un ieraudzē pie zemākas skābuma pakāpes, nepārsniedzot 0,3% pienskābes, sviests iznāks izturīgāks. Beidzamā laikā amerikaņu flote pieņem sviestu, kas pagatavots no 0,27% skāba krējuma ar 15,5% ūdens satura, jo šāds sviests uzrāda ļoti labu izturību. Angļu flote ņem Dānijas sviestu, kas pagatavots no skābāka krējuma, bet tomēr uzrāda labu izturību, pateicoties labam izejmaterialam un labam krējuma raugam. Arī Somijā beidzamā laikā sviestu pagatavo no treknāka krējuma, kas raudzēts līdz zemākam skābuma grādam. Šāds sviests uzrāda tīru nenoteiktu garšu bez aromata, bet tomēr izturība teicama. Krējumu ņem 35% un treknāku, ieraudzē pie 10—12° C, skatoties pēc gada laika, pielietojot nelielu daudzumu krējuma rauga. Sviestu kuļ, kad krējums vēl nav pilnīgi sarecējis, bet tikai ieskābis 10—15° pēc S. H, vasarā pie zemas temperaturas, skalo ar 9° C ūdeni. Liekot sviestu muciņās, temperatura ir augstākais 8—10° C. Stingra konsistence un maiga garša, gan bez aromata, ir Somijas sviesta raksturīgākās īpašības. Ņemot treknāku krējumu un kuļot pie zemākas temperaturas sviesta iznākums arī uzlabojas, jo mazāk tauku iet paniņās. Sibirijas sviesta raksturīgākās kļūdas ir metala, zivju un taukaina piegaršas, kas ceļas, kā izmēģinājumi rāda, no krējuma pārraudzēšanas. Savā laikā arī Australijas sviesta rūpniecība cieta no zivju, eļļas un metala piegaršām, kuŗas novērsa, pagatavojot sviestu no vāji raudzēta krējuma.

Jo sliktāks izejmaterials, jo zemāks skābuma grāds pielaižams krējumam, it sevišķi, ja sviests ilgāku laiku jāuzglabā saldētavās.

Amerikas izmēģināšanas staciju novērojumi rāda, ka salda krējuma sviests ir stingrāks, nekā skāba krējuma. Labi uzglabājas arī sviests no pasterizēta krējuma, kuŗam pirms kulšanas pielieti 20—30% rauga. Šāds sviests uzrādījis vēl labāku garšu, bet mazāku izturību, nekā salda krējuma. Jāievēro, ka visos gadījumos sviests uzglabāts saldētavās pie zemas temperaturas. Uzglabājot sviestu pie 6° C, pasterizēta, raudzēta krējuma sviesta izturība bijusi 4 reizes zemāka, nekā pasterizēta salda krējuma sviestam. Tas pats novērots arī pie augstākām temperaturām. Rogers saka, ka sviests, kas izgatavots no krējuma ar augstu skābuma pakāpi, pie uzglabāšanas pieņēmis zivju piegaršu. To pašu pastrīpo arī daudzi citi novērotāji. Tāpat arī pārrūguša krējuma sviestā parādījusies metala piegarša.

Ayers raksta, ka saldētavās uzglabātam sviestam rodas slikta piegarša no lēnas, progresivas olbaltumvielu oksidēšanās, un ka šo oksidēšanos veicina augsta krējuma skābuma pakāpe. Orla-Jensens saka, ka siera piegarša sviestā rodoties no pārskābuša krējuma, kuŗā savairojušās rauga sēnītes un stabiņveidīgie pienskābes dīgļi. Tālāki izmēģinājumi rāda, ka salda krējuma sviests tūliņ pēc sakulšanas dabūjis mazāk punktu, nekā raudzēta krējuma sviests, bet pēc 9 mēnešu uzglabāšanas saldētavā, rezultati bijuši pretējie.

Daudzi specialisti pārliecināti, ka krējuma skābēšana uzlabo sviesta izturību. Hunzikers turpretim aizrāda, ka raudzēšana pamazina sviesta izturību.

Viņš saka, ka sviesta labā garša un aromats nav savienojami ar augstu izturību. Krējuma raudzēšanu var uzskatīt kā pirmo stadiju sviesta sadalīšanā. Sākumā garša uzlabojas, bet jo vairāk sastāvdaļas tiek sadalītas, jo sliktāka paliek garša. Sviests, kas nāk no kuļmucas ar augstu aromatu, nevar ilgi uzturēt šīs labās īpašības, jo augstākais punkts garšas ziņā sasniegts un tālāka sviesta sastāvdaļu sadalīšana rada nepatīkamu piegaršu.

Ja sviests pagatavots no neraudzēta, jeb viegli raudzēta krējuma, tas uzrāda maigu garšu. Pie uzglabāšanas šāda sviesta garša var uzglabāties līdz sasniedz augstāko punktu. Tamdēļ no vāji raudzēta krējuma pagatavotam sviestam ir lielāka izturība.

Rogers aizrāda, ka visos gadījumos, kur attiecīgais sviests uzrādījis zivju piegaršu, tas ticis pagatavots no pārskābēta krējuma. Tādu pašu iespaidu atstāj uz sviesta izturību mākslīgi pieliktā skābe. Ņemot vērā augšā minētos faktus, skāba krējuma sviests pagatavojams tiešam patēriņam, bet uzglabāšanai saldētavās vēlams krējumu tikai ļoti mazā mērā raudzēt, varbūt līdz 0,3% pienskābes.

Patricks no Jowas izmēģinājumu stacijas jau 1890. gadā novērojis, ka neraudzēta svaiga krējuma sviests daudz labāk uzglabājas, kā raudzēta.

Deans 1904. gadā novērojis, ka pieliekot svaigam, pasterizētam krējumam līdz 20% laba krējuma rauga un tūdaļ to sakuļot, sviests daudz labāk uzglabājas un uzrāda labāku garšu, nekā no raudzēta krējuma.

Grays atrod, ka no raudzēta krējuma pagatavots sviests labi uzglabājas saldētavās pie 12° C, bet pēc izņem-

šanas no saldētavas strauji bojājas, kurpretī svaiga, neraudzēta krējuma sviests uzglabājas labi arī pēc izņemšanas no saldētavas.

Pēc Guthrie metala piegarša visbiežāki novērota pārskābuša krējuma sviestā. Arī Polls aizrāda, ka, jo labāks un svaigāks piens un jo pie zemākas skābuma pakāpes raudzēts iegūtais krējums, jo izturīgāks sviests.

Pie krējuma skābuma pakāpes noteikšanas jāņem vērā arī tauku saturs. Novērots, ka pareizinot krējuma plasmu ar 0,0063, atrastais skaitlis dos vēlamo skābuma pakāpi: piemēram, ja krējuma treknums ir 30%, tad — 100 — 30 = 70; 70 × 0,0063 = 0,44% pienskābes būtu vēlamā skābuma pakāpe.

Jowas izmēģinājumi.

Raudzēta krējuma sviesta garša — tūdaļ pēc pagatavošanas novērtēta ar 37,6 caurmēra punktiem; pēc 2 mēnešiem 35,6 caurmēra punktiem un pēc 9 mēnešiem 32.

Neraudzēta krējuma sviesta garša — tūdaļ pēc pagatavošanas novērtēta ar 36,2 punktiem; pēc 2 mēnešiem 35,5 punktiem, pēc 9 mēnešiem 35 punktiem.

Sviests no laba pasterizēta krējuma, kuŗam pielikts raugs un tūdaļ sakults — tūdaļ pēc pagatavošanas novērtēts ar 36,7 punktiem; pēc 2 mēnešiem 35,8 punktiem, pēc 9 mēnešiem 34 punktiem.

Tauku saturs neraudzēta krējuma paniņās		1,3 %
„ „ raudzētā	„	„ 0,25%
Krējums + raugs	„	„ 0,22%

Kā redzams, raudzēta krējuma sviests pēc 2 m. ilgas uzglabāšanas uzrādījis tikpat labu garšu, kā neraudzēta krējuma sviests.

Sviesta strukturas iespaids.

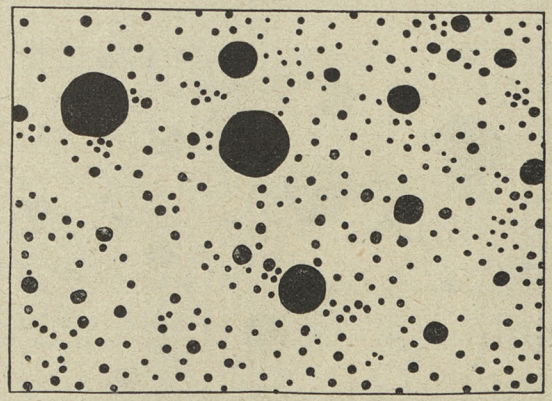
Sviests, salīdzinot ar citiem produktiem, kā gaļu, augļiem daudz izturīgāks.

Augļus, gaļu visbiežāki bojā bakterijas, sviesta sūrganumu pēc Orla-Jensena visbiežāki izsauc pelējuma sēnītes.

Rāna pētījumi rāda, ka sviesta labās izturības cēloņi meklējami viņa sturkturā.

Kā iepriekš minēts, Rāns pieņem, ka sviestā ūdens atrodas divējādos veidos. Kuļot, tauku lodītēm sagrupējoties, daļa paniņu, līdz ar to arī ūdens tiek ieslēgts no sviesta graudiņiem. Pie tāļākas sviesta skalošanas šās paniņas saprotams nevar tikt vairs izskalotas, jo skalojamais ūdens ietver vienīgi sviestā graudiņu virsmu.

Atspaidot, daļa skalojamā ūdens tiek iestrādāta sviestā. No sviesta graudiņiem ieslēgtas paniņas satur dīgļus, kādi bijuši krējumā. Arī Rāns atrod, ka paniņas, kas emulģētas sviestā pie kulšanas, nesavienojās ar skalojamo ūdeni pie atspaidīšanas. Lielākās ūdens lāsītes, kas iestrādātas sviestā, satur tos dīgļus, kuŗi atrasti skalojamā ūdenī.



Sviesta struktura pēc prof. Dr. Hunzikera. Atsevišķas ūdens lāsītes, pilnīgi viena no otras izolētas. Ūdens lāsītes emulģētas taukos.

Lai gan, kā Rāns to pierāda, ūdens lāsītes sviestā savstarpēji savienotas, pateicoties olbaltuma vielām, tomēr šie kanališi ir $^1/_{10}$ daļa mikrona lielumā un bakterijas nespēj caur tiem izkļūt.

Ka ūdens lāsītes tiešām savienotas viena ar otru, to pierāda apstāklis, ka sāls graudiņi šķīst sviestā, pievelk ūdeni, kurpretim tie nešķīst mākslīgā tauku emulsijā.

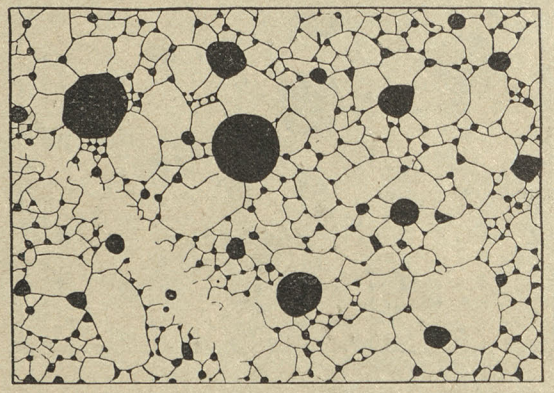
Ūdens pilieniņu sviestā ir ļoti daudz, pat līdz 10—20 miljardiem. Kurpretim augstākais dīgļu skaits sviestā ir 60 miljonu 1 gr., kas līdzināsies 1 dīglim uz 200 pilieniņiem ūdens. Skalojot no sviesta iespējams atdalīt $^1/_4$ no olbaltuma vielām

un $^1/_2$ no piena cukura. Jo vairāk sviesta atspaida, jo sīkākas paliek ūdens lāsītes un jo mazāk iespējamības dīgļiem vairoties.

Caur šo izskaidrojas, ka labi atspaidīts sviests uzrāda labāku izturību, nekā sviests ar lieku ūdeni. Tomēr sviestu nedrīkst pārmīcīt, rodas taukaina garša.

Temperaturas iespaids.

Temperaturai ļoti liela nozīme pie sviesta olbaltuma sadalīšanās un līdz ar to pie sviesta izturības. Pie + 6° C uzglabātais sviests pēc 250 dienām saturējis daudz aminosavienojumu un tas pats sviests uzglabāts pie — 6° C saturējis 2—4



Sviesta struktura pēc Dr. Rāna teorijas. Ūdens pilieniņi, pateicoties olbaltuma vielām, savstarpēji savienoti. Tauki emulģēti paniņās.

reizes mazāk aminosavienojumus. Stipri sālītā sviestā novērota dažu meža rauga sēnīšu attīstšanās pie zemas temperaturas, kas arī izsauc sviestā bojāšanos. Nav galīgi noskaidrots, vai sviests, kas uzglabāts pie zemas temperaturas, bojājas no ķimiskiem procesiem, jeb tā bojāšanās izsaukta zem sīkbūtņu darbības.

P u r d u e universitātes izmēģinājumi rāda, ka olbaltuma sadalīšanās un līdz ar to sviesta bojāšanās novērota kā pie zemām, tā arī augstākām temperaturām.

Pie 20° C glabātā sviestā atrasts pēc 60 dienām 2 reizes vairāk amonjaka un aminoskābju, nekā pie 0—4° C uzglabātā sviestā.

Skalojamā ūdeņa iespaids.

Lai iznīcinātu kaitīgas sīkbūtnes sviesta skalojamā ūdenī, tad pēdējo var pasterizēt. Tādi mēģinājumi izvesti Amerikā, lietojot sviesta skalošanai pasterizētu ūdeni, skalojot pusi no sakultā sviesta ar pasterizētu un pusi ar nepasterizētu ūdeni. Visizturīgākais sviests novērots, ja krējums un skalojamais ūdens pasterizēts. Šāds sviests uzglabājies bez bojāšanās līdz 75 dienām, kurpretim sviests, kas izgatavots no nepasterizēta krējuma un skalots ar nepasterizētu ūdeni, uzglabājies tikai 30 dienas. Te jāievēro, ka nepasterizētais ūdens ņemts tīrs un no dziļi urbtas akas, bet tanī atrasts bacterium fluorescens liquefaciens. J e n s e n s aizrāda, ka šī sīkbūtne atstājot visļaunāko iespaidu sviestu uzglabājot.

Tā kā skalojamais ūdens, kas iestrādāts sviestā, nesatur piena cukuru un olbaltuma vielas, tad dīgļi strauji iedarbojas uz piena taukiem, sadalot pēdējos. Sevišķi ļauns šinī ziņā b. fluorescens. Piena cukurs, kā iepriekš minēts, aiztur attiecīgo dīgļu tauku un olbaltumu sadalošo enzimu ražošanu.

S k a l o j a m a i s ū d e n s s p ē j p a c e l t s v i e s t a i z t u r ī b u t i k a i t ā d ā g a d ī j u m ā, j a t a s b a k t e r i o l o ģ i s k ā z i ņ ā n e v a i n o j a m s. Lai gan bakteriju kustības sviestā ierobežotas, tomēr novērots, ka pelējuma sēnītes iespiežās sviestā.

Skalota un neskalota sviesta izturība.

Vispār valda uzskats, ka neskalots sviests mazāk izturīgs, bet ne katru reizi tas tā. Ja sviests iegūts no slikta krējuma, tad varbūt tas ātrāk bojājas, bet ja sviests iegūts no laba, pasterizēta krējuma, tad daudzos gadījienos tas uzglabājies tikpat ilgi un vēl ilgāki, kā ar tīru ūdeni skalots. Neskaidras ūdens lāses ne katru reizi norāda uz sviesta neizturību, tāpat kā skaidras ūdens lāses nerāda, vai sviests izturīgs.

Izmēģinājumos sviests iegūts no krējuma, kas ieraudzēts ar 13% laba rauga, atspaidīts bez skalošanas un uzglabājies bez bojāšanās 40 dienas. Kurpretim ar sliktu ūdeni skalotais, ātri bojājies. Pie tālākas uzglabāšanas neskalotais sviests uzrādījis ziepainu, zivju piegaršu, bet skalotais — terpentina

piegaršu. Sviests ar mazu sāls saturu uzrādījis siera piegaršu. Terpentina piegaršu radījušas sīkbūtnes, kas bijušas skalojamā ūdenī, bet siera piegaršu — pelējuma sēnītes. Terpentina piegarša sviestā attīstas pakāpeniski: sākumā tā parādas kā siera piegarša, vēlāk — ananasu un beidzot — terpentina.

Pēdējā laikā izmēģinājumi Vologdas institutā rāda, ka neskalots jeb ar vājpienu skalots sviests ātrāki bojājas.

Pelējuma sēnīšu iespaids.

Toms un Shous izmeklējot sapelējušu sviestu, atraduši tanī ondium lactis, alternaria, cladosporium, penicillium un retāki aspergillus Otto de Vries izmeklējot tumši zaļos plankumus sapelējušā sviestā, atradis, ka tos rada cladosporium herbarum. Pēc Orla-Jensena visbiežāki sviestā sastopams chadosporiuns butyri.

L. U. mikrobioloģijas institutā izmeklētie sviesta paraugi uzrādījuši sekošu rauga un pelējuma sēnīšu saturu:

I. Paraugs no rokas pienotavas, sviests skalots ar sekļas akas ūdeni. Akai koku grādi. Taukaina piegarša, 17,000 zaļo pelējuma sēnīšu 1 cm 3.

II. Paraugs no tās pašas pienotavas saturējis 400,000 rauga sēnīšu, daudz zaļā un baltā piena pelējuma.

III. Paraugs — taukus sadalošās sarcinas 28,000, raugu sēnīšu 260,000, baltais pelējums 30,000. Tomēr sviests svaigi pagatavots novērtēts I. šķirā, paraugi analizēti 8—10 dienas pēc pagatavošanas. Kādas tvaika pienotavas sviestā paraugs uzrādījis: Penicillium glaucum 33,000, žel. šķīd. 7000, Torulas 80,000, sarcinas 7000.

Vairākums kaitīgo dīgļu iekļuvuši no slikta ūdens, bet arī sausās kulturas lielā mērā inficētas ar nevēlamiem dīgļiem un izplata pelējumu un rauga sēnītes. Sausās kulturās atrasti līdz 6000 un vairāk zaļā pelējuma sēnīšu, kā arī daudz rauga sēnīšu.

Raksturīgi šinī ziņā arī Sibirijā izvestie pētījumi attiecībā uz pelējumiem sviestā. No pelējuma sēnītēm Sibirijas sviestā atrasti: penicillium glaucum, oidium lactis, mucor haemalis, mucor racemosus, cladosporium herbarum, monilia alba un candida, Rhyzopus arrizus un aspergillus. Izmeklējot sēnīšu iekļūšanas avotus sviestā, laboratorija atrod, ka pergamenta papīrs saturējis mucor, oidium, penicillium un daudz rauga

sēnīšu; arī sāls saturējis penicillium, cladosporium un raugus. Daudz pelējumu atrasti uz koka materiala, kā uz virsmas, tā arī koka porās.

Maisi, sevišķi mašas saturējuši līdz 2000 pelējumu sēnīšu 1 gr. Starp tiem penicillium, mucor un monilia. Saldētavu gaisā atrasti daudz pelējuma sēnīšu, sevišķi daudz to izplata ar maisiem. Pārmērīgs mitrums pārvērš saldētavas un pagrabus par pelējumu perekļiem. Ventilacija sevišķi nepieciešama. No sēnīšu pasugām visvairāk atrasts Sibirijas sviestā.

Oidium	60%
Mucor	12%
Penicillium glaucum	30%

Kanadas un Ziemeļ-Amerikas pētījumi rāda, ka daudz pelējumu sviestā iekļūst no kulmucas, kā arī no sviestnīcas gaisa. Nepilnīgi pasterizēts krējums visbiežāki ir par cēloni pelējumiem sviestā.

Oidium lactis — baltais piena pelējums īsts pienotavas iemītnieks. Vairojas labāk uz biezpiena, siera, krējuma, arī uz sviesta virsmas. Atrasts gandrīz visos sviestu paraugos. Piena produktiem spēj piedot sēnes atgādinošu salkanu garšu. Spēj sadalīt piena taukus, cukuru un kazeinu. No piena cukura rada ogļskābi un alkoholu. Ja sālījums sasniedz 10%, sāk iespaidot O. lactis vairošanos un baltais pelējums galīgi izbeidz vairošanos, ja sālījuma koncentracija sniedzas līdz 12,5%. Tādēļ vairāk oidium lactis atrod nesālītā sviestā.

Penicillium glaucum — zaļais pelējums sastopams pūstošās organiskās vielās, uz sienām. Sviestam strauji piedod pelējumu un sūrganu garšu. Simbiozē ar oidium un cladosporium sadala taukus, radot sūrganumu.

Sāls sāk iespaidot šo pelējumu, kad koncentracija sasniedz 15% chlornatriju. Vairākums no izolētām šķirnēm izbeigušas vairoties 20—25% sālījumā, bet daži izturīgākie varianti pat pie 27,5%. Pēc Voitkeviča sāls neatstāj nekādu īpatnēju iespaidu uz P. glaucum vairošanos. Viņš atrod, ka šī sēnīte izbeidz vairoties, kad gaisa relativā mitruma pakāpe sniedzās pie 80%; šāda sausa gaisa iespaids līdzinājas 30% sāls šķīdumam. Uz oidium lactis sāls atstāj kaitīgāku iespaidu.

No sacītā redzams, ka lai izbēgtu no zaļā pelējuma vairošanās, sviestu vajag uzglabāt labi vēdinātās sausās telpās.

Cladosporium herbarum atrasts bieži vien uz pienotavu sienām, kur tas rada tumši zaļus plankumus; arī bojātā barība satur bagātīgi šīs sēnītes. Sadala kazeinu, radot amonjaku, bet ne taukus. Jūtīgs pret sālījumu, 14% šķīdumā izbeidz vairoties. Šis pelējums spēj iz kazeina ražot aminoskābes un amonjaku. Vairojas pie zemām temperaturām.

Clodosporium butyri. Sadala kazeinu, simbiozē ar oidium arī piena taukus. Sviestā iekļūst galvenā kārtā no kuļmucas sienām, preses veltņiem, it sevišķi, ja kuļmuca izgatavota no mitra koka.

Mucor mucedo un racemozus visbiežāki sastopami mēslos, pūstošās organiskās vielās, malkas sētās. Šis pelējums ļoti strauji sadala taukus, radot sūrganu sviestu.

Visas pelējuma sēnītes izbeidz vairoties koncentrētā sāls šķīdumā, t. ir 25% šķīdumā. Izņēmumu gadījumos 27,5%.

Mucor un monilia panes sāls koncentraciju līdz 18%, oidium lactis izbeidz vairoties 10% sālījumā; sevišķi izturīgi izrādās penicillium glaucum un cladosporium negritans, kuŗi vairojās vēl 18% sālījumā. Ar pasterizaciju visas pelējumu sēnītes un viņu sporas tiek iznīcinātas. Olbaltumu sadalošās bakterijas ne visas iespējams pasterizējot iznīcināt, dažas rada izturīgas sporas. (Skat. sviesta kļūdas ats. izd.)

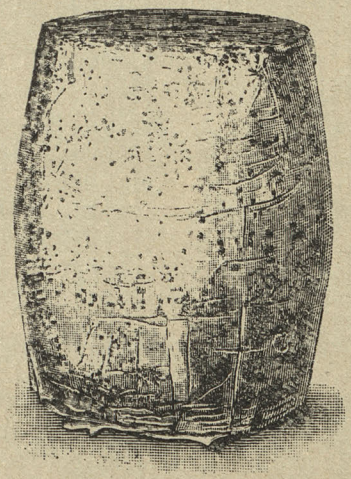
Sāls iespaids uz sviestu pelēšanu. Pēc prof. Vojtkeviča novērojumiem sālītā sviestā mazāk pelējumu, nekā nesālītā sviestā. Angļu tirgus pieprasa viegli sālītu sviestu 0,8—1% sāls un sviestu ar 2% sāls atzīmē kā pārsālītu.

Par vēlamāko sāls daudzumu Sibirijas sviestā pēdējā laikā atzīmē 1,8—2% sāls.

Mūsu sviestā sāls saturs svārstās no 0,5%—1,2% caurmērā 0,8%. Dažādas sviestā atrodošās sīkbūtnes sāls iespaido dažādi.

Pie sviesta glabāšanas novērots, ka nožūst virsējā kārtiņa 0,5—1 cm. dziļumā. Caur šo ūdens saturam pamazinoties ārējā kārtiņā sāls koncentracija stipri paceļas. Ūdens ārējā kārtā bijis 2 un vairāk % zemāks, nekā vidū. Turot sviestu piesātinātā sālījumā, dažu nedēļu laikā sālījums iesūcies sviestā ne dziļāk kā 10 mm. Tā tad iespējams nožāvēt un stipri iesālīt samērā nedziļu sviesta kārtu, kas aiztur sviestu no bojāšanās.

Infekcijas iespaids. Pelējumu sēnīšu sporas dīgst un vairojās sviestā daudz lēnāki, nekā micelija daļiņas. Sporas iekļūst no gaisa, micelijs turpretim no kuļmucas sienām un raudzētāja, arī no caurulēm. Gaisa infekcija samērā niecīga un spēj normalos apstākļos sniegties pēc Vojtkeviča no 1—2 dīgļiem uz 1 kv. cm. sviestā. Turpretim sviestā atrasts līdz vairākiem tūkstošiem pelējuma sēnīšu 1 cm^3. Sevišķi daudz pelējuma sēnīšu nepasterizēta krējuma sviestā. Vojtkevičs sevišķi vaino traukus pie sviesta inficēšanas ar pelējuma sēnītēm. Amerikaņu novērotājs apstiprina šo visā pilnībā, sevišķu vērību piegriežot kuļmucas tīrīšanai. (Skat. trauku tīrīšana un sviesta kļūdas.)



Appelējis sviests (muciņā).

Mazāk sālītā sviestā atrasts sevišķi daudz oidium — baltā piena pelējumu. Stiprāki sālītā sviestā — vairāk penicilliumu.

Muciņu sagatavošanas un pergamenta iespaids uz sviesta pelēšanu. No pergamenta un muciņu sienām sāls pakāpeniski iesūcas sviestā, radot stiprāku sāls koncentraciju 0,5 cm biezā kārtiņā. Novērots, ka plāns pergaments ļauj sviesta virsējai kārtiņai vairāk nožūt un vairāk sālim iesūkties sviestā. Tomēr plāns pergaments laiž gaisu caur un veicina pelējumu sēnīšu attīstību. Par labāko izrādījies vidējā biezuma pergaments. Pergaments arī tikai mazākā mērā vainojams pie

sviesta pelēšanas. Muciņu sagatavošanas veidam izrādās ir sevišķi liels iespaids uz sviesta pelēšanu, 2 reizes vairāk brāķu izrādījies, ja muciņas nav ar sāli ierīvētas. Pie kam atrasts, ka ne katrreiz rūpīga muciņu sālīšana spēj aizturēt nesālīta sviesta pelēšanu, jo sviests var sākt pelēt pirms sviesta virsējā kārta iesālās. Labāki panākumi šinī ziņā gūti ar sālītu sviestu.

Skābuma pakāpes iespaids. Skāb. grāds sviestā 1,6° T. 34% sapelējušu muciņu, skāb. grāds sviestā 2,5—5° T. 70% sapelējušu muciņu.

Pelējuma sēnītes sevišķi labi vairojas skābā sviestā. Nesālītā jeb maigi sālītā sviestā oidium lactis vairojas un sadala taukus, izsaucot augstāku skābuma pakāpi. Oidium spēj vairoties arī dziļākos sviesta slāņos, penicillium glaucum, turpretim vienīgi virsējā kārtā.

Ott de Vries atrod, ka 0,75% pienskābes atstāj nospiedošu iespaidu uz pelējuma sēnīšu attīstību un pie 1% pienskābes koncentracijas tās galīgi izbeidz vairoties. Arī dažas raugu sēnītes nepanes augstu pienskābes koncentraciju.

Tādēļ mēģināts pergamentpapīru mērcēt pienskābes šķidumā, lai aizturētu pelēšanu.

Lieka, neiestrādāta ūdens iespaids. Amerikaņu izmēģinājumi pierāda, ka ūdens saturs 10—16% robežās neatstāj iespaidu uz sviesta izturību. Krīt svarā gan pareiza ūdens iestrādāšana sviestā. Novērots arī, ka sviests ar lieku neiestrādātu ūdeni daudz mazāk izturīgs, ātrāki sapel, nekā pat viegli pārstrādāts sviests. Tādēļ arī muciņas pēc iesālīšanas vajag labi izžāvēt un pergamentu notecināt, lai nerastos lieks mitrums.

Muciņas pārvadājot nedrīkst saslapināt.

Uzglabājamo telpu iespaids uz sviesta pelēšanu. Pelējuma sēnītes sausās telpās vairojas vismazākā mērā. Aukstums mazāk nozīmīgs, lai gan pie zemām temperatūrām lēnāk vairojas, tomēr pelēšana neapstājas virs + 0° C.

Jo zemāka mitruma pakāpe, jo lēnāk pelējumu sēnītes vairojas. Mitruma pakāpi iespējams regulēt ar ventilaciju.

Kādas godalgotas amerikaņu pienotavas vadītājs, kurš ražojis sviestu bez rauga un pelējumu sēnītēm, rīkojies sekoši: Muca pirms krējuma salaišanas 15 m. plaucēta ar tvaiku.

Jāievēro, ka mucai jābūt rūpīgi mazgātai, jo tauki noslēdz poras un aizsarga pelējumu sēnītes no iznīcināšanas. Ūdens baseini mazgāti un tīrīti 2 reizes mēnesī.

Sviesta uzglabājamās telpas kaļķotas 2 reizes gadā, kaļķa pienam piejaucot formalinu.

Saprotams, krējumu dzesētājs un raudzētājs arī plaucēti.

1) Slēdzot, Vojtkevičs pastrīpo, ka nepieciešami piegriest jo nopietnu vērību skalojamam ūdenim. Ar sliktu skalojamo ūdeni tiek ievadītas sviestā daudz pelējumu sēnīšu.

2) Telpas vēlams balsināt, piejaucot dzelzs vitriolu 3% apmērā balsināmam kaļķim.

3) Galvenie faktori, kas izsauc pelēšanu, ir augsta uzglabājamo telpu temperatura un augsts relativais mitrums.

4) Lai sviests nepelētu, nepieciešams samazināt sviesta virsējās kārtas mitrumu, ko panākam, uzglabājot muciņu sausās telpās, rūpīgi iesālot.

5) Ja nav iespējams uzglabāt sviestu aukstās telpās, zem 0° C, vēlams to stiprāki sālīt.

6) Gaisa infekcija lielā mērā pārspīlēta. Vairāk pelējuma sēnīšu iekļūst no netīrām caurulēm, neplaucētiem raudzētājiem un kulmucas.

7) Bieži krējuma raugs satur daudz pelējuma sēnīšu, kuŗas tiek pārnestas krējumā un sviestā.

8) Nepilnīga krējuma pasterizēšana var izsaukt pelēšanu sviestā. Sevišķi jāraugas, lai pirmais krējums no pasterizatora būtu pārpasterizēts.

9) Sviestu vajag rūpīgi izmazgāt.

10) Ūdeni sviestā vajag pēc iespējas labi iestrādāt.

11) Rūpīgi iestampāt sviestu, lai izslēgtu gaisu.

12) Jo bieži tīrīt ūdens baseinu.

Bakteriju iespaids.

Ievērību pelna Purdue universitātes pēdējā laika pētījumi. Mākslīgi pagatavotā sviestā iepotētas olbaltumu sadalošas bakterijas tīrkulturu veidā un novērots viņu iespaids uz sviesta sastāvdaļu sadalīšanos.

Kā zināms, sīkbūtnes sadala olbaltuma vielas ar ražoto enzimu palīdzību. Sīkbūtnes spēj ražot gan tripsinam, gan pepsinam līdzīgus enzimus. Pepsins, kā zināms, labāk darbojas vāji skābā, tripsins turpretim alkaliskā vidē. Tripsins, ko ražo pūšanas dīgļi, spēj vispilnīgāki sadalīt olbaltumu, radot amino skābes un amonjaku. Amonjaku rodošie dīgļi

ražo arī peptonus un aminoskābes no olbaltuma vielām. Sevišķi strauji olbaltumu sadalījuši b. ichthyosma, b. fluorescens liguefaciens, mazākā mērā b. mycoides, mesentericus, subtilis jeb tā saucamais siena bacils, amylobacter un megathrium. Daudzi no minētiem dīgļiem simbiozē ar rauga un pelējuma sēnītēm, sadala taukus. Amonjaks spēj izsaukt tauku apziepošanu. Olbaltuma vielu sadalīšanas produktiem piemīt slikta garša. Ja sāls saturs nepārsniedz 1—2%, tad sālījums vairumu dīgļu sviestā mazā mērā iespaido. Kā izņēmums šinī ziņā ir b. fluorescens. Šis dīglis iekļūst sviestā līdz ar skalojamo ūdeni. Spēj izsaukt jau pēc 24 stundām vieglu tauku sadalīšanos. Sporas nerada, ar pasterizaciju tiek iznīcināts. Sadala arī olbaltumu pat līdz amonjakam.

Šis dīglis izrādās ir ļoti jūtīgs pret sāli, jau 6% sāls šķīdumā tas sāk samazināties un pie 12% sāls koncentracijas, tas galīgi izbeidz vairoties. Tādēļ, ja slikts ūdens, vajag gatavot tikai sālītu sviestu.

B. fluorescens un radnieciskie dīgļi atrodas zemē, zālē. No sausuma šis dīglis sevi aizsargā, rodot sevi ietverošu glotvielu. Šis dīglis ir noteikti aerobs, pienā rada turnepšu un rūgtu piegaršu. Tas spēj sadalīt glukozidu, kas pēc Orla-Jensena pāriet pienā no turnepšu izēdināšanas. No sadalīšanas rodas augļu cukurs un siņepu eļļa. Ja pienam pielej nedaudz zoda un ļauj rūgt, tad, ja piens netīri iegūts, inficēts ar b. fluorescens dīgļiem, rodas zaļgana krāsa. Mūsu sviestā bieži vien atrasts arī streptothrix — pūšanu radošais dīglis, kas spēj izsaukt piena produktos zemes smaku un sliktas piegaršas.

Purdue universitates izmēģinājumos arī noskaidrojās, ka piena cukurs spēj aizturēt sviesta bojāšanos. Piena cukura klātbūtnē pūšanas dīgļi neražo olbaltumu sadalošos enzimus.

Rauga un siera garšu pēc O. Jensena sviestā spēj radīt pienskābes garstabiņi kopā ar raugu sēnītēm.

Garstabiņi iekļūst krējumā no krējuma rauga, ja tas raudzēts pie augstām temp.

No skalojamā ūdens sviestā iekļūst arī sarcinas, tās spēj sadalīt taukus.

Rauga sēnīšu iespaids.

Daudz rauga sēnīšu atrasts mūsu sviestā, arī krējuma raugā. Rauga sēnītes savairojas koka traukos, piena atkritumos, paniņās, suliņās un ar pēdējām tiek ievazātas krējumā.

Dažas no tām neatstāj iespaidu uz sviesta garšu, dažas atkal strauji sadala olbaltumvielas, arī piena taukus, sevišķi simbiozē ar citiem dīgļiem. Iz piena cukura rada skābi un alkoholu. Sviestā bieži rada rūgtu piegaršu. Tiek iznīcinātas pasterizējot. Vairums meža rauga sēnīšu (turalas) izbeidz vairoties sālījumā, ja koncentracija sniedzās pāri 10%.

Orla-Jensens atrod, ka meža raugu sēnītes — torulas it sevišķi strauji sadala taukus simbiozē ar pienskābes dīgļiem. Arī Sandelins (Somijā), pētot torulas, atradis, ka 9 no 15 izolētiem variantiem sadalījušas taukus simbiozē ar pienskābes dīgļiem.

Pēdējā laikā Kieles izmēģinājumu stacijā, pārbaudot daudzas iz piena un piena produktiem izolētas rauga sēnītes, atrod, ka daudzas no tām spēj sadalīt piena cukuru, radot nedaudz pienskābes, kā arī gaistošas vielas. Vairums sadala taukus un kazeinu, radot rūgtu, raugu atgādinošas un pat sūrgana sviesta piegaršas un smakas.

Vispirms tās sadalījušas cukuru, pēc tam taukus un olbaltumvielas. Vairums izolēto rauga sēnīšu apstājušās vairoties 10% sāls šķīdumā un visas izbeigušas attīstību 15% šķīdumā. Tādēļ nesālītā sviestā vairāk rauga sēnīšu, nekā sālītā.

Metala katalizatoru iespaids.

Lai gan metala sāļiem pašiem par sevi slikta piegarša, tomēr novērots, ka tie iedarbojas vairāk netiešā ceļā uz sviestu, izsaucot dažas pārmaiņas kā reakciju veicinātāji katalizatori.

Raksturīgs sekošs amerikaņu izmēģinājums. Pagatavots metala sāļu šķīdums, ņemot 1 gr. pienskābās dzelzs jeb vara, 10 cm^3 5% pienskābes un 5 cm^3 ūdens. No šāda šķīduma 1 litram krējumam pieliets 8 cm^3 un tas sakults sviestā. Ja dzelzs pielikta, sviestā pēc 1—2 dienām novērota taukaina piegarša, bet ja vara sāļi, tad tūdaļ pēc dažām stundām novērota metala un taukaina piegarša.

Sviests varu un dzelzi nav saturējis, tie pārgājuši vairumā panās. Drs W. L. Davies (Reading. Univ.) atrod, ka 2 daļas vara sāļu uz 1 miljonu daļām sviesta spēj radīt 3 dienu laikā sviestā zivju piegaršu, 5. dienā novērota jau taukaina garša. Līdzīgu iespaidu atstājušas 5 d. dzelzs uz 1 miljona daļām sviesta, iestrādātas kopā ar sāli.

Drs Davies izskaidro šādas pārmaiņas sekoši:

Metali, savienojoties ar tauku skābēm, rada ziepes. Šīs ziepes darbojas kā katalizatori, veicinot lecitina un olbaltumu vielu oksidēšanos. Sālījumā šķīstošais lecitins tiek sadalīts fosforskābē, tauku skābēs, atbrīvojot cholinu. Cholins zem katalizatoru iespaida pārveidojas metilaminos, kam nepatīkama pūstošas zivis atgādinoša piegarša. Oksidēšanās turpinas līdz kamēr sviestā rodas riebīga taukaina piegarša.

No tauku skābju oksidēšanās rodas aldehidi un ketoni, kuriem nepatīkama asa smaka un garša.

Davies atrod, ka ja sviestā atrodas metala katalizatori, tad sviestā rodas peroksidi, kas izsauc reducēta metilenziluma reoksidēšanos.

Uz šī pamata dibināta sekoša prove.

1 gr. sviesta iesver 30—40 cm^3 kolbiņā, pielej 5 cm^3 sterila vājpiena un 5 cm^3 ūdens, uzsildot rūpīgi izjauc. Pielej 1 cm^3 0,25% metilenziluma, pēc tam stobriņu sakrata, uzglabā pie 38° C, līdz kamēr zilā krāsa zūd. Pēc tam no jauna kolbiņu sakrata. Ja katalizatori atrodas, šķīdums pieņem zaļu krāsu, ja ne — paliek bezkrāsains. Stobriņu jeb kolbiņu vajag hermetiski noslēgt. To, cik šī prove noderīga, rādis nākotne. Nedaudz metalu, kā dzelzs un varš iekļūst pienā un krējumā no pienskābes un piena sāļu iedarbošanos uz piena traukiem un krējuma raudzētāju.

Tādēļ vajag sevišķi raudzīties, lai piens netiktu glabāts sarūsējušās kannās, lai raudzētāji būtu labi izalvoti. Plankumi nedrīkst būt.

Gaisa iespaids.

Metalu katalizatori bez gaisa iespaida nespēj sviestā izsaukt tipisko sūrgano piegaršu.

Rāns atrod, ka sviests bojājas pie glabāšanas proporcionali gaisa saturam. Ja gaiss izslēgts, kā to novērojam pie eksportsviesta, kas hermetiski noslēgts skārda bundžās, tad sviests uzglabājās pat 2—3 gadus.

Atklātos traukos glabāts sviests, kur gaisa skābeklis piekļūst, ātri paliek sūrgans, uz tā virsmas savairojas dažādas pelējuma sēnītes, kā penicillium, oidium, cladosporium un monilia. Ja gaiss izslēgts, šīs sēnītes nespēj vairoties.

Visas pelējuma sēnītes ir aerobas un spēj vairoties sviestā virsējā kārtā, iespiežoties nedaudz milimetru dziļumā. Tomēr pelējumu piegarša sajūtama arī dziļākos slāņos. Oidium lactis atrasts arī dziļākos slāņos.

Lai izslēgtu gaisu, sviestu vajag kārtīgi iestampāt muciņās.

Sviesta bojāšanās cēloņi saldētavās.

Vairums dīgļu sviestu glabājot saldētavās strauji iznīkst. Tā Rogers atrod, ka zem 0° C glabātā, raudzētā krējuma sviestā pēc 6 mēnešiem 98—99% dīgļu iznīkuši, bet pasterizēta svaiga krējuma sviestā tikai 2% mazāk dīgļu, nekā svaigi pagatavotā. Piejaucot krējumam pirms sakulšanas sviestā dažas olbaltumu šķīdinošas bakterijas, oidium un raugu sēnītes, un sakulto sviestu glabājot pie 20° C, 6 mēnešus nav novērots ļauns iespaids. Viņš slēdz, ka normalā sviestā mikroflora neatstāj iespaidu uz sviesta bojāšanos saldētavās. Pēc viņa sviesta izturība, uzglabājot saldētavās, atkarājas galvenā kārtā no izejas materiala labuma un skābuma grāda krējumā un sviestā.. Jāievēro gan, ka izmēģinājumi izvesti saldētavās, glabājot sviestu pie ļoti zemām temperaturām. Jādomā, ka minētie dīgļi varētu izsaukt bojāšanos, ja sviestu glabātu pie parastām temperaturām. Pēdējā laikā pētot pelējuma un rauga sēnīšu iespaidu uz sviesta izturību, Rogers atrod, ka nav noteikta sakara starp pelējuma un rauga sēnīšu saturu sviestā un sviesta kvalitati.

Pēc viņa pelējuma un rauga sēnīšu sasaturu tomēr nevar pieņemt, kā mērauklu sviesta labumam. Lai gan viņš piezīmē, ka sviests ar augstu pelējuma un rauga sēnīšu saturu biežāki bijis kļūdains.

Pie līdzīgiem slēdzieniem pārbaudot Sibirijas sviestu nāk Vojtkevičs.

Tomēr, ja arī ar bakterioloģiskas analizes palīdzību patreizējos apstākļos nav iespējams šķirot sviestu, šāda analize spēj daudz ko sniegt sviesta ražotājam, palīdzot tam atrast kļūdu cēloņus, novērst vienu otru trūkumu pie sviesta izgatavošanas.

Tā piemēram, ja atrastā sviestā daudz raugu un pelējuma sēnīšu, pasterizacija var būt kļūdaina, slikts ūdens, netīri trauki un t. t. Pie istabas temperaturas glabāta sviesta bojāšanos pēc pēdējā laika novērojumiem izsauc olbaltumu šķīdinošie dīgļi.

Sviesta izturības pārbaudīšana.

Suttons atrod, ka netīra piegarša sviestā rodas pie uzglabāšanas, t. ir, ja sviests tiek uzglabāts pie istabas temperaturas. Un tālāk viņš novērojis, ka kausētā sviestā, kur oriģinalā sviesta struktura bojāta, straujāki novērotas piegaršas. Uz šī pamata viņš ieteic pienotavu vadītājiem — sviestniekiem, izvest sekošu pārbaudi. Noņem ar sterilu bori labi izplaucētās pudelītēs 100 gr. sviesta; pudelites noslēdz un sviestu šķīdina pie 45—50° C, ļauj tam sastingt maisot un glabā pie 20° C.

Jo vairāk dīgļu sviests saturējis, jo noteiktāki parādas kļūdas. Ar šādu paņēmienu iespējams konstatēt slikta sviesta skalojamā ūdens iespaidu uz sviesta izturību. Vēlams šādu paņēmienu plašāki pārbaudīt. Jādomā, ka piegaršas izsauc pūšanas dīgļi, kas sadala olbaltumu.

Izturīga sviesta pagatavošana.

Pēdējā laikā atrasts, ka caur bakteriju šūniņu sadalīšanos pienā rodas veselībai kaitīgas vielas, kuŗas ar pasterizēšanu nav iespējams iznīcināt. Šās vielas, jādomā, atstāj arī iespaidu uz sviesta izturību, kamdēļ sviests, kas pagatavots no nebojāta krējuma, uzrāda vislabāko izturību. Sviesta konsistencei jābūt stingrai.

Sviests, kas lemts glabāšanai saldētavās, nedrīkst būt pagatavots no pārskābuša krējuma, jo skābe veicina bojāšanos. Krējums nedrīkst saturēt arī daudz metalu sāļu.

Izejas materialam pienam jābūt svaigam, tīri iegūtam. Vislabākais laiks izturīga sviesta ražošanai ir jūnija, jūlija mēneši, kad govis slauc ganībās un pienu nodod katru dienu pienotavā.

Krējuma raudzēšanas iespaidu uz sviesta izturību, raksturo sekoša tabele no Amerikas Sav. valstu lauks. departamenta.

1 mēģinājums. Sviests uzglabāts saldētavā 0°T = — 18°C.

Krēj. skābuma grads pie kulšanas	Novērtēts pēc 100 punktiem Svaigs	Pēc 8 mēn. glab.	Zaudējis punktus
0,15% P. skābes	91,02	90,17	0,85
0,25% „ „	91,09	90,14	0,95
0,31% „ „	91,02	89,83	1,19 p.
0,45% „ „	90,94	87,38	3,55 p.

Kā redzams, sviests uzglabājies vienādi labi, bijis pagatavots no krējuma ar 0,15% jeb 0,25% pienskābes saturu. Kad krēj. bijis skābāks par 0,31% pienskābes, novērtēšanas punktu skaits strauji kritās.

Prof. R. W. Bron. Univ. Monitoba, atrod, ka iespējams arī no ieskābuša krējuma pagatavot izturīgu sviestu, krējumu neitralizējot ar kaļķa pienu, pēc tam pasterizējot, pielikt nedaudz kulturas un tūdaļ sakult. Arī šāds sviests pie glabāšanas bijis izturīgs, bet tomēr ne tik izturīgs, kā pagatavots no svaiga krējuma.

Sviesta konservēšana.

1) Uz 150 daļām sviesta ņem 1 daļu metafosforskābes. Labāk to šķīdināt 1 daļu skābes uz 2—5 daļām ūdens.

2) Sviestā iestrādā līdz 10% sāls. Kad sviestu grib laist tirgū, tad to šķīdina, atdala sāli un olbaltumu, jeb arī vienkārši šķidina to vājpienā jeb svaigā pilnpienā, laiž caur separatoru un iegūto krējumu kuļ sviestā. No vājpiena pagatavo sierus.

3) Krējumam pieliek 5% sāls un tādā veidā to iespējams ilgāku laiku svaigu uzglabāt saldētavā.

Bojātā sviesta pārstrādāšana.

Sūrgana sviesta garšu iespējams labot, mazgājot to atšķaidītā kaļķu ūdenī. Uz 500 daļām sviesta, ņem 1 daļu kaļķa ūdeni. Saprotams, kaļķu ūdenī atšķaida. Sviests tiek mīcīts kaļķa ūdenī 5 min. un pēc tam sālīts no jauna, jo sāls tiek izskalots.

Ja sviests vairāk bojājies un šādā ceļā nav iespējams labot, tad bojāto sviestu kausē, atdala kazeinu un citas vielas, laižot caur specielu centrifugu. Iegūtos taukus mazgā ar tīru ūdeni. Emulsētiem taukiem pielej labu pienskābo bakteriju tīrkulturu, sakuļ un līdzīgi margarīnam laiž lēnām tecēt ledus ūdenī, kur tas sasalst graudos. Vēlāk tura 24 st. pie 16°C un atspaida.

Sterila sviesta pagatavošana.

1. Pagatavo sviestu no sterilizēta krējuma. Šāds sviests uzrāda ļoti lielu izturību, bet nav aromatisks.

Pieiauc mākslīgā ceļā iegūtas gaistošas skābes: 1 daļu šo vielu uz 100,000 daļām sviesta. Gaistošas skābes iegūst sekoši. Labu dabisko sviestu apziepo ar alkoholisko kodīgo

natriju, izgarina alkoholus. Šķīdina ūdenī ziepes, pieļej H/4 sērskābi un destilē. No iegūtām gaistošām skābēm atdala sūrganās, nepatīkamo smaku radošas skābes un pārējas šķīdina ūdenī un pielieto sviestniecībā.

2. Lai iegūtu pilnīgi sterilu sviestu, krējumu karsē, dzesē un sakuļ sviestā, tanī pašā aparatā skalo ar sterilu ūdeni. Gaisu filtrē.

3. Lai paceltu sviestu izturību un iegūtu sviestu bez pasterizacijas piegaršas, krējumu sterilizē specialā aparatā zem spiediena. Šāds aparats tiek pielietots arī Somijas pienotavās.

Slēdzieni.

1. Ar laiku katrs sviests bojājās. Uzglabājamais sviests pieņem ar laiku tā saucamo saldētavas jeb glabātā sviesta garšu, kuŗa vēlāk pāriet eļļainā, metala, zivju un taukaina piegaršās. Jo zemāks skābuma grāds, jo lēnāk šīs piegaršas attīstās.

2) Sviesta bojāšanās novērota kā pie zemām, tā augstākām temperaturām. Pie zemākām temperaturām bojāšanās norit daudz lēnāki.

3) Saldētavās glabāta sviesta bojāšanos lielā mērā veicina augsts krējuma skābuma grāds, no kuŗa sviests pagatavots, kā arī dažu metalu sāļi, kā p. p. vaŗa savienojumi, kā arī enzimi, iestrādātais gaiss un bakterijas. Pie kam bakteriju iespaids ir netiešs, t. i. sviests tiek bojāts no viņu radītiem enzimiem.

4) Sviesta bojāšanos pie parastām temperaturām izsauc galvenā kārtā bakterijas, pelējuma un rauga sēnītes, kas iekļūst krējumā un sviestā no gaisa, traukiem un skalojamā ūdens. Bakterijas ražo pepsinam un tripsinam līdzīgus fermentus, ar kuŗu palīdzību šķīdina olbaltumvielas, radot aminoskābes un pat amonjaku. Līdzīgi bakterijām iedarbojās pelējuma un rauga sēnītes. Dažas sīkbūtnes, kā piemēram b. fluorescens, arī dažas meža rauga sēnītes, rada lipāzes, kas šķīdina taukus, sadalot tos glicerinā un tauku skābēs.

5) Sviesta izturība atkarājās no piena un krējuma labuma. No slikta izejmateriala pagatavots sviests strauji bojājās pie uzglabāšanas.

6) Domājams ka sūrgana un taukaina piegarša sviestā rodās no tauku sadalīšanās, pie kam sūrganu piegaršu izsauc

galvenā kārtā bakterijas un enzimi, taukaina piegarša rodās zem ķīmiskiem oksidacijas iespaidiem.

Sviestu, kas domāts ilgākai uzglabāšanai, vajag pagatavot tikai no laba piena un krējuma, kuŗš ļoti mazā mērā raudzēts. Piena kannas, kā arī pasterizatori un raudzētāji nedrīkst uzrādīt rūsu, jeb vaŗa oksidus. Krējumu jākarsē pie 85—90°C, jo šāda temperatura iznīcina enzimus.

Sviesta izturības pacelšanai, ieteicams krējumu raudzēt līdz zemai skābuma pakāpei. Sālīts sviests uzglabājas labāki pie 0° C, pie kam viegli sālīts visos gadījumos uzglabājas labāki, nekā pārsālīts. Sālīts sviests zaudē vairāk ūdeni pie uzglabāšanas, nekā nesālīts, pie kam ūdens zūd caur notecēšanu, bet ne caur izgarošanu. Saldētavās uzglabātais sviests var bojāties neatkarīgi no skābuma pakāpes. Raudzējot pasterizētu krējumu, lielā mērā uzlabojas sviesta izturība pie glabāšanas saldētavās. Retāki parādas vecuma piegarša.

7) Krējumu pasterizējot, tiek iznīcinātas bakteriju vegetativās šūniņas, pelējumu sēnīšu sporas un rauga sēnītes, līdz ar to pacelta sviesta izturība. Īsti laba nepasterizēta krējuma sviesta izturība arī teicama. Vidēji laba krējuma pasterizacija paceļ izgatavotā sviesta izturību lielā mērā.

8) Dažas rauga sēnītes ir jūtīgas pret sālījumu, pelējuma sēnītēs, un olbaltumu šķīdinošas bakterijas mazāk; tādēļ jāraugas, lai krējumu un sviestu izsargātu no šo kaitīgo dīgļu iekļūšanas.

9) Pēc R ā n a sviestā atrodošās paniņas nesaplūst pat mīcot skalojamā ūdenī.

Skalojamā ūdens lāsītes nesatur piena cukuru un kaitīgie dīgļi izsauc olbaltuma un tauku sadalīšanos.

10) Vienīgi bakterioloģiskā ziņā nevainojams ūdens spēj pacelt sviesta izturību. Ar skalojamo ūdeni iespējams ievadīt daudz kaitīgu dīgļu, kas izsauc strauju sviesta bojāšanos.

Skalojamo ūdeni var uzlabot caur pasterizēšanu un filtrēšanu, tomēr ne katrreiz tas iespējams. Labāk rūpēties par avotiņu un aku izolaciju. Dziļo aku ūdeņi teicamākie sviesta skalošanai. Ūdens pasterizēšana paceļ lielā mērā sviesta izturību.

11) Skalojot sviestu ar dzelžainu ūdeni, pagatavotais sviests strauji bojājas, pieņem eļļainu un metala piegaršas. Dzelzs savienojumi iedarbojas kā katalizatori.

Mūsu artezisko aku ūdeņi pa lielākai daļai ļoti dzelžaini un ūdeni sviesta skalošanai nepieciešams atdzelžot.

12) Neskalots, kā arī nepilnīgi skalots sviests pie uzglabāšanas pieņem sierainu netīru piegaršu, kam cēlonis augstā olbaltuma saturs.

Pagatavojot izturīgu sviestu, kas lemts glabāšanai saldētavās jeb transportam uz tropiskiem apgabaliem, to vajag skalot 2—3 ūdeņos.

13) Ūdenī sastopamie dīgļi, kā b. fluorescens, kas spēj šķīdināt, sadalīt taukus, ir jūtīgs pret sāli. Tādēļ, ja trūkst laba skalojamā ūdens, ieteicams gatavot vienīgi sālītu sviestu.

14) Pelējuma un rauga sēnīšu saturu nevar pieņemt kā indeksu sviesta kvalitatei.

XVI. Sviesta novērtēšana.

Sviesta vērtētājam jābūt labi attīstītām ožas un garšas spējām un labi jāpazīst sviesta garša un smarža. Sliktu sviestu no laba pratīs izšķirt katrs, bet ja nepieciešams šķirt divus mazliet līdzīgus paraugus, tad nav tik viegli, vajadzīga prakse un zināšanas.

Sviests no dažiem apgabaliem uzrāda ļoti labu garšu, aromatu un konsistenci, kurpretī no citiem tas ir ar vāju konsistenci, maz aromata. Dažos apvidos nav iespējams ražot labu sviestu. Klimatam te ļoti liels iespaids. Dānijas klimats ir ļoti vienāds visos novados, caur ko lielā mērā izskaidrojas viņu sviestā vienādība. Mūsu klimats, lai gan ir piemērots lopkopībai, tomēr nav tik vienāds, kā Dānijas. Purvainās pļavas un ganības dod bezgaršīgu sviestu. Arī govis vairāk notraipas un vasaras pienā iekļūst daudz kaitīgu sporas radošu dīgļu, kas bojā sviesta izturību. Vislabāko pienu vasarā iegūst kalnainos apvidos, sevišķi uz kaļķakmeņa slāņiem, kur tīrāks ūdens, labāks zelmenis. Sviests no šādiem apvidiem uzrāda dabiski dzeltenu krāsu, labu aromatu un augstu izturību.

Gaisa iespaids. Sauss gaiss labvēlīgs veselīgai mikroflorai. Ja pienotavas telpas labi vēdinātas, sausas, tad tanīs sastopamas galvenā kārtā pienskābes bakterijas.

Klimats. Ziemas aukstums un vasaras karstums arī labvēlīgi iespaido augstākā labuma piena produktu ražošanu. Ziemā iespējams iegādāties vajadzīgo ledu.

Netīra pienotavas apkārtne vairo kaitīgus dīgļus, kas paceļas gaisā līdz ar putekļiem no izkaltušiem dubļiem un vēlāk iekļūst pienā tieši jeb no traukiem.

Ūdens. Govīm pasniegts netīrs dreņamais ūdens pazemina piena labumu.

Augi un pati apkārtne spēj iespaidot piena labumu un viņa produktu izturību. Labi drenētā (mākslīgi vai dabīgi) zemē aug aromatiskas zāles, kas piedod aromatu arī pienam.

Veselības stāvoklis. Piens no slimām govīm ir nenormals un izsauc strauju piena produktu bojāšanos.

Laktacijas perioda sākumā un beigās piens ir nenormals un no tā nav iespējams pagatavot izturīgus produktus.

Sviesta vērtēšana. Sviesta vērtību nosaka pēc garšas, aromata, krāsas un konsistences un piespriež attiecīgu punktu skaitu.

Parauga noņemšana.

Sviesta parauga noņemšanai lieto bori. Pēdēja vēlamais garums 16 cm, šķērsgriezumā augšgalā 18 mm un apakšgalā 15 mm. Augšas galā biezums 2 mm. Sviesta borim jābūt līdzenam, koniskam ar asām malām, pagatavotam no niķelētā tērauda jeb chromtērauda, kas nerūsē.

Bori iespiež sviestā ieslīpi, apgriež un izvelk. Aromatu vēro tūdaļ pēc bora izvilkšanas. Apskata bora ārējo pusi, vēro sviesta smērīgumu, lieko ūdeni, lūzumu, normals sviests uzrāda tēraudam līdzīgu lūzumu, pārmīcīts — līdzenu. Smērīgs sviests līp pie bora sienām. Ja sviestā atrodas daudz neiestrādātā ūdens, tad uz bora redzamas lielākas lāses, sliktākā gadījumā ūdens pil no bora. Ja ūdens pienains — sviests nav pietiekoši izmazgāts. Krāsai jābūt vienādai. Beidzot nogaršo, atzīmējot garšas kļūdas. Reizē ar sviesta novērtēšanu, apskata arī iesaiņojuma ārieni. Koka daļas nedrīkst būt mitras. Nedrīkst būt pelējumu. Jo bieži jāpārbauda kā sviests iestampāts. Sviestam nedrīkst būt iedobumu. Novērtēšanas telpām jābūt labi vēdinātām, tīrām.

Sviestu vajag novērtēt pie tādas temperaturas, pie kuras tas savas īpašības varētu vislabāk uzrādīt, parasti 5—10°C. Novērtējamo telpu temperaturai jābūt dažu grādu augstākai, jo tad labāki atdalas gaistošās, aromatiskās vielas un tās vieglāki uztveramas.

Lai atjaunotu jūtīgumu, vēlams pēc vairāku paraugu nogaršošanas muti izskalot jeb noēst kādu ābolu.

Sviestu nevajag sūtīt pārdošanai, ja viņa temperatura pārāk augsta, bet nekādā ziņā tā nedrīkst pārsniegt 10° C, jo pretējā gadījienā sviests uzrādīs vāju konsistenci, kas savukārt iespaido garšu. Pie uzglabāšanas no svara visvairāk zaudē sālīts sviests. Temperatura saldētavās vēlama — 15°C. Pie šādas temperaturas sviests tikpat labu garšu uzrādīs uzglabāšanas beigās, kā sākumā.

Patērētāji pieprasa vijīgu sviestu, kāds viegli smērējas uz maizes. Sviestu ar drupainu konsistenci labprāt nepērk. Parasti vijīgumu iegūst caur vieglu pārmīcīšanu. Pārmīcīšana bojā sviesta konsistenci, līdz ar to zināmā mērā viņa garšu un izturību, kamdēļ eksportsviestu, kas lemts ilgākai uzglabāšanai, nedrīkst pārmīcīt. Pārmīcīts sviests, ja arī tas atsaldēts, uzrāda līdzenu lūzumu, kurpretī sviests, kuŗa graudainā struktura nav bojāta, uzrāda nevienādu lūzumu, līdzīgu laustam tērauda gabalam. Dāņi pagatavo sviestu tiešam patēriņam un tamdēļ mēdz sviestu atspaidīt daudz vairāk, nekā tas parasts pie mums. Dāņu sviests ir arī daudz sausāks, vijīgāks, bez lieka ūdens. Vēlams būtu arī mūsu sviestu vairāk atspaidīt, lai izbēgtu no drupainuma un lāsaina sviesta vasaras mēnešos, jo šīs kļūdas lielā mērā samazina mūsu sviesta vērtību.

Sviestu nedrīkst sūtīt ārā no pienotavas, iekams tas nav atdzesēts.

Sviesta aromats. Patīkamo sviesta aromatu mēdz atzīmēt par svaigu un tīru, delikatu krējuma smaku. Ja ožot rodas nepatīkama sajūta, kāda novērojama pie organisku vielu sadalīšanās, tad to mēdz apzīmēt par vecu, sūrganu, netīru u. t. t. smaku.

Lietpratēji sviesta novērtēšanā aromatam piegriež lielu vērību. Tomsons saka, ka garša sviestam var būt ļoti laba, bet aromats var iztrūkt, sviestam ar vainojamu konsistenci bieži trūkst aromata. Sviesta bojāšanos, it sevišķi, ja tas satur daudz kaitīgu dīgļu, vislabāki noteikt ar ošanu. Jādomā, ka kaitīgie dīgļi rada gaistošas vielas, kas mazākā koncentracijā nav iespējams noteikt garšojot.

Aromatisks sviests parasti ir maz izturīgs, jo viņu parasti iegūst krējumu pārskābējot. Bet ja arī iztrūkst īpatnējā aromata, tad tomēr tam nedrīkst būt nepatīkama

smaka. Sliktas smakas spēj piedot gāzi radošie kolondīgļi. Šie dīgļi atrodas galvenā kārtā nepasterizēta krējuma sviestā, (vai ja pasterizēšana bijusi nepilnīga).

Daži novērtētāji dod atsevišķus novērtēšanas punktus aromatam, bet parasti tas tiek novērtēts kopā ar garšu.

Praksē jo plaši novērots, ka aromatiskais sviests, kā uz to norāda arī Hunzikers, ir maz izturīgs un galīgi nederīgs uzglabāšanai. Pasterizētā krējuma sviestam, kuŗš raudzēts ar pienskābes bakteriju tīrkulturām, garša nav tik spilgti noteikta, kā dabiskā ceļā raudzēta krējuma sviestam.

Sviesta garša. Īpatnēja — patīkama garša, kāda piemīt skābēta krējuma sviestam rodās no bakteriju iedarbošanās uz piena sastāvdaļām. Sviesta garša var būt, ja sviests pagatavots no augstākā labuma izejas materiala, tīra, patīkama, īpatnēja sviestam piemītoša. Tomēr tirgus sviestā novērots daudz un dažādas garšas kļūdas, kā sālīta, rūgta, karsēta, taukaina, skāba, veca, sieraina, zivju un sūrganas piegaršas. Sviests var būt arī bezgaršīgs. Nav iespējams aprakstīt visas garšas kļūdas, kādas var tikt atrastas sviestā. Laba sviesta garšai jābūt tīrai, ne pārāk asai, pietiekoši noteiktai, ne pārāk sūrai, atgādināt mazliet krējuma garšu.

Cohns, Veigmans, Adametcs, Maršals un Bisworths izolējuši bakterijas, rauga un pelējuma sēnītes, kas spēj radīt sviestam vēlamu garšu un smaržu. Pie šiem dīgļiem, kuŗi spēj radīt sviestam aromatu un labu garšu, pieder pat dažas zarnu bakterijas — coli-aerogenes, kā arī peptonizējošās rauga un pelējuma sēnītes. Cohns novērojis, ka daži dīgļi spēj iespaidot tikai smaržu, bet ne garšu, citi atkal otrādi. Bieži vien sīkbūtnes, kas labvēlīgi iespaido garšu, nespēj radīt skābi. Daži pienskābes dīgļi neatstāj nekādu iespaidu uz īpatnējo garšu.

Pēc Cohna piena cukura sadalīšanās produkti neiespaido sviesta garšu, kurpretī Veigmans pierāda, ka piena cukuram ir liela nozīme pie garšas radīšanas. Daži pētnieki, kā Grotenfelds, ir tanī pārliecībā, ka nelielais daudzums alkohola, ko spēj ražot dažas pienskābes bakterijas, kā arī rauga sēnītes, ir aromata ražošanas izejvielas.

Pienskābe pati par sevi nelielā mērā spēj izsaukt tauku apziepošanu un tādā ceļā — īpatnēju piegaršu. Daži atkal domā, ka aromatu radošās sīkbūtnes spēj sadalīt taukus un šādā ceļā iespaidot garšu.

Štorchs pierāda, ka viņa izolētās sīkbūtnes, aromatu radošās pienskābes bakterijas, spēj radīt aromatu arī bez piena taukiem. Viņš izolējis kādu pienskābes dīgli, kurš ražo maz pienskābes, bet vairāk gaistošas skābes un aromatiskas vielas. Šo dīgli viņš nosaucis par streptococcus cremoris. Hammers atradis streptococcus citrovorus un streptococcus paracitrovorus kā aromatu radošus dīgļus.

Jādomā, ka tiklab no tauku, piena cukura, tāpat no olb. vielu sadalīšanās, skatoties pēc dīgļu sugas, var rasties īpatnējs aromats un garša.

Ir novērots, ka ne tik vien bakterijas spēj radīt īpatnēju garšu sviestam, bet liela loma piekrīt arī barībai. Novērojumi pierādījuši, ka barība spēj iespaidot sviesta garšu tiešā vai netiešā ceļā. Dažas aromatiskas vielas, kas atrodās barībā var iekļūt pienā caur piena dziedzeriem, tikpat labi, kā tie var atstāt organismu caur plaušām vai izkārnījumiem. Nav izslēgta varbūtība, kā daži pētnieki uz to norāda, itkā aromatiskas vielas iekļūst pienā saistītā veidā, kā kompleks savienojumi un no pēdējiem bakterijas rada aromatiskas vielas. Šādā gadījienā bakterijas spētu radīt aromatu tikai tādā pienā vai krējumā, kurš saturētu šādas vielas.

Tāpat laktacijas periodam ir iespaids uz garšu un aromatu. Laktacijas sākumā izgatavotais sviests parasti ir ar labāku garšu un aromatu nekā beigās. Jādomā, šeit spēlē lomu gaistošo skābju daudzums, jo laktacijas sākumā viņš ir augstāks nekā beigās, lai gan ir pierādījies, ka Reichert-Meisla skaitlis neatstāj noteiktu iespaidu uz sviesta garšu un aromatu. Mac-Hay's aizrāda, ka no vecpiena ticis pagatavots pat augstākā labuma sviests.

Dažas kļūdas, kā pasterizēšanas un dažas barības pie garšas pie uzglabāšanas pamazinas vai arī galīgi izzūd, kurpretī sīkbūtņu radītās piegaršas, līdz ar uzglabāšanu paliek ļaunākas, it sevišķi ja sviestu uzglabā pie istabas temperaturas.

Lai gan sviesta garšas kļūdas rada galvenā kārtā sīkbūtnes, tomēr dažas konsistences kļūdas spēj radīt arī garšas kļūdas. Piem., pārstrādāts, pārmīcīts sviests uzrāda tauku piegaršu. Sviests ar ļoti vāju konsistenci uzrāda eļļas piegaršu. Vāja konsistence pasterizēta krējuma sviestam rodas no krējuma nepietiekošas atsaldēšanas pēc pasterizēšanas. Sviests ar lieku, neiestrādātu ūdeni izliekas pārsālīts un ir neizturīgs. Vislabāku garšu uzrāda tāds sviests, kura

graudainā struktura nav bojāta. Šādam sviestam ir arī labāka izturība. Ļoti ļaunu iespaidu uz sviesta garšu un izturību atstāj pelējuma un rauga sēnītes. Sviestā var atrasties ļoti daudz pelējuma sporu, lai gan svaigi pagatavotā uz virsmas pelējumi nav redzami, tikai garša zināmā mērā uzrāda viņu klātbūtni. Pelējuma sēnītes vairojas pie zema ūdens % un augsta skābumgrāda; tieši pāriet sviestā, ja krējums netiek pasterizēts. Pelējumi var iekļūt arī pēc pasterizēšanas krējumā no neplaucētiem traukiem, gaisa, pergamenta, sāls un ūdens. Uz katru pelējuma sēnīti sviestā iekļūst simtiem un pat tūkstošiem citu kaitīgu dīgļu. Pelējumu un rauga sēnīšu daudzums noteic arī netiešā ceļā sviesta izturību.

Sviesta krāsai jābūt spilgtai un vienādai. Kad sviestu ar urbi izņem no muciņas un tura pret gaismu, tad sviestam jābūt itkā caurspīdīgam, bet ne mākoņainam. Galvenā kļūda ir nevienāda krāsa. Sviests var būt marmorēts, par daudz krāsots, jeb nepietiekoši krāsots. Krāsa atkarājas no tirgus prasībām, tomēr visvairāk pieprasa gaišāku krāsu, līdzīgu vasarāju salmu krāsai. Pārkrāsot sviestu nevajag, to var pielaist tikai uz tirgus prasību pamata. Ja sviests pārāk atspaidīts, tad krāsa nebūs tik spilgta un tas izskatīsies gaišāks.

Kā dabūt sviestam vienādu krāsu?

1. Sviestu vajag tiktāļ atspaidīt, lai sālījums pilnīgi saplūstu ar sviestā atrodošos ūdeni.
2. Atspaidīšanas beigās ūdeni notecināt.
3. Jo vairāk sāls sviestam pielikts, jo ilgāki ļaut sālīties.
4. Sāli iejaukt vienmērīgi visā mucas garumā.
5. Nepārpildīt kulmucu.
6. Skalojamo ūdeni ielaist strauji, lai sviesta graudiņi vienmērīgi sastingtu.
7. Kulmucai jābūt horicontali nostādītai.
8. Iepriekšējās dienas sviestu nedrīkst piejaukt šās dienas sviestam.
9. Lietot labu, vienādas koncentracijas sviesta krāsu.

Sviesta krāsu aprēķināt pēc tauku daudzumu krējumā.

Sviesta konsistence un struktura.

Konsistence var tikt atzīmēta vaskaina, stingra, blīvaina, vāja, drupaina, taukaina; pārmīcīts sviests ir lipīgs, smērīgs.

Krāsa var būt vienāda, gaiša, ir zināms raibs un marmorēts, kā arī mākoņains sviests.

Tauku mechaniskais stingrums iespaido sviesta konsistenci. Tauku stingrums atkarājas no tauku ķīmiskā sastāva un tauku lodīšu lieluma. Ja taukos atrodas gliceridi ar zemu kušanas punktu, kā piem. oleins, sviests ir miksts, smērīgs un taukains. Turpretim, ja sviesta taukos atrodas vairāk gliceridu ar augstu kušanas punktu, kā piem. stearins un palmetins, sviests iznāk ciets, drupains. Tauku lodīšu lielums arī atstāj zināmu iespaidu uz sviesta stingrumu, jo lielākas tauku lodītes, jo mīkstāks un elastīgāks ir sviests, viegli sakuļas stingros graudos. Ja mazākas tauku lodītes pārsvarā — sviests iznāk ciets un drupains. Tauku īpašības savukārt atkarājas no govju sugas, laktacijas perioda un barības.

Sugas iespaids uz sviesta konsistenci. No vairāk pazīstamām govju sugām, Džerzejas govju piena tauki satur zemāku oleina %, augstāku gaistošo skābju saturu, tauku kušanas punkts ir samērā augsts, tauku lodītes lielākas. Sviests no minētām govīm iznāk vislabākais, stingrs, elastīgs, labiem graudiem un pēc atspaidīšanas tas uzrāda vaskainu izskatu un dabisku dzeltenu krāsu. Rīt-frizijas un Airžiru sugas govju piena taukos ir augstāks oleina saturs un zemāks kūšanas punkts, sviests iznāk ar vājāku konsistenci, sliktāku strukturu.

Laktacijas perioda iespaids. Oleina saturs pieaug uz laktacijas beigām un tauku lodītes arī paliek sīkākas. Turpretim laktacijas sākumā oleina saturs zemāks, tauku lodītes lielākas. Caur šo izskaidrojās, ka sviests izgatavots laktacijas sākumā labākā konsistencē un strukturā, nekā laktacijas beigās. Laktacijas beigās ir smērīguma tendence, sviests mazāk iztur atspaidīšanu, paliek smērīgs un taukains.

Barības iespaids uz sviesta konsistenci.

Barības iespaids ir dominējošs faktors attiecībā uz sviesta konsistenci un stingrumu. Pavasara zāle, kā arī rudens āboliņa attals pavairo oleina saturu sviestā un līdz ar to padara taukus mīkstākus. Tāpat mīkstus taukus rada barības līdzekļi, kuŗi satur daudz eļļas, kā piem. linsēklu rauši, izņēmums ir kokvilnas rauši, kuŗi satur daudz stearina un palmitina, kas rada cietu sviestu. Sausa, rupja barība, kā siens, salmi, kā arī citi barības līdzekļi, kuŗi satur daudz cukura un stērķeles, rada stingru sviestu ar zemu oleina %. Pie bagātiem ar stērķeli un cukuru barības līdzekļiem pieder kartupeļi, kukuruza, skābbarība, kviešu klijas un cukurbietes. Rudenī un ziemā uz laktacijas beigām barība rada ļoti stingru un drupainu sviestu, — tikai ar eļļas raušu piedevām var labot sviesta konsistenci. Pavasarī — pretējais; govis parasti atnesās pavasarī, laktacijas sākumā tauku lodītes lielas, pavasara zāle arī paceļ oleina % sviestā. Sviests iznāk miksts ar vāju konsistenci.

Krējuma koloidalo vielu iespaids.

Pēc Hunzikera kazeins un pārējais olbaltums pienā atrodas koloidalā veidā, tas nozīmē, ka šīs olbaltumu vielas nav izšķīdušas, kā sāļi un cukurs izšķīst, bet atrodas piena plasmā, mikroskopiski smalku graudiņu veidā. Ja piem. filtrē caur neglazēta porcelana filtri, tad kazeinu var nofiltrēt, turpretim piena cukurs iet caur filtru. Kazeins kā koloidala viela, kondensējas, salasas uz tauku lodīšu virsmas. Katra tauku lodīte šādā ceļā itkā ietvērta no koloidalā kazeina. Krējumu sakuļot sviestā, daļa no koloidalām proteina vielām tiek ietvērta sviesta graudiņos. Šīs olbaltumvielas sviestā uzņem ūdeni. Pateicoties šīm olbaltuma daļiņām, kuŗas atrodās sviestā, tauku lodītes savienojās jeb sacementējās kopā, caur to rodās tipiska vaskaina konsistence. Ja nebūtu olbaltuma, tad sviests būtu miltains, drupains, bez elastīguma un vijīguma. —

Sasaluša krējuma un piena iespaids.

Ja kādu šķīdumu sasaldē, ūdens kristalizējās tīrā veidā un ūdenī izšķīdinātās vielas tādā ceļā iespējams atdalīt. Kā piemēru varētu minēt sāls ūdens koncentrēšanu caur sasaldēšanu, kas tiek praktizēts ziemeļos pie sāls iegūšanas. Ja krējums sasalst, tad kazeins zaudē ūdeni un līdz ar to savu koloidalo veidu. Tas caur to tiek pārveidots. Pie atkausēšanas tas vairs pilnīgi neuzņem ūdeni un vairs neietver tādā pašā veidā tauku lodītes. Un sviests, izgatavots no šāda krējuma, vairs neuzrāda vaskainu konsistenci, un pie atspaidīšanas paliek smērīgs. Ja sasalušu krējumu strauji izkausē

pie augstas temperaturas, tauku lodītes savienojas un rodās tā sauktie brīvie tauki; vēlāk pie atsaldēšanas šie tauki kristalizējās. Šie kristalizējušies tauki satur maz olbaltuma, ir patiesībā tīri tauki. Izgatavotais sviests iznāk miltains; no tā varam izbēgt, ja krējumu atlaidina pie tādas temperaturas, pie kuŗas piena tauki nešķīst, apm. pie 35° C jeb zemāk. Miltains sviests arī iznāk tad, ja krējums pie augstas temperaturas par daudz ilgi kults pasterizatorā. Šāda parādība novērota tur, kur pārdaudz augsti krējums jāceļ no pasterizatora ar centrifugalo spēku uz atdzesētāju; arī kad krējuma novada caurules no pasterizatora uz atdzesētāju ir ar pārāk lielu diametru, krējums ilgi kuļas, pirms tas spēj pildīt caurules. Šāda parādība novērota, ja pasterizatoru tūdaļ pēc krējošanas sākšanās laiž darbā; krējums par daudz ilgi tiek kults, pirms tas pilda pasterizatoru. Visos šajos gadījienos tauku lodītes savienojās, rodās brīvie tauki, kuŗi pie atdzesēšanas kristalizējās. Tādu parādību var novērot arī, ja pie ilgas pasterizēšanas krējumu uzsilda, strauji atdzesē un maisa. Ja krējumu lēni atdzesē, sevišķi starp 40—20° C, tauku lodītes arī kristalizējas. Ja skābu krējumu pasterizē bez neitralizēšanas, tad skābe pie augstas temperaturas sarecina koloidalo kazeinu. Kazeins zaudē savu līmīgumu un ūdens uzņemšanas spēju. Izgatavotais sviests iznāk smērīgs. Hunzikers aizrāda, ka ja krējumu raudzē līdz zemam skābumgrādam, sviests neiznāk tik smērīgs un ziemā neuzrāda tik lielā mērā drupainumu. Raudzēta krējuma sviests iznāk labākā konsistencē, nav tik smērīgs kā neraudzēta krējuma sviests. Turpretim sviests no pārrūguša krējuma iznāk ar kļūdainu konsistenci. Sviests, kuŗš satur 2—3% sāls, arī nav tik lipīgs un smērīgs, kā nesālīts sviests. Ir novērots, ka ziemā nesālīts sviests ir pastāvīgi lipīgs un smērīgs. Zems skābuma grāds, kā arī sālījums uzlabo konsistenci.

Krējuma atšķaidīšanas iespaids.

Novērots, ka no atšķaidītā krējuma izgatavots sviests iznāk lipīgs, drupains un smērīgs. Pielietais ūdens izšķīdina krējuma koloidalās vielas, kuŗas aizsargā tauku lodītes. Jo treknāks krējums, jo sliktāki panākumi; šādā krējumā atrodas maz kazeina un līdz ar to maz olbaltumvielu; šāds krējums satur tikai 2,5% olbaltuma. Ja krējums pirms raudzēšanas atšķaidīts ar ūdeni, tas slikti sarūgst. Tāpat caur

trauku skalošanu nevajaga krējumu ar ūdeni atšķaidīt. Labāk traukus skalot ar pasterizētu vājpienu. Pie sviesta skalošanas ūdens vairs nav tik ļauns, šeit jau daļa olbaltuma galīgi ieslēgta graudiņos un nav vairs izmazgājama. Lai gan caur pārmērīgu skalošanu sviests iznāk bezgaršīgs. Ziemas sviests no vecpiena govīm un sausas barības iznāk ciets un dabiski satur maz ūdens. Tieksme ir šādu sviestu vairāk atspaidīt, lai paceltu ūdens saturu. Ja šādu sviestu par daudz atspaida, tas iznāk lipīgs un drupains; jo vairāk tādu sviestu atspaida, jo lipīgāks tas paliek, un jo sliktāka caur to konsistence. Ja sviestu skalo ziemā ar pārāk aukstu ūdeni, jeb arī pārāk mīksti sakultam sviestam pielej aukstu ūdeni, tāda rīcība izsauc lipīgu, smērīgu sviestu. Ziemas laikā skalojamais ūdens jāņem ar tādu pat temperaturu kā paniņām. Var lietot pat līdz 2° C siltāku, nekā paniņas. Ziemā sviestu vajaga mazāk spaidīt, sālīt graudos. Atspaidīt vajaga tikai tik daudz, lai sāli pareizi iestrādātu sviestā. Sviests ar vāju konsistenci uzrāda arī garšas kļūdas, tam bieži eļļaina, taukaina garša; taukaina garša var līdzināties liellopu tauku garšai.

Novērtēšanas veidi.

Pēc 100 punktu vērtēšanas sistemas Kanadā augstākā labuma sviestu vērtē ar 94 punktiem un vairāk, Australijas sviestu ar 92 punkt. un vairāk.

Pēc 100 punktu sistemas:

1.	Garša	30	punkti
2.	Aromats	20	„
3.	Apstrādāšana	15	„
4.	Konsistence	10	„
5.	Krāsa	5	„
6.	Sālīšana	10	„
7.	Ārējais izskats . . .	10	„
		100	„

Jaunzelande.

Augstākā labuma sviests 92 un vairāk p.
I. labuma 90—92 p.
II. „ 80—90
III. „ zem 80

pie kam par garšu 50 p. (maks.)
konsistence 25 „
krāsu, sāli 20 „
iesaiņojums 5 „
100 p.

Kanadā augstākā labuma 94 p.
I. šķiru 92—94 p.
II. „ 87—92 p.

Irija. Garša 60 p.
Konsistence un struktur 30 „
Krāsa 5 „
Iesaiņojums 5 „

Krievija. (Sibirija)
Garša 50 p.
Konsistence 25 „
Krāsa 5 „
Sāls 10 „
Iesaiņojums 10 „

Amerikāņi un angļi pieturas pie 100 punktu sistemas, kur
91—93 punktiem augstākais labums,
87—90 pirmā,
82—86 otrā,
75—81 trešā šķira.

Dānijā, Somijā un Latvijā pieņemta ir 15 p. novērtēšanas sistema, pēc kuŗas:
11,1 — 15 p. pirmā un augstākā lab.
7,1 — 11,0 otrā
zem 7,1 — 3. šķira.

T o m s o n s ieteic sviestu novērtēt tikai pēc dažām dienām pēc viņa pagatavošanas, kad pasterizacijas un sālījuma garša zudusi. Parasti pēc 3—4 dienām pasterizacijas piegarša zūd, jeb paliek tikai mazākā mērā sajūtama. Līdz ar to garša skaidrāka, noteiktāka.

XVII. Sviesta sagatavošana tirgum.

Sviesta iesaiņošanai ir ļoti liela nozīme, jo caur to iespējams pagarināt sviesta izturību, un piemērojot ārējo izskatu tirgum, iegūt augstāku cenu. Dažādi tirgi prasa dažādus iesaiņojumus. Visvairāk jāievēro, lai iesaiņojamie trauki tiktu uzglabāti labi vēdinātās telpās un būtu no sausa koka. Uzglabājot mitrās telpās bieži vien attīstās pelējumi. Tāpat arī iesaiņots sviests jāuzglabā labi vēdinātās telpās. Traukiem jābūt stingri piepildītiem, lai pie pārvadāšanas sviests nedabūtu triecienus, kas to bojātu tirgum.

Sviestu iesaiņo gan muciņās, gan kastēs. Visvairāk lieto muciņas, angļu centnera, pus un $^1/_4$ centnera kastes. Muciņas gatavo no gobas, skābardes vai oša koka, diametrs galos 35 cm un vidū 41 cm, augstums no vienas ripas līdz otrai — 57 cm. Galiem jābūt ne vairāk kā no 2—3 gabaliem. Gatava muciņa sver ap 6 mārciņas. Muciņas eksportam mēdz iesaiņot maisos jeb mašās, bet eksportē arī neiesaiņotas. Pārsūtot muciņas nedrīkst uzglabāt netīrās telpās.

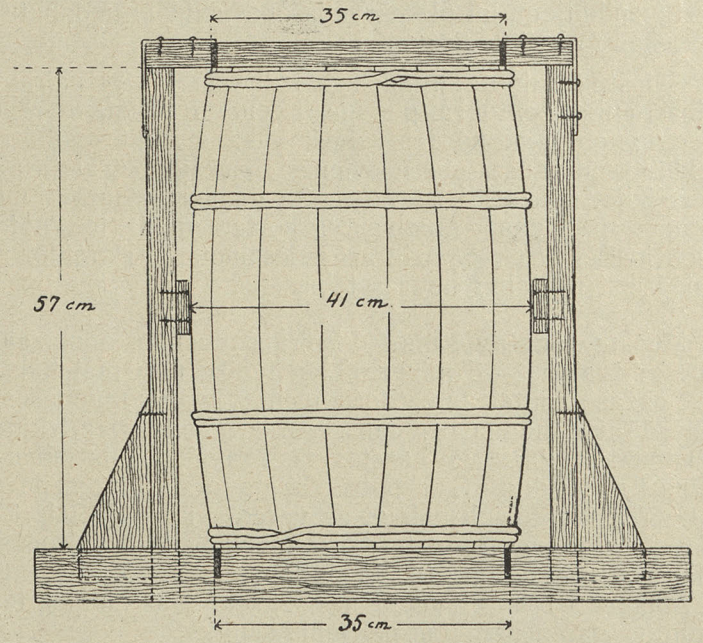
Muciņu sagatavošana. Vispirms muciņas apmazgā, tad plaucē ar tvaiku 3—5 minutes. Ja tvaiks nav pieietams, tad plaucē dažas minutes ar vērdošu ūdeni. Tvaiks muciņas strauji izbriedē un iznīcina pelējumu sporas. Tūdaļ pēc izkarsēšanas, kamēr muciņas vēl karstas, tās ierīvē ar sāls putru. Ieteicams lietot suku. Sāls putru sagatavo stiklotā māla podā, laižot virsū tvaiku jeb aplejot ar vērdošu ūdeni. Sāls iespiežas koka porās un stingri turās pie muciņas sienām, rodas plāna sāls kārtiņa, kas nav tik viegli noberžama. Muciņu mērcēšana sālījumā jeb kaļķu ūdenī, nav ieteicama, tās paliek tumšas un mitras, ātrāki uzmetas pelējuma sēnītes.

Var arī pēc tvaicēšanas iebērt dažas saujas sāls, uzliet vērdošu ūdeni, lai rastos sāls putra, un muciņu griežot rinķveidīgi, sāls pārklāj muciņas sienas ar plānu kārtu, lieko sāls putru nolej.

Pēc šādas sagatavošanas muciņas vajag rūpīgi izžāvēt saulē jeb sausā siltā telpā. Ieteicams muciņas sagatavot dienu iepriekš pirms sviesta iestampāšanas, bet tādā gadījumā tās vajag pasargāt no putekļiem. Arī pergamentu nevajag lietot mitru, tiko izvilktu no sālījuma, bet lieko ūdeni notecināt Raudzīties, lai muciņas dibenā nesakrātos lieks sāls, jo tas pievelk

mitrumu. Šādā ceļā rīkojoties iespējams izsargāties no slapjām muciņām.

Klorkaļķis nav teicams muciņu skalošanai, muciņas pieņem tumšu krāsu un sviests riebīgu smaku. Arī kaļķu piens nav ieteicams muciņu sagatavošanai. Ja pienotavā nav arteziskās akas jeb laba avota, tad muciņas skalo tikai ar pasterizētu ūdeni, lai netiktu ar netīru ūdeni ienesti kaitīgi dīgļi. Bieži muciņas mēdz mērcēt koncentrētā, karstā sālījumā, lai piesātinātu koka poras un iznīcinātu pelējumu sporas.



Eksport muciņas sviestu ierīces lielumu pārbaudīšana.

Sālījumam var pieliet uz 400 daļām 1 daļu formalina, jeb 2 ēdamas kaļotes natrija hipochlorita uz 16 litriem ūdens, vai 0,5% borskābes. Borskābe nekādas piegaršas sviestam nepiedod, turpretim formaldehidu nedrīkst lietot lielākā koncentracija, kā augšā aizrādīts, jo tas spēj piedot smaku. Hipochlorits spēj izsaukt sviesta virsējā kārtā gaišu krāsu. Visus augšā minētos līdzekļus var lietot tikai muciņu un pergamenta sagatavošanai, lai novērstu pelējumus, bet tos nedrīkst lietot paša sviesta konzervēšanai.

Labāk tomēr muciņas parafinēt. Šādā gadījumā tās netiek mērcētas, labāk sausas. Tikai tādos gadījumos tās būtu pielaižams mērcēt, ja dēliši tik tālu izkaltuši, ka rodas šķirbas. Parafinēta muca neuzņem mitrumu.

Pirms parafinēšanas mucas vajag labi izsautēt ar tvaiku un tūdaļ karstas parafinēt. Parafina vasku vēlams uzkarsēt līdz 125°C. Parafinu uztur karstu ar tvaika spiraļu palīdzību. Parafinēšanai ir pagatavoti specieli aparati, kas vienmērīgi iespricē karstu parafinu. Ja šādas ierīces trūkst, tad var vienkārši karstā iztvaicētā muciņā ieliet parafinu un griezt riņķī, kamēr tas sadalās. Neizlietoto salej atpakaļ traukā.

Karsts parafins iespiežas koka porās, bet ja temperatura nav pietiekoši augsta, parafina kārta iznāk pārāk bieza un vēlāk atkrīt. Parafinētās muciņās ir mazāks svara zudums.

R o g e r s, Amerikas Piens. Dep. uzdevumā izdarījis sekošus izmēģinājumus:

1) Sviesta iesaiņojamie trauki, kastes, mērcētas 12 stundas koncentrētā sālījumā.

2) Mērcējot 12 stundas koncentrētā sālījumā ar 9% formalina.

3) Parafinējot iekšieni ar 125°C parafina vasku.

Tālāka sagatavošana parastā. Visas kastes pildītas ar sviestu.

Daudzas no tām, kas tikušas mērcētas koncentrētā sālījumā appelējušas, bet neviena no parafinētām.

Parafins sīkbūtnēm par barību neder, tas izslēdz gaisu, neļauj pelējumu sporām dīgt. Mazākā mērā ūdens zudis. Parafinētos traukos novērots 5 reizes mazāks svara zudums. Dāņu izmēģinājumi rāda, ka ne katrreiz parafins spēj aizturēt pelēšanu, it sevišķi, ja muciņas uzglabā mitrumā.

Iesaiņošana ar pergamentu.

Lai sviestu izsargātu no gaisa piekļūšanas un lai tas nenāktu tiešā sakarā ar iesaiņojamā trauka sienām un tādā ceļā neuzņemtu no koka piegaršas, iesaiņojamo trauku izklāj ar pergamenta papīru. Pergamenta papīru vajag rūpīgi ieklāt abos galos, glīti salocīt, lai piedotu iesaiņojumam glītāku skatu. Pergamentam jābūt baltam, vienādā krāsā. Tas nedrīkst uzrādīt, kā tas bieži vien novērots pie sliktākām pergamenta papīra šķirnēm, tumšus piemaisījumus. Nedrīkst uzrādīt nekādas smakas. Bieži vien atgadās, ka pergamenta papīrs tiek piesātināts ar svaru palielinošām vielām, kā cukuru, glicerinu. Iri-

jas zemkopības ministrija aizrāda, ka viņu analizētais papīrs saturējis līdz 12% cukuram līdzīgas vielas. Kā zināms, cukurs veicina pelējumu attīstīšanos. Papīru pārplēšot, tas nedrīkst uzrādīt šķiedras. Slapjam papīram jābūt tikpat stingram kā sausam un jāizvelkas kad to stiepj, jābūt elastīgam.

Pergamenta sagatavošana. Pergaments jānovāra tīrā ūdenī, ar vārīšanu iznīcinā pelējumu sporas, kā arī aizskalo daļu ūdenī šķīstošu barības vielu. Novārītu pergamentu ieteicams iemērkt piesātinātā pasterizētā sālījumā, vismaz uz 20—30 minutēm. Labāk tomēr pergamentu pēc novārīšanas ielikt karstā sālījumā jau dienu pirms lietošanas. Šādā ceļā pergaments tiek piesātināts ar sāli, kā arī šķīstošie ogļhidrati pamatīgi izskaloti. Sālījumam, kurā uzglabā pergamentu, var pieliet nedaudz formalina. Nesalītā sviesta iesaiņošanai mēģināts arī pergamentu mērcēt formalina jeb chloramina šķīdumos. Pēc Macy, šīs ķimikalijas nav vēlamas. Labāk novārīt koncentr. sālījumā, tāpat kā pergamenta papīrus sālīta sviesta iesaiņošanai.

Ja sviests inficēts ar pelējuma sēnīšu sporām, pergamenta papīris nespēj aizturēt pelēšanu un pelējuma plankumi parādās uz sviesta virsmas un pergamenta.

Sviests glabāts pie 0° C sausās telpās, pelējumi atrasti uz sviesta, bet ne uz pergamenta papīra; pie 11°C pelējis arī papīrs Bencoeskābes kristali aizturējuši pelējumu vairošanos uz papīra. Sāls nespēj aizturēt pelēšanu.

Ari tādos gadījumos, kad pergaments glabāts pasterizētā sālījumā, vēlams to pirms lietošanas novārīt, jo sālījumā spēj vairoties dažas raugu un pelējuma sēnītes. Aukstam sālījumam nav dezinficējošo īpašību.

Vispilnīgāki pelējumu sporas iznīcina karsts ūdens un sālījums. Pietiek ar 1 minuti, lai pelējuma sporas pilnīgi iznīcinātu.

Salicil- un bencoeskābe ļoti aktivi iznīcina pelējumus, bet tās veselībai kaitīgas.

Chloru saturošie līdzekļi ātri zaudē stiprumu, kā arī balina sviesta krāsu, kamdēļ nav ieteicami.

Formalins ātri izgaro un piedod smaku sviesta virsējai kārtai.

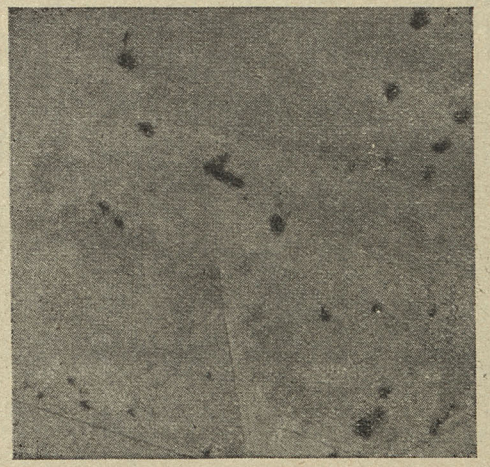
Pergamenta papīra pārbaudīšana.

Sviesta iesaiņošanai lietojamo pergamenta papīru pagatavo no kokvilnas lupatām un koka miltiem.

Jēlpapīru apstrādā ar stipru sērskābes šķīdumu. Skābe iedarbojoties uz koksnu, rada kollaidvielu, kas zināmā mērā līdzinās stērķelei un atgādinā želatinu. Šī viela pilda papīra poras, padara to ūdeni un gaisu necaurlaidošu.

Pēc tam papīru mazgā ūdenī un spirtā. Lai padarītu papīru spīdīgu, to apstrādā ar glicerinu, augļu cukuru un chlorkalciju.

Pergamenta papīra īpašības. Ja papīris pagatavots no laba materiala, tas ir bez smakas un piegaršas, ūdeni un gāzes necaurlaidošs. Vārot ūdenī jeb sālījumā tas neizjūk.



Pelējuma plankumi uz sviesta virsmas.

Ieteic sekošu vienkāršu pergamenta pārbaudīšanu:

Ņem 30 cm² pergamenta papīra, 50 gr. ūdens, 30 gr. 2mm diametra skrotis, ieliek pudelē, uzkarsē līdz 80°C un stipri krata 2 minutes. Īstais pergaments neizjūk.

Pārbaudot pergamenta papīrus bakterioloģiski, atrasti, ka tie visi saturējuši mazāku jeb lielāku daudzumu pelējuma un rauga sēnītes.

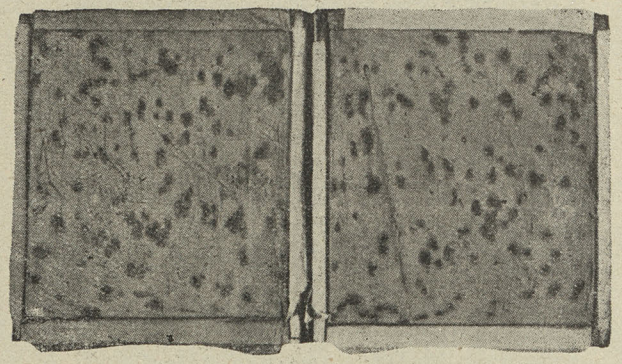
Kastes sviesta iesaiņošanai.

Muciņas sviesta iesaiņošanai iznāk samērā dārgas, bez tam muciņu materials jāimportē. Australija sviestu sūta uz Angliju kastēs. Pus centnera kastu malām jābūt no 2 dēļiem un galiem

no 2—3 gabaliem, tāpat arī dibenam un virsai. Dibens — 11 × 11 c; virsa — 12 × 12 c; dziļums — 13 c; ¼ centnera kastu dibens — 9⅝ × 9¼ c; virsa — 10¼ × 10¼ c; dziļums — 8¾ c. Naglas nedrīkst atstāt virspusē, jo caur to var rasties rūsa.

Arī izmēģinājumi Krievijas apstākļos rāda, ka ar kastītēm iespējams iesaiņošanas izdevumus samazināt par 50—60%. No Sibirijas kastēs nosūtītais sviests nekādus trūkumus nav uzrādījis, patiesībā novērtēts labāk, nekā no tās pašas pienotavas muciņās sūtītais sviests. Muciņas pagatavotas no Sibirijas baltegles koka. Kastes sagatavotas gan līdzīgi muciņām, gan arī parafinētas. Mūsu apstākļos varētu izmantot egļu koku kastīšu pagatavošanai.

Sviestu vajag rūpīgi iesvērt, lai netto svars būtu 51 kg.



Appelējis pergaments no kastēs iesaiņotā sviesta

Sviesta svari. Visieteicamākie ir vienādu plecu balans svari, kādus lieto Dānijā. Vienādu plecu balans svari ir arī vispareizākie. Svariem ir noteikts kļavas maksimums pie kāda tie sveŗ pareizi. Uz galda svariem mazu svaru vienību iespējams pareizāki nosvērt, nekā uz 150 kglr. decimalsvariem. Ja sveramais nav mazāks par 1/10 no svaru celtspējas, tad vienāda plecu balans svaru kļūda ir 1/2000 no uzkļavas, jeb apmēram 0,5 gr. uz klgr.

Nevienāda plecu svariem, kādi ir decimalsvari, šī kļūda ir 1 gr. uz klgr., svārstības uz vienu jeb otru otru pusi, t. i. mazāk jeb vairāk.

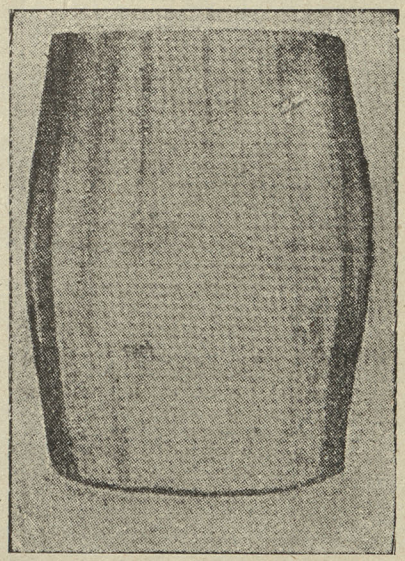
Pirms svēršanas svarus vajag pārbaudīt, vai tie viegli šūpojas.

Jāraugās arī lai svari atrastos uz līmeniskas horicontalas plāksnes.

Svarus vajag turēt sausā vietā. Pēc lietošanas nosusināt, asmeņus un citas jūtīgas vietas viegli ieeļļot. Mitrumā turētie svari ātri bojājas.

Sviesta iestampāšana muciņās.

Muciņā sviestu vajag vienā paņēmienā likt mazos daudzumos, lai varētu pareizi iestampāt. Stampai jābūt no skabardes koka, apm. 2 kg. smagai. Jāuzmanās, lai pergamentu pie stampāšanas neieplēstu. Iedobumus nekādā ziņā nedrīkst atstāt, jo neizspiestais gaiss veicina pelējumu sēnīšu attīstību.



Pareizi iestampāts sviests muciņā.



Nepareizi iestampāts, redzami iedobumi, kur paliek gaiss un no šejienes sākas pelēšana.

Sviestu, kas lemts nosūtīšanai uz tropiskiem novadiem, vēlams pagatavot no vasaras piena un iestampāt skārda bundžās. Šinī gadījumā lietojams vienīgi dzeltenais skārds, kas nerūsē. Nepieciešams cieši noslēgt. Šādu sviestu vajag pagatavot no mazāk raudzēta krējuma, skalot pat 3 ūdeņos. Ūdenim jābūt bakterioloģiski nevainojamam. Mājās sviestu teicami var uzglabāt stiklotos māla podos. Pirms sviesta ielikšanas tos rūpīgi izplaucēt. Pēc pildīšanas, virsu pārklāt ar kausētiem taukiem, parafinu jeb sālījuma kārtu.

Slēdzieni.

1) Nenovārīts pergamenta papīris spēj inficēt iesaiņoto sviestu.

2) Aukstam koncentrētam sālījumam trūkst pelējumu sporu iznīcināšanas spējas.

3) Pergamenta papīris viegli sterilizējams, turot to koncentrētā sālījumā pie 95°C 5 minutes.

4) Ja sviests inficēts ar pelējuma sēnītēm, pergamenta papīris nespēj aizturēt pelējumu.

5) Pelējuma sēnītes pie zemām temperaturām vairojas lēni, micelijs ir balts, tikai pēc dažām nedēļām parādās krāsa.

6) Pergamenta papīru vajag novārīt un glabāt koncentrētā sālījumā, jo tad šķīstošās vielas, kā glükoze tiek izskalotas un papīris piesātināts ar sāli.

7) Īsi pirms lietošanas vēlams pergamenta papīri pasterizēt.

8) Muciņu materials bieži satur pelējumu sporas; ja glabāts mitrā vietā, tad pelējumu micelijs iespiežas dziļi koka porās, un grūti iznīcināms, kamdēļ materialu uzglabāt sausā vietā.

9) Ar muciņu plaucēšanu un kaļķošanu tiek iznīcinātas pelējumu sēnītes.

10) Ja muciņas karstas ierīvē ar sāls putru jeb koncentrētu sālījumu, tad sāls iespiežas koka porās un aiztur pelējuma sēnīšu vairošanos. Šādā ceļā rodas uz koka virsmas plāna kārtiņa sāls, kas stingri turas klāt. Sāls no muciņām un pergamenta sūcoties, pateicoties osmotiskam spiedienam, lielā mērā paceļ sviestā virsējās kārtas sāls saturu, aizturot pelēšanu.

11) Muciņām pēc plaucēšanas un ierīvēšanas ar sāli jāļauj pilnīgi nožūt. Labāk sagatavot dienu iepriekš.

12) Pergamenta papīram, ieklājot muciņā, jābūt valganam, bet ne ar lieku ūdeni. To vajag rūpīgi ieklāt savelkot vienādās krunkās.

13) Sviesta muciņas nedrīkst būt par lielām, pielaižams $1^1/_2$ cm. Šādā gadījumā sviesta virsu nobeidz ar konusu.

14) Sviestu katrai muciņai iesvērt jeb rūpīgi atzīmēt katras muciņas svaru un iesvērt muciņā.

15) Pirms iesvēršanas pārbaudīt svarus, vērot vai tie ir līmeniski un viegli šūpojas. Teicamākie ir vienādu plecu balans svari. Netto svars 51 klgr.

16) Sviests nedrīkst saturēt lieku ūdeni, jo tad būs svara zudums un muciņas paliks mitras, ātrāki pelēs.

XVIII. Sviesta bioloģiskā vērtība.

Kā redzējām, sviests nesatur nekādus slimību dīgļus, ja tas pagatavots no pasterizēta krējuma. Kamdēļ sviestu var uzskatīt par tīrāko pārtikas produktu. Tas nesatur arī nekādus piemaisījumus, jo visi konzervējoši līdzekļi, izņemot sāli, stingri noliegti.

Sviesta sagremojamība un kaloriska vērtība.

Sviests ļoti viegli sagremojams, daudz vieglāki un pilnīgāki nekā citi tauki. Sagremojamības koeficients svārstas starp 97—97,5%, kurpretī liellopu taukiem 88%.

Sviests ar dažādu tauku saturu uzrāda dažādu kalorisko vērtību.

Sviests ar 82,5% tauku

1% olb. $= \frac{1 \times 94{,}1}{100} = 0{,}941\%$ sagr. olbalt.

82,5% t. $= \frac{82{,}5 \times 97}{100} = 80{,}025$ sagr. tauku

Kopā 80,966%

sagremojamu barības vielu.

Sviests ar 82,5% tauku.

1% olb. $\frac{941 \times 1863}{100} = 18$ kalorijas.

82,5% t. $\frac{80{,}025 \times 4227}{100} = 3382$ kalorijas.

Vitamini sviestā.

Sviests satur arī vitaminus. Pateicoties pēdējo saturam, sviestu daudz augstāk vērtē, nekā augu un dzīvnieku taukus, kas vitaminus nesatur jeb satur ļoti niecīgā daudzumā. Tādēļ vien jau dziļā senatnē sviestu augsti vērtēja kā dziedniecības līdzekli.

A. jeb antisoftalmiskie vitamini. Ja šo vitaminu iztrūkst barībā, tad ar laiku rodas acu slimība, kas var beigties ar pilnīgu aklību. Šis vitamins ir taukos šķīstošs. Atrodas sviestā saistīts no piena taukiem. Viņa pirmavots ir zaļā zāle. Sevišķi bagātīgas ar šo vitaminu kulturas zāles. Daudz A. vitaminu satur zivju aknu trāns, arī olu tauki. Pēdējā laikā izmēģinājumi rāda, ka šis vitamins pāreiež augstās temperaturas. Laižot tvaiku 2 stundas caur sviesta taukiem, kā arī karsējot tos autoklavā pie 1,5 atmosferas spiediena, neatstāj

nekādu jūtamu iespaidu uz šo vitaminu. Pat apziepojot sviesta taukus ar kodīgo natriju, A. vitamins netiek iznīcināts.

Glabājot sviestu saldētavā līdz 9 mēnešiem, A. vitaminu saturs sviestā nav mazinājies. Krējuma pasterizēšana, neitralizēšana, raudzēšana un sviesta glabāšana neiespaido jūtamā mērā A. vitaminu saturu sviestā.

B. antineiretiskie vitamini. Šie vitamini šķīst ūdenī. Sastopam arī pienā, bet ļoti niecīgā daudzumā sviestā. Šo vitaminu trūkums barībā ir par cēloni nervu slimībām, pat nervu paralizei. Ar B. vitaminiem ir bagātā graudu sēnalu kārta, špināti, rauga sēnītes. Jaunākā laika pētījumi rāda, ka patiesībā ir divas B. vitaminu grupas J. un G. G. vitamini iespaido dzīvnieku svara pieaugumu un normālu attīstību, izturīgi pret augstām temperaturām un pasterizēšana tos neiznīcina. J. vitamini iznīkst pienu karsējot.

C. jeb antiskorbutiskie vitamini. Šo vitaminu trūkums rada ādas slimības. Plaši sastopami dabā, sevišķi bagātīgi augļu sulā. Pasterizēšana tos iznīcina un pasterizētā krējuma sviestā nav sastopami.

D. antirachitiskie vitamini. Šie vitamini veicina fosfora un kaļķa uzņemšanu zarnās. Šo vitaminu trūkums ir par cēloni kaulu trauslumam. Ārējas pazīmes: līkas kājas, šauras krūtis, nepareizi zobi. Pēc M. Colluma D vitamini cieši saistīti ar A vitaminiem; atrodami zivju aknu trānā, arī piena taukos un sviestā. Pasterizēšana tos neiznīcina. Pēc Köstlera D vitamini cieši saistīti ar neapziepojamo tauku sastāvdaļu-cholesterinu. Dabiskie saules stari, kā arī mākslīgie kalnu saules ultra violētie stari iedarbojoties uz cholesterinu, rada D vitaminus. Apstarojot ādu ar saules stariem jeb mākslīgo kalna sauli, asinīs rodās D vitaminam līdzīga viela. Lopi uzņem šo vielu no barības, kā arī tā rodas asinīs no saules staru iespaida. Pēdējā laika pētījumi rāda, ka ne cholesterinu, bet gan ergosterinu, kas saistīts ar cholesterinu un atrodas ļoti niecīgā daudzumā piena taukos, iespaido apstarošana ar ultra-violētiem stariem.

Ergosterinu iegūst no rauga sēnīšu ekstrakta, apstaro ar mākslīgo kalna sauli. Šādā ceļā iegūst ļoti aktivu rachitu, dziedinošu vielu, kas izrādījusies 20 tūkstoš reizes spēcīgāka par zivju aknu trānu. Apstarojot pienu, sviesta taukus, arī olivu eļļu, D vitaminu saturs pavairojas, lai gan caur ilgu apstarošanu ar mākslīgo kalna sauli citu vitaminu saturs samazinājas.

E vitamini. Izmēģinājumi ar žurkām rāda, ka sviests satur vielu, kas nepieciešama normālu vaislas orgānu attīstībai. Ja šo vitaminu iztrūkst barībā, novērota neauglība, dzemde uzsūc sēklu. Šie vitamini līdzīgi A vitaminem spēj pārciest augstās temperaturas, skābe tos neiznīcina. Sviesta taukos šo vitaminu niecīgs vairums, bet ļoti bagātīgi olu dzeltēnumā.

Visvairāk iznīcina vitaminus daži oksidacijas procesi, kas norit sviestā pie glabāšanas. Sevišķi kaitīgi vitaminiem metalu katalizatori.

Slēdzieni.

Sviests ir vieglāki sagremojams nekā liellopu tauki jeb cūku tauki.

Ja pie sviesta pagatavošanas, krējuma apkopšanas ievēro vislielāko tīrību, pasterizēta krējuma sviests ir brīvs no slimību dīgļiem un konzervējošiem, veselībai kaitīgiem līdzekļiem un to var uzskatīt par augstvērtīgu, koncentrētu, tīru barības līdzekli.

Izņemot tiešo barības vērtību, sviestam, pateicoties vitaminu saturam, ir sevišķa vērtība.

Sviestu var uzskatīt kā galveno un lētāko A vitaminu avotu mūsu barībā. Pārējie vitamini sviestā atrodās nenozīmīgā vairumā.

XIX. Sviesta ķīmiskais sastāvs.

Varētu pieņemt, ka sviests caurmērā satur 83% tauku un 17% pārējo vielu, no kuŗām apm. 15% ir ūdens. Ūdens sviestā pēc Storcha pētījumiem atrodas mikroskopiski smalkos pilieniņos un pēdējo skaits sniedzas no 2,5—13 miljoniem 1 mm. Labi atspaidītā sviestā vairākums šo pilieniņu nepārsniedz 0,01 mm. un ļoti nedaudz 0,05 mm. Pārmīcīts sviests uzrāda arī vairāk smalko ūdens pilieniņu.

Sviesta ķīmiskais sastāvs pēc König'a.

	Nesālīts:	Sālīts:
Ūdens	14,2%	13,3%
Tauki	84,4%	83,7%
Kazeins	0,8%	0,8%
Piena cukurs	0,5%	0,5%
Piena skābes . .	0.1%	0,1%

Pelnu nesālītā sviestā 0,2%, sālītā — 1,6%.

Sibirijas sviesta sastāvs pēc Ņestreļājeva. Sibirijas sviests caurmērā satur: 13% ūdens, 85,8% tauku, 0,5% olbaltumvielu, 0,2% pelnu, 0,5% piena cukura un 2% sāls.

Sviesta ķīmiskais sastāvs pēc Hunzikera:

	Sālīts:	Nesālīts:
Tauki	81,5%	83,5%
Ūdens	15,0%	15,2%
Sāls	2,5%	0,0%
Olbaltumvielas . . .	0,6%	0,75%
Pelni	0,1%	0,15%
Laktoze (piena cukurs)	0,2%	0,25%
Skābe	0,1%	0,15%

Sviesta ķīmiskais sastāvs pēc Fleišmaņa:

	Svaiga krēj. nesālīts	Raudz. krēj. sālīts
Ūdens	15,00%	12,5 %
Tauki	83,75%	84,60%
Olbalt. vielas . . .	0,53%	0,48%
Bez slāp. org. vielas .	0,6 %	0,42%
Pelni, sāls	0,12%	2,00%

Pēc Barteļa sviests satur: ūdens — 15,5%; tauku — 82,0%; olbalt. vielu — 0,6%; piena cukura, pienskābes — 0,4%; pelnu un sāls — 1,5%.

Latvijas eksportsviests pēc sviesta kontroles analīzēm uzrādījis sekošu sastāvu (caurmērā):

Ūdens 14,4%
Tauku 84,2%
Beztauku sausnas . 1,4%
- Olbalt. vielu . . 0,53%
- Sāls . . . . . 0,3 %
- Pārējo bez slāp. vielu aprēķin. . 0,57%

Vidējais sāls saturs bijis 0,5%, kā starp. ūdens saturs (vidējais) 13,7%.

Sāls saturs svārstas no 0,3—1,2%.

Pasterizētā krējuma sviests uzrāda zemāku olbaltumvielu, ūdens un skābes daudzumu nekā nepasterizētā krējuma sviests. Jo augstāk karsēts krējums, jo zemāks ūdens % sviestam. Pasterizētā krējuma sviestā par 0,05% mazāk skābju nekā nepasterizētā krējuma sviestā. Jādomā, ka tas izskaidrojams ar ogļskābes izgarošanu pie pasterizēšanas.

Piena tauki.

Sviestā tauku saturs svārstās no 80—84%, caurmērā Amerikas sviestā — 82,5%.

Piena tauku ķīmiskais sastāvs pēc **Hunzinera** ir sekošs:

	Glicerids	Tauku skābes	Glicerols
Butirins	3,85%	3,43%	1,17%
Kaprons	3,60%	3,25%	0,86%
Kaprilins	0,55%	0,51%	0,10%
Kaprins	1,90%	1,77%	0,31%
Laurins	7,40%	6,94%	1,07%
Stearins	1,80%	1,72%	0,19%
Miristins	20,20%	19,14%	2,53%
Palmitins	25,7 %	24,48%	2,91%
Oleins	35,0 %	33,60%	3,93%

Dažas no tauku skābēm, kad atbrīvotas no savienojuma ar glicerinu, šķīst ūdenī un ir gaistošas, dažas nešķīst.

Pilnīgi šķīst ūdenī un ir gaistošas: sviesta unkapranskābes, pa daļai gaistošas ir kaprin, laurin un kaprilin skābes.

Palmitin, miristin un olein skābes ir nešķīstošas un arī negaistošas.

No tauku kopdaudzuma 8—12% ir gaistošas un ūdenī šķīstošas tauku skābes, 88—92% nešķīstošo. Nav galigi pierādīts, ka gaistošās skābes iespaidotu sviesta garšu un aromātu.

Tauku kušanas punkts. Jaukto gliceridu, kādi ir sviesta tauki, kušanas punkts svārstās no 32°C līdz 36°C.

Pēc Fleišmaņa tas ir no 31—36°C, sastingšanas punkts — 19—24°C.

	Šķīst pie:
Tīrs butirins . .	60—70°C
Oleins	5°C
Miristins . . .	54°C
Palmitins . . .	61°C
Stearins . . .	65,5°C

Caur to izskaidrojas, piem. ja oleina % sviestā paceļas, tad sviesta tauku kušanas temp. pazeminājas.

Ūdens. Kad sviests sakults, ūdens saturs sniedzas no 16—20%, šis ūdens atrodas sviestā divējādā veidā. Daļa no ūdens atrodas mikroskopiski smalkos pilieniņos, kuŗu lielums ir 1—15 mikr. Šīs ūdens lāsītes emulģētas olbaltumā un līdz ar pēdējo iekļūst sviesta graudiņos. Šis ūdens sviestā stabils. Otrs ūdeņa veids — ietveŗ sviesta graudiņus no ārienes.

Pie atspaidīšanas ūdens saturs no 16 jeb 20% samazinājas līdz 13%. Vēlāk, turpinot atspaidīšanu, paceļas.

Olbaltuma vielas.

Parasti par olbaltumvielām sviestā mēdz saukt starpību, atskaitot no 100 tauku, sāls un ūdens %. Paliek olbaltumvielas, pelni, piena cukurs un skābe. Šo starpību sauc arī par fizioloģisko olbaltumu. Tīro olbaltumu aprēķina slāpekli × 6,38 = olbaltumos.

Pareizāki būtu līdz ar olbaltumu rēķināt arī piena cukuru.

Sviesta olbaltuma saturu iespaido sviesta graudiņu lielums.

Graudiņu lielums	Ūddns %	Tauku %	Piena cukurs	Olbaltums
1/8″	14,0	83,5	0,20 + 0,44 = 0,64	
2/3″	14,3	83,0	0,30 + 0,68 = 0,98	

Kā redzams, normāla lieluma graudos sakultā sviestā olbaltuma saturs, ieskaitot piena cukuru, bijis 0,63%, pārkultā sviestā turpretīm 1,038%. Sviesta skalošana un skalojamā ūdens daudzums arī iespaido sviesta olbaltuma saturu. Piemēram, pilnīgi neskalotā sviestā atrasts 0,72% olb. un 0,50% piena cukura, kopā 1,22%. 1 reiz skalotā sviestā 0,50% olb. un 0,20% p. cukura; 2 reiz skalotā sviestā 0,46% olb. un 0,17 p. cukura. Vienreiz un divreiz skalotais sviests uzrādījis labu konsistenci, 3 reiz skalotais bijis drupains ar daudz gaišāku krāsu.

Jo augstāka kulšanas temperatura, jo augstāks sviesta olb. saturs. Pie 9°C kults sviests saturēja 0,811% olbaltuma, bet pie 15,5°C — 0,98% olb. Jo treknāks krējums, jo zemāks olb. saturs sviestā. Ņemot 50% krējuma, olbaltums bijis 0,60%, 18% — 0,92%.

Ar sviesta skalošanu vairāk izskalojas piena cukurs nekā olbaltums. Olbaltuma saturs sviestā svārstas no 0,4—0,8%, caurmērā 0,6%. Sālītā sviestā zemāks nekā nesālītā. Arī raudzētā sviestā mazāk olbaltuma, nekā svaiga krējuma sviestā. Sviests, kas pavisam nav mazgāts, satur no 1—1,5% olbaltuma. Pelnus, laktozi un pienskābi ierēķinot, fizioloģiskais olbaltums pēc Hunzikera sniedzas līdz 1%. Mūsu sviests labāk sakults un šis skaitlis ir zemāks. Koloidālais olbaltums piedod sviestam vaskainu konsistenci.

No sviesta olbaltuma satura atkarājas stabila ūdens emulsija. Svaigā, nesālītā, neraudzēta krējuma sviestā, olbaltuma saturs ir augstāks. Skābēta krējuma nesālītā sviestā — mazliet zemāks.

Piena cukurs.

Normāls sviests satur 0,15—0,35% piena cukura, caurmērā 0,2%. Jo rūpīgāki sviests skalots, jo zemāks piena cukura %. Skābā reakcijā piena cukurs konzervē sviestu. Pie sārmainas reakcijas piena cukurs spēj izsaukt taukainu piegaršu sviestā, jo būdams spēcīgs reduc. līdzeklis, tas izsauc pārmaiņas.

Citronskābe. Citronskābe ir normāla piena sastāvdaļa, svārstās atkarībā no sugas un barības. Hammers atrod, ka citronskābes daudzums pienā svārstās no 0,07—0,33, caurmērā 0,18%. Zaļbarība paceļ citronskābes %. Krējumā atrasts 0,11—0,25% citronskābes. Aromātu radošie dīgļi sadala citronskābi, radot gaistošas vielas. Pieliekot krējumam citronskābi, aromāts uzlabojas. Citronskābei nozīme pienā, bet ne sviestā.

Pelni atrodas sviestā ļoti nedaudz un svārstās no 0,09—0,2%, caurmērā 0,12% un sastāv līdzīgi piena pelniem, no natrija, kalija, kalcija, magnija, dzelzs, kā arī chlora, sēra un fosforskābes. Nesālītam sviestam 0,05% chlornatrija, viegli sālītam 0,8—1,2%. Stipri sālītam 1,5—2,5%. Dāņu sviestā caurmērā 0,9% sāls, mūsu sviestā sāls saturs nepārsniedz 1%.

Skābes. Sviests satur nedaudz, galvenā kārtā pienskābi. Pienskābe sviestā pāriet no krējuma, nedaudz rodas pie glabāšanas. Pēc prof. Hunzikera, sviests, kas pagatavots no neraudzēta krējuma, uzrāda ļoti niecīgu 0,02—0,05% jeb 2,2—5,0°T skābes daudzumu. Sviests, kas pagatavots no labi ieskābuša krējuma — 0,08% pienskābes jeb 9°T.

Skābuma grāds zemāks pasterizētā un augstāks nepasterizētā krējuma sviestā.

Lai sviestam nerastos zivju piegarša, skābuma pakāpe krējumā nedrīkst pārsniegt 35° T un sviestā 6—8° T.

Lai gan mūsu apstākļos krējumu parasti raudzē līdz 65°T, tomēr skābuma grāds, pēc sviesta kontroles analizēm, nepārsniedz 5° T.

XX. Sviesta ķīmiska izmeklēšana.

Paraugu noņemšana. Ja paraugu ūdens satura noteikšanai ņem no kulmucas, tad vispirms sviestu uzņem uz plaukta un veltņiem, ar lāpstiņu visā mucas garumā nolīdzina un paraugu noņem ar sausu lāpstiņu no abiem galiem un vidus. Paraugu no muciņas ņem ar urbi. Pēdējo pirms lietošanas vajaga uzmanīgi noslaucīt ar spirtā izmērcētu tīru drānu jeb skaidām, lai pasargātos no pelējumiem. Tad urbi iespiež diagonalā līdz muciņas dibenam un no izņemtā sviesta stabiņa ar sausu lāpstiņu noņem nedaudz sviesta no vidus un abiem galiem ar tādu aprēķinu, lai kopdaudzums sniegtos līdz 20 gr., ja paraugs lemts vienīgi ūdens satura noteikšanai, bet, ja arī tālākai izmeklēšanai, Sobbe ieteic ņemt 100 gr., Bartels 250 gr. Pudelītēm paraugu uzglabāšanai jābūt pilnīgi sausām, vēlams ar stikla aizbāžņiem.

Pudelītes uzglabāt noslēgtas, vēsā vietā. Vaļējās pudelītēs sviests zaudē, pēc Hunzikera, 0,1% ūdens 10 minutēs. Arī slēgtās pudelītēs sviests zaudē ūdeni, ja to uzglabā siltumā. Šo iemeslu dēļ paraugu nevajag glabāt, bet pēc iespējas drīzi analizēt.

Paraugu sagatavošana analizei.

Sviesta paraugus slēgtās pudelītēs ievieto siltā ūdenī. Prof. Bartels ieteic lietot 40° C siltu ūdeni, ja temp. 50° C un augstāka, tad olbaltums strauji nosēžas un nav iespējams pareizi iesvērt.

Hunzikers atrod par izdevīgāku 30—32° C. Turot pie šādas temperaturas 2 stundas, rodas pussķidra masa, pēdējo spēcīgi sakrata un lēni dzesējot un jaucot temperaturu pazemina līdz 19° C, pēc kam ar lāpstiņu izjauc un iesver vajadzīgo daudzumu. Ja sviests izšķīdis pie 45° C, tad ūdens un sierviela straujāki atdalas un iesvēršanu vajag izdarīt strauji pēc stipras kratīšanas. Blodiņai, kurā iesver sviestu, jābūt atdzesētai. Novērots, ka atdarot pudelītes, kad sviesta temperatura 45° C, ūdens strauji izgaro, kamdēļ ieteicams pirms atdarīšanas mazliet atdzesēt. Atdzesēšanu vislabāk izdarīt, laižot aukstu ūdeni pār pudelītes ārieni, pastāvīgi rinķveidīgi jaucot līdz temperatura nokrītas un sviests pieņem krējumainu konsistenci. Šādā sviestā ūdens vienmērīgi sadalījies un viegli paraugu iesvērt. Pēc Hunzikera, ja ūdens labi iestrādāts sviestā, pietiekoši pareizus datus iegūst ūdens satura noteikšanai, iesverot 10 gr. nekausēta sviesta. (Paraugu vajag noņemt no vairākām vietām). Ja paraugs lemts tauku ķīmiskai izmeklēšanai, tad sviestu šķīdina pie daudz augstākas t° un taukus nofiltrē.

Pēc Sobbe ja starp dubultparaugiem, kas ņemti no iesaiņojuma atsevišķām vietām, ūdens analize uzrāda starpību 0,3% jeb vairāk, tad ūdens nav ticis kārtīgi iestrādāts sviestā.

Ūdens satura noteikšana.

Bartels ieteic šim nolūkam laboratorijas apstākļos pielietot porcelana tīģelīti 6 cm caurmērā. Tīģelītī iesver apm. 15 gr. pemzas (Bimstein) un uz 1 stundu ievieto žāvējamā skapī pie 100° C, pēc kam to atdzesē īpašā aparatā un ieliek arī stikla spieķīti, iesver apm. 5 gr. sviesta no iepriekš sagatavota parauga. Tīģelīti līdz ar sviestu ievieto žāvējamā skapī, kur temperatura ar tvaika jeb vērdoša ūdens palīdzību uztur 100° C. Pēc 2 stundu ilgas žāvēšanas, (starplaikā apmaisa ar spieķīti) paraugu izņem no žāvējamā skapja, ļauj atdzist un nosver, atzīmējot svaru, liek atkal skapītī un 15 minutes žāvē. Ja novērota svara starpība, žāvēšanu atkārto. Bartels atrod, ka ilgāk par 3 stundām nedrīkst žāvēt, jo tad tauki oksidējās un svars var pat pieaugt. Pemzas vietā var lietot skalotas un izkarsētas jūras smiltis. Ja darbs apzinīgi izvests, rezultats ir noteikti pareizs, jo nav iespējams olbaltumu pārkarsēt, kas notiek karsējot virs liesmas. Šī metode aizņem daudz laika un grūti izvedama pienotavās, kamdēļ pielieto daudz vienkāršākas metodes.

D. Richmonds pirmais vienkāršojis ūdens satura noteikšanu sviestā. Viņš ieteic no iepriekš sagatavota parauga iesvērt porcelana tīģelītī 10 gr. sviesta. Līdz ar tīģelīti iesver arī stikla spieķīti. Tīģelīti novieto uz degļa jeb spirta lampiņas liesmas, cenšoties turēt uz ārējās liesmas daļas. Ar spieķīti pastāvīgi maisa, kad ūdens izgarojis, beidzas

čurkstēšana, zūd lielās putas un uz tauku virsmas parādas smalkas putas, olbaltums nosēžas un pieņem brūnu krāsu, tad karsēšanu pārtraukt, atdzesēt 5 min un nosvērt. Bartels atrod, ka šī metode ir pietiekoši pareiza un starpība ar iepriekš aprakstīto bijusi 0,17%.

Prof. Hunzikers ieteic sekošu metodi. No iepriekš sagatavota parauga iesveŗ aluminija trauciņā apm. 10 gr. sviesta. Trauciņam jābūt standart lielumā, sildvirsmas jeb dibena apmērs 20 kv. cm. Trauciņus ar iesvērto sviestu novieto uz azbesta jeb metala plates, kas tiek karsēta. Lai ūdens straujāki izgarotu, pa karsēšanas laiku maisīt ar termometri. Karsē līdz temperatura sniedzas līdz 126° C, tad karsēšanu pārtrauc līdz t° nokritas uz 115° C. Pēc tam no jauna karsē līdz 126° C, pēc 3. karsēšanas t° paceļas līdz 140°C un ūdens pilnīgi izgarojis.

Pienotavās ūdens satura noteišanai pielieto specialus svariņus. Visbiežāki tiek lietoti perplex svariņi. Vispirms svarus saliek, līdzsvaro, apliekot 10 gr. atsveŗa. Pēc tam noņem 10 gr. atsveŗu bumbiņu un no iepriekš sagatavotā parauga pudelītes lej kausēto sviestu līdz svari līdzsvarojas. Pirms svēršanas paraugu strauji sakratīt. Aluminija trauciņu līdz ar iesvērto sviestu saņem ar standziņām un riņķveidīgi grozot, karsē uz atklātās liesmas. Petroleja nederīga, jo rada kvēpus, labāks denaturētais spirts. Kad olbaltums sāk pieņemt brūnu krāsu, karsēšanu pārtrauc, ļauj trauciņam 5 minutes atdzist un pēc tam novieto uz svariem. Tā kā ūdens izgarojis, svariņu līdzsvarošanai lieto divus „jātniecīņus". Lielākais jātnieciņš rāda veselus procentus, bet mazākais desmitdaļas. Piem., ja lielākais novietots uz 13 iedalījumu un mazākais uz 6, tad ūdens saturs sviestā **ir 13,6%.**

Kā noteikt kad ūdens pilnīgi izgarojis. 1) Galīgi izbeidzas čurkstēšana.

1) Galīgi izbeidzas čurkstēšana.

2) Rodas baltas putas uz tauku virsmas.

3) Kausējums pieņem brūnu krāsu, sajūtama patīkama karsētā sviesta smarža.

Pārkarsējot rodas asa, nepatīkama, akroleinu atgādinoša smaka, kazeins pieņem tumšu krāsu. Šādā gadījienā ūdens saturu uzrāda par 0,2—0,4% augstāku nekā patiesībā. Nekad nevajag sildīt pārāk strauji.

Sviesta skābuma grāda noteikšana.

Hesse ieteic sekošu metodi skābuma grāda noteikšanai sviestā un tanī atrodošās paniņas. Nosveŗ 20 gr. sviesta un ar karsta ūdens palīdzību ieskalo to 200 cm³ tilpuma Erlenmeiera kolbiņā, saskalo, kad sviests izkausēts, pilda līdz 200 cm³ zīmei ar karstu ūdeni un ļauj atdzist. Pēc tam ar pipeti iemēro 50 cm³ šķīduma un titrē ar n/10 sārmu, ņemot fenolftaleinu kā indikatoru, dala ar beztauku sausnu un aprēķina skābuma grādu.

II. metode. Iesveŗ 5 gr. sviesta, šķīdina neitralā sēra un petrolejas ētera maisījumā, ņemot 25 cm³ katra un iegūto maisījumu titrē ar decinormalo sārmu.

Bartels ieteic sekošu metodi — brīvo skābju noteikšanai sviestā — 6 gr. sviesta šķīdina 15 cm³ alkohola un 15 cm³ ētera maisījumā. Šķīdumu titrē ar decinormalo sārmu, pielietojot fenolftaleinu kā indikatoru. Izlietoto sārmu aprēķina uz 100 gr. sviesta tauku. Pēc viņa skāb. grāds sviestā svārstas no 1—5° T.

Hunzikers ieteic sekošu metodi:

Iesveŗ no iepriekš sagatavota parauga 18 gr. sviesta 250 cm³ tilpuma kolbiņā, pielej 85 cm³ novārīta ūdens, pie 60° C vēl pielej 1 cm³ fenolftaleina un titrē ar decinormalo sārmu jeb labāk N/50 sārmu. Sārmu laist lēnām, pastāvīgi maisot. Titrēšanu turpina līdz novērojama rozā krāsa; titrēšana ilgst 3 minutes. Šinī gadījumā, kad 18 gr. sviesta iesvērts, katrs cm³ N/50 kodīga natrija līdzinājas 0,01% pienskābes sviestā.

Pie titrēšanas patērēts uz 5 gr. sviesta 0,6 cm³ 0,1 normala sārma, kāds ir skāb. grāds sviestā.

$$X = \frac{0{,}6 \times 100}{5} = 12^{\circ}\,T;\quad 1^{\circ}\,T = 0{,}009\%\ \text{pienskābes}$$

$$12^{\circ}\,T = 0{,}108\%\ \text{pienskābes.}$$

Sāls satura noteikšana.

Sāls satura noteikšanai pielieto standartizēto decinormalo slāpekļskābo sudrabu un kalija chromata šķīdumus. Slāpekļskābais sudrabs spēj savienoties tiklab ar vāramo sāli — chlornatriju, kā arī ar kalija chromatu. Savienojoties ar vāramo sāli, sudrabs rada baltus nogulšņus, ar kalija chromatu — chromskābo sudrabu.

Kad sāls šķīdumu, kuŗam pieliets nedaudz pilienu chromata šķīduma, titrē ar decinormalo slāpekļskābā sudraba šķīdumu, tad sudrabs vispirms iedarbojas uz vāramo sāli, atvienojot chloru. Tiklīdz chlora vairs nav, slāpekļskābais sudrabs iedarbojas uz chromskābo kaliju, radot iesarkanu krāsu.

Noteikšanai iesveŗ 3—5 gr. sviesta no iepriekš sagatavota parauga, pielej 20 cm³ karsta ūdens un kad sviests izšķīdis, salej cilindrī ar stikla aizbāzni un krānu apakšējā, šaurā galā. Vairākkārtīgi sakrata, nostādina un caur krānu nolaiž ūdeni. Šo operaciju atkārto 10—15 reizes. Sāls ūdeni salej tīrā trauciņā un pēc tam titrē ar decinormalo slāpekļskābo sudrabu, pielietojot kalija chromatu kā indikatoru.

Pēc Hunzikera, iesveŗ 200 cm³ stikla jeb aluminija trauciņā, kas noslēdzams ar vāku, 10 gr. sviesta, pielej 100 cm³ 40° C siltu ūdeni, pamatīgi sakrata vairāk reizes un ļauj nostāties. Sviests sakrājas virsū. Ar pipeti no apakšējās kārtas iesūc 25 cm un ielej tīģelītī. Pielej 6—8 pilienus kalija chromata un titrē līdz rodas vāja, bet noteikta rozā krāsa. Ja 10 gr. sviestā lietots, tad 1 cm³ decinormalā slāpekļskābā sudraba līdzinājas **0,1% sāls.**

Alnarpas metode. Sviestam no iepriekšējās ūdens satura noteikšanas, pielej 20 cm³ bencina un 25 cm³ dest. silta ūdens rūpīgi izjauc un šalej mēra tīģelītī, vēl reiz skalo ar 25 cm³ ūdens un atkal to salej tīģelītī. Nostājoties, virsū rodas bencina un tauku kārta, apakšā sāli saturošais ūdens.

Sobbe ieteic iesvērt 10 gr. sviesta. Ar karstu ūdeni ieskalot 500 cm³ tilpuma kolbā, sakratot vairākkārtīgi, pildīt līdz 500 cm³ zīmei. Titrēšanai ņemt 20 cm³. 1 cm³ 0,1 normala slāpekļskāba sudraba = 0,00585 gr. sāls. Ja titrēšanai ņemts 20 cm³, tad ja pie titrēšanas patērēts 2 cm³ slāpekļskābā sudraba, tad sāls saturu aprēķina sekoši:

$0{,}00585 \times 2 = 0{,}01170$ gr. sāls 20 cm³ izlietotā sāls šķīdumā.

$$X = \frac{0{,}01\,170 \times 100}{0{,}4} = 2{,}9\%$$ sāls.

Reaktivu pagatavošana sāls noteikšanai. Slāpekļskābais sudrabs. Decinormalo šķīdumu pagatavo, iesveŗot ķīmiski tīro kristalisko slāpekļskābo sudrabu 7,373 gr. uz 1000 cm³ destilētā ūdens. Kalija chromata šķīdumu pagatavo, šķīdinot 10 gr. kalija chromata 100 cm³ ūdens.

Sviesta tauku satura noteikšana.

Sobbe ieteic pielietot produktu butirometrus. Iesveŗ 5 gr. sviesta, ņem 20 cm³ atšķaidītas sērskābes, 1 cm³ amilspirta, noslēdz, sakrata, ieliek 50° C siltā ūdenī līdz sviests izkūst. Pēc tam ievieto ūdenī pie 65° C 3 minutes un liek centrifugā. Tauku % aprēķina no sviesta daudzuma.

Tauku satura noteikšana netiešā ceļā. Sviestu skalo vairākkārtīgi ar sēr- jeb petrolejas ēteri, līdz tauki pilnīgi šķīdināti. Pēc tam žāvē trauciņu ar ēterī nešķīstošām vielām un zudumu aprēķina kā tauku %.

Bartels ieteic iesvērt porcelana tīģelītī 10 gr. sviesta, noteikt ūdens saturu izgarinot pie 100° C, atdzesē, nosveŗ. Pielej 50 cm³ ētera, rūpīgi ar stiklu spiekšķi izjauc, ļauj nosēsties olbaltumvielām Ētera kārtu nolej. Pēc tam uzpilda 30 cm³ petrolejas ētera, atkal izjauc un pēc sedimentēšanas ētera kārtu nolej. Tīģelīti ar ēterī nešķīstošām vielām žāvē pie 100° C un zudumu aprēķina kā tauku saturu sviestā.

Hesse ieteic sviesta tauku saturu noteikt pēc Gottlieb Röses metodes, iesvērt apm. 2 gr. sviesta un ar siltu ūdeni ieskalot ekstrakt. aparatā. Var pielietot arī beztauku papīru un to ar visu sviestu ievadīt aparatā. Pielej siltu ūdeni līdz 10 cm³, līdz sviests kūst, pēc tam pielej 1 cm³ amonjaka un 10 cm³ 95% spirta, sakrata, atdzesē, pielej kā parasti sēru un petrolejas ēteri.

Vienkārša metode. Tiešā ceļā nosaka, šķīdinot no ūdens noteikšanas pārpalikušos taukus sēra jeb petrolejas ēterī. Ēters nedrīkst saturēt ūdeni un alkoholu. Skalošanu atkārto vairākas reizes, atļaujot pirms noliešanas nešķīstošām vielām nosēsties. Ēteri ar tauku izvilkumu salej iepriekš nosvērtā trauciņā, izgarina ēteri un nosveŗot aprēķina tauku daudzumu. Izgarināšanu izdara pie 100° C līdz 2 reizes no vietas svars vienāds.

Kā noteikt vai sviests pagatavots no pasterizēta krējuma.

Iesver stikla trauciņā 25 gr. sviesta, šķīdina to 60° C siltā ūdenī, taukus uzmanīgi nolej un sedimentu sajauc ar līdzīgu daudzumu ūdens. Ņem proves stikliņā apm. 5 cm³, pielej dažus pilienus ūdeņraža pārskābuļa un 2 pilienus parafenilendiamina šķīduma, sajauc. Ja rodas zila krāsa tūdaļ, tad krējums nav ticis līdz 80° C karsēts. Ja krāsa nemainās, sviests pagatavots no pilnīgi pasterizēta krējuma.

Šī prove pēc Barteļa derīga līdz 14 d., vecākam sviestam tā nederīga. Labāka ir parafenilen chlorhidrata un guajakol šķīduma metode pēc Rotenfusera. Rotenfusera reaktivu sagatavo sekoši: 1 gr. parafenilendiamin chlorhidrata šķīdina 15 cm³ ūdens un 2 gr. gunjakola šķīdina 135 cm³ 96% alkohola; abus šķīdumus sajauc kopā. Šo maisījumu sauc par Rotenfusera reaktivu, tas ir skaidrs un ilgi uzglabājas derīgs. Noteicot m. šķīduma pasterizēšanu, pielej dažus pilienus reaktiva un 2—3 pilienus ūdeņraža pārskābuļa.

Olbaltuma noteikšana.

Iesver 10 gr. sviesta tīģelītī, izgarina ūdeni un taukus šķīdina ēterī. Beidzot atlikušo olbaltumu salej uz filtra papīra un vairākkārtīgi skalo ar ēteri, beidzot filtra papīru ar olbaltumu ievieto kjeldala kolbiņā un nosaka slāpekļa saturu. Slāpekļa daudzumu pareizina ar 6,38 un iegūtais skaitlis ir olbaltuma saturs sviestā. Fizioloģisko olbaltumu aprēķina no zuduma, sadedzinot ar ēteri skalota sviesta atlikumu.

Pelnu noteikšana.

Iesver 10 gr. sviesta, šķīdina taukus ēterī, uzmanīgi tos nolej, pārpalikumu žāvē un sadedzina, nosver un aprēķina pelnu daudzumu. Ja vārāmā sāls klāt pielikta, tad to noteic šķīdinot ūdenī, atvelk no pelnu kopdaudzuma.

Pelnu saturs sviestā ir caurmērā pēc Sobbe 0,05%, pēc Hunziekera un Barteļa 0,12%.

Ātra metode ūdens, tauku, sāls un olbaltuma vielu noteikšanai.

(Pēc Hunziekera.)

10 gr. sviesta iesver parastā aluminija ūdeņs noteikšanas trauciņā, uzmanīgi karsē uz atklātas spirta liesmas, pastāvīgi jaucot jeb arī uz azbesta plates, līdz olbaltuma vielas pieņem gaiši brūnu krāsu. Nedrīkst pārkarsēt. Zudums ir ūdens saturs sviestā.

Tauku noteikšana.

Pielej 100 cm³ petrolejas, ētera jeb gazolina, rūpīgi izjauc ar stikla spieķīti un atļauj 5 minūtes nosēsties, pēc kam nolej šķīdumu. Atkārto vēlreiz ar līdzīgu ētera daudzumu. Atlikumu žāvē uz karstas plates. Svara zudums, dalīts ar iesvērtā sviesta daudzumu × 100 ir tauku saturs sviestā.

Sāls noteikšana.

Pārpalikušam pielej 100 cm³ ūdens, izmaisa, noņem 25 cm³ tīģelītī un titrē ar slāpekļskābo sudrabu. Aprēķina sāls saturu. Atvelkot no 100 ūdens %, tauku un sāls %, pārpalikums ir fizioloģiskais olbaltums.

XXI. Sviesta bakterioloģiska izmeklēšana.

Jāraugās, lai visi trauki un piederumi, kādus pielieto bakterioloģiskai izmeklēšanai, būtu sterilizēti autoklavā 40 minūtes pie 2 atmosferu spiediena jeb sausā gaisā īpašā skapītī pie 175° C 1 stundu.

Barotņu sagatavošana. Gaļas agara pagatavošanai vajadzīgs: 400 gr. liesas liellopu gaļas, 10 gr. peptona, 5 gr. NaCl 15 gr. agara un 1000 cm³ ūdens. Skābuma pakāpe + 1 (1% norm. skābes).

Gaļu samaļ un ievieto kolbā, aplej ar 500 cm³ ūdens, labi izjauc un atstāj mirkt 12 stundas. Pēc tam filtrē caur drānu. Daļa ūdens paliek uzsūkta gaļā, kamdēļ tas jāpapildina līdz 500 cm³. Tad pieliek 10 gr. peptona, 5 gr. NaCl, izjauc un uzsilda līdz 55° C, otrā trauciņā iemēro 500 cm³ ūdens, pieliek 15 gr. sasmalcināta agara, vāra līdz galīgi izšķīst, atdzesē līdz 55°C, pielej novārītu ūdeni līdz 500 cm³. Tagad sajauc abus šķīdumus — gaļas peptona ar agara šķīdumu, noregulē skābuma pakāpi, ievieto autoklavā un karsē pie 1½ atm. spiediena 30 minūtes lai sarecinātu olbaltumu. Pēc tam filtrē caur kokvilnas filtru, salej 10—15 cm stikla stobriņos, aizbāž ar vati un sterilizē par jaunu.

Skābuma pakāpes noteikšana.

Ņem 10 cm³ no sagatavotas barotnes pirms sterilizēšanas, pielej 40 cm³ ūdens, izjauc, atdzesē, piepilina dažus pilienus fenolftaleina un titrē, pielietojot decinormalo sārmu. Vēlamā skābuma pakāpe + 1, t. i. 1% normālas skābes jeb 1 cm³ normāla stipruma skābes uz 100 cm³ barotnes. Ja skābuma pakāpe pārsniedz šo normu, tad uz katriem 0,1%, kas pārsniedz 1% skābes, pielej 1 cm³ normālā sārma uz 1000 cm³ barotnes.

Sulīņu agars. Pagatavošanai vajadzīgi: 1000 cm³ svaigu piena sulīņu, 10 gr. peptonu, 5 gr. NaCl, 15 gr. agara. Skābuma grāds + 1.

Sarecina svaigu pienu ar siera raugu pie 40° C. Kad receklis stingrs, sagriež un karsē, nokāš caur drānu. Uz 500 cm³ suliņu šķīdina 10 gr. peptona, otros 500 cm³ suliņu šķīdina, vārot 15 gr. agara. Atdzesē līdz 55° C un abus šķīdumus sajauc kopā. Noregulē skābuma pakāpi kā iepriekš aizrādīts, pieliek olas baltumu, rūpīgi iejauc, ievieto autoklāvā un karsē 20 m. pie 1,5 atm. spiediena. Albumins, sarecot noskaidro šķīdumu. Karstu filtrē caur kokvilnas filtri, pilda stobriņos un no jauna sterilizē.

Skābi radošo dīgļu noteikšanai Hunzikers ieteic pirms sterilizēšanas, gaļas agaram pielikt 2% piena cukura. Pirms izliešanas uz Petri platītes, ielej 1 cm³ sterila lakmusa šķīduma. Šādā gadījienā skābi radošās kolonijas uzrāda sarkanu riņķi, kas viegli izšķīst.

Bouska, noteicot oidium lactis un torulas, ieteic sūkalu agaram pielikt vīnskābi. Vīnskābe neļauj bakterijām vairoties, bet torulas un oidium vairojas netraucēti.

Dīgļu kopskaitu noteikšanai sviestā, ieskaitot skābi radošos, vajadzīgs: 4 gr. gaļas ekstrakta, 10 gr. peptonu, 30 gr. piena cukura, 4 gr. vārāmas sāls, 12 gr. agara, 1000 cm³ ūdens. Skābuma pakāpe 0,1%. Ja vēlās noteikt skābi radošos dīgļus atsevišķi, tad jāpieliek vēl 1 cm³ sterila lakmusa šķīduma.

Barības vielas olbaltumu šķīdinošo dīgļu noteikšanai: 4 gr. gaļas ekstrakta, 10 gr. peptona, 30 gr. piena cukura, 4 gr. vārāmas sāls, 150 gr. želatina, 1555 cm³ ūdens. Skābuma pakāpe 0,1%.

Barības vielu maisījums pelējuma un rauga sēnīšu noteikšanai: 4 gr. gaļas ekstrakta, 10 gr. peptonu, 12 gr. agara, 1000 gr. suliņas. Skābuma pakāpe 0,2%.

Uz katras platītes pielej 1 cm³ 1 % vīna skābes pirms barības vielu maisījumu uzliešanas.

Iepotēto Petri platīšu uzglabāšana. Lakmusa agara platītes un suliņu agara platītes uzglabā pie 35° C 3 dienas pirms skaitīšanas. Želatina platītes uzglabā pie 21° C 4—5 dienas pirms skaitīšanas. Lai būtu vieglāki izskaitāmas kolonijas, platīšu dibenu ārpusi sadala 4—8 daļās.

Sviesta izmeklēšana.

Pirms parauga noņemšanas, urbi rūpīgi sterilizē ar spirtu. Uzmanīgi atsedzot pergamentu, noņem paraugu. Ar piemērota lieluma sterilu kaļotīti noņem 1 cm³ sviesta un tūdaļ

ievieto sterilā kolbiņā. Laboratorijā pielej 99 cm³ sterila ūdens, uzsilda līdz 45° C un rūpīgi izjauc. Ar sterilu pipeti iemēro 1 cm³ un izlej uz Petri bļodiņas, piejaucot barotni, rūpīgi izjauc griežot riņķveidīgi. Rauga un pelējumu sēnīšu noteikšanai, ja sviests pagatavots no pasterizēta krējuma, ņem 1 cm³ bez atšķaidīšanas un izlej uz Petri bļodiņas. Uz katras bļodiņas šādos gadījumos uzlej 1 cm³ 1 % vīnskābes jeb pienskābes, tad bakteriju attīstība tiek nomākta, bet pelējumu un rauga sēnītes vairojas normāli.

Paraugu atšķaidīšana.

Lai varētu vieglāki saskaitīt un lai netraucētu koloniju attīstību, koloniju skaits uz Petri plates nedrīkst pārsniegt 300. Ja izmeklējamais paraugs satur daudz dīgļu, tad pirms izliešanas uz platēm, nepieciešams atšķaidīt. Atšķaidīšanai pielieto sterilu ūdeni, parasti ņem 99 cm³ ūdens kolbiņas, noslēdz ar vates aizbāzni un sterilizē autoklavā. Ar sterilu pipeti iemēro kolbiņā 1 cm³ izmeklējamā parauga, atšķaidījums ir 1: 100. No pirmā atšķaidījuma ar citu pipeti ņem 1 cm³ un piejauc otrā sterilu ūdeni saturošā kolbiņā un atšķaidījums ir 1: 10,000. No atšķaidījuma ņem 0,1—1 cm³ un izlej uz Petri platēm. Veicīgi uzlej 10 cm³ agara barotnes pie 45° C un rūpīgi sajauc, grozot riņķveidīgi. Ļauj sastingt, apgāž bļodiņas, ievieto termostātā pie 37° C, nolasa pēc 48 stundām. Ja uz plates saskaitītās 100 kolonijas un atšķaidījums bijis 1: 10,000, tad 1 cm³ izmeklējama parauga satur 1,000 000 dīgļu.

XXII. Sviesta viltošanas noteikšana.

Visvienkāršākais viltošanas noteikšanas veids ir izmeklēt sviestu zem mikroskopa. Tīrs sviests bez piemaisījumiem, uzrāda vienādu krāsu. Normāls sviests nesatur tauku kristalu, kurpretīm margarins sastāv no kristalizētiem taukiem. Ja margarins piejaukts sviestam, tad iespējams novērot kristalus un nevienādu krāsu.

Nedaudz izmeklējamā sviesta uzliek uz objektstikliņa, uzlej 1 pilienu tīras olivelļas, nospiež ar pārklājamo stikliņu un vēro zem mikroskopa 120—150 reiz palielinājumā.

Hunzikers ieteic šķīdināt 2 cm³ sviesta tauku ēterī, ņemot 15 cm³ sērētera. Taukus izjauc, noslēdz ar kokvilnas

aizbāzni un atstāj 24 stundas. Radušos kristalus izmeklē mikroskopā, salīdzinot ar tīra sviesta tauku kristaliem.

Refrakcijas skaitlis sviestā svārstās no 1,450—1,4550.

Piena tauku sastingšanas un kušanas punkta noteikšana.

Kad izkausētus tīrus piena taukus dzesē, termometris no sākuma rāda temperaturas pazemināšanos, bet kad kristalizēšanās sākusies, tad atkal uz īsu laiciņu temperaturas celšanos. Caur kristalizēšanos apslēptais, latentais siltums atbrīvojas. Otto Rāns, izdarot pētījumus pie tauku kristalizēšanas, jeb sastingšanas punkta noteikšanas, atradis, ka noteikta sastingšanas punkta taukiem, kā jauktiem glicerīdiem nav. Vispirms kristalizējas cietie glicerīdi un tad pārējie. Rāns novērojis, ka šāda tauku kristalizēšanās temperatura atkarīga no laboratorijas gaisa temperaturas un no atdzesēšanas straujuma.

Pieņemts skaitīt par tauku kušanas punktu augstāko temperaturu, pie kādas tauki paliek pilnīgi caurspīdīgi.

Piena tauku kušanas un sastingšanas punkta noteikšanai vajadzīgi tīri tauki, ko iegūst kausējot sviestu. Tā kā izkusušie piena tauki pieņem normalu konsistenci pēc dažām dienām, tad sagatavotās proves uzglabā 2 dienas uz ledus un pēc tam noteic kušanas punktu. Kušanas temp. piena taukiem svārstās no 28—36°C.; sastingšanas no 18—23°C. Sastingšanas punkta noteikšanai papriekš uzsilda taukus līdz 45°C. un pēc tam novēro ar jūtīga termometra palīdzību, lēni dzesējot, krītošo temperaturu. Kad temperatura apstājas kristies jeb mazliet paceļas, to pieņem kā sastingšanas punktu.

Caur atsaldēšanu un atkal karsēšanu tauki savas fizikalās īpašības nemaina. Novērots, ka caur strauju atdzesēšanu tauki paliek daudz stingrāki un elastīgāki, nekā lēni dzesējot.

Reicherta-Meisla skaitlis.

Par R. M. skaitli sauc cm^3 0,1 normāla natrija sārma, kas patērēts gaistošo, ūdenī šķīstošo skābju neitralizēšanai 5 gr. sviesta tauku. Destilēšanu vajag izvest noteiktā laikā un ar noteikta samēra aparātu. Jāievēro, ka šeit ietilpst tikai daļa no gaistošām skābēm. Reicherta -Meisla skaitlis normālā sviestā ir apmēram 28, svārstās no 24—34. Pēc Barteļa, svārstās no 19—34. Liellopu taukiem R.-M. skaitlis ļoti zems 0,3—0,5. Tāpat margarins uzrāda zemu R.-M. skaitli. Kokosa taukiem R. M. skaitlis 6—8.

Polenska skaitlis.

Par Polenska skaitli sauc 0,1 normāla sārma cm^3 daudzumu, kāds patērēts neitralizējot gaistošās, ūdenī nešķīstošās skābes 5 gr. svista. Destilēšana izdarāma speciālā Polenska aparātā noteiktā ātrumā. Tīra sviesta tauki uzrāda 1,5—3,5 Polenska skaitli. Liellopu tauki 0,4—0,6 un kokosa tauki 15—20.

Joda skaitlis.

Sviesta tauki satur oleinskābi, kas ir nepiesātināta skābe. Oleinskābe spēj saistīt jodu un bromu. 1 molekula oleinskābes saista 2 atomus joda. Zem jodskaitļa saprotam no taukiem saistīta joda daudzumu, aprēķinātu procentos no tauku daudzuma. Pēc Hunzikera tīri sviesta tauki uzrāda caurmērā 32, svārstās no 30—34, pēc Barteļa, no 25,7—53; liellopu tauki, margarins 40—50, kokosa tauki tikai 6—10.

Kötsdorfera jeb apziepošanas skaitlis.

Par apziepošanas skaitli sauc kalija sārma daudzumu miligramos, kas nepieciešams 1 gr. tauku apziepošanai. Pēc Hunzikera sviesta tauki uzrāda caurm. 228 K. skaitli, svārstās no 226—230, pēc Barteļa 220,5—234. Kokosa riekstu tauki — 250 un liellopu tauki 192—203.

Hehnera skaitlis.

Par Hehnera skaitli sauc nešķīstošo tauku skābju daudzumu procentos. Sviesta tauki pēc Barteļa satur 87,5% nešķīstošo skābju, svārstās no 85,4—91,3.

Phytostearina prove.

Kā zināms, dzīvnieku taukos atrodas neapziepojama viela, ko sauc par cholesterinu. Augu tauki satur līdzīgu vielu, ko sauc par phytostearinu. Savienojoties ar etiķskābi, šīs vielas rada kristalus, kas atšķiras pēc ārējā izskata, arī kušanas punkts tiem ir dažāds; piem. cholesterina acetats kūst pie 115,9° C, phytostearina acetats pie 125—127 C°.

Ja sviestā atrasts phytostearins, tas pierāda, ka tam pieJaukti augu tauki. Šī pārbaude ir komplicēta un grūti izvedama.

Kā zināms, margarinu pagatavo no augu eļļām. Dažas no tām kā sesama un kokvilnas sēklu eļļas viegli noteikt.

Sesameļļas noteikšana. 5 cm³ sviesta pielej 0,1 cm³ alkoholiska furfurola šķīduma un 10 cm³ sālsskābes ar īpatnējo svaru 1,19, sakrata un ja pēc 1 min. rodās sarkana krāsa, tad sviests satur sesam eļļu.

Kokvilnas sēklu eļļu noteikšana.

5 cm³ sviesta pielej amilspirtu kopā ar 5 cm³ 1% sēra, šķīdināta sērogleklī, uzkarsē, kondensējot izgarojumus (jūtama nepatīkama smaka). Kokvilnas sēklu eļļas piejaukumu uzrāda sarkana krāsa.

Sviesta, margarina un kokosa tauku analīzes konstanti pēc Barteļa.

	Sviesta tauki	Margarins	Kokosa tauki
Īpatnējais svars pie 100°C . . .	0,865—0,868	0,859—0,862	0,869
Kušanas punkts pēc Polenska	30—41°C	28—40°C	24—27°C
Sastingšanas temp. pēc Polenska	19—26°C	17—27°C	19—23°C
Starpība starp sastingšanas un kušanas punktiem pēc Polenska	11,5—16,8	11,2—13,2	4,8—6,0
Gaismas staru laušanas indeks pie 40°C	40—45	48—52	33,5—35,6
Reicherta-Meisļa skaitlis . . .	24—34	0,1—0,9	6,5—8,5
Polenska skaitlis	1,5—3,5	0,3—0,6	16,5—18,2
Köttstorfera skaitlis	220—234	190—200	254—262
Hehnera skaitlis	85,4—91,3	94—96	84
Joda skaitlis	26—49	42—53	8—10

No tabeles redzams, ka vienīgi Reicherta Meisļa un Polenska skaitļi sviestam noteikti atšķiras no pārējiem taukiem. Tādēļ bieži vien nelielu margarina piejaukumu grūti noteikt.

Sviesta bojāšanās pakāpes noteikšana.

Sūrgans sviests. Sviests paliek sūrgans no ārpuses un pakāpeniski iedarbojas dziļāk. Sūrganu sviestu rada galvenā kārtā sīkbūtnes. Sūrgana sviesta krāsa var būt pilnīgi normāla, smarža un garša sūrgana, Jodskaitlis normāls, skābuma pakāpe augstāka nekā normālam sviestam. Skābes pa lielākai daļai nav gaistošas. Daļu skābju saista amonjaks un daļu sadala sīkbūtnes. Orla-Jensens ieteic noteikt izmeklējamā sviesta skābuma grādu un gaistošo skābju daudzumu.

10 gr. sviesta, 500 cm³ ūdens destilē ar tvaiku un garaiņus kondensē. Kondensatu titrē, nosakot skābuma grādu, t. i. gaistošās skābes. Sūrganā sviestā var atrasties arī esteriskas

vielas, kamdēļ pēc titrēšanas destilatam piejauc 50 cm³ 0,1 normāla sārma un vāra. Pie augstām temperaturām sārms sadala estervielas. Neizmantotā brīvā sārma daudzumu nosaka ar 0,1 normālas skābes palīdzību. Arī pilnīgi svaigā sviestā var atrasties gaistošas esteriskas vielas, ko spēj sadalīt sārms, šeit meklējami sviesta skābes esteri. Gaistošo skābju svaigā sviestā nav, kopējs skābuma grāds svaigā sviestā 1—3, sūrganā — 20—30°T.

Taukains sviests rodas no gaisa un gaismas iespaida, krāsa šādam sviestam ir gaiša, skābuma grāds bieži normāls, jodskaitlis zems, aldehidreakcija pozitīva.

Ar garšošanu sviesta bojāšanos sākumā daudz vieglāki noteikt.

Metala katalizatoru noteikšana.

Vara un dzelzs savienojumi, it sevišķi oksīdu veidā, strauji bojā sviestu. W. L. Davies (Reading pētīš. stacijā) novērojis, ka 2 daļas vara uz 1,000,000 sviesta 3 dienu laikā radījušas zivju piegaršu, bet 5. dienā novērota tauku piegarša. Līdzīgu iespaidu uz sviestu atstājušas 5 daļas dzelzs uz 1/1.000 000 sviesta, ieštrādātas līdz ar sāli. Pēc Davies, pienskābie metali šķīst taukos, apziepo tos un radītās ziepes darbojās kā katalizatori, veicinot tauku oksidēšanos. Sālījumā šķīstošais lecitins tiek vispirms oksidēts, rodas cholins un trimetilamins, kas rada zivju piegaršu. Atbrīvotās tauku skābes vēlāk sadalās un rodās aldehidi un ketoni, kas rada tauku un sūrganu piegaršu.

Līdzīgu parādību novērojam pie augu eļļu rafinēšanas. Šeit pielieto manganeza un niķeļa ziepes. Pateicoties minēto katalizatoru darbībai, slāpekļa vielas tiek strauji oksidētas un izgarinātas un eļļas pieņem gaišu krāsu. Varam piemīt daudz lielākas oksidēšanas spējas, nekā dzelzij. Pēc Davies varš 12,5 reizes spējīgāks katalizators, nekā dzelzs. Ar to izskaidrojas, ka varš un viņa sāļi sviestā strauji rada zivju piegaršu, kas drīz vien pāriet tauku stadijā, bet sviests ar dzelzs saturu ilgāki uztur zivju piegaršu.

Davies prove. Ņem 1 gr. sviesta, 5 ccm. novārīta un atdzesēta ūdens un 5 ccm. vājpiena, noslēdz, ievieto 35 ccm. tilpuma stobriņā, uzsilda līdz 35°C, sakrata, lai tauki izšķīstu, pielej 1 ccm. 0,25% metilenziluma šķīdumu, atstāj pie 38°C. līdz nozūd zilā krāsa. Pēc tam stobriņu no jauna strauji sakrata 15 sek. Ja metala katalizatori atrodas sviestā, rodas

peroksidi, kas no jauna oksidē reducēto metilenzilumu un rodas no jauna zilā krāsa. Sviests ar augstu izturību neuzrāda krāsas maiņu.

Sviesta sāls izmeklēšana.

Laba sviesta sālim vajag saturēt 99,8% šķīstošas vielas (NaCl).

Slikta sāls analīze:

1. NaCl — 95,19%
2. MgC12 — 2,26%
3. CaS04 — 1,14%
4. NaS04 — 1,40%
5. Na2C03 — 1,01%

Irijas valdība uzstāda sekošas prasības labam sviesta sālim. Sālim jāsatur ne mazāk kā 99,5% tīra chlora natrija.

1. Kalcija, sulfat, ģipsa . . 0,5%
2. Chlorkalcija 0,2%
3. Chlormagnija 0,1%
4. Mitruma 0,2%
5. Nešķīstošu vielu . . . 0,1%

Sālim jābūt smalki graudainam, 80% no tā jābūt tik smalkam, lai izietu caur sietu ar 1600 caurumiem 1 kv. collā. Sajaucot vienādu svara daudzumu sāls ar ūdeni, uz nešķīstošās sāls virsmas nedrīkst nosēsties nekādi netīrumi.

Vēlams pie sāls izmeklēšanas noteikt graudu lielumu. Krīt svarā arī sāls kušanas spējas. Iesver 100 gr. sāls smalkā sietiņā, kas neļauj sālim birt cauri un iemērc to uz 1 minūti 250 cm^3 ūdens pie 15°C. Ar titrēšanu nosaka izšķīdušās sāls daudzumu.

Nosakot nešķīstošas vielas, šķīdina 100 gr. sāls 500 cm^3 ūdens un filtrē. Nešķīsošās vielas paliek uz filtra, tās žāvē pie 100°C, nosaka viņu procentu.

Sviesta krāsas izmeklēšana.

Sviesta krāsa nedrīkst saturēt konzervējošas vielas. Nedrīkst uzrādīt sūrganu smaku un garšu. Laba krāsa uzrāda tumši sarkanbrūnu krāsu. Uzlejot uz ūdens virsmas provstikliņā, tā peld virs ūdens; sajaucot, ūdens pieņem zeltdzeltēnu krāsu.

Lai noteiktu vai sviests krāsots jeb nē, dažus gramus sviesta saskalo ar absolutu spirtu. Ja sviests krāsots — spirts pieņem dzeltēnu krāsu.

Kā noteikt vai sviests krāsots ar anilin jeb augu krāsu. 2 gr. sviesta tauku šķīdina 5 cm^3 ēterā, piejauc 5 cm^3 koncentrētas sālsskābes, saskalo. Sālsskābe pieņem sarkanu krāsu, ja anilin krāsas. Jaroslavas pētīšanas stacija atrod, ka šai rakcijai vēlams pielietot sālsskābi ar īpatnējo svaru 1,065. Skābe ar šādu koncentrāciju iedarbojas vienīgi uz anilinkrāsām, bet ne uz augu krāsu, kurpretim sālsskābe ar īpatnējo svaru 1,125, spēj izskalot arī augu krāsas.

Pergamenta papīra izmeklēšana.

Pergamenta papīram, ko lieto sviesta iesaiņošanai, jābūt pietiekoši biezam, tas nedrīkst saturēt viegli sadalošās vielas un pelējumu sporas. Pie izmeklēšanas jāraugas un jānoteic: 1) kv. cm. svars, aprēķināt cik m^2 atrodas 1 klg. perg. papīra; 2) papīra biezums; 3) smaka un garša; 4) saslapināta pergamenta papīra iespaids uz zalmijaku; 5) cukura saturs; 6) stērķeles saturs; 7) ūdens uzņemšanas spējas; 8) sāls uzņemšanas spējas; 9) eļļas uzņemšanas spējas; 10) pelnu saturs; 11) stiprums; 12) Cl; Mg; Na; J; AS. Pie izmeklēšanas jānoteic arī papīra porizitāte, t. i. cik ilgā laikā noteikts gaisa daudzums pie noteikta spiediena spēj izspiesties caur 1 cm^2. Lai palielinātu svaru, pergamenta papīram, pie pagatavošanas mēdz piejaukt gan mineral gan arī organisko vielu piemaisījumus. Zināms daudzums glicerina un chlorkalcija tiek pielikts pagatavošanas procesā, lai novērstu trauslumu un padarītu to spīdošu, līdzenu. Stērķel rodas arī pie sērskābes iedarbošanās uz kokšķiedru.

Ja pelnu sastāvs sniedzas pāri 5% no papīra svara, tad jādomā, ka papīram piemaisītas mineralvielas.

Pēc Sobbes, pergamenta papīris nedrīkst saturēt vairāk par 8 daļām ūdenī šķīstošu organisko vielu, un 3 daļām mineralvielu uz 100 daļām sausas pergamentpapīra masas. Lai noteiktu ūdenī šķīstošās vielas, sasmalcinātu pergamenta papīri mērcē karstā ūdenī.

Pienotavās ieteicams pielietot sekošu pārbaudi, lai pārliecinātos par pergamenta papīra īstenību:

Vāra ūdenī vairāk minūtes. Īstais pergaments nemaina izskatu, neīstais izjūk, redzamas šķiedras.

Ņem 30 cm² pergamenta papīra, 50 ccm. ūdens un 30 gr. skrošu, karsē līdz 85°C 2 min., pēc kam stipri krata. Īstais pergaments neizjūk. Ar jodtinkturu un ūdeni rodas tumši zili plankumi.

XXIII. Piena un krējuma analīzes.

Paraugu noņemšana.

Ziemā, lai būtu iespējams pareizi paraugu noņemt, pienu vajadzētu uzsildīt līdz 40° C. Ja nodotā piena daudzums ir svārstīgs, tad visteicamākā metode ir paraugu ņemt proporcionali nodotam piena vairumam, piem., uz katru kg. nodota piena ņem 1 cm³. Krējumu paraugus ņem no atsevišķiem traukiem, noteikti proporcionali daudzumam, labāk tomēr saliet vienā traukā un izmaisīt pirms parauga noņemšanas. Krējumu nav ieteicams konzervēt, bet analizes taisīt katru dienu.

Piena paraugu konservēšana.

Lai nebūtu analizes jāizdara katru dienu, mēdz pienu konservēt

Ņemot 2 gr. kalija bichromata uz 500 cm³ piena, pienu var uzglabāt svaigu 4 mēnešus. 0,01 gr. kalija bichromata uz 100 cm³ piena, to uzglabā svaigu 24 stundas. 0,1 gr. kalija bichromata uz 100 cm³ piena, to uzglabā svaigu līdz 1 mēnesim. Kalija bichromatu var arī pagatavot šķīdumā, 4 litros ūdens šķīdina 40—45 gr. kalija bichromata kristalu un no šā šķīduma pielej ik uz 100 cm³ konservējamā piena 15—20 pilienus. Pudelītes noslēdz un uzglabā vēsā vietā, lai novērstu izgarošanu.

Piesātinātu kalija bichromata šķīdumu iegūst, šķīdinot 11 gr. kalija bichromata kristalu 100 cm³ ūdens. Ziemā vēlams ņemt no ša šķīduma 1 cm³ uz 100 cm³ piena, vasarā 1,5—2 cm³ jeb rēķinot visu daudzumu, pašā sākumā nekad nevajag pieliet, bet gan 2 paņēmienus.

Formalins mazāk ieteicams, jo tas izgaro; ja viņa vairāk pielieto tas savienojās ar olbaltumu, radot ragvielu, kas grūti šķīst sērskābē. Tas rada arī tumšus nosēdumus zem tauku kārtas.

Sobbe atrod, ka 15—20 pilieni piesātināta kalija bichromata šķīduma spēj uzturēt 1 litru piena svaigu 3 nedēļas. Ja pieliek vairāk, tad pie analizes iespējama butirometru plīšana. Sērskābe, iedarbojoties uz kalija bichromatu, atbrīvo daudz skābekļa, kas attīsta lielu spiedienu. Bez tam, kalija bichromats zināmā mērā iedarbojas arī uz siera vielām, padarot tās skābē nešķīstošas. Tamdēļ pienu konzervējot, nekad nevajaga visu daudzumu pielikt uz reizes, bet gan vairākos paņēmienos, nepārsniedzot uzrādīto normu. Butirometru plīšana iespējama arī tādos gadījumos, kad pienam pielikts zodā. Sērskābe, kā stiprākā skābe, atvieto ogļskābi, kas attīsta strauju putošanu.

Aizdomīgam pienam piejauc citronskābi, līdz zūd sārmaiņā reakcija. Uzsilda, lai izgarinātu ogļskābi un pēc tam analizē.

Gravimetriskā tauku satura noteikšana.

Anglijā plaši izplatīta Adama papīra tauku noteikšanas metode. Pie šīs metodes vajadzīgi speciāli ēterī skaloti filtra papīri. Noteiktu daudzumu iemēro ar standarta pipeti jeb ar svaru, apm. 10—15 gr. piena, ļauj tam lēnām iesūkties un nožūt. Pēc žāvēšanas papīri ievieto speciālā aparātā, kur tas tiek skalots ar ēteri līdz 12 stundām. Ēters vienmēr cirkulē aparātā. Karsējot izgaro, kondensējas. Apskalo izmeklējamo priekšmetu. Trauciņam pildoties, automatiski sifonejas uztveramā trauciņā.

Mēģināts arī pielietot smiltis šinī nolūkā, bet novērots, ka smiltis saista daļu tauku.

Adama metode uzrāda pārāk zemu tauku saturu vājpienā un homogenizētā pienā. Jādomā, ka smalkās tauku lodītes saista papīris.

Pie mums, Zviedrijā un Vācijā pielieto Gottlieba Röses metodi tauku noteikšanai.

Iesver 10 gr. piena un ielej, trauciņu izskalojot, Gottlieba aparātā. Pielej 10 cm³ absoluta spirta un 1 cm³ koncentrēta amoņjaka šķīduma ar īpatn. svaru 0,96. Aparātu noslēdz ar stikla aizbāzni un spēcīgi krata, līdz olbaltums galīgi izšķīst un rodas homogena masa. Jāievēro, ka jākrata līdz olbaltums pilnīgi izšķīdis, pretējā gadījumā analizes rezultati būs nepareizi. Pēc tam pielej 25 cm³ sērētera un atkal spēcīgi izjauc. Ēters pilnīgi šķīdina taukus. Beigās pielej 25 cm³ petrolejas ētera un izjauc, atstāj vismaz 1 stundu nosēsties. Vēlams 12

stundas. Nolasa ētera kārtu un rūpīgi nosifonē, lai olbaltumvielas neiekļūtu.

Ētera ekstraktu žāvē (vēlams ēterī nodestilēt pirms žāvēšanas) pie 100° C līdz pilnīgi pazūd bencina smaka. Taukiem jābūt pilnīgi skaidriem. Rozengrena, kā arī pēdējā laikā amerikaņu pētījumi apstiprina, ka ēters šķīdina arī lecitinu un šādā ceļā izsauc nepareizības noteicot tauku saturu paniņās, pēdējās kā zināms satur daudz lecitina.

Bartēls atrod, ka starpība ir ļoti niecīga un bez praktiskas nozīmes.

Ja tauki pa daļai sadalījušies kā tas novērots ilgi glabātā pienā, sūrganā sviestā, tad Gottlieba Röses metode uzrāda zemu tauku saturu, jo skābes savienojoties ar amonjaku, nešķīst vairs ēterī. Adama metode uzrāda par 0,03% mazāk tauku vājpienā un 0,1% paniņās.

Analizējot krējumu pēc šīs metodes iesver 3—5 gr. krējuma tīģelītī. Tālāk rīkojas kā jau minēts.

Volumetriskā tauku satura noteikšana.

Babcocka metode. Pie šīs metodes pielieto vienīgi sērskābi ar īpatn. svaru 1,82—1,83. Specialos butirometros ielej 17,6 cm^3 piena un pēc tam 17,6 cm^3 sērskābes. Sērskābi un pienu ievada ar specialu trubiņu butirometra dibenā. Butirometriem korķus nelieto. Centrifugē 3 min., pēc tam pielej karstu ūdeni lai paceltu taukus butirometra augšējā daļā un atkal centrifugē *2* min., pēc tam nolasa. Lai dzēstu meniskus pēc ūdens pieliešanas, uz tauku kārtas uzlej timolu. Aparati dzenami ar tvaika turbinu un temperatura pa centrifugēšanas laiku tiek uzturēta augsta. Šo metodi plaši pielieto Amerikā, Australijā un Anglijā.

Gerbera metode. Dr. Gerbers, Cürichē, ievedis tagadējo metodi 1892. gadā. Šī metode atšķiras no Babcocka ar to, ka šeit, izņemot sērskābi, pielieto arī amilspirtu. Šo metodi plaši pielieto Vakar-Eiropā.

Piena paraugus noņemot jāraugās, lai piens tiktu rūpīgi izmaisīts ar specialu maisāmo. Ņemot paraugu no tvertnes jeb kannām ar maisāmo jaucot no augšas uz leju līdz dibenam rūpīgi izmaisa. Aparatam jābūt rūpīgi piestiprinātam, lai novērstu drebēšanu. Labāk to piestiprināt pie betona vai ķieģeļa stabiņa. Apgriezienu skaits parasti ir 1000—1200 reizes minutē. Vēlams piestiprināt apgriezienu rādītāju.

Piederumi: Pipetes: 10 ccm. sērskābei, 11 ccm. pienam un 1 ccm. amilalkoholam.

Pienotavās, kur analizē daudzus paraugus, ieteicami sērskābes un amilspirta automati, no pārējiem piederumiem nepieciešami stativi butirometru ievietošanai, uzsildamais trauks ar termometru, specials skārda apvalks paraugu sakratīšanai. Laboratorijā vajag pastāvīgi atrasties amonjakam jeb kodīgā natrija šķīdumam, (atšķaidītiem) sērskābes neitralizēšanai, kad tā uzlīst uz drēbēm, rokām jeb kur citur.

Reaktivi. Amilalkohols ar īpatnējo svaru 0,818 pie 15° C. Vārīšanās punkts ķīmiski tīram amilspirtam — 128—130° C.

Roerdanss aizrāda, ka viņš atradis amil-spirtu ar 2,0% tauku. Lietojot šādu amilspirtu tauku % pacelts par 0,15%.

Amilspirtam vajag būt caurspīdīgam gaišā krāsā. Sobbe ieteic amilspirta pārbaudīšanai piena vietā ņemt 11 cm^3 metilenziluma šķīdumu. Amilspirts tiek šķīdināts atšķaidītā skābē, ko metilenzilums nokrāso zilu. Ja amilspirts satur piemaisījumus — tauku daļas, tad būs viegli saredzama gaiša kārta.

No saules staru iespaida amilspirts pārveidojās, pieņem tumšu krāsu un šāds amilspirts pa daļai kā skābē neškīstošs pāriet tauku kārtā, uzrādot nepareizu rezultatu. Tādēļ amilspirtu vajag uzglabāt tumša stikla traukos un labāk arī tumšā vietā.

Sērskābei pēc Gerbera jābūt ar īpatnējo svaru 1,820—1825. pie 15° C, kas atbilst 91,0% tīras sērskābes.

Īpatnējo svaru noteic ar aerometri un no tabelēm nolasa attiecīgo īpatnējam svaram atbilstošo skābes koncentraciju.

Piem., ja tirgus sērskābes koncentracija ir 96% tīras skābes, tad ūdens daudzumu, kādu vajag pieliet, aprēķina sekoši:

$$96 : 100 = 91 : X$$

$X = 94{,}8 : 100 — 94{,}8 = 5{,}2$. Tā tad uz katriem 94,8 kg. sērskābes jāpielej 5,2 kg. ūdens (destilētu), lai skābes koncentracija samazinātu uz **91%**.

Sērskābe piena kazeinu pārvērš šķīstošā veidā, atvieto kaļķi, radot ģipsu, kas nosēžas kā balts pulveris. Caur olbaltuma šķīdināšanu tiek samazināta adhezija, kas neļāva tauku lodītēm savienoties. Tāļāko tauku lodīšu saplūšanu

veicina amilspirta pieliešana. Ar sērskābi amilspirts rada eterisku savienojumu ($H_2SO_4 + 2\ C_5H_{11}(OH) = (C_5H_{11}O)_2\ SO_2$), kas šķīst skābes atšķaidījumā un veicina tauku lodīšu saplūšanu. Tīrs amilspirts, pieliets noteiktā daudzumā, tādēļ paliek šķīdumā un tauku kārtā nepāriet. Līdzīgi amilspirtam iedarbojas acetons, izobutilspirts. Pēdējais tomēr ļoti rūpīgi jāiemēro, jo spēj pāriet, ja vairāk pielietots, tauku kārtā.

Vispirms ielej butirometrā sērskābi, tad pienu un beigās amilalkoholu. Pienu ielaižot butirometrī, jāraugās, lai tas nesajauktos ar sērskābi pārāk strauji. Tas panākams, ļaujot pienam lēni tecēt gar butirometra sienu, lai nostātos atsevišķā kārtā virs sērskābes.

Stingri jāraugas, lai koncentrētā sērskābe nenāktu priekšlaicīgi tiešā sakarā ar amilspirtu, jo no abu šo vielu savienošanās rodas skābē nešķīstoša viela amilins.

Ja daļa piena sajaucas ar sērskābi, tad tas sadeg un šādu paraugu nevar pieņemt par pilnvērtīgu.

Ja zem tauku kārtas rodas tumši nosēdumi, tad sērskābe ir par stipru. Bartēls ieteic šādos gadījienos pielietot mazāk koncentrētu sērskābi ar īpatnēju svaru 1,800—1,810. Arī ar formalinu konzervēts piens spēj izsaukt šo parādību. Zīgfeldts ieteic šādā gadījienā pieliet dažus pilienus amonjaka un 2 cm^3 hidroksilamina šķīdumu uz 100 cm^3 piena un sajaukt pirms iemērošanas.

Bieži vien šādus nosēdumus rada netīri, no skābes bojāti butirometru aizbāžņi.

Pildot jāsargas butirometra kakliņu saslapināt, jo pretējā gadījienā to grūti aizbāzt. Kad butirometri piepildīti un aiztaisīti, tad sajauc, lai sērskābe izšķīdinātu olbaltumu. Ja paraugu nav daudz, tad ņem butirometrus vienu pēc otra aiz tievā gala un groza uz rokas delnas, līdz olbaltums izšķīst. Pie sajaukšanas attīstās karstums, kas pietiekošs centrifugēšanai. Centrifugēt vajag 5—6 minutes. Bartēls ieteic vismaz 3 min. centrifugēt pie 1000 apgriezienu minutē.

Aukstā laikā pirms tauku procentu nolasīšanas butirometri jāuzglabā 65° C ūdenī. Arī pirms centrifugēšanas vēlams butirom. ielikt 65° siltā ūdenī. Pie nolasīšanas jāievēro, ka katrreiz jālasa līdz meniska zemākai vietai. Pareiza temperatura tauku satura nolasīšanai — 55° C.

Šo t° tauki pieņem pie istabas parastās t° 10 sekundēs pēc parauga izņemšanas no 65° C silta ūdens. Tamdēļ tauku saturu vajag nolasīt pēc iespējas ātri, kamēr butirometris nav

vēl nožuvis. Butirometrus nevajag karsēt virs 70° C, jo tad var notikt, ka aizbāžņus izspiež.

Butirometru skala. Pēc Reēssa 9,0% butirometru skala pie parastās temperaturas uzrāda 1,12 cm^3 un pie 65° C 1,16 cm^3. Butirometri konstruēti ne pēc svara, bet pēc tilpuma.

Pēc Stohmana 1 gr. piena tauku pie 65° C aizņem 1,12086 cm^3 un 11 cm^3 piena ar 1% tauku saturu un 1,030 īpatnējo svaru satur $\frac{11}{100} \times 1{,}03 \times 1{,}12086 = 0{,}1270$ cm^3.

Tā kā tauki maina tilpumu pēc t°, tad, lai gūtu pareizus rezultatus, nolasīt vajag pie noteiktas t°.

Vājpiena un paniņu tauku satura noteikšana. Vājpienam un paniņām ir speciali butirometri. Analizējot paniņas un vājpienu, jāievēro, ka pēc 5 minušu centrifugēšanas butirometrus vajag izņemt no centrifugas un ielikt uz 10 min. 75° C. ūdenī, tad atkal centrifugēt 3—5 minutes. Pārējais tas pats, kā pienam.

Skāba piena tauku satura noteikšana. Pie 1000 ccm. skāba piena pielej 5 ccm. amonjaka šķīduma (konc.), saskalo, lai olbaltums izšķīst un tālāk rīkojas, kā pie svaigā piena.

Krējuma tauku satura noteikšana. Laboratorijās, kur vajadzīgi sevišķi noteikti dati, krējuma tauku saturu noteic pēc Gottlieba Rōses metodes, turpretim pienotavās pielieto ātrās metodes. Pēdējās sadalas atšķaidīta un neatšķaidīta krējuma metodēs.

Atšķaidīšanas metode.

Ņem 10 gr. krējuma un 40 gr. ūdens. Lai krējums labāki sajauktos ar ūdeni, maisījumu uzsilda līdz 40° C, izjauc un atdzesē līdz **15° C.** Šāds paņēmiens it sevišķi nepieciešams pie bieza, ilgi saglabāta krējuma. Ja gadās, ka krējums pie sildīšanas sarec, tad vēlams pieliet nedaudz amonjaka, kas neitralizētu skābi un šķīdinātu olbaltumu.

Sobbe ieteic sekošu metodi: Tīģelītī iesver 10 gr. krējuma un 40 gr. ūdens, rūpīgi izjauc, noregulē t° uz 16° C un tālāk rīkojas kā pie pilnpiena tauku satura noteikšanas. Šādā gadījienā butirometrā nolasītais tauku procents ir krējuma atšķaidījums, bet lai iegūtu krē-

juma tauku saturu, uzrādītais tauku procents jāpareizina ar atšķaidīšanas faktoru. Atšķaidīšanas faktors šinī gadījienā ir 1 + 4 = 5. Tā tad nolasīto tauku procentu × 5, iegūstam krējuma tauku procentu. Pie šīs metodes jāievēro, ka pilnpiena butirometri konstruēti ne pēc svara, bet pēc mēra. Piena īpatnējais svars ir apm. 1,032, tā tad pareizinot aprēķināto tauku proc. ar 1,03, iegūstam pareizo skaitli. Ja nolasīto tauku % apzīmējam ar a un atšķaidīšanas faktoru ar b, tad

$$T \text{ krējuma tauku procents} = a \times b \times 1{,}03$$

Iemērojot 11 cm³ piena tiek ņemts $11 \times 1{,}03 = 11{,}3$ gr. piena. Krējums ar 30% tauku saturu uzrāda 1,00 īpatnējo svaru, vājāks krējums uzrādīs augstāku un treknāks zemāku. Tā tad, ja augšminētā formula, kur nolasīto t% pareizina ar atšķaidīšanas faktoru un 1,03 ir pareiza priekš 28—30% trekna krējuma, tad citos gadījienos produktu vajaga dalīt arī ar krējuma īpatnējo svaru.

Atšķaidīta, iesvērta krējuma tauku procenta aprēķināšanai Sobbe ieteic sekošu formulu: $f = \frac{a \times 11 \times 1{,}03}{b \text{ (gr. krējuma)}}$; iemērota krējuma $f = \frac{a \times 11 \times 1{,}03.}{c \times s.}$

C iemērotais krējuma daudzums, s īpatnējais krējuma svars, f = krējumā tauku % un a nolasītais tauku %. Zinot krējuma treknumu, viegli atrast tā īpatnējo svaru pēc tabelēm.

Neatšķaidīta krējuma tauku satura noteikšanas metodes.

Hammerschmidta piknometru metode.

Krējumu iemēro specialā stikla trauciņā — piknometrī. Pēdējais iestiprināts gumijas aizbāznī. Butirometru skala tā ierīkota, ka atbilst krējuma treknumam. Saprotams, iedalījumi nav vienādi un tādēļ nolasīt vajag no 0°.

Specialā butirometrī iemēro 10 cm³ sērskābes ar īpatn. svaru 1,820—1,825, pēc tam 5 cm³ ūdens un beigās 1 cm³ amilspirta. Tad piknometri ar aizbāzni ievada butirometrī. Svaigs krējums dod pietiekoši labus rezultatus, salīdzinot ar Gottlieba Röses metodi. Biezu, ieskābušu krējumu grūti analizēt pēc šīs metodes.

Agr. Sēja, pārbaudot piknometrus, atradis, ka tie ir ļoti nevienāda tilpuma. Pārbaudīšana izvesta nosverot piknometri ar korķi un pildot to ar dest. ūdeni 4° C. Rezultati nav saskanējuši ar Gottlieba Röses metodi.

Roi Hofmistera metode. Pie šīs metodes pielieto specialus krējuma butirometrus. Krējuma iemērošanai pielieto 5 cm³ un ūdens 5 cm³ pipetes. Laižot ūdeni caur krējuma pipeti Bartēls ieteic krējuma pipeti grozīt riņķveidīgi, lai pilnīgāki izskalotu krējumu.

Krējuma butirometrī ielej 10 ccm. sērskābes, 5 ccm. krējuma, 5 ccm. ūdens un 1 ccm. amilspirta. Rūpīgi sajauc un centrifugē 3 minutes, pēc kam nolasa. Ūdeni laiž cauri krējuma pipetei ar otru pipeti, lai izskalotu krējumu, kas pieskāries pie butirometra un pipetes sienām. Pirms analizēšanas krējumu nedrīkst spēcīgi kratīt, jo tad tanī tiek iekults daudz gaisa un paraugs uzrādīs zemāku tauku %. Paraugs, kas sajaukts pārlejot no vienas pudeles otrā, uzrādījis 35% taukus, bet tas pats paraugs, strauji krējumu sakratot, uzrādījis 33% taukus. Krējuma analizei vēlama sērskābe ar īpatnējo svaru 1,823. Jo vairāk sērskābes pielej, jeb arī jo koncentrētāka tā, jo tumšāku krāsu pieņem tauku kārta un jo zemāku tauku % uzrāda.

Ja sajauktais šķidrums butirometrī uzrāda pārāk gaišu krāsu, it sevišķi ja tauku kārta ir pienaina, kas norāda, ka olbaltums nav pilnīgi izšķīdis, tad iespējams nolasīt pārāk augstu tauku %. Tumšo krāsu iespējams novērst, ja pēc sajaukšanas butirometru strauji atdzesē un pēc tam atkal pirms centrifugēšanas uzsilda.

Pēdējā laikā visbiežāki krējumu analizēm mēdz iesvērt. Šim nolūkam pielieto specialus svariņus, tiem jābūt masiviem un pietiekoši jūtīgiem. Šī metode izplatīta Amerikas Sav. Valstīs. Bartels atrod, ka daudz noteiktākus rezultatus iegūstam krējumu iesverot. Viņš tomēr saka, ka arī parastās metodes dod pietiekoši labus rezultatus.

Šādos gadījumos lieto „produktu" butirometrus. Tie abos galos vaļēji, noslēdzami ar aizbāžņiem. Šiem butirometriem 0° punkts līdzīgi pilnpiena butirometriem, atrodas skalas apakšā. Krējumu iesver specialā stikla trauciņā, kas ieslēgts ar tievo galu gumijas aizbāznī un to ieliek butirometrī, līdz ar to apakšējo galu noslēdz.

Caur augšējo galu ielej sērskābi 10 cm³, ūdeni 5 cm³ un amilspirtu 1 cm³, strauji sakrata, augšējo galu pirms kratīšanas noslēdz. Jāraugas lai sērskābe iedarbotos uz visu krējuma daudzumu. Censties

pie iemērošanas krējumu jeb pienu nesajaukt ar konc. sērskābi, jo tad olbaltums sadeg, rodas zem tauku kārtas tumši nosēdumi. Tauku kārtu krējuma butirometros nolasīt katrreiz no 0 iedalījuma, jo skalas iedalījumi piemēroti krējuma treknumam un tādēļ nevienādi.

Rozengrēns ieteic kādu metodi, kur tauku saturu aprēķina pēc krējuma sausnas daudzuma. Ja krējuma kopsausnas daudzuma proc. zināms, tad tauku % aprēķina pēc sekošas formulas $f = t\% \times 1{,}1 - 9{,}5$.

t = kopsausnas daudzuma % un f = krējuma t%.

Kādas ir pareizas analizes pazīmes. Tauku krāsai jābūt gaiši pelēkai jeb iedzeltenai, noteikti atšķirties no pārējā šķidruma. Šķidrumam zem tauku kārtas vajag būt koši brūnā krāsā.

Svaigu krējumu analizējot nav liela starpība starp iesvērto un iemēroto daudzumu. Analizējot sarūgušu krējumu, priekšroka arvienu dodama iesvēršanai.

Butirometru tīrīšana un pārbaudīšana. Pēc lietošanas butirometrus rūpīgi izskalo vairākos karstos 10% zodā ūdeņos un pēc tam apgāž uz mutes, lai ūdens iztecētu.

Aizbāžņus vēlams ielikt atšķaidītā amonjakā, kas neitralizē skābi, vēlāk atstāt, lai izžūst.

Pipetes un butirometrus vajag pārbaudīt pirms lietošanas. Katrai pienotavai vajag iegādāties standartizētu butirometri un piena pipeti, ar kuŗu varētu salīdzināt pārējās.

XXIV. Reaktivu pagatavošana.

Katrā lielākā pienotavā vajadzīga maza laboratorija ar visnepieciešamākiem reaktiviem. Visus reaktivus vajag turēt tieši šim nolūkam pagatavotā skapī. Stingri jāraugas, lai uz visām pudelītēm būtu uzrakstīti reaktivu nosaukumi. Lai gan reaktivus vēlams pasūtīt no zināmās ķīmiskās laboratorijas un laborants reti kad tādus gatavos, tomēr tam jāzin reaktivu izgatavošana, tādēļ šeit visā īsumā pasniedzam teoretiskus aizrādījumus.

Normalo šķīdumu sagatavošana.

Zodā karbonata šķīdums.

Ķīmiski tīru zodā karbonatu (Na_2CO_3) karsē 2 stundas žāvējamā skapī pie 105° C. Uz analitiskiem svariem iesver tieši 5,3 grm. Šo daudzumu šķīdina destilētā, svaigi novārītā ūdenī, no kuŗa ogļskābe izgarināta. Šādā ceļā iegūtais šķīdums ir decinormals. Decinormalo zodā karbonata šķīdumu lieto normala stipruma skābes pagatavošanai. Šķīdumu vajag lietot tūdaļ, jo tas iedarbojas uz stiklu un bojājas.

Normalās skābes pagatavošana.

Iemēro ar mērstikliņu 1 litra kolbā apmēram 8 cm^3 koncentrētas sālsskābes ar īpatnējo svaru 1,2 un pilda līdz 1000 cm^3 zīmei. Šādā ceļā iegūtais sālsskābes šķīdums ir apmēram decinormals. Sālsskābes šķīdumu standartizē, pielietojot zodā karbonata decinormalo šķīdumu un metiloranžu kā indikatoru.

Piemēram: 10 cm^3 decinormala sārma neitralizēšanai patērēts 8 cm^3 sālsskābes, ar cik daudz cm^3 dest. ūdens 1 litrs jāatšķaida, lai šķīdums būtu tieši decinormals?

Kā redzams, sālsskābe ir $\frac{10}{8} = 1{,}25$ reizes koncentrētāka, tā tad $1 : 1{,}25 = 1000\ cm^3 : x$.

$x = 1250\ cm^3$, jeb uz 1 litri pagatavotas skābes jāpielej 250 cm^3 dest. ūdens, lai skābe būtu N/10.

Sārma pagatavošana un kontrolēšana.

Kodīgā natrija sārms, ko lieto pie titrēšanas skābuma grāda noteikšanai, nākot sakarā ar gaisā atrodošos ogļskābi, savienojas ar pēdējo, līdz ar to tas tiek neitralizēts un zaudē savas sārma īpašības. Šādā ceļā sārmām savienojoties ar gaisa ogļskābi rodas ogļskābais natrijs, kas pēc būtības ir pilnīgi neitrals savienojums.

Arī gaisā atrodošais mitrums spēj pazemināt sārma koncentraciju. Ievērojot sacīto, lai izsargātu sārmu no bojāšanās, vēlams aparatā ieplūstošam gaisam ļaut sūkties vispirms caur kaļķa natrona slāni, kas uztver gaisa mitrumu un pēc tam caur koncentrētu sārma šķīdumu, kas saista ogļskābi. Saprotams, visam aparatam vajag būt hermetiski noslēgtam. Tomēr šāda aparata ierīkošana prasa daudz uzmanības, arī

aizņem daudz vietas. Tādēļ pienotavās vēlams jo bieži vien pārbaudīt kodīgā natrija sārma stiprumu. Bez šādas sārma kontrolēšanas titrēšanai maza nozīme un bieži vien, kā to esmu novērojis, iegūtie skaitļi ir ļoti maldīgi. Sārma pareiza koncentracija it sevišķi krīt svarā, ja sārmu pielieto skābuma pakāpes noteikšanai.

Decinormala sārma pagatavošana.

Normala stipruma sārma pagatavošanai teoretiski rēķinot pēc molekulārā svara, vajadzētu iesvērt 40 gr. tīra sārma uz 1000 cm³ dest. ūdens, jo:

natrija (Na)	atomiskais	svars	ir	23
skābekļa (O)	„	„	„	16
ūdeņraža (H)	„	„	„	1
Kopā NAOH	atomiskais	svars	ir	40

Lai pagatavotu decinormalu sārmu, tad vajadzētu 40 = 4 gr. tīra kodīgā natrija uz 1000 cm³ dest. ūdens. Tomēr jāievēro, ka kodīgā natrija kristali strauji uzsūc mitrumu no gaisa, šķīst un pieņemas svarā. Tādēļ parastos apstākļos nav iespējams iesvērt pareizu daudzumu, parasti rīkojas sekoši: iesver 4,5 gr. kodīgā natrija, šķīdina to un pilda kolbu līdz 1000 cm³ zīmei.

Sārma koncentracijas pārbaudīšana.

Tā kā augšā minētā veidā pagatavotais sārms ir tikai apmēram decinormals, tad šāda sārma koncentracijas noteikšanai pielieto decinormalo sāls jeb sērskābi, jo tas nemaina koncentraciju.

Titrēšanai iemēro no biretes, kā parasts, 10 cm³ izmeklējamā sārma, pielej dažus pilienus metiloranža un titrē ar decinormalo skābi. Ja sārms būtu pareizs, tad viņa neitralizēšanai vajadzētu patērēt tikpat daudz decinormalas skābes, tas ir 10 cm³.

Piemēram, pārbaudot decinormalo sārmu neitralizēšanai patērēts uz 10 cm³ sārma 12 cm³ decinormalas skābes.

Cik daudz ūdens jāpielej uz 1 litra, lai sārms būtu decinormals?

10 cm³ sārma vajadzētu pieliet 2 cm³ ūdens
1000 cm³ „ „ „ ?

$$x = \frac{2 \times 1000}{10} = 200 \text{ cm}^3,$$

jeb uz 1000 litriem sārma vajadzīgs pieliet 200 cm³ dest. ūdens, lai sārms būtu tieši decinormals.

Katrs cm³ decinormala sārma spēj neitralizēt 0,009 gr. pienskābes, jo

40 gr. sārma spēj neitralizēt 90 gr. pienskābes
4 gr. „ „ „ 9 gr. „

1000 cm³ decinormala sārma satur 4 gr. tīra sārma, tādēļ 1 cm³ N/10 sārma = 0,009 gr. pienskābes.

Lai saistītu ogļskābi un citus piemaisījumus, tad pagatavotam sārmam pieliek barija chloridu. Ogļskābe tiek saistīta no barija un nosēžas kā nogulsnes. Tagad, ja pie titrēšanas pielieto fenolftaleinu, sārms uzrādīs pareizu stiprumu. Ogļskābe iespaido fenolftaleinu, bet ne metiloranžu.

Bakterioloģiskiem izmeklējumiem lietojamo barotņu skābuma grādu nosaka titrējot ar N/10 sārmu, ņemot fenolftaleinu kā indikatoru.

40 cm³ dest. ūdens + 10 cm³ izmeklēj. barotnes.

Ja piemēram atrasts, ka uz 10 cm³ izmeklējamās barotnes patērēts 1,5 cm³ sārma, tad uz 1000 cm³ 150 cm³ jeb uz 100 cm³ 15 cm³.

Neitralizēšanai pielieto normalo sārmu, tā tad šinī gadījienā vajadzētu pieliet uz 100 cm³ barotnes 1,5 cm³ normala sārma, lai iegūtu neitralu reakciju.

Fenolftaleina šķīduma pagatavošana.

Fenolftaleins pārdošanā dabūjams kā pulveris. Fenolftaleins ūdenī ļoti mazā mērā jeb nemaz neškīst, bet tas šķīst spirtā. Var lietot 50% spirtu. Visbiežāki pielieto 2% šķīdumu.

Pēc svara iesver ik uz 100 svara vienībām spirta 2 svara vienības fenolftaleina pulvera.

Dr. Lichačevs atrod, ka fenolftaleina daudzums un koncentracija iespaido izlietotā sārma daudzumu pie skābuma pakāpes noteikšanas. Tādēļ vajag katrreiz lietot noteikta stipruma un daudzuma fenolftaleinu.

Štorcha reaktiva pagatavošana.

Ūdeņraža pārskābuļa šķīdums. Ūdeņraža pārskābulis dabūjams koncentrētā 30% šķīdumā. Šādā veidā, ja uzglabāts tumšā vietā, tas stabils. Vājākās koncentracijās tas strauji bojājas, it sevišķi ja turēts gaišās pudelēs. Pirms lietošanas atšķaida, ņemot 1 daļu koncentr. pārskābuļa uz 29 daļām sterila ūdens, iegūtais šķīdums būs 1%, kāds lietojams Štorcha pasterizacijas pārbaudei un katalazes skaitļa noteikšanai. Atšķaidot 1 uz 99 cm³ ūdens, iegūstam 0,3% šķīdumu past. pārbaudei pēc Rothenfusera.

Parafenilendiamina šķīdumu sagatavo vienkārši iesverot. Parafenilendiamins ir kristaliska viela, ūdenī šķīstoša. Štorcha reakcijai vajadzīgs 2% šķīdums. Štorcha reaktivi ātri bojājas, tādēļ bieži atjaunojami.

Rothenfusera reaktivu pagatavošana.

Šķīdina 1 gr. parafenilendiaminchlorhidrata 15 cm³ ūdens; 2 gr. quajakola šķīdina 96% spirtā. Abus šķīdumus sajauc, filtrē. Šķīdums pilnīgi skaidrs un stabils. Noteicot past. pārbaudi uz 10 cm³ šķīduma, ņem dažus pilienus reaktiva un 2 pilienus 0,3% ūdeņraža pārskābuļa.

Alizarola šķīduma pagatavošana.

Piesātina 68% spirta ar alizarinu, filtrē. Šķīdumam vajad būt sarkani brūnā krāsā. Krāsa atkarājas no reakcijas, pielej nedaudz sārma, ja reaktivs uzrāda skābu reakciju.

Metilenziluma šķīdumu vislabāk pagatavot piesātinot ar metilenziluma kristaliem 95% spirtu, ļaujot stāvēt 24 st., ņem no koncentrēta šķīduma 5 cm³ uz 195 cm³ novārītu ūdens, derīgs līdz 14 dienām.

Spirta sagatavošanas piena izmeklēšanai.

Piena izmeklēšanai, kā jau iepriekš minēts, tiek pielietots 68% spirts, var lietot denaturēto, tomēr labāk tīro spirtu. Parastais spirts, ko pārdod veikalos ir 95—96%. Zinot spirta stiprumu, iespējams pēc formulas aprēķināt vajadzīgo ūdens daudzumu, kas jāpielej lai iegūtu vajadzīgo koncentraciju.

Ja ar X atzīmējam vajadzīgo koncentrētā spirta daudzumu, ar N vēlamo spirta stiprumu %, K — koncentrētā spirta stiprumu, l — vajadzīgo reaktiva daudzumu (68% spirta).

$$\text{tad } x = \frac{l \cdot N}{K}.$$

Piemēram vajadzīgs sagatavot 2 litrus 68% spirtā, cik daudz vajadzīgs ņemt pēc mēra koncentr. 96% spirta un cik daudz destilēta ūdens?

$$X = \frac{2000 \text{ cm}^3 \times 68}{96}; \quad X = 1416{,}7 \text{ cm}^3$$

Ūdens daudzums 2000—1416.7 = 583.3 cm³.

Sagatavojot pēc svara, spirta stiprums ir 60%.

Praksē visbiežāki pielieto specialus arometrus spirta koncentracijas noteikšanai.

Sagatavota spirta reakciju katrreiz vajag pārbaudīt, jo bieži atgadas, ka spirts skābs. Šādā gadījienā to vajag neitralizēt.

Kā noteikt zodas piemaisījumu pienam.

Proves stikliņā ielej 96% spirtu un tikpat daudz piena, lai maisījums aizņemtu ½ no stobriņa tilpuma, sajauc, iepilina 5 pilienus 1% rozolskābes šķīduma, ļaujot ieplūst gar stobriņa sienām. Ja pienam pielikta zoda, uz piena un spirta maisījuma virsas rodas rozā, sarkana krāsa, pretējā gadījienā krāsa dzeltena. Ar šīs proves palīdzību iespējams noteikt 0,1% zodas piemaisījumu.

Bartēls ieteic sekošu metodi.

50 cm³ piena atšķaida līdz 250 cm³ ar ūdeni. Olbaltumu nogulsnē ar alkoholu un filtrē. Izgarina līdz pusei no oriģinal daudzumu un novēro reakciju, ja piejauktā zodā reakcija alkaliska.

Zodas piejaukšanu iespējams arī konstatēt, nosakot ogļskābi pelnos. Normalā pienā nedrīkst pārsniegt 2% no pelnu kopdaudzuma.

Borskābes noteikšana.

Borskābi visbiežāki piejauc krējuma un sviesta konservēšanai. Pie krējuma izmeklēšanas vēlams olbaltumvielas ar etiķskābi sarecināt un nofiltrēt un suliņas izmeklēt. Sviestu kausē un ūdeņaino šķidrumu izmeklē.

Šādā ceļā pagatavotie šķidrumi saturēs piejautko borskābi. Iemērcē kurkuma papīra strēmelītes un žāvē pie 100°C. Ja papīrs pēc izžāvēšanas pieņem sarkanu un pēc dažu pilienu 10% amonjaka šķīduma — zilu krāsu, tas norāda, ka izmeklējamam pienam jeb sviestam piejaukta borskābe.

Dezinfekcijas un tīrīšanas līdzekļi laboratorijas vajadzībām.

Laboratorijās kā dezinfekcijas līdzekli pielieto dzīvsudraba bichloridu — sublimatu ($HgCl_2$). Sublimats ir balta kristaliska nāvīga indiga viela. Dīgļus iznīcina savienojoties ar šūniņu olbaltumu.

Parasti pagatavo 40% šķīdumu. Šķīdina 1 daļu pēc svara sublimata uz 2,5 daļām ūdens. No šāda koncentrēta šķīduma ņem 2,5 cm^3 uz 1000 cm^3 ūdens un iegūst koncentraciju 1 : 1000, kas pietiekoši koncentrēts šķīdums roku dezinfekcijai. Sublimats ir indiga viela, tādēļ uz visām pudelītēm vajag būt pareiziem un nepārprotamiem uzrakstiem. Visus reaktivus vajag glabāt noslēdzamā skapī.

Ļoti teicami dezinfekcijas līdzekļi, mazākā mērā indigi, ir karbolskābes 5% šķīdums, arī Liquer cresolis compositum. Pēdējo lieto 3% šķīdumā. Pēdējie pienotavās nav vēlami, jo tiem piemīt nepatīkama smaka, kuŗu var uzņemt piena produkti. Liquor cresolis compositium pagatavo, ņemot:

cresol'a	500 gr.
linsēklu eļļu	350 gr.
kalija sārmu	80 gr.
ūdens	1000 gr.

no šā ņem 3%. Karbolskābe un krezols iedarbojas kā dezinfektanti arī tādā gadījienā, ja olbaltumvielas atrodas uz sterilizējamiem priekšmetiem.

Chromskābes šķīduma sagatavošana stikla trauku tīrīšanai.

Iesver:	kalija bichromata . .	60 gr.
	sērskābes	60 gr.
	ūdens	1000 cm^3

Kalija bichromatu šķīdina 500 cm^3 ūdens, pēc tam lēnām jaucot, pielej sērskābi un beidzot pārējo ūdeni. Traukus papriekš rūpīgi mazgā ūdenī. Šis šķīdums neitralizē sārmainas vielas un oksidē organiskas vielas, padara stiklu skaidru.

Zoda sārma sagatavošana stikla trauku tīrīšanai.

Iesver:	sārma	100 gr.
	ūdens	1000 cm^3

Jāievēro, ka šāds sārms ļoti kodīgs un ieteicams turēt ne ilgāki kā 30 m.

XXV. Dažādi piensaimniecības aprēķini.

Piena īpatnējais svars.

1 litrs ūdens, pie maksimalā blīvuma (4° C), sver 1 klgr. Tā tad pie minētās temp. 1 litrs un 1 klgr. ūdens svara ziņā ir līdzvērtīgi. Piens ir svarīgāks kā ūdens. 1 litrs piena pie 15° C sver 1,028—1,035 klgr., caurmērā 1,030 klgr.

Uzdevums: 740 litru piena — cik klgr.?

Atbilde: 740 klgr. × 1,030 (piena īp. svars) = **= 762,2 klgr.**

Tauku vienības.

Ja piens uzrāda 3% tauku, tad 100 klgr. piena satur 3 klgr. tauku.

20 klgr. piena ar 3%t ir 600 gr. tauku
60 klgr. piena ar 1%t satur tāpat 600 „ „

1 klgr. piena ar 1% ir pieņemts par īpašu vienību. Tā tad 20 klgr. 3% piena satur 60 vienproc. piena vienības.

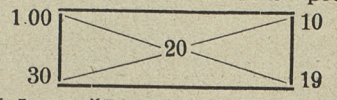
Kā iegūt pienu ar noteiktu tauku saturu?

Uzdevums: Cik daudz pilnpiena ar 3% tauku un vājpiena ar 0,1% tauku jāsajauc, lai 600 klgr. kopējais piens uzrādītu 2% tauku?

Atbilde: $3{,}0 : 2{,}0 = 600 : x = \frac{600 \times 2{,}0}{3} = 400$ klgr.

Jāņem 400 klgr. pilnpiena un 200 klgr. vājpiena.

Šāds aprēķins tikai apmēram pareizs. Ja vēlams noteiktāks tauku saturs, tad pielieto aprēķināšanai sekošu metodi. Uzzīmētā četrstūra vidū atzīmē piena vēlamo tauku



saturu, kreisā stūrī augšā vājpiena tauku saturu un kreisā stūrī apakšā pilnpiena tauku saturu. Parocības dēļ pareizina

šos skaitļus ar 10, lai atkristu decimaldaļas. Atvelkot, kā zīmējumā uzrādīts, 20 no 30, iegūstam augšējā labā stūrī 10, kas nozīmē, ka jāņem 10 daļas vājpiena. Tāpat, atvelkot 1 no 20, dabūjam labajā apakšas stūrī 19, kas nozīmē, ka jāņem 19 daļas pilnpiena, jeb kopā 29 daļas.

600 : 29 = 20,69
20,69 × 19 = 393 klgr. pilnpiena
20,69 × 10 = 207 „ vājpiena
600 klgr. jaukta piena ar tauku saturu 2%.

Pārbaudot šos skaitļus ar tauku vienību aprēķināšanu, iegūstam: 393 klgr. pilnpiena × 3 0 = 1179 tauku vienības
207 „ vājpiena × 0,1 = 21 „
kopā 1200 tauku vienības.

1200 dalot uz 600, dabūjam 2,0 jeb vajadzīgo sajauktā piena caurmēra tauku %.

Kopsausnas noteikšana pēc īpatnējā svara un tauku satura.

Lai būtu iespējams spriest par piena viltošanu, ir jāzin piena tauku saturs un īpatnējais svars.

Kāds ir sausnas saturs pienam, ja tauku saturs 3,5% un laktodensimetra skaitls 32?

Vienkāršākā ir aprēķināšanas formula pēc Ambühla,

kur kopsausnas % līdzinājas $= \frac{5 \times t\% + D}{4}$, kur D = laktodens. skaitls. $\frac{5 \times 3.5 + 32}{4} = 12{,}38$.

Sausnas saturs pienā ir tā tad **12,38%.**

Beztauku sausna ir: 12,38 — 3,5 = **8,96.**

Beztauku sausnu iespējams aprēķināt arī pēc Herca formulas.

$$\text{Beztauku sausna} = \frac{D}{4} + \frac{t}{5} + 0{,}26.$$

Normala piena tauku saturs sausnā ir apm. **27,5%.** Ja šis skaitlis krītas zem 25%, tad piens ir noteikti nokrējots. Normalā pienā beztauku sausnas saturs ir 8,5. Ja tas ir zemāks kā 7,5, tad pienam ūdens pieliets.

Krējuma un piena tauku saturs.

Uzdevums: 100 klgr. piena ar tauku saturu 3,5%, dod 18 klgr. krējuma. Kāds tauku saturs krējumā?

Atbilde: Pieņemsim, ka vājpienā paliek 0,10% tauku.

100 klgr. piena ar 3,5% tauku satur 3,5 klgr. tauku
82 „ vājpiena ar 0,1% „ „ 0,082 „ „
18 klgr. krējuma satur 3,418 klgr. tauku

Krējuma tauku saturs $= \frac{100 \times 3{,}4}{18} =$ **18,88%.**

Ja atzīmējam tauku saturu pienā ar t un tauku saturu krējumā ar k.,

tad krējuma tauku saturs $= 100 \times \frac{t - 0{,}10}{k}$

Pēc Henkela: $100 \times \frac{t - 0{,}10}{k} + 0{,}1$.

Sviesta iznākums.

Ja sviests satur 80% tauku, tad teoretiskais iznākums: $\frac{100}{80} \times 100 = 125$. Ja tas satur 83% tauku, tad $\frac{100}{83} \times 100 = 124{,}8$.

Amerikas sav. valstīs likumā noteikts, ka sviests nedrīkst saturēt mazāk par 80% tauku un vairāk par 16% ūdens.

Caurmēra olbaltuma, piena cukuru, pienskābes un pelnu saturs sviestā ir 1%; sāls saturs Latvijas sviestā 0,8—1,2%. Amerikaņi mēdz stiprāk sālīt un caurmēra sāls saturu aprēķina uz 2,5%. Angļu tirgus pieprasa viegli sālītu sviestu. Par katru 0,1 tauku, zaudētu vājpienā, sviesta iznākums pamazinājas par 2,2% un par katru 0,1% tauku, zaudētu panās, par 0,23%.

Vecākā sviesta iznākuma aprēķināšana, formula ir uzstādīta no zviedru piens. specialista Börge Norlinga 1885. gadā. Viņš pieņem, ka vājpienā paliek pēc to laiku apstākļiem 0,2% tauku, ka ķērnes piena zūd 5% no krējuma taukiem. un ka sviests satur 84% tauku.

Norlinga sviesta iznākuma formula:

$$\text{sv. izn.} = \frac{95}{84} . (\text{t\% pienā} - 0{,}2)$$

Prof. Tollens šo formulu ir pārlabojis, pieņemot, ka sviests satur 83% tauku un ka tauku zudums paniņās un vājpienā aprēķināms uz 0,4%. Sv. iznākums $= \frac{100}{83} . (\text{t\% pienā} - 0{,}4)$.

Fleišmans šo formulu tālāk pārveidojis, pieņemot ka panās zūd 3% no tauku kopzumas, sviestā tauku saturs 84%, sviestā ūdens saturs 15% un vājpienā paliek 0,15% tauku. Fleišmaņa formula ir sekoša: sviesta iznākums = piena daudz. klgr. $\times \frac{(\text{t\% pienā} - 0{,}185) . 1 . 155}{100}$ = klgr. sviesta.

Vēlāk Hittchers Fleišmaņa formulu pārveidojis un vienkāršojis. Hittchera formula ir šāda: sviesta iznākums no 100 klgr. piena = (t% pienā × 1,2) — 0,26.

Šinī formulā koeficients 1,2 rāda sviesta iznākumu no 1 klgr. tauku. Šis koeficients pareizs tikai tādā gadījienā, ja sviests satur ne vairāk par 83,3% tauku, t. ir, ja no 83,3 klgr. piena tauku iznāk 100 klgr. sviesta. $\left(\frac{100}{83{,}3} = 1{,}2.\right)$

Formulas otrā daļa — 0,26, rāda tauku zudumu vājpienā, paniņās un citur. Šinī gadījienā Hittchers pieņēmis, ka sviests satur ne vairāk par 84% tauku, tauku zudums vājpienā 0,15%, paniņās 0,6% un ūdens saturs sviestā 15%. Ja pieņemam, ka vājpienā paliek ne vairāk par 0,1% tauku, tad formula iznāk šāda: (t% × 1,2) — 0,21. Ja pieņemam, ka tauku saturs panās 0,5, vājpienā mazāk par 0,1 un ūdens saturs sviestā tāpat 15%, tad formula būtu: (t% × 1,2) — 0,19. Kā redzams, formula piemērota pienotavu techniskai attīstībai. Kad vājpienā palika vairāk par 0,15% tauku, atvilkums bija 0,31. Kad separatoru krējošanas spējas uzlabojas un tāpat arī attīstījās sviestošanas technika, atvilkumu samazināja uz 0,26; vēlāk uz 0,21.

Mūsu pienotavās pieņemts sviesta iznākumu aprēķināt pēc Hittchera pārveidotas, jaunākās formulas: (t% × × 1,2) — 0,20.

Ja vājpienā paliek 0,08% tauku un panās 0,4%, tad sviesta ūdens saturam vajag būt apmēram 14%, lai sviesta iznākums saskanētu ar šo formulu. Modernās tvaika pienotavās tas iespējams. No teiktā ir redzams, ka, lai būtu iespējams sviesta iznākumu iegūt saskaņā ar augšminēto formulu, sviesta ūdens saturam jāpiegriež nopietna vērība; tas nedrīkst būt zemāks par 14%.

Uzdevums: No 1000 klgr. piena iegūts 40 klgr. sviesta. Kāds ir tauku saturs pienā?

Atbilde: 1000 klgr. piena 40 klgr. sviesta
100 „ „ 4 „ „
No 100 klgr. piena iegūts 4 klgr. sviesta.

Tauku saturs pienā $= \frac{4 + 0{,}20}{1 . 2} = 3 . 5\%$.

Izmaksas par pienu.

Parasti mēdz maksāt par pienu pēc tauku jeb sviesta klgr. daudzuma. Pie mums ir pieņemts izmaksas veids pēc sviesta iznākuma.

Piemēram: A. nodod 6800 klgr. piena ar tauku saturu 3%.

B. nodod 7400 klgr. piena ar tauku saturu 3,8%.

A. dod mums 100 klgr. piena ar 3% tauku;
[(3×1,2) — 0,20] = 3,4 klgr. sviesta, jeb visā nodotā pienā:

$$\frac{6800 \times 3{,}4}{100} = 23{,}12 \text{ klgr. sviesta.}$$

B. dod 7400 klgr. piena ar 3,8% t. = 32,64 klgr. sviesta.

Kopā 55,76 klgr. sviesta

No iegūtās sumas par pārdoto sviestu atvelk ražošanas izdevumus un netto sumu dala uz ražotā sviesta klgr. (55,76). Iegūtais skaitlis uzrādīs izmaksājamo sumu par 1 klgr. sviesta.

Izmaksa pēc tauku vienībām.

Tar tauku vienību pienotava izmaksā 5 sant.

Cik daudz piena nodevējs iegūtu par 500 klgr. piena ar tauku saturu 3,2%?

Atbilde: I. 3,2 × 5 = 16 sant. klgr.
16 × 500 = Ls 80

II. No 100 klgr. piena ar tauku saturu 3,2%, iegūstam $(3{,}2 \times 1{,}2) - 0{,}20 = 3{,}64$ klgr. sviesta.

1 klgr. sviesta ražots no $\frac{100}{3{,}64} = 27{,}4$ klgr. piena

Tā tad 1 klgr. sviesta maksā $16 \times 27{,}4 =$ **Ls 4,38.**

Piena izmantošana.

Cik izmaksā 1 litrs pilnpiena ar tauku saturu 3,5, ja par I. šķiras sviestu pienotava maksā Ls 3,70 klgr. un par 1 litru vājpiena 3 sant.?

Piens, no kura 1 klgr. sviesta ražots =

$$= \frac{100}{(3{,}5 \times 1{,}2) - 0{,}20} = 25 \text{ klgr.}$$

Tā tad uz katra klgr. sviesta patērēts 25 klgr. pilnpiena. Bez tam iegūti 24 klgr. vājpiena.

25 klgr. pilnpiena ar īpatnējo svaru $1{,}030 = 19{,}2$ litriem.
24 klgr. vājpiena ar īpatnējo svaru $1{,}032 = 18$ litriem.
Par 1 klgr. sviesta iegūts Ls 3,70
Par 18 litr. vājpiena à 3 sant. 0,54

Kopā Ls 4,24.

Par 19,2 litriem jeb 25 klgr. pilnpiena iegūts Ls 4,24, jeb par 1 litru $\frac{4.2}{19.2} =$ **22 sant.**

Kā aprēķināt piena mēneša caurmēra tauku %.

Uzdevums:

Mēneša pirmā pusē nodots 400 klgr. piena ar 4% tauku; mēneša otrā pusē 600 klgr. ar 3,8% tauku.

Piens konservēts un analizes taisītas 2 reizes mēnesī. Kāds piena caurmēra tauku %?

Atbilde:

400 klgr. piena ar 4% tauku $= 400 \times 4 = 1600$ klgr. 1% piena.
600 klgr. piena ar 3,8% tauku $= 600 \times 3{,}8 = 2280$ klgr. 1% piena.

Kopā 1000 klgr. piena $= 3880$ klgr. 1% piena.

Caurmēra tauku saturs: $\frac{3889}{1000} = 3{,}88\%$.

Kā aprēķināt atsaldējama ūdens daudzumu.

Pamatojoties uz enerģijas nezūdamības likuma atdotam no atdziestošā ūdens siltuma, daudzumam jābūt tik pat lielam, kā uzņemtam no sasilstošā ūdens.

Uzdevums. Atsaldējams krējums kulšanas beigās līdz kulšanas sākuma temperaturai, tas ir 14°C.

Paniņu temperatura 16° C un atsaldējamā ūdens temperatura 6° C. Krējuma daudzums 500 klgr. Cik daudz vajag pieliet atsaldējamā ūdens?

Vienkāršības dēļ pieņem, ka krējuma īpatnējais siltums līdzinājās ūdens īpatnējam siltumam, lai gan patiesībā tas ir zemāks.

Ja krējuma daudzumu atzīmē ar Q.
Kulšanas beigas temp. . . . . T.
Vēlamo atdzes. temperaturu . . . T_1.
Atsaldējamā ūdens temp. . . . . t.
Pielejamā ūdens daudzums . . . Q.

tad $Q = \frac{Q(T - T_1)}{(T - t)}$ jeb

Pielejamā ūdens daudzums = Krējuma daudzumu klgrms × Ar temp. starpību kulš. beigu temp. un vēlamo atdz. t.°

Temperatura kulš. beigas — Dzesējamā ūdens temp.

$$= \frac{50(16 - 14)}{(16 - 6)} = \textbf{100 klgr.}$$

2) Atsaldējamā ūdens temperatura 6° C, paniņu temp. 15° C. Krējuma daudzums 500 klgr., pieliets 120 klgr. ūdens, kāda ir bijusi paniņu temperatura pēc atsaldēšanas?

Atzīmējot krējuma daudzumu ar . Q.
Paniņu temp. pirms atsald. . . . T.
Ats. ūdens temp. . . . . t.
Pielejamā ūdens daudzumu . . . Q.
Paniņu temp. pēc atsald. . . . . T_1.

tad $T_1 = \frac{(T \times Q) - (Q \times t)}{Q} =$

$$\text{Paniņu temp. pēc atsald.} = \frac{\left(\begin{matrix}\text{Krējuma t}^0\\ \text{kulš. beig.}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{Kr. daudz.}\\ \text{klgr.}\end{matrix}\right) - \left(\begin{matrix}\text{Atsald.}\\ \text{ūdens d.}\\ \text{klgr.}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{Atsald.}\\ \text{ūdens}\\ {}^0\text{t}\end{matrix}\right)}{\text{krējuma daudzums}}$$

$$= \frac{(15 \times 500) - (120 \times 6)}{500} = \mathbf{13{,}6^0\ C.}$$

3) Krējuma atsaldēšanai kulšanas beigās pielieto ledu. 1 klgrs ledus kūstot uzņem 80 kalorijas siltuma. Krējuma daudzums 500 klgr. Paniņu temperatura 16° C. Vēlams atsaldēt līdz kulšanas sākuma temperaturai t. ir 14° C.

Cik daudz ledus jāpieliek?

Ja ledus kaloriskā vērtība C.

$$\text{tāda} = \frac{(Q \times T) - (Q \times T_1)}{C + (T - t)} = \frac{(500 \times 16) - (14 \times 500)}{80 + (16 - 0)}$$

$$= 10{,}5 \text{ klgr. ledus (apm.)}$$

Krējošanas punktu kontrole.

Saņemtais krējums ir katrreiz jānogaršo. Pēc tam krējums jāsalej lielākā traukā, pamatīgi jāizjauc un jānoņem tam paraugs. Vēlams jo bieži izmeklēt krējuma skābuma grādu. Skābuma grāds svaigā krējumā ar 26% tauku saturu, nedrīkst pārsniegt 19° Ternera. Pie 24° T tas jau rada pārslas pie karsēšanas.

Katrā dienā saņemtā krējumā jāaprēķina tauku daudzums kilogramos.

Vismaz reizi nedēļā, jāizrēķina pēc caurmēra tauku satura tauku daudzums no nodotā piena daudzuma, atņemot dumu vājpienā. Tauku daudzums pienā jāsalīdzina ar saņemto tauku daudzumu krējumā.

Kā atrast caurmēra tauku % vienas dienas pienā, kas nodots krējošanas punktā?

I. No katra piena nodevēja noņem proporcionali nodotam piena daudzumam paraugus un salej kopējā traukā. No šā piena noņem pēc rūpīgas izjaukšanas analizei vajadzīgo paraugu.

II. Pievadcaurulē uz separatoru izurbj mazu caurumiņu un ievieto tur trūbiņu, lai pieņs pa visu krējošanas laiku pilētu

trauciņā. No šā piena noņem analizei paraugu. Šādā gadījumā gan jāraugās uz to, lai piens pa krējošanas laiku jo bieži baseinā tiktu izmaisīts, lai tam nenostātos virsū tauku kārta.

III. Bieži iespējams visu pienu saliet vienā jeb vairākos baseiņos un noņemt caurmēra paraugu. Vājpiena parauga noņemšana.

I. Ierīkot caurumiņu vājpiena caurulē, lai vājpiens, plūstot no separatora, pastāvīgi pilētu apakšā paliktā trauciņā.

II. Noņem zināmu vājpiena daudzumu tūdaļ pēc separatora darbā laišanas, pēc tam — krējošanas vidū un beigās. Pienu sajauc un noņem paraugu analizei.

Izmaksas par nodoto pienu mēdz aprēķināt pēc 1% tauku klgr., kā arī pēc tauku un sviesta daudzuma.

Mūsu koppienotavu grāmatvedībā pieņemts izmaksas aprēķināt pēc nodotā sviesta daudzuma. Parasti rīkojas sekoši:

1) Pēc piena pieņemšanas listēm aprēķina nodotā piena daudzumu un salīdzina ar piena nodevēju grāmatiņām.

2) Pēc analizes grāmatas aprēķina katram piena nodevējam piena caurmēra tauku saturu. Ja svārstības piena daudzuma un tauku % ziņā nav lielas, tad caurmēra tauku saturu dala, saskaitot nolasītos tauku procentus un dalot uz analižu skaitu.

Pareizāki tomēr pārvērst vienprocentīgā pienā.

3) Pēc tabeles aprēķina katram piena nodevējam pienākošos sviesta daudzumu. Kopā saskaitot, atrod kopējo sviesta daudzumu.

4) Izmaksai lemto sumu dala uz aprēķināto sviesta daudzumu un atrod izmaksas cenu par vienu kilogramu sviesta.

5) Pēc tabeles aprēķina katram piena nodevējam pienākošos naudas sumu.

Piemērs. Atrasts, ka atvelkot ražošanas un citus izdevumus, pienotava spēj izmaksāt par 400 klgr. aprēķinātā sviesta daudzuma Ls 1,440. — Tā tad par 1 klgr. iespējams maksāt Ls 3,60.

Piena nodevējs A. novedis 400 klgr. piena ar tauku saturu 3,95%. Sviesta iznākums pēc formulas no 100 klgr. piena = $(3{,}95 \times 1{,}2) - 0{,}20 =$ **4,54 klgr.**, jeb no 400 klgr. 18,16 klgr. sviesta. Tā kā par 1 klgr. sviesta var izmaksāt Ls 3,60, tad par 18,16 kglr. piena nodevējs A. dabū $3{,}60 \times 18{,}16 =$ **Ls 65,38.**

Aprēķinot izmaksas pēc 1% tauku klgr., izmaksājamo summu dala uz nodotā 1% piena klgr. kopdaudzumu un šādā ceļā atrod, cik iespējams nodevējam izmaksāt par 1% klgr. Pareizinot šo sumu ar nodotā 1% piena daudzuma klgr., atrod izmaksājamo sumu.

Piena nodevēju tauku jeb sviesta daudzumu aprēķina simtdaļās. Pie cenu aprēķināšanas ņem tikai veselus santimus. Ja turpretim izmaksas aprēķina pēc 1% piena klgr., tad jārēķina arī desmit- un simtdaļu santimos, atmetot vienīgi tūkstošdaļas.

Visvienkāršakais un katram saprotamākais piena izmaksas veids ir — izmaksa pēc 1% tauku klgr.

Šāds izmaksas veids tomēr nav ieteicams, tamdēļ, ka šeit nerēķinājas ar sviesta iznākumu.

Piemērs. No 133,4 klgr. 3% piena iegūstam 4 klgr. tauku; arī no 100 klgr. 4% tik pat daudz, neatrēķinot krējošanas zudumu.

Aprēķinot sviestā, no 100 klgr. 4,2% piena iegūstam 4,6 klgr. sviesta, bet no 133,4 klgr. 3% piena tikai 4,5 klgr. sviesta. Tā tad — vājakā piena nodevējam ir izdevīgākas izmaksas pēc tauku klgr. jeb 1% piena klgr., kurpretim piena nodevējiem, kuŗiem treknāks piens, izdevīgāki saņemt pēc sviesta iznākuma. Izmaksājot par pienu pēc sviesta iznākuma, reizē ar to kontrolējam arī pienotavas darbību. Tāpat tas arī no svara pie lopu sugas izkopšanas, kur sviesta ražas spēlē galveno lomu.

Izmaksas par pienu pēc viņa labuma.

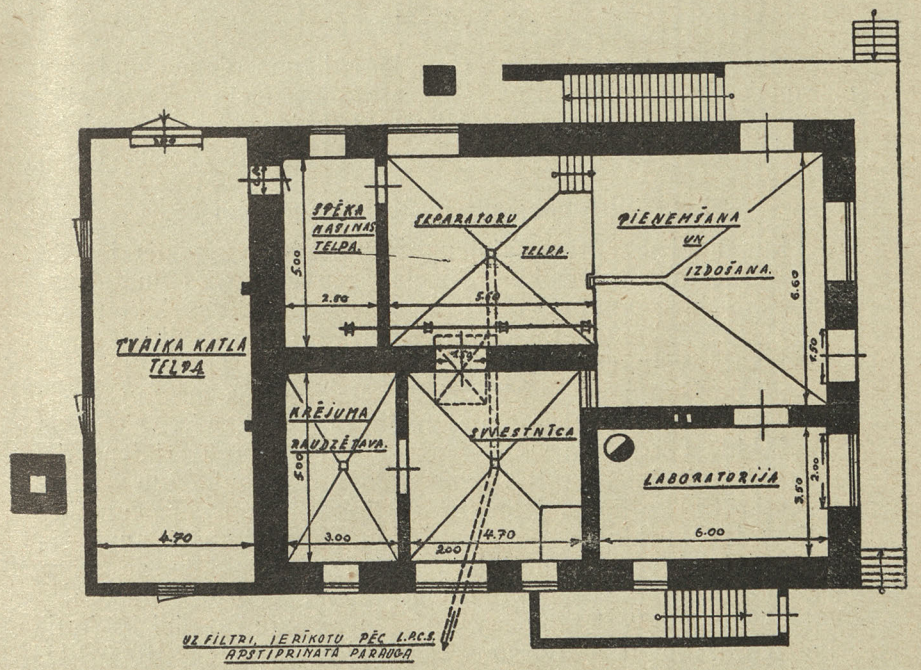
Parasti pienu mēdz šķirot pēc garšas, skābuma pakāpes, netīrumu pārbaudes, kannu tīrības, reduktazes pārbaudes un dīgļu daudzuma pienā, pielietojot arī tiešo dīgļu skaitīšanu. Pie sierošanas pievienojama arī rūgšanas pārbaude. Pēc garšas un netīrumu pārbaudes pienu sadala 3 un pēc reduktazes pārbaudes 4 šķirās. Katram piena nodevējam aprēķinā mēneša caurmēra šķiru; noteicošās ir reduktazes un rūgšanas pārbaudes. Parasti pamatmaksu noliek par otrās šķiras pienu; no III. un IV. šķiras piena atvelk, piemaksājot I. šķiras piena nodevējiem.

Ja gadās, ka piemaksas ir lielākas par atvilkumiem, tad iztrūkstošo sumu atvelk no izmaksājamās kopsumas, un pēc tam dala uz aprēķinātā sviesta daudzuma klgr. Ja otrādi, tad pieliek pie izmaksājamās kopsumas.

Sviestošanai varētu ierindot pirmā šķirā tādu pienu, kas atkrāsojās reduktazes pārbaudē 3 stundās.

XXVI. Nokrejošanas punkti.

Lielākais vairums no mūsu tvaika pienotavām, kuŗas ražo vairāk par 100 muciņām sviesta gadā, daļu no krējuma iegūst no nodaļām — nokrējošanas punktiem. Ievērojot mūsu lopkopības samērā vājo attīstību, sliktos ceļus u. t. t., nokrējošanas punktiem paliek jo liela nozīme arī tuvākā nākotnē.



Pareizi ierīkots pienotavas plāns.

Lai būtu iespējams vienmēr ražot augstākā labuma sviestu, nepieciešams nostādīt nokrējošanas punktus tā, kā lai būtu iespējams kārtīgi krējumu apkopt, nesadārdzinot ražošanu. Daudzas pienotavas ražojušas sliktu sviestu tādēļ, ka krējošanas punkti sūtījuši sliktu krējumu. Izgatavojot sviestu no kāda nokrēj. punkta nodotā krējuma, pasterizējot un ieraudzējot ar teicamām kulturām, sviests tomēr ierindots III. šķirā (netīra, iesala piegarša).

Ierīkojot jaunus nokrējošanas punktus, vajadzētu ievērot tos pašus noteikumus, kā pie pienotavu ierīkošanas (skat. I. nod.).

Ēku vajag būvēt pēc plāna, vēlams arī paaugstinājums piena pieņemšanai, lai nebūtu jālieto sūknis. Nepieciešams vēss ūdens, vasarā vismaz 8° C un pietiekošā daudzumā. Arī ledus krājums ir vajadzīgs.

Dzinējspēks.

Nokrējoš. punktos, kur caurmērā dienas piena daudzums pārsniedz 2000 litrus, atmaksāsies tvaika ierīce kā dzinējspēks. Mazākos punktos lētākais dzinējspēks ir petrolejas motori; daudz dārgāki izmaksā elektrība kā dzinējspēks.

Piena sildīšanas un pasterizēšanas ierīce.

Kur nepieciešams vājpienu pasterizēt, vajadzēs ierīkot piena karsēšanu ar tvaiku. Specials pasterizators un siltumapmānītājs būs vēlamākie. Katlam varētu lietot lokomobili 6—8 z. sp. ar iemūrēto katlu vismaz 8—10 m² sildvirsmas. Stāvie katli vispārīgi slikti izmanto siltumu. Uzstādītie stāvie katli no Baltic un Star fabrikām, pateicoties mazam ūdens tilpumam un sildvirsmai galīgi nederīgi. Elksnīšu sistemas piena sildītājs arī ir ar pārāk mazu sildvirsmu un ūdens tilpumu, ātri piesērē, grūti tīrams. Parastie apaļie un kantainie iemūrētie katli arī izmanto slikti kurināmo. Teicamākie no tiem ir kantainie. Pie vienkāršu katlu iemūrēšanas jāraugas, lai sildvirsma netiktu nevajadzīgi pārklāta ar mūra kārtu. Parasti mūsu nokrējošanas punktos grūti pienu uzsildīt līdz vajadzīgai temperaturai ziemas laikā, tādēļ ka katli ir ar pārāk mazu sildvirsmu 1,2—1,5 m². Priekš 1000 litr. separatoru vajadzētu vismaz 3 m² sildvirsmas.

Raksturīgi šinī ziņā L. P. C Sav. un L. L. Centr. Biedrības pētījumi.

Uz 1000 klg. piena patērēts 36—52 klgr. malkas (ņemot vidējo cenu 56 sant.). No malkas siltumvērtības 32,6% izmantoti ūdens sildīšanai. Skursteņa zudumi bijuši 29% (kādā labi nostādītā punktā 19%) ūdens uzsildīšanai un caur izstarošanu patērēts 38% no siltumu daudzuma malkā.

Uz 1000 klgr. apstr. piena patērēts caurmērā 1,2 klgr. petrolejas un 2,2 kilovat stundas lietojot elektromotoru. Kā redzams elektrība 3 reizes dārgāka par petrolejas motoriem. Caur labāku katlu iemūrēšanu iespējams būtu samazināt skursteņa zudumu. Izstarošanas zudumus iespējams būtu samazināt labāk izolējot pienotavas sienas, griestus un logus.

Krējuma dzesēšana.

Kad krējums atstāj separatoru, viņa temperatura ir apmēram 40—45° C. Pie šādas temperaturas it sevišķi strauji vairojas mēslu dīgļi, kas piedod krējumam nepatīkamu sāļganu, netīru piegaršu. Pie šādas temperaturas krējums arī ļoti strauji ieskābst. Tādēļ krējumu tūdaļ pēc nokrējošanas vajag atdzesēt pie zemas temperaturas 9—10° C jeb pasterizēt un atdzesēt.

Pirmā gadījumā krējumam ļauj plūst no separatora pāri par dzesētāju un atdzesēto krējumu kannas, ievieto ledus ūdenī. Otrā gadījienā, ja nav atsevišķa krējuma pasterizatora, vajag ierīkot specialu iemūrētu podu krējuma karsēšanai. Kad trauks pilns, to tūdaļ ievieto vārošā ūdenī, karsē līdz 85° C un laiž par dzesētāju krējošanas punktos ledus un dzesētājs ir nepieciešams.

Noteikumi par eksportsviesta kontroli un izvešanu uz ārzemēm.

No Latvijas uz ārzemēm eksportējamais sviests obligatoriski kontrolējams, pārbaudot sviesta dabīgumu, izturību, pasterizaciju, labumu un ūdenssaturu.

a. piezīme. Eksportējamā sviesta ūdenssaturs nedrīkst būt augstāks par 16 proc.

b. piezīme. Sviests, ko pasažieri un kuģu personals ņem līdz savām vajadzībām līdz 5 kilogramiem uz personas, izlaižams uz ārzemēm bez kontroles. Tāpat bez kontroles uz ārzemēm izlaižams sviests pasta paciņās līdz 5 kilogramiem.

2. Sviesta labumu novērtē zvērināti sviesta eksperti. Strīdus starp sviesta ekspertiem un eksportieriem galīgi izšķir arbitrāžas komisija, kas sastāv no 3—5 locekļiem-piensaimniecības lietpratējiem. Sviesta ekspertus un arbitrāžas Sviesta kontroles darbiniekus var pieņemt uz brīva līguma komisijas locekļus apstiprina amatos zemkopības ministrs. pamata.

3. Sviestu izlaiž uz ārzemēm tikai ar noteiktām kontroles markām partijās, ne mazākās par 500 kilogrami.

Piezīme. Paraugsūtījumi pielaižami, ar katrreizēju atļauju, arī mazākās partijās.

4. Visas pienotavas, kas vēlas ražot sviestu eksportam, reģistrējas Zemkopības ministrijā. Ja eksporta sviesta kontrole, uz laboratorijas datu pamata, konstatē trūkumus vai ļaunprātību pie sviesta izgatavošanas, tad eksporta sviesta kontrolei tiesība pārbaudīt attiecīgo pienotavu. Reģistrētām pienotavām, sviesta uzlabošanas nolūkā, tiesība iesūtīt eksporta sviesta kontroles laboratorijas pārbaudīšanai sviesta paraugus un sviesta ražošanas materialus.

5. Organizacijām, privatām personām vai sabiedrībām, kas grib nodarboties ar sviesta eksportu, jāreģistrējas Zemkopības ministrijā. Eksporta tiesības nav cedējamas trešām personām.

Piezīme. Eksportieri, kas izveduši gadā mazāk par 50 000 kg sviesta, zaudē eksporta tiesības.

6. Personas, pienotavas, sviesta eksporta un transporta organizacijas vai sabiedrības, kas pārkāpj šo likumu vai uz tā pamata izdotos noteikumus un instrukcijas, zemkopības ministrs var sodīt ar naudas sodu līdz 2000 latiem vai ar sviesta eksporta tiesības atņemšanu.

7. Tuvākus noteikumus un techniskas instrukcijas par kontroles darbību izdevis zemkopības ministrs.

(Atvietoti: 1923. g. 17. februara likums par eksporta sviesta kontroli un izvešanu uz ārzemēm (Lik. kr. 6.) un šā likuma 1924. g. 16. aprila (Lik. kr. 65.), 1927. g. 26. aprila) Lik. kr. 76.) un 1928. g. 7. augusta (Lik. kr. 179.) grozījumi un papildinājumi.)

Likums Saeimā pieņemts 1929. gadā 30. aprilī.

Pielikums.

Piensaimniecībā lietojamais ūdens.

Ūdens riņķošana dabā. Dabiskais ūdens nav tīrs ķīmisks savienojums, tanī atrodas arī piemaisījumi.

To ūdens daudzumu, kas atrodas zināmā gaisa tilpumā, izteiktu svara vienībās — gramos, sauc par absoluto valganumu. Praksē svarīgāks ir relativais valganums. Par relativo valganumu sauc to ūdens daudzuma attiecību, kas pat-

laban ir gaisā pret to ūdens daudzumu, kas pie esošas temperaturas piesātinātu. Relativo valganumu izteic procentos un noteic ar higrometra palīdzību. Ja gaiss atdziest, tad viņā esošie garaiņi vienmēr vairāk to piesātina, līdz rodas ūdens pilieni.

Ūdens uzņem saules siltumu un izgaro; garaiņi, būdami vieglāki par gaisu, paceļas un nokļūst aukstos gaisa slāņos, kondensējas un dodas atpakaļ kā nokrišņi. Ūdens pilieni, krisdami cauri gaisa slānim, saista daļu no gaisā esošiem putekļiem, ogļskābi, skābekli, sērūdenradi, sērdioksidu, amonjaku un c. Daļa nokrišņu izgaro, daļa notek, bet lielākā daļa iesūcas zemē.

Zemes virsējos slāņos ūdens uzņem šķīstošās organiskās vielas, kā arī bakterijas. Ūdenim dziļāki sūcoties šie piemaisījumi nofiltrējas, jo zemei piemīt īpašība uzsūkt koloidalas vielas. Zemes virskārta ir bagāta ar organiskiem savienojumiem, no kuŗu sadalīšanās rodas ogļskābe. Ūdens cauri sūcoties, saista ogļskābi. Patecoties pēdējai, ūdens spēj šķīdināt mineralvielas.

Dabiskos ūdeņus bieži vien bojā dzīvnieku izkārnījumi un netīru novadūdeņu ieplūšana. Piem. cilvēks 24 stundu laikā izmet no organisma 30 gr. urinvielas (mīzalvielas). Mājkustoņi daudz vairāk. Atsevišķa persona patērē no 75—100 ltr. ūdens dienā, galvenā kārtā kā mazgājamo ūdeni.

Ūdens ir lētākais netīrumu novadīšanas līdzeklis un tiek pielietots gan saimnieciskos, gan rūpnieciskos uzņēmumos.

Netīrumi novadūdeņos var būt organiskas dabas un arī kaitīgu metalu savienojumi no ķīmiskas rūpniecības novadūdeņiem. Novadūdeņus filtrējot, organiskās vielas oksidējas.

Ūdens fizikalās īpašības. Ķīmiski tīram ūdenim nav ne smaržas, ne garšas, plānā kārtā bezkrāsains, bet biezos — zilgani-zaļš.

Īpatnējais svars pie maksimalā blīvuma + 4° C ir 1. Vāras pie normala atm. spiediena + 100° C; ūdens aizņem vismazāko tilpumu pie + 4° C, sildot, kā arī saldējot tas izplešas.

Vislielāko blīvumu un īpatnējo svaru ūdens uzrāda pie + 4° C. Ūdens siltuma vadīšanas spējas labākas, nekā citiem šķidrumiem. Ūdens arī ir labs šķīdinātājs un dabiskos ūdeņos tamdēļ atrodam daudz piemaisījumu no apkārtējiem zemes slāņiem. Svaigos ūdeņos piemaisījumi sniedzas no

nedaudz līdz 1 jeb pat 2 mlgr. litrā. Jūras ūdens sāls saturs sniedzas līdz 3,5%. Ūdenī atrodošies sāļi ir galvenā kārtā kalcija un magnija savienojumi; izņemot vielas šķīdumu, ūdenī atrodas arī nešķīstošas organiskas un neorganiskas vielas. Ūdens pētnieki mēdz izšķirt dzīvos un nedzīvos piepiemaisījumus. Dzīvos sīkorganismus no stādu un dzīvnieku valsts dēvē par biosistoniem, nedzīvos par parabiosistoniem.

No dabiskiem ūdeņiem pienotavu vajadzībām lietojami vienīgi avoti. Upju un ezeru ūdeņi satur daudz kaitīgu dīgļu un organisko vielu, kamdēļ mazāk noderīgi. Upju un ezeru ūdeņus bez filtrēšanas var lietot vienīgi katlu barošanai.

Avoti.

Avotus pēc būtības, izcelšanās, mēdz šķirot slāņu, plaisu un arteziskos avotos.

Slāņu avoti. Par slāņu avotiem sauc tādus avotus, kur grunts ūdens, tecēdams pa slīpu, ūdeni necaurlaidošu kārtu, nonāk ielejas malā un iztek uz āru.

Plaisu avoti. Ja ūdens nesošie cietie slāņi rada iedobumu dziļās gravās vai ielejās, un avots iztek itkā no plaisas ielejas zemākā vietā, tad tos dēvē par plaisu avotiem.

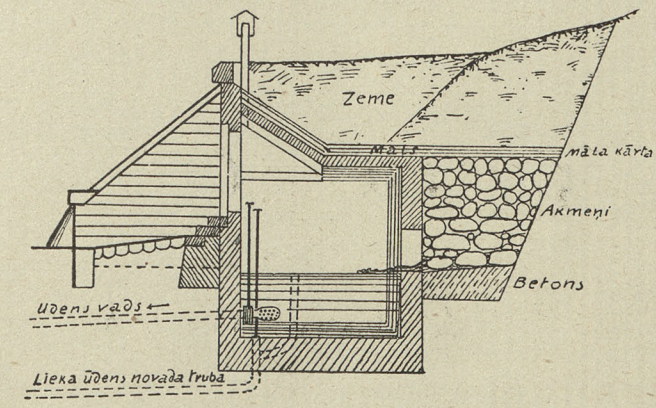
Arteziskie avoti. Ja gruntsūdens ieslēgts starp diviem, ūdeni necaurlaidošiem slāņiem, tad dziļākās vietās viņš izdara spiedienu uz virsējo slāni un dziļā ielejā var iztecēt fontanveidīgi.

Ja ūdens nāk no dziļākiem slāņiem, tad temperatura cauru gadu turās vienāda, ja svārstās, tas norāda, ka ūdens ieplūst no virsējiem slāņiem.

Avotu izbūve.

Avotu ūdens, nākdams no dziļiem zemes slāņiem ir bez dīgļiem. Kaitīgie dīgļi līdz ar organiskām vielām iekļūst no virszemes noteku, kā arī drenu ūdeņiem. Lai noslēgtu šo ūdeņu pieplūšanu, avotu vajag attiecīgi izbūvēt. Izbūves veids atkarājas no avotiņa iztekas. Visvienkāršākā izbūve ir līdzenās vietās. Vispirms vajag iztīrīt izteku, pārbaudīt ūdens īpašības un daudzumu, kāds spēj pieplūst stundas laikā. Ja avots izdod vajadzīgo ūdens daudzumu un tas ir derīgs, tikai tad uzsākt tālākos darbus. Pie izbūves rīkojas

dažādi: vienkāršāki būtu ielikt cementa grodus, nogremdējot tos līdz avotiņa iztekai. Lai virsējie ūdeņi neieplūstu no ārienes, cementa grodus nostampā ar 1 metru biezu māla kārtu. Grodiem jābūt 0,5 metru augstumā virs zemes. Lai ūdens nesūktos gar grodiem, no māliem iztaisa uzkalnīti. Vajadzības gadījumā aprok grāvi virszemes ūdens novadīšanai. Ja lieto koka grodus, kas tomēr nav teicami, tad vispirms iesit rievsienas un starp viņām iztīra avota iztekas vietu. Ieteicami izlikt ar akmeņiem. Uz pēdējiem uzliek biezu māla kārtu, apbeŗ zemēm un virsū uzliek vele-



Izbūvēts avotiņš.

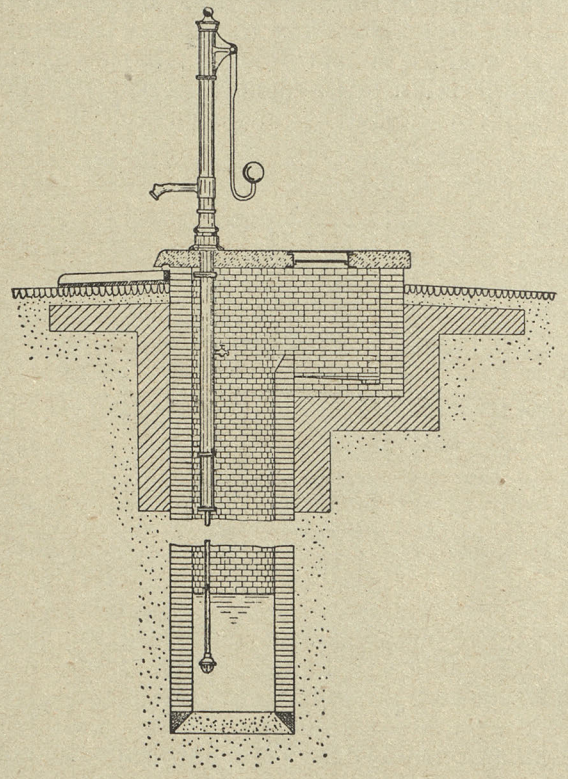
nas. Šāda uzbūve nav vēlama, ja ūdens lietojams sviestniecībā, jo neizbēgami iekļūs kaitīgie dīgļi. Ja ūdens lietojams saimniecībā, šāda izbūve pilnīgi attaisnojama.

Lai netīrie virszemes ūdeņi neiekļūtu, avotiņu vajag izbūvēt dziļi kalnā un lai ūdens nesasiltu, cementu vēlams pārklāt ar velenām. Lai smilts neplūstu no iztekas, to izliek ar akmeņiem, pēdējos pārklāj ar biezu māla kārtu. Arī ventilacija nepieciešama.

Grodu akas.

Grodi var būt no cementa, ķieģeļiem jeb koka. Labāki cementa grodi. Ja akas raktas tādos slāņos, kur virszemes ūdeņi var sūkties cauri, tad nepieciešams dažu metru dziļumos ap grodiem apstampāt mālu. Grodiem jābūt 0,5 metri virs zemes. Lai izsmeltais un arī virsējie ūdeņi ne-

varētu iekļūt akā, vēlams, nostampājot māla kārtu, atstāt gar grodiem uzkalnīti. Ieteicams pat cementa lējums visapkārt akai 1 metru atstatumā. Vajadzīga arī betonēta novadrene. Ūdenim akā vajag pieplūst no apakšējiem slāņiem. Visteicamākās ir tās akas, kur ūdens sūcas no dibena, no gruntsūdeņa slāņiem. Kad ūdeni smelj, tad izceļas starpība starp iekšējo un ārējo ūdens līmeni, un tad ūdens akā ietek no viņas dibena pie rodošās spiediena.



Grodu aka.

Aku vajag noslēgt Koka grodi ātri pūst un grūti ierīkot tos ūdeni necaurlaidošus, kamdēļ tie nevēlami. Lai gan doc Nomals aizrāda, ka ūdens paštīrīšanās straujāki norit koku grodu akās. Seklās, grodu akās pārsvarā organiskā veida netīrumi.

Groda aku tīrīšana. Grodu akas vajag tīrīt vismaz 2 reizes gadā. Pēc tīrīšanas grodus izkaļķot.. Šim nolūkam noderīgi nedzēsti kaļķi, kā arī chlorkaļķis. Šādā ceļā iespējams iznīcināt pelējumu sēnītes. Sevišķi daudz organisko netīrumu, ieskaitot pat masu dzīvnieku līķus, atrasti nenoslēgtās seklo grodu akās.

Urbtas akas.

Visvienkāršākā no urbtām akām ir tā sauktā abesiniskā aka. Šai akai pielieto cinkotas dzelzs caurules. Galā pievieno tērauda spici. Augšpus spices 0,5—1,0 metra augstumā atrodas sietiņš ar apaļiem jeb garenīem caurumiņiem 3 mm diametrā.

Šādā ceļā sagatavotu cauruli iedzen zemē ar speciala pāļdziņa palīdzību. Ja ūdeni sūcošie smilts slāņi sastāv iz sevišķi smalkas smilts, tā saucamas plūstošās ūdens smilts, tad sietiņi ātri aizsērē un aka izbeidz dot ūdeni. Šāda veida akas iespējams ierīkot mīkstā gruntē. Nav iespējams iesist stiprā mālā, akmeņainā gruntszemē.

Arteziskās akas. Par artezisku sauc to ūdeni, kas ieslēgts no diviem, ūdeni necaurlaidošiem slāņiem, un kurš izdara zināmu spiedienu uz virsējo slāni. Ja caur virsējo, ūdeni necaurlaidošo slāni izurbj aku, tad ūdens paceļas uz augstāka līmeņa, nekā atslēgtais. Bez ģeoloģisko slāņu pētīšanas nav iespējams pateikt cik dziļi atrodas šāds ūdens un cik augsti tas pacelsies virs zemes līmeņa. Rīgā un tuvā apkaimē arteziskais ūdens sastopams 60—70 metru dziļumā.

Pēdējā laikā artezisko aku urbšanu izdara ar skalošanu. Pie šī darba pielieto 2 caurules dažādā resnumā. Iekšējas caurules galā piestiprināts kalts. Cauruli paceļot un nolaižot sit un irdina apakšzemes klinti. Caur šo cauruli pastāvīgi pumpē ūdeni, kas izplūstot virs kaltā, skalo zemi ārā. Ūdens izplūst caur ārējo cauruli. Ārējās caurules apakšējā daļā pievienota speciala trūbiņa ar ragveidīgiem zobiem, kas atvieglo caurules gremdēšanu. Par tik daudz, cik zemes tiek izskalots, ārējā caurule tiek nogremdēta.

Cauruļu diametrs ik pēc katriem 30—50 metriem dziļuma jāsamazina, jo berzēšanās pretestība pieaug. Mazāka diametra caurules atstāj līdz akas virsai. Ja artezisko ūdens dziļums nav zināms, urbšanu jāiesāk ar pietiekoši liela diametra cauruli, lai būtu iespējams sasniegt vajadzīgo dziļumu.

Ja ūdens slānis smalkās smiltīs, vēlams ielikt staipuļu filtra sietiņu, kas aiztur smilts ieplūšanu. Arteziskie ūdeņi ir brīvi no dīgļiem. Latvijā visi satur dzelzi, bieži vien līdz 5 un vairāk mlgr. litrā. Arteziskā aka urbjama vienīgi tad, ja nav laba avotiņa tuvumā.

Ūdens izmeklēšana.

Paraugu noņemšana. Pirms parauga noņemšanas vajag ilgāku laiku sūkni nodarbināt, pumpējot ūdeni. Parauga pudelēm jābūt sterilām, labāk ar stikla aizbāžņiem. Sevišķi bakterioloģiskai izmeklēšanai no svara trauciņa bakterioloģiska tīrība. Trauku vēlams vairāk reizes izskalot ar izmeklējamo ūdeni. Bakterioloģiskai analizei vēlams ņemt tieši no akas. Paraugs ieliekams ledus kastītē, izmeklēšana izdarama steidzoši. Ķīmiskai analizei vēlams noņemt vismaz 2 litrus.

Caurspīdīguma noteikšana. Ūdens pēc izskata var būt skaidrs, tomēr tas satur, kaut arī nedaudz, piemaisījumu. Caurspīdīguma noteikšanai pielieto stikla cauruli 30—40 cm garumā un 3—4 cm diametrī. Ļauj ūdenim izplūst, kamēr var saredzēt apakšā paliktos burtus, atzīmē ūdens slāņa dziļumu, caur kuru tos var salasīt.

Smakas noteikšana. 100—200 ccm ūdens uzsilda līdz 40—60° C un vēro smaku. Ja ūdenī novērots sērūdeņradis, tad saista to ar vara vitriolu un pēc tam nosaka smaku. $H_2S + CuSO_4 = CuS + H_2SO_4$, kas atdalas kā melnas nogulas.

Garšas noteikšana. Lai būtu iespējams noteikt garšu, ūdeni silda pie 15—20° C, jo pie zemes temperaturas piegaršas nav izjūtamas. Gāzes, it sevišķi ogļskābe, iespaido ūdens garšu. Garšot tikai tīrus ūdeņus. Garšas pārbaude ir diezgan nenoteikta; jauni cilvēki labāk izjūt garšu nekā vecie. Alkoholiķi un smēķētāji mazāk spējīgi noteikt piegaršas, jo šī sajūta pa daļai zaudēta — notrulināta.

Temperaturas noteikšana. Ūdens temperaturas noteikšanai pielieto specialu trauciņu ar termometri. Trauciņu ielaiž ūdenī un līdz ar ūdeni izceļ. Šādā ceļā iespējams noteikt pareizu temperaturu, jo iesmeltais ūdens neļauj temperaturai mainīties. Līdz ar ūdens t° jāatzīmē arī apkārtējā gaisa t°.

Ķīmiska izmeklēšana.

Reakcijas noteikšana. Ūdens var būt neitrāls, sārmains, bieži vien arī vāji skābs.

Reakcijas noteikšanai pielieto indikatorus. Indikatori pēc būtības ir skābes. Lielākā daļa dabisko ūdeņu uzrāda vāji sārmainu reakciju ar P. H. 7, 4 u. t. t., pateicoties sārmzemju metalu saturam. Ūdeņi ar augstu trūdskābju un brīvas ogļskābes saturu uzrāda skābu reakciju līdz P. H. 3, 5 Šādi ūdeņi iedarbojas uz metaliem. Jaunās grodu (cementa) akas uzrāda, pateicoties kaļķa sārmam, sārmainu reakciju. Kalcijs un magnijs ūdenī atrodas kā bikarbonats, ogļskābei izgarojot rodas sārmaina reakcija. Kā indikatorus visbiežāk pielieto fenolftaleinu, lakmusu, rozolskābi un metiloranžu.

Indikators	Neitralā vielā	Sārmainā vielā	Skābā vielā
Lakmuss	violēts	zils	sarkans
Fenolftaleins	bez krāsas	spilgti sarkans	bez krāsas
Rozolskābe	vāji dzeltena	rozā sarkana	dzeltena
Metiloranžs	sarkana	dzeltena	sarkana

Karstos ūdeņosmetiloranžs nav pietiekoši jūtīgs, tādēļ šo indikatoru lieto aukstu ūdeņu titrēšanai. Rozalskābe derīga org. skābju noteikšanai. Metiloranžs netiek iespaidots no brīvas ogļskābes, kamdēļ to visbiežāki pielieto ūdens titrēšanai. Pie ūdens reakcijas noteikšanas rīkojas sekoši: Zilo kā arī sarkano lakmusa papīrus iemērc ūdenī un novēro krāsu, — 100—200 ccm. ūdens uzkarsē līdz vārīšanās t°, pēc tam atdzesē un titrē, lietojot fenolftaleinu kā indikatoru, — metiloranžam sildīšana var izpalikt, jo šis indikators netiek no ogļskābes iespaidots. Ar metiloranžu noteicamas vienīgi mineralskābes.

Gaistošas skābes iztvaiko, kondensē un pēc tam titrē kondensatu.

Vairums ūdeņu ar lakmusa papīrīti uzrāda vāji sārmainu reakciju: sarkanais papīrīts pieņem zilganu krāsu. Purvu ūdeņi bieži uzrāda skābu reakciju. Ja ūdens satur daudz kaļķa bikarbonatu, lakmuspapīrs uzrāda sārmainu reakciju. Lakmuspapīru prove nav visai jūtīga, teicamākā ir — Rozolskābes prove. Rozolskābes šķīdumu pagatavo, šķīdinot 0,2 gr. tīrās rozolskābes 100 gr. 80% spirta, pielej nedaudz baritu. Uzglabāt tumšā pudelītē. Iemēro 50 cm³ ūdens un 6—10 pilienus reaktiva, ja rodās dzeltena krāsa,

tad reakcija skāba, ja rozā — sārmaiņa. Brīva ogļskābe iespaido reakciju.

Mineralskābes izm. ūdenī iespējams konstatēt ar kongosarkanuma papīrīšu jeb metiloranža palīdzību.

Metiloranžšķīdumu pagatavo, šķīdinot 1 gr. metiloranža karstā dest. ūdenī. Filtrē un uzglabā brūnā stiklu pudelītē.

Ņem 50 cm^3 ūdens un piepilina 1—2 pilienus reaktiva (metiloranža). Ja sarkanā krāsa novērota, tas norāda, ka mineralskābes atrodās ūdenī. Šis reaktivs nav jūtīgs pret organiskām skābēm.

Fenolftaleins sevišķi jūtīgs pret baziskām, sārmainām vielām.

Pagatavo šo reaktivu, iesverot 1 gr. fenolftaleina 99 gr. 68% spirtā.

Ņem 50 cm^3 ūdens, 1—2 p. fenolftaleina. Vairums ūdeņu neuzrāda krāsas maiņu. Sarkanā krāsa norāda, ka ūdenī atrodas kaļķa sārms.

Ūdeņraža jonu noteikšana ūdenī.

Ūdeņraža jonu noteikšanai praksē visbiežāk pielieto kalorimetrisko metodi.

No Merck'a ķīmiskās fabrikas pagatavoti mineralindikatori — krāsvielas salīdzināšanai, arī krāsu skala.

Ņem 10 cm^3 ūdens, pielej 2 pilienus indikatora un salīdzina ar skalu.

PH 7,0 ir neitrala reakcija. Ja pēc tabeles atrasts zemāks skaitlis, tas norāda, ka ūdenim ir skāba un ja augstāks — sārmaina reakcija.

PH 1,0 = N/10 skābei un PH 13,0 = N/10 sārmam.

Organisko vielu noteikšana. Parasti organiskās vielas noteic, sadedzinot pie 100° C žāvēto sausnu no zināma ūdens daudzuma, zudumu aprēķina kā organisko vielu daudzumu. Tas nedrīkst pārsniegt 500 mlgr. litrā. Daudz vieglāki un vienkāršāki spriest par organisko vielu daudzumu ūdenī, pielietojot kalija permanganata šķīdumu, kuram jābūt standartizētam, labāk svaigi pagatavotam. Kalija permanganats ir kristaliska viela, viegli šķīst ūdenī, radot sarkan-violētu krāsu, — satur daudz viegli atbrīvojama skābekļa. Kad daļu skābekļa atvieto organisko vielu oksidēšanai, šķīdums zaudē krāsu. Jo vairāk ūdenī organisko vielu, jo lielāks daudzums

kalija permanganata tiek atkrāsots. Laba, piensaimniecībā lietojamā ūdens organisko vielu oksidēšanai nedrīkst pārsniegt 8—10 miligr. kalija permanganata uz 1 litra ūdens. No organiskiem savienojumiem ūdenī nedrīkst atrasties olb. vielas. Parasti organiskas vielas sastāv no humus skābju savienojumiem. Šie savienojumi ūdenim piedod nepatīkamu garšu un smaku. Noteicot org. vielas, tās oksidē ar sērskābes un permanganata palīdzību. Neizmantoto permanganata daudzumu noteic ar sālsskābes palīdzību.

Pēc prof. Klut'a arī dzelzs oksidals, slāpekļa skābe un sērūdeņradis tiek oksidēti no kalija permanganata.

Purvu ūdeņi satur daudz organisko vielu, kas izsauc iedzeltenu un pat brūnu krāsu.

Garša šādam ūdenim nepatīkama, tipiska purvaina smaka. Reakcija purvainam ūdenim vāji un bieži vien noteikti skāba.

Šāda ūdens atkrāsošanai pielieto sērskābo aluminiju. Lai noteiktu, vai ūdens satur organiskus savienojumus, prof. Klut's ieteic sekošu pārbaudi:

Pudelīti ar stikla aizbāzni jeb provstikliņu pilda $^2/_3$ no tilpuma ar izmeklējamo ūdeni, strauji sakrata 10—15 sekundes. Ja ūdens satur organiskus piemaisījumus, tad virsū nostājās putas, kuras pieskaras pie pudelītes sienām un nezūd. Ja ūdens tīrs, tas puto ļoti mazā mērā un putas strauji zūd.

Lai būtu vieglāki novērot putošanu, izmeklējamam ūdenim pielej dažus pilienus metilenziluma.

Brīva ogļskābe bieži sastopama dabiskos ūdeņos. Veselībai nav kaitīga, bet šāds ūdens spēj iedarboties uz svina savienojumiem, padarot ūdeni bīstamu dzeršanai. Svins tiek lietots pie ūdens vadu lodēšanas.

Brīva skābekļa nozīme ūdenī. Ja ūdens satur daudz viegli oksidējamu vielu, tad brīvais skābeklis tiek no bakterijām izmantots. Ūdeni uzglabā pie 20° C 48 stundas un tad nosaka brīvā skābekļa daudzumu. Gaiss (atm.) satur 20,90% skābekļa un 79,04% slāpekļa. 1 litrs ūdens pie 0—10° C satur līdz 10 ccm. skābekļa un pie 30° C tikai 5 ccm. Vasarā ūdens virsējos slāņos daudz vairāk skābekļa. Ūdens zāles strauji sadala no organisko vielu sadalīšanās radušos ogļskābi. Šādā ceļā vasaras saulainā laikā ūdens tiek piesātināts ar skābekli. Ūdenī šķīdušo skābekli izmanto zivis.

Chlora savienojumi ūdenī. Chlors ūdenī atrodas saistīts ar kaliju, natriju, kalciju jeb magniju. Chlora daudzums nedrīkst pārsniegt 30 mlgr. uz 1 litru ūdens. Brīvo chloru noteic ar jodkaliju. Atbrīvotais jods rada zilu krāsu ar stērķeli. Chlora savienojumus noteic ar slāpekļskābā sudraba palīdzību. Stobriņā ielej izmeklējamo ūdeni, pielej nedaudz tīras, atšķaidītas slāpekļskābes un dažus pilienus slāpekļskābā sudraba, ja daudz chlora atrodas, tad rodas baltas noguļas, ja mazāk, tad ūdens paliek tikai neskaidrs: $NaCl + AgNO_3 = AgCl + NaNO_3$. Slāpekļa skābais sudrabs ar chloru rada baltus nogulšņus, kas nešķīst atšķaidītās skābēs, arī ogļskābie un fosforskābie sāļi dod ar slāpekļskābo sudrabu baltas nogulas, bet tie šķīst atšķaidītā slāpekļa skābē. Chlors nelielos daudzumos kā natrija sāls atrodams visos dabiskos ūdeņos. Sevišķi daudz chlora ūdenī, ja tas nāk no sāls bagātiem slāņiem. Normalos apstākļos, ja chlora saturs pārsniedz 30 mlgr. litrā, ceļas aizdomas, ka ūdenī iekļūst virca. Šādā gadījienā chlors var atrasties arī organiskos savienojumos.

Sērskābe iekļūst ūdenī no ģipsa bagātiem zemes slāņiem. Sērskābi noteic ar barija chlorida palīdzību. Ņem 100 cm^3 ūdens, pielej nedaudz sālsskābes, pielej barija chloridu. Barijs ar sērskābi rada baltas neškīstošas nogulas. Pēc nogulu daudzuma var konstatēt vai sulfatu ūdenī daudz jeb maz.

Parasti sērskābe ūdenī saistīta ar kalciju kā ģipsis. Ģips dod ūdenim paliekošo cietību, to iespējams atdalīt vienīgi ķīmiskās apmaiņas reakcijas ceļā, filtrējot ūdeni caur ceolitu slāni.

$$BaCl + H_2SO_4 + HCl + BaSO_4 \text{ (balts nogulsnējums).}$$

Slāpekļa vielu noteikšana ūdenī.

Amonjaks ir organisko olbaltumsaturošo vielu sadalīšanas produkts. Amonjaku ūdenī konstatē ar Neslera reaktiva palīdzību. Neslera reaktivs satur jodu, atšķaidītu kalija sārmā. Viņš dod ar nelielu daudzumu amonjaka dzeltenu līdz sarkani dzeltenu krāsu. Pie liela daudzuma rodas sarkanbrūnas nogulas. Artezisko aku ūdeņos, kas bagāti ar dzelzi, satur arī daudz amonjaka. Šeit domājams amonjaks radies no neorganiskām vielām, ķīmisku reakciju ceļā. Līdzīgi ar amonjaku bagāti purvu ūdeņi.

Nitriti. Amonjaku nitrifikacijas dīgļi tālāk pārveido slāpekļa paskābē, kuŗa savienojoties ar kalciju, rada sāļus nitritus. Slāpekļa paskābe un nitriti ir nepastāvīgi savienojumi. Bakterijas tos oksidē slāpekļa skābē un tā savienojoties ar kaļķi, rada nitratus. Ja slāpekļa paskābe atrasta ūdenī, tas norāda, ka ūdenī ieplūst netīrumi.

Nitritus noteic, ņemot apmēram 15 cm^3 izmeklējamā ūdens proves stobriņā un ļauj koncentrētai sērskābei plūst gar stobriņa sienām. Tanī vietā, kur sērskābe nāk sakarā ar nitritus saturošo šķīdumu, rodas violēta krāsa, violēts riņķis. Nitritus noteic arī ar jodcinka sērskābes un stērķeles palīdzību.

Nitrati (slāpekļskābes sāļi). Nitrati ir gala produkts, kas rodas no olbaltumvielu sadalīšanās, pateicoties sīkbūtņu darbībai. Nitritus nitrifikacijas bakterijas pārvērš nitratos. Drenu ūdeņi bagātīgi satur nitratus.

Slāpekļa skābi iespējams konstatēt ar sekošas reakcijas palīdzību: 1 ccm. ūdens izgarina, pielej atlikumam 1 pilienu brucina šķīduma, tad 1 pilienu sērskābes — sarkana krāsa norāda uz slāpekļa skābi ūdenī.

No kurienes slāpekļskābe iekļūst ūdenī. No olbaltuma vielu sadalīšanās rodas amonjaks. Amonjaku saista zemes koloidi, māls, trūdvielas. Nitrifikacijas bakterijas pārvērš amonjaku slāpekļa skābē. Amonjaka sadalīšanās normali norit aramā zemes kārtā. Gadījienā, ja līdz ar virszemes netīrumiem amonjaks ieplūst akā, tas paliek nesadalīts un liecina par drenu ūdens iekļūšanu akā.

Ja ūdens satur slāpekļa paskābi un amonjaku, bet nesatur dzelzs un humin skābju, tas skaidri liecina, ka ūdenī iekļūst virszemes netīrumi. Slāpekļskābe nelielā vairumā var atrasties arī tīros ūdeņos.

Sērūdeņradis. Sērūdeņradis rodas no olbaltumvielu sairšanas. Gruntsūdeņos sērūdeņradis rodas no ogļskābes iedarbošanās uz sērskābo dzelzi. Dažas bakterijas, piem. begiatoa alba spēj sadalīt sērūdeņradi. Šīs bakterijas vairumā sastopamas tikai tajos ūdeņos, kas satur sērūdeņradi. Upju gultnēs, pateicoties šo dīgļu darbībai rodas sēra nogulsnējumi. Ja pielej ūdenim, kuŗā atrodas sērūdeņradis, vara vitriolu, rodas tumšas krāsas nogulsnējumi.

Bikarbonatu noteikšana ūdenī. Ņem 250 ccm. ūdens, pielej dažus pilienus metiloranža un titrē ar N/10 sāls, jeb

sērskābi, līdz parādas dzeltena krāsa. 1 ccm. izlietotas skābes līdzinājās 4,4 mlgr. bikarbonata.

$$Ca(HCO_3)_2 + 2\,HCl = CaCl_2 + 2\,CO_2 + H_2O.$$

Fosforskābe. Tīrā ūdenī fosforskābe nav sastopama. Zeme saista fosforskābi ļoti labi un pilnīgi, — ja zeme galīgi piesātināta ar fosforskābi, vienīgi tad tā sastopama ūdenī un tādēļ šāds ūdens bieži ļoti šaubīgs. Viņa sastopama tad, ja virszemes ūdeņi ieplūst līdz ar vircu. Pieaudzis cilvēks izdala 24 st. 2,5 gr. fosforskābes.

Kā noteikt fosforskābi. Ar amonjaka molibdatu un slāpekļa skābi fosforskābe uzrāda dzeltenu krāsu.

Bazisko vielu noteikšana ūdenī. Kaļķis. Kaļķis ūdenī atrodas kā kalcija karbonats, nitrats jeb sulfats. Kalcijs kopā ar magniju izsauc ūdens cietību, pie kam karbonats rada pārejošu un sulfats paliekošu cietību; pēdējais katlā zem spiediena pie augstas t° atdalas uz katļa sienām kā anhidriskais sulfats, radot katla akmeni. Kaļķi ūdenī iespējams konstatēt sekoši: ņem 50 cm ūdens, piesātina to ar amonjaku, pēc tam pielej nedaudz 4% oksalškīduma. Ja ūdenī atrodas kaļķis, tas izkrīt kā balts nogulsnējums.

Magnija noteikšana. Amonjaka filtratam pielej fosforskābo natriju un koncentrētu amonjaku, ar stikla spieķīti ierīvē trubiņas malu, ja magnijs atrodas ūdenī, rodas kristaliski nogulšņi.

Cietības grāds. Angļu cietības grāds — 1 daļa kaļķa $CaCO_3$ uz 70.000 d. ūdens.

Angļu ciet. grāds = 0,8 vācu ciet. grādam.

Cietības grāda noteikšana pēc Klarka metodes.

Cietību ūdenī izsauc kalcija un magnija savienojumi. Par pārejošo zūdošo cietības grādu sauc to, kas zūd pie ūdens novārīšanas, to izsauc bikarbonati. Turpretim paliekošo cietību izsauc sērskābes savienojumi, kā: ģips $CaSO_4$, sērskābais magnijs. Ģips atdalas katlā zem spiediena, radot kaļķa akmeņa kārtu. Pie mazgāšanas ciets, kaļķi saturošs ūdens, slikti puto, iznīcina daudz ziepju. Pākšaugi nevārās mīksti kaļķainā ūdenī. Ūdenī bāzes, kā kalcijs, magnijs ir dažādi saistīti gan ar sēr-, ogļ-, sāls-, fosfor- un slāpekļa skābēm.

Noteicot kopējo ūdens cietību, nosakam arī šo bāzu daudzumu. Kopējo cietību nosaka titrējot izmeklējamo ūdeni ar ziepju atšķaidījumu. Šeit norit apmaiņas reakcija, ziepju tauku skābes rada ar ūdens bāzēm nešķīstošus savienojumus, bet ziepju alkalijas ar ūdens neorganiskām skābēm paliek šķīdumā. Titrēšana ir nobeigta, kad rodas putas, jo tad visas bāzes iznīcinātas.

Starpība starp novārīta un nenovārīta ūdens cietības grādiem ir pārejoša jeb zūdoša cietība. Bikarbonati tā tad izsauc nosēdumus uz cauruļu vada sienām. Pie mums ūdens cietību noteic vācu cietības grādos. 1 vācu cietības grāds = = 10 mlgr. kalcija oksida (CaO) 1 litrā ūdens jeb 1 daļai kaļķu uz 100 000 daļām ūdens; angļu cietības grāds = 1 daļa kaļķu uz 70.000 d. ūdens.

Pagatavo ziepju šķīdumu no 20 d. tīru kalija ziepju un 1000 d. 56% spirta. 3 ccm. šāda šķīduma spēj iznīcināt 1 mlgr. kaļķa. Ziepju šķīduma stipruma noteikšanai lieto normalo barita sārmu.

Ūdens līdz	4°	vācu ciet.	gr.	ļoti mīksts
„	„ 4—8	„	„	mīksts
„	„ 8—12	„	„	vidēji ciets
„	„ 18—30	„	„	ciets, virs 30 ļoti ciets.

Kornvala katli un lokomobiles ar izvelkamām caurulēm panes 10—15° ūdeni. Dzeramā ūdens kaļķa saturs var sniegties pat līdz 50° cietības. Ūdens cauruļu katliem 5—6 cietības gr. augstākais.

Dzelzs. Dzelzs ūdenī var atrasties kā bikarbonats jeb arī kā savienojums ar huminskābēm. Pie ūdens vēdināšanas, vārīšanas un filtrēšanas dzelzs bikarbonats pārveidojas dzelzs hidroksidā.

Uzglabājot dzelžainu ūdeni atklātā traukā, pēc laiciņa rodas duļķainums un brūni nogulšņi.

0,2 — 0,5	mlgr.	dzelzs	1	litrā	ūdens	zems dzelzs saturs.
0,5 — 1,0	„	„	1	„	„	vidējs „ „
1,0 — 3,0	„	„	1	„	„	augsts „ „
pāri par 3,0	„	„	1	„	„	ļoti augsts dz. „

Piensaimniecībā lietojamais ūdens nedrīkst saturēt vairāk kā 0,25 mlgr. dzelzs 1 litrā ūdens. Dzelžainam ūdenim ir nepatīkama piegarša. Ir pamats domāt, ka skalojot sviestu ar dzelžainu ūdeni, rodas metala un eļļaina piegarša. Dau-

dzās pienotavās sviesta kļūdas, kā metalu, eļļaina piegaršas novērstas ar ūdens atdzelzošanu.

Ūdeņi ar augstu organisko vielu saturu un zemu cietības grādu grūtāki atdzelžojami. Šādi ūdeņi uzrāda skābu reakciju, purvainu smaku un iedzeltenu krāsu. — Dzelzs šādos ūdeņos zināmā daudzumā saistīta ar purvuskābēm.

Kā konstatēt dzelzi ūdenī.

Dzelzs visbiežāk ūdenī atrodas oksidu veidā. Ar natriju sulfidu ($NaS + 9H_2O$) dzelzs oksidus uzrāda pie zemākas koncentracijas, 0,5 mlgr. litrā, zaļganu krāsu, pie augstākas koncentracijas pieņem dzeltenu, brūnu un pat melnu krāsu.

Reaktivu sagatavo sekoši:

5 gr. ķīmiski tīru natrija sulfida šķīdina 25 gr. dest. ūdens, pielej 25 cm^3 glicerina un sajauc. Noteikšanu izdara specialā cilindrī — 2 × 30 cm, to pilda ar izmeklējamo ūdeni, kuŗam pielej 2—3 pilienus reaktiva, pēc dažām minutēm novēro krāsu. Jāievēro, ka krāsas maiņas izsauc arī vaŗa un svina savienojumi. Ja dzelzs atrodas ūdenī kā oksids, tad noteikšanai pielieto rodankaliju sālsskābes šķīdumā, rodās, skatoties pēc dzelzs daudzuma rozā un pat sarkana krāsa.

Parasti dzelzi ūdenī noteic ar rodonkalija palīdzību, iepriekš ūdenim pielejot ūdeņraža pārskābli, kas oksidalu pārvērš oksidā.

D-rs H. Klūt's ieteic dzelzs saturu ūdenī aprēķināt kā dzelzi Fe.

Laboratorijas mēdz aprēķināt arī kā dzelzs oksidalu un dzelzs oksidu.

1 daļa dzelzs (Fe) = 1,286 daļām dzelzs oksidula (FeO) un 1,429 daļām dzelzs oksida (Fe_2O_3).

Piemēram Vilķenu P. Sab. arteziskās akas ūdenī pēc L. U. izm. stacijas atrasts:

Dzelzs Fe	1,83	mlgr. litrā.
aprēķinot kā dzelzs oksidulu FeO	2,35	„ „
kā oksidu Fe_2O_3	2,61	„ „

Ūdens bakterioloģiskā izmeklēšana.

Starp ūdenī sastopamiem sīkorganismiem sevišķu ievērību pelna bakterijas. Bakteriju šūniņas ir tik niecīgas, ka

tās līdzīgi smalkām māla daļiņām paliek ūdenī izklaidētas un nenosēžas.

No ūdenī sastopamām bakterijām ievērību pelna dzelzs, sērbakterijas, kuŗām liela nozīme pie ūdens paštīrīšanās.

Grimms, izmēģinot Ladogas ezera ūdeni, novērojis, ka tur visbiežāk sastopami micrococcus candicans, sarcina lutea, b. fluorescens, torula rosea un b. alba liquefaciens. Mazākā mērā atrasti arī b. mycoides, Proteus vulgaris, b. coli, b. lactis acidi, b. lactis viskosus. Minētie dīgli vispāri sastopami dabiskos ūdeņos. Tīros upju ūdeņos bakteriju skaits bieži nokrīt pat zem 100 d. 1 ccm. Pilsētu tuvumā paceļas līdz 1 milj. 1 cm^3.

Novērots, ka reizēm ziemas mēnešos bakteriju vairāk, nekā vasaras mēnešos. Tas izskaidrojas ar to, ka ziemas laikā trūkst saules staru, kas tos iznīcina, arī mikroskopisko dzīvnieku mazāk, kas bakterijas patērē.

Ķīmiskas pārmaiņas, kādas tiek izsauktas no sīkbūtnēm ūdenī. Pateicoties sīkbūtnēm, pārmaiņas, kādas novērojam aŗamzemes kārtā, novērotas arī ūdenī. Ūdenī novērota olb. vielu un trūdvielu sadalīšanās — nitrifikacija un denitrifikacija.

Organiskās vielas ūdeņos iekļūst līdz ar netīrumiem, bet galvenā kārtā tiek ražotas no chlorofilu bagātām ūdens zālēm — aļģēm.

Stādi noder kā barība dzīvniekiem. Dzīvnieku, kā arī stādu līķus ūdenī sadala bakterijas — mineralizē tos. No sīkbūtņu iedarbošanās uz organiskām vielām, viņu sadalīšanās radusies ogļskābe tiek izmantota no stādiem. Bakteriju darbība vairāk norit ūdens baseinu dibenā, ūdenszāles vairojas virsējos slāņos.

Tā tad starp nogulsnējumiem ūdens rezervuaru gultnēs un ūdens kārtā norit mūžīga vielu maiņa. Dibenā nosēžas stādu un dzīvnieku līķi, kā arī no šo vielu sadalīšanās rodas mineralsāļi. Organisko vielu oksidēšanai tiek uzsūkts arī skābeklis. Ūdenī iekļūst no sedimenta ogļskābe, sērūdeņradis, amonjaks. Ezeru dūņas ļoti bagātas ar slāpekli, satur līdz 2 8% slāpekļa.

Organisko vielu rašanās ūdenī, resp. ūdens zāļu attīstība atkarājas no mineralsāļu satura ūdenī. Sevišķi krīt svarā fosfora, natrija, kalija, kalcija un magnija savienojumi. Ar vārdu sakot, tās pat vielas, kas nosaka zemes auglību.

Zivju dīķu ūdenī šķīstošo vielu saturs sniedzas pat līdz 400 mlgr. 1 litrā.

Metilenziluma prove. Pūšanas dīgļi, kā arī pūšanas produkti spējīgi reducēt metilenzilumu, sevišķi sērūdeņradis. (H_2S). Metilenziluma provei ņem 50 ccm. izmeklējamā ūdens un 0,3 ccm. 0,05% metilenziluma un uzglabā pie 37° C, ja neatkrāsojas pēc 6 stundām, tad ūdens labs.

Dīgļu skaita noteikšana. Izmeklējamo ūdeni atšķaida, skatoties pēc tīrības 1 : 100 jeb 1 : 1000, pielejot sterilu ūdeni. Ņem ar sterilu pipeti 1 ccm. atšķaidītā ūdens un uzlej uz Petri platēm, pielejot 10 ccm. želatina jeb agara barotnes. Uzglabā pie istabas temperaturas 48 stundas un skaita kolonijas. Daudzas ūdens bakterijas nespēj vairoties parastās barības vielās, kamdēļ ūdens bakteriju noteikšanai pielieto specialas barības vielas. Lai noteiktu skābi radošos dīgļus, piejauc barībai sterilu krītu. Skābi radošie dīgļi šķīdina krītu un ap kolonijām rodas gaiši riņķi. Krīta vietā var lietot arī lakmusa šķīdumu.

D-rs H. K l u t's ieteic ūdens bakterioloģiskai izmeklēšanai sagatavot gaļas ekstrakta peptonželatinu sekoši:

200 daļās pēc svara ūdens šķīdina 2 daļas Liebiga gaļas ekstrakta, 2 daļas peptona un 1 d. sāls. Karsē ½ st.

900 d. ūdens šķīdina 100 daļas labākas želatinas, karsē līdz kamēr galīgi izšķīdis, karstam pielej sārmu, līdz kamēr sarkanais lakmuspapīrs nokrāsojas zils, bet ar fenolftaleinu reakcija skāba.

Šķīdumus sajauc, filtrē un sterilizē, uzglabā anal. ūdens plates pie 20—22° C 48 st., novēro želatinas šķīdināšanu.

Gāzi radošus dīgļus iespējams konstatēt, iepotējot ūdeni glukozes agara stobriņā, turot pie 37° C. Gāzes pūslīši pēc 48 st. pierāda, ka ūdenī atrodas gāzi radošie dīgļi.

B. coli noteikšana. Ūdeni iepotē cukurotā buljonā ar neitralu reakciju, pēc 7—10 dienām šķidrumu pārbauda uz indolu. Pozitiva indola reakcija pierāda, ka ūdens satur pūšanas dīgļus, pie kuŗiem pieder arī b. coli.

Neitralsarkanuma reakcija. Želatinam jeb arī cukura agaram pielej neitralsarkanumu. B. coli klātbūtnē pēc 48 stundām pie 37° C dod zaļgani dzeltenu krāsu.

Gāzes noteikšana. Pielietojot žults maisījumu, ūdenī novēro gāzes daudzumu pie 37° C, 25 jeb vairāk % gāzes dod noteiktus norādījumus par b. coli atrašanos ūdenī.

E i j k m a ņ a metode:

Barotni sagatavo:
iesverot 10 gr. augļu cukura,
10 gr. peptonu,
5 gr. sāls,
100 cm^3 ūdens.

Specialā gāzes noteikšanas Eijkmaņa kolbinā iemēro 100 cm^3 izmeklējamā ūdens un pielej 12 cm^3 Eijkmaņu barotnes. Uzglabā pie 46° C 24—48 st., pēc kam nolasa ražotās gāzes daudzumu.

B. coli nozīme. Ja b. coli dīgļi konstatēti tikai 100 cm, bet negativi rezultati ar mazākiem ūdens kvantumiem, tad šādu ūdeni var uzskatīt par labu. Ja 10 cm — par vidēji labu, 1 cm — šaubīgs ūdens, bet 0,1 cm — slikts, 0,01 cm — ļoti slikts.

Pārējie pūšanu radošie dīgļi. Izņemot b. coli olbaltuma sadalīšanos līdz ar sliktām smakām izsauc b. proteus vulgaris, kas arī bieži sastopams ūdenī, it sevišķi ja virszemes novadu netīrumi iekļūst tanī. Šis dīglis ir kustības spējīgs, šķīdina želatinu, strauji sadala olbaltumvielas, rada indolu un sērskābo ūdeņradi H_2S. B. prodigiozus arī šķīdina želatinu un sadala olbaltumvielas. Šis dīglis rada arī sarkanu krāsu, kas šķīst ūdenī. Visbiežāki ūdenī sastopams b. fluorescens, — tipisks pūšanas dīglis, šķīdina želatinu, saduļķo buljonu, — spēj vairoties pie zemas t°, pat pie 5° C, — pienā pie ilgas uzglabāšanas spēj izsaukt piegaršas, — sviestā izsauc tauku sadalīšanos un sūrganumu. Bieži sastopams ūdenī arī streptothrix, kas piedod piena produktiem zemes smaku un sliktu piegaršu. Tāpat ūdenī sastopamas pelējuma un rauga sēnītes.

Slimību radošie dīgļi. Ar ūdeni iespējams izplatīt tīfu, disenteriju un t. t. Šo slimību dīgļi ir radnieciski b. coli dīgļiem un grūti izšķirami no saprofitiskiem kolondīgļiem. Parastie kolondīgļi nav bīstami veselībai. Tiem radnieciski b. typhi un b. paratyphi un disenterijas dīgļi cilvēka veselībai ļoti bīstami. Tādēļ ja ūdenī atrasti kolondīgļi, šāds ūdens uzskatams par šaubīgu, jo iespējams, ka tanī atrodas arī slimību radošie varianti.

Tīfa dīgļu īpašības. Tīfa dīgļi nepanes sausumu. Pietiek nedaudz mitruma, lai šie dīgļi uzglabātos dzīvi. Tīfa dīgļus nav iespējams izplatīt ar putekļiem, jo tie nesatur vajadzīgā mitruma. Svaigā pienā, kā arī dīķa ūdenī tīfa dīgļi strauji vairojas. Kad piena skābuma pakāpe sasniedz 80° T — tīfa dīgļi sāk iznīkt. Jo tīrāks ūdens, jo viņā mazāk organisko vielu, jo straujāki tīfa dīgļi iznīkst un otrādi. Upju ūdeņos tīfa dīgļi uzglabājas dzīvības spējīgi dažas nedēļas. Tīfa dīgļi iznīkst ūdenim sasalstot 2 nedēļu laikā.

Līdzīgi arī b. dysenteriae un b. paratyphi strauji iznīkst sausā veidā.

Kā no iepriekšējā redzams, tīfa dīgļi, lai gan tie sporu nerada, ir samērā izturīgi pret nelabvēlīgiem apstākļiem.

Tīfa dīgļu izturība dažādos ūdeņos.

Uzgl. laiks	B. typhi 1 ccm akas = jūras = minerāl	B. paratyphi 1 cm akas = jūras = minerāl	B. dysenterie 1 ccm akas = jūras = minerāl
2. st.	130—1920—1140	1100—11600—1130	1700—2530—3600
7 dienas	10—350.000—70.000	100—1800.000—160.000	16 — 100 — 600.000
6 mēn.	— 200 —	— 600 —	— — —

Saules staru iespaids uz tīfa dīgļiem. Tīfa dīgļu skaits ūdenī no saules staru iespaida strauji samazinas jau pēc 24 stundām un galīgi iznīkst pēc 90 stundām.

Kā konstatēt pienā jeb ūdenī slimību dīgļus. Ņem lielāku vairumu ūdens, koncentrē, izgarinot zem pazemināta spiediena un pielieto tā saucamo aglutinacijas provi, — pielej nedaudz asinis no pret tīfu imunizētiem dzīvniekiem. Šajās asinīs atrodas aglutinins, viela, kas šos slimības dīgļus saista lielākās bakteriju grupās, kamolos, ko vēro mikroskopā. Tīfa dīgļus iespējams ūdenī ievadīt vienīgi ar cilvēku netīrumiem, jo mājkustoņi ar tīfu neslimo.

Kopsavilkums.

1. Ar ūdeni visbiežāki izplatami tīfs un disenterija.
2. Ja ūdenī iekļūst virszemes netīrumi, virca, tad nav izslēgta varbūtība, ka te var iekļūt tīfa dīgļi.
3. Tīfa un disenterijas dīgļi radnieciski kolondīgļiem.
4. Tīfa un disenterijas dīgļi nepanes sausumu.
5. Melnzemē, dīķu un jūras ūdeņos, kā arī pienā tīfa dīgļi no sākuma vairojas.
6. Tīros ūdeņos tīfa dīgļi strauji iznīkst.

7. Saules stari iznīcina tīfa dīgļus arī šķīdumā.
8. Lai izsargātos no slimību izplatīšanas, akas vajag noslēgt, lai neiekļūtu virszemes netīrumi.
9. Tīfa dīgļi sporas nerada, iznīkst pie samērā zemām t°.

Ūdens mikroskopiskā izmeklēšana. Lielā mērā iespējams spriest par ūdens tīrību un noderību piensaimniecībai, izmeklējot ūdeni, jeb labāk nosēdumus zem mikroskopa. Dabiskos ūdeņos zem mikroskopa atrodam, ka tie satur sīkus organismus, gan no dzīvnieku, kā arī no stādu valsts. Sīkos organismus, kuŗi pieder pie dzīvnieku valsts, dēvē par nektoniem, ja tie kustības spējīgi un planktoniem, ja tie pasivi. Planktonus no dzīvnieku valstības sauc par zooplanktoniem un no stādu valstības par phytoplanktoniem; nedzīvos līķus — pseidoplanktoniem.

Dabiska ūdens paštīrīšanās. Ūdens paštīrīšanos dabā varētu sadalīt 3 posmos, pie kam redzēsim, ka katram posmam ir īpatnēja mikroflora.

1. posms. Šeit pieskaitami visi ar olbaltumu un organiskām vielām bagāti netīrumu novadūdeņi. Organisko vielu oksidēšanai tiek patērēts viss brīvais skābeklis. Šādos ūdeņos ļoti maz skābekļa, daudz ogļskābes, — saprotams, pat sērūdeņradis, nogulsnējumos arī sērskābais dzelzs. Šajos ūdeņos sastopamas galvenā kārtā bakterijas. Augstākie organismi, skābekļa trūkuma dēļ, nespēj vairoties. Sastopamas spiral un sērbakterijas līdz ar pūšanas dīgļiem. No stādiem novadūdeņos, it sevišķi tekošos, visbiežāki atrodami Sphaerotilus nutans. Šis augs ir sūnām līdzīgs, aug pieskāries citiem priekšmtiem, vairojas ļoti labi vēsā laikā un līdz ar daudz citiem stādiem un bakterijām veicina ūdens paštīrīšanos.

2. ūdens paštīrīšanās posms. Organiskās vielas pa lielākai daļai sadalītas un iestājas mineralizēšana. Šinī posmā ūdenī sastopam aminoskābes. No mikroorganismiem sastopamas bakterijas un pelējumu sēnītes, it sevišķi melnais pelējums, mucor un citi, novērotas arī ūdenszāles. No dzīvniekiem atrasti dažādi tārpi, daži pat parazitiski. Kā p. piem. ankylostoma duodenale 8—16 m/m garš tārps. Ūdenī šis tārps iekļūst vienīgi no cilvēku izkārnījumiem. Šajos ūdeņos atrodas arī gliemeži.

3. ūdens paštīrīšanās posms. Šeit pieskaitāmi visi tā sauktie dabiski tīrie ūdeņi, kā ezeru un pat avotu.

Skābeklis šajos ūdeņos atrodas līdz piesātināšanai, tādēļ šie ūdeņi ir bagāti ar stādiem un dzīvniekiem. Mineralizēšanās šinī posmā gandrīz pilnīga un organisko vielu daudzums nedrīkst pārsniegt 1 mlgr. litrā. No bakterijām šajos ūdeņos atrodas dzelzs un sēra bakterijas. No dzelzs bakterijām mināmas crenothrix polispora. Šie dīgļi ilgākā laikā spēj radīt dzelzs slāņus, jo bakterijām nobeidzoties dzelzs savienojumi oksidējas. Ūdenī izšķīdušo dzelzi šie dīgļi pārvērš nešķīstošā veidā, caur ko šūniņas pieņem rozā krāsu. Šie dīgļi spēj vairoties ūdenī, kuŗš satur ne mazāk kā 0,1 mlgr. dzelzs litrā. No stādiem bagātīgi sastopamas ūdens zāles un sūnas.

No sērbakterijām mināmas begiatoa alba, thiothrix nivea. Šie dīgļi bagātīgi atrasti kanalu un upju gultnēs, tie saista sēru no sērūdeņraža. Bakterijām nobeidzoties rodas sēra nogulsnējumi. Pie ūdens paštīrīšanās šiem dīgļiem liela nozīme.

Ūdens piensaimniecībā. Piensaimniecībā lietojamā ūdenī sastopami olbaltumu šķīdinošie jeb t. s. pūšanas dīgļi, pelējuma un rauga sēnītes, kā arī vēl citas pūšanu radošas bakterijas. No biežāk sastopamām bakterijām varētu minēt: b. fluorescens liquefaciens, b. vulgare, b. megatherium, b. subtilis, b. mycoides, b mesentericus vulgatus. Augšminētie dīgļi sadala galvenā kārtā olbaltumu, bieži radot nepatīkamu smaku un piegaršu. Olbaltumu tie sadala peptonos, aminoskābēs un amonjakā. Amonjaku zemes bakterijas pārvērš slāpekļskābē. Šis process parasti notiek zemes virskārtā, retāk ūdenī. Daži no augšminētiem dīgļiem rada sporas, tā tad ja šie dīgļi iekļūst pienā, pasterizējot viņi nav iznīcināmi. Sviestā šie dīgļi iekļūst galvenā kārtā no skalojamā ūdens, viņi sadala taukus, olbaltumvielas un kopā ar pelējumu sēnītēm hidrolizē piena taukus glicerinā un tauku skābēs, radot šādā ceļā sūrganu garšu. Bez tam šie dīgļi sadalot olbaltumvielas, rada dažas indigas vielas, kā putrescinu un kadaverinu.

No pelējumu un rauga sēnītēm ūdenī sastopamas: oidium lactis, cladosporium butyri, kā arī penicilium līdz ar sporām, no rauga sēnītēm meža rauga sēnītes torulas. Lietojamā ūdenī šie dīgļi iekļūst galvenā kārtā no virszemes ūdeņiem. Pelējumu sēnītes sadala olbaltumu, iznīcina pienskābi, radot sārmainu reakciju. Tālāk olbaltumu sadala aminoskābēs un amonjakā. Amonjaks izsauc tauku apziepošanos, kas arī rada sārmainu reakciju un veicina pūšanas dīgļu darbību. Pelējuma sēnītes piedod sviestam pelējuma smaku un sliktu garšu. Rauga sēnītes izsauc rūgtu garšu.

Ja seklo aku ūdens rodas tīrā apkārtnē un tanī neiekļūst tieši virszemes lietus ūdeņi, tad tas satur mazāk bakteriju. Piensaimniecībā vēlamāks būtu avotu ūdens, kuŗš nāk no dziļākiem zemes slāņiem un artezisko aku ūdens. Tīrā avotu un dziļo aku ūdenī sīkbūtņu skaits nepārsniedz bieži 50 vienā ccm. Akās, kuŗās noslēgta virszemes ūdens ieplūšana un kur darbojas ar sūkni, dīgļu skaits vienā cm 100—500. Filtrētā ūdenī no 50—200 ccm. Caurmērā tīrā upes ūdenī atrodas 6000—20,000 dīgļu 1 ccm. Akās, kuŗās iekļūst virszemes netīrumi, pāri par 100.000 dīgļu 1 ccm, netīrumu novadūdeņos no 2—40.000.000 dīgļu 1 ccm. Visnetīrākais ūdens ir pie pilsētām un ciematiem, bet pāris kilometrus attālāk no šīm vietām, ūdenī jau ir normals dīgļu saturs. Tas izskaidrojams caur to, ka ne visi pūšanas dīgļi spēj vairoties ūdenī, kuŗā trūkst pietiekošā vairumā olbaltumvielas. Bez tam tekošs ūdens ir padots saules un gaisa iespaidam, kuŗi kaitīgi šo dīgļu attīstībai. Dīķu un aku ūdenī, kuŗā ieplūst bagāti ar netīrumiem novadūdeņi, barības vielu pietiekoši un apstākļi pūšanas dīgļu vairošanai labvēlīgi. Labāk lietot upes ūdeni, nekā akas, kuŗā ieplūst virszemes netīrumi. Pārāk par 500 dīgļiem 1 ccm nedrīkst būt piensaimniecībā lietojamā ūdenī. Svarā gan krīt ne tik daudz dīgļu skaits, kā viņu īpašības. Kaitīgākie ir b. coli, kuŗi ūdenī iekļuvuši no dzīvnieku izkārnījumiem. Šie dīgļi izsauc pienā sasmakušu, rūgtu, mīzalu un citas piegaršas. Bez tam ļoti kaitīgs ir b. fluorescens, kuŗš izsauc tauku sadalīšanos, rada sūrganu sviestu un arī citas nepatīkamas piegaršas. Sevišķi kaitīgs ir baltais piena pelējums — oidium lactis, kuŗš tiek visvairāk izplatīts ar moderniecības atkritumiem un ūdeni. Citi pelējumi sviestā iekļūst no gaisa, telpu sienām, pergamenta u. t. t.

Pie moderniecības būvvietas izvēles ļoti no svara laba ūdens atrašanas. Tam jābūt bakterioloģiski tīram un ar pietiekoši zemu t°. Lai noteiktu ūdens derīgumu, nepieciešami izvest ūdens bakterioloģisko, ķīmisko un mikroskopisko analizi.

Pienotavā lietojamam ūdenim jābūt skaidram, bez krāsas, piegaršas un smakas, pietiekoši aukstam, pie dzeršanas — atspirdzinošam, ar patīkamu garšu, ķīmiskā un bakterioloģiskā ziņā bez sevišķām piezīmēm. Ja iesmeļot ūdeni glāzē novēro duļķainumu, ja viņā peld stīgveidīgas vielas, kā arī

citi tamlīdzīgi netīrumi, ja tas rada pie uzglabāšanas nogulsnējumus, ja viņam trūkst patīkamas atspirdzinošas garšas, ja tam piemīt īpatnēja krāsa, pelējuma, puvuma jeb citas tamlīdzīgas piegaršas vai smakas, tad tādu ūdeni bez kādas tālākas izmeklēšanas nevajag lietot piensaimniecībā. Bieži ūdens ir iedzeltenā krāsā, ja šis ūdens nesatur nekādus kaitīgus dīgļus, tad krāsa var būt maz nozīmīga; tikai retos gadījumos dzelzs saturs izsauc dzeltenu krāsu. Dažos gadījumos dzelzs saturs ūdenī augsts, bet krāsa tomēr skaidra — zilgana. Krāsa atkarājas no veida, kādos savienojumos dzelzs atrodas ūdenī. Ogļskābā dzelzs vispār ir bezkrāsaina. Ķīmiskā ziņā ūdens nedrīkst saturēt pārāk daudz metalus, kā: dzelzi, svinu u. c. Nedrīkst saturēt arī organiskās vielas šķīdumā, nemaz ieb ļoti mazā mērā chlora savienojumus, nitratus, nitritus, t. i. slāpekļskābes savienojumu un fosforskābes sāļus. Organisko vielu piejaukumu ūdenī nosaka ar kalija permanganatu. Slāpekļskābe un viņas savienojumi kā arī amonjaka savienojumi ūdenī rodas caur olbaltumvielu sadalīšanos zem sīkbūtņu iespaida. No organiskām vielām galvenā kārtā olbaltums satur slāpekli. Chlora un fosforskābes savienojumi ūdenī iekļūst galvenā kārtā no vircas. Dziļākos apakšzemes slāņos ūdens ir bagts ar ogļskābo gāzi un ir spējīgs izkausēt dzelzi, kaļķi, svinu — šo metalu savienojumi ūdenī atrodas kā karbonati. Ja ūdenī atrodas māla piejaukumi, tad līdz ar to atradīsies kalija, natrija un kalcija savienojumi. Ja mālā atrodas jūras dzīvnieku atliekas, tad tur var atrasties arī fosforskābe. Māls vispāri ir koloidala viela — padara ūdeni duļķainu, iespaido krāsu. Purva slāņos atrodas bagātīgā daudzumā humusskābe, kas izšķīdina dzelzi un šāds ūdens būs bagāts ar dzelzs un humusskābes savienojumiem. Pēc Dr. Lautervalda — piensaimniecībā lietojamais ūdens nedrīkst saturēt vairāk kā:

1) 0,02—0,03 gr. chlora 1 ltr. ūdens,
2) 0,005—0,015 gr. slāpekļskābes 1 ltr. ūdens.
3) Izgarinot 1 ltr. ūdens un palikušos nogulsnējumus, uzkarsējot pie 100° C, paliek pāri ūdenī atrodošās cietvielas, kuŗu daudzums nedrīkst pārsniegt 0,5—0,6 gr.
4) Viens litrs ūdens nedrīkst atkrāsot vairāk kā 0,01 gr. kalija permanganata.

Amonjaks un slāpekļskābe drīkst atrasties piensaimniecībā lietojamā ūdenī tikai nelielā vairumā vai arī nemaz. Ja ūdenī atrodas lielāks daudzums slāpekļskābes un maz jeb nemaz amonjaka savienojumu, tad var noskārst, ka pūšanas process ūdenī izbeidzies. Ja chlors un viņa savienojumi piem. vāramā sāls atrodas ūdenī, tad tas norāda, ka akai sakari ar netīrumu un vircas bedrēm. Šādā gadījumā ūdenī vajag atrasties fosforskābei un tās savienojumiem. Bez nepatīkamās garšas šāds ūdens var saturēt arī slimību dīgļus. Netīrumi var ieplūst ne tikai virszemes ūdeņos, bet arī dziļākās akās caur irdenu virszemes slāni, jeb arī caur no virsas neredzamām alām. Atrast šīs alas ļoti grūti. Ieteicams aizdomīgos virszemes ūdeņus nokrāsot ar kādu krāsvielu piem. fuksinu (sarkana anilinkrāsa). Ja šāds krāsains ūdens parādas akā, tad skaidrs, ka tam ir kāds sakars ar aku. Šo apstākļu dēļ bīstami rakt aku kapsētas tuvumos. Lielāki vairumi dzelzs savienojumi var izsaukt eļļainu piegaršu. Dr. Lautervalds aizrāda, ka Ziemeļ-Vācijā daudzu dziļo aku ūdens saturot dzelzs savienojumus ar humus un ogļskābi kā humusskābo dzelzi un dzelzs bikarbonatu. Arī Latvijas artezisko aku ūdens satur mazākā jeb lielākā daudzumā dzelzs savienojumu pat līdz 0,5 mlgr. dzelzs litrā. Pa lielākai daļai dzelzs ūdenī atrodams kā ogļskābes savienojums — dzelzs bikarbonats; uzglabājot šādu ūdeni atklātā traukā, kuŗā tas nāk sakarā ar gaisu, rodas dzelteni, vēlāk netīri pelēki nogulšņi. Šāds ūdens bieži satur amonjaku un sērūdeņradi un ož pēc pūstošām olām. Šāds ūdens sastopams arī dažās Latvijas arteziskās akās. Ūdens, kuŗš satur dzelzs bikarbonatu, nākdams sakarā ar gaisa skābekli, pārvērš dzelzs bikarbonatu ogļskābē un dzelzs hidroksidā. Dzelzs hidroksids nosēžas kā dzelteni pelēka rūsa, ogļskābe turpretī izgaro. Visvieglāk atdalīt dzelzi no ūdens to filtrējot caur koksa filtri. Koksam ir liela virsma: ūdens nāk viegli sakarā ar gaisa skābekli, līdz ar to dzelzs oksidējas un izkrīt kā hidroksids. Ja ūdens satur lielā mērā sērūdeņradi, kuŗš ceļas no organisko vielu sadalīšanos, tad sēru līdzīgi dzelziį var caur oksidēšanos no ūdens atdalīt. Sērūdeņradis ir sēra un ūdeņraža savienojums (H_2S) — gāzveidīga viela, kuŗa viegli šķīst ūdenī ar pūstošām olām līdzīgu smaku. Šādā ūdenī bieži savairojas sēra dīgļi: beggiatoa alba, thiothrix.

Līdzenās un zemās vietās reti kad sastopamas akas, kuŗās būtu bakterioloģiski tīrs ūdens. Ja nepieciešami tomēr šādu ūdeni lietot, tad tas pirms lietošanas jānovāra un jāatdzesē. Par visām lietām pie krējuma dzesēšanas nedrīkst mest krējumā ledu. Dr. Lautervalds saka, ka nevienam

nenāktu prātā krējumam pieliet spaini netīra ūdens, lai gan tāds, no dziļiem ņemts ledus vairāk nekas nav, kā šāds ūdens. Ja ledu pielieto dzesēšanai, tad tikai netiešā veidā — cirkulējot ledus ūdenim caur dzesētāja caurulēm un sienām. Var pielietot arī ledus un sāls maisījumu. Sliktākā gadījumā ar ledu un sāli var pildīt toverīšus un likt krējumā.

Bieži nostādinot ūdeni, tas rada nogulsnējumus un šādu sedimentu vēlams izmeklēt zem mikroskopa, tad būs iespējams konstatēt vai nogulsnējumi radīti no sēra jeb dzelzs bakterijām, jeb arī radušies no dzīvnieku parazitiem. Šāda netīra ūdens sedimentos atrastas cilvēku apaļā tārpa oliņas, kā arī lentes tārpa oliņas, augi un dažādi sīkāki organismi no dzīvnieku un stādu valsts; daži vienšūniņu dzīvnieku organismi — protozoa, radiolaria crustacae, pie pēdējiem pieder mazie gliemeži. Visvairāk šo sīkbūtņu jūras ūdenī, mazāk dīķu, ezeru un upju ūdenī, dziļo aku, kā arī avotu ūdeņos šo sīkbūtņu ir daudz mazāk un artezisko aku ūdenī tikpat kā nemaz nav sastopamas. Visnevēlamākais ir vaļējo aku ūdens, jo viņā viegli iekļūst netīrs ūdens, kurš ilgāku laiku stāvējis — bagāts ar organiskām vielām un sīkbūtnēm, kā arī slimību dīgļiem. Bieži vien arī dziļās akās un avotos iekļūst netīrumi, līdz ar to organiskās vielas un daudz kaitīgu dīgļu, bet pateicoties zemai t°, kāda piemīt šim ūdenim cauru gadu, pūšana nenotiek. Tomēr pie uzglabāšanas, kad t° paceļas, sāk vairoties sīkbūtnes un sāk sadalīt organiskās vielas, vairojas arī alģes un amebas.

Dr. Lautervalds apraksta gadījumu, kur kādā pienotavā novērotas dažas sviesta kļūdas, kam par cēloni bijis slikts ūdens. Ūdens bijis tīrs, skaidrs, ar zemu t°. Uzglabājot to pie istabas t° 10—12 dienas, novēroti nogulšņi un duļķainums. Apskatot ūdens uzglabājamo rezervuaru izrādījies, ka dibenā liels daudzums nogulšņu iesarkanā krāsā, kas liecina par dzelzs saturu. Izrādījies arī, ka no rezervuara ūdens nekad nav ticis izlaists un rezervuars iztīrīts, kāpēc viņā savairojušās sīkbūtnes, sevišķi dzelzs bakterijas. Pēc rezervuara iztīrīšanas ūdens 4 nedēļas bijis tīrs. Pēc tam no jauna parādījušās minētās kļūdas. Arī mūsu apstākļos vajadzētu piegriest lielāku vērību ūdens rezervuaru tīrībai. Tie periodiski mazgājami un desinficējami. Par cēloni sviesta neizturībai, ātrai bojāšanai uzglabājot, pa lielākai daļai mūsu apstākļos vainojams slikts sviesta skalojamais ūdens. Sviesta kvalitati var pacelt, uzlabojot sviesta skalojamo ūdeni. Slik-

tākie mūsu ūdens paraugi uzrādījuši pēc L. U. Mikrobioloģijas Instituta izmeklēšanas datiem 10.000 līdz 65.000 dīgļu vienā ccm. Starp dīgļiem atrasti kolondīgļi, ūdens bakterijas, daudz sporu radošie dīgļi, arī pelējumu un rauga sēnītes. Ūdens no dažām cementgrodu akām bijis arī ļoti slikts (Vecpiebalga un Velena). 22 un 17 pēdu dziļās cementgrodu akas uzrādījušas 33,000 un 65,000 dīgļu vienā ccm. Abos gadījumos netīrumu bedres bijušas tuvumā. Pirmā gadījumā smilts grunts, otrā apakšā kaļķakmens. Ūdens no izskata bijis tīrs. Kāda koku grodu aka kūts tuvumā uzrādījusi 45,000 dīgļu 1 ccm. Atrasti mēslu dīgļi, ūdens bakterijas un pat pavedienbakterijas streptotrix.

Sviesta skalojamais ūdens nedrīkst saturēt kolondīgļus, sevišķi kaitīgi ir b. fluorescens, pelējumu un rauga sēnītes, sarcinas un streptotrix. Pēc ūdens bakt. kontroles datiem b. fluorescens un sarcinas atrastas 60—70% no izmeklētiem ūdens paraugiem. Mūsu avotu ūdens arī saturējis zarnu dīgļus, tādēļ, ka tie slikti noslēgti un tiem piekļūst virszemes netīrumi.

Ūdens tīrīšanas veidi.

Ūdeni var uzlabot ar filtrēšanu, pasterizēšanu, ķīmisku sterilizēšanu, apstarošanu, ozonizēšanu. Ūdens pasterizēšana pielietojama tādos gadījumos, ja ūdens ir bez organiskiem piemaisījumiem. Ar karsēšanu iespējams iznīcināt sīkbūtnes, bet šāds uzlabošanas veids nav praktisks, tas iznāk par dārgu, prasa specialas ierīces, vasaras laikā ūdeni grūti atdzesēt.

Filtrēšana. Ar filtrēšanu iespējams atšķirt līdz 90% organisko piemaisījumu. Arī bakterijas, kuŗas atrodas ūdenī līdz ar organiskām vielām tiek nofiltrētas.

Smilšu jeb angļu filtri. Laižot ūdeni caur smilšu slāni ar laiku uz smilšu graudiņu virsmas rodas no sīkbūtnēm radīta plēvīte, kas sastāv no chromskābes savienojuma. Filtrs bez šīs smalkās ādiņas uzķer tikai organiskās vielas, bet laiž cauri bakterijas. Tamdēļ filtrim vajag darboties dažas dienas pirms ūdens ir derīgs lietošanai.

Amerikaņu ātrfiltri krasi atšķiras no vienkāršiem smilts filtriem ar to, ka pirms laišanas caur filtru, ūdenim piejauc sērskābo mālzemi $Al(SO_4)_3$, no kam ūdenī rodas nešķīstoši sa-

vienojumi, kas nosēžas pārslu veidā, līdz ietverot bakterijas un organiskas vielas. Tas pats novērots, ja ņem netīru, ar dīgļiem bagātu ūdeni, sajauc ar smalkām koka oglēm, skalo un ļauj nostāties. Tad skaidrā virsējā kārta būs sterila. Smalkām koka oglēm ir liela spēja uzsūkt sīkbūtnes, gāzes un nešķīstošas organiskas vielas, kas atrodas ūdenī. Smalkie mālzemes savienojumi iekļūst filtra slāņos, radot mākslīgo filtrādiņu, kas ir daudz stiprāka par iepriekšminēto un netiek bojāta pie lielāka filtrēšanas ātruma.

Dr. Mc Kays pienotavu vajadzībām ieteic sekošu filtrēšanas ierīci:

No cinkotā skārda pagatavo tvertni 54 cm diametrā, 144 cm dziļu, dibenu ieliek ar smalkiem caurumiņiem. Filtrēšanas kārtas saliek sekoši: no apakšas 6 cm parupjus akmentiņus, uz tiem 66 cm biezu, smalku smilšu kārtu, tad 36 cm smalka koksa kārtu, uz pēdējo 27 cm koka ogles un beigās virsū 6 cm biezu kārtu rupjākus akmentiņus, kas sadala ūdeni. Smalko smilšu kārta nedrīkst būt plānāka par 45 cm. Filtra dibenam jābūt lezenam uz vienu pusi, lai ūdens pilnīgāki notecētu. Jāraugas, lai ūdens nesakrātos apakšā un neļautu sīkbūtnēm savairoties.

Filtrēšanas ātrums atkarājas no smilšu kārtas dziļuma, kā arī no materiala. Smiltīm un koksam ūdens ātri iztek cauri, atstājot tur daudz sīkbūtņu. Smalkas smiltis vislabāk un visvairāk aiztur sīkbūtnes. Jo lēnāk ūdens filtrējas, jo iznāk tīrāks. Caur minēto filtri ūdens filtrējas no 70—80 litru stundā un apm. 96% dīgļu un organisko vielu tiek uzķerts ar filtru. Jo netīrāks ūdens, jo biežāk filtrs jāmaina, citādi par daudz lēni ūdens iztek. Ja filtrējamais ūdens ir tīrs, tad filtrējamo materialu var mainīt par 4 mēnešiem reizi, var arī ilgāk strādāt. To pašu materialu var lietot, pamatīgi viņu iztīrot.

Pēdējā laikā ūdeņs tīrīšanai mēģināts pielietot mākslīgās dūņas. Tīramam ūdenim piejauc dūņas un pumpē cauri gaisu. Ūdens tīrīšanās norit divos posmos: pirmā — ūdenī atrodošās dūņas uzsūc organiskās vielas, ieskaitot arī bakterijas. Otrā posmā pievadītais gaisa skābeklis vielas oksidē. Lai būtu iespējams vieglāki tīrīt pienotavu novadūdeņus, tad novadūdeņiem rezervuaros piejauc nedaudz izmantotas sērskābes jeb sērskābās dzelzs, kas veicina olbaltumvielu nogulsnēšanos.

Līdzīgu parādību novērojam pie netīru novadūdeņu tīrīšanas; laižot netīro ūdeni caur olaiņiem slāņiem, uz akmeņu virsmas rodas dūņām līdzīgas noguļas. Šīs dūņas uzsūc no filtrējamā ūdens organiskās vielas un oksidē tās.

Atdzelzošana. Dzelzs visbiežāki ūdenī sastopama kā dubultogļskābās dzelzs pārskāblis. Šis ir viegli oksidējams savienojums. Šāds ūdens pēc iegūšanas ir pilnīgi dzidrs, pēc neilga laiciņa sāk opalizēt, paliek neskaidrs. Duļķainumu izsauc dzelzs pāriešana no pārskābļa skābļa veidā.

Ja ūdens satur daudz organisko vielu, tad dzelzs var būt saistītas ar humusa skābēm un šādu ūdeni atdzelžot ir daudz grūtāk. Ūdens, kas plūst caur purvainiem, daudz organisku vielu saturošiem slāņiem, zaudē skābekli, dzelzs no bikarbonata pārveidojas humusskābes savienojumā.

Dzelžains ūdens satur pat līdz 7 miligr. dzelzs 1 ltr. ūdens. Ja ūdens satur vairāk par 2 mlgr. dzelzs 1 ltr. ūdens, tad tas nederīgs techniskām vajadzībām. Ja ūdens satur 1—3 miligr. dzelzs 1 ltr., tad ir jautājums par ūdens atdzelzotāja uzstādīšanu, bet ja vairāk, tad tas ir noteikti jātīra. Nosēdumi dzelžainā ūdenī novēroti, ja dzelzs saturs 1 ltr. ūdens 0,2 miligr. Ja dzelzs ūdenī savienots ar humusa vielām, tad tā lēni oksidējās un noguļas parādas pēc nedēļas ilgas uzglabāšanas. Ja ūdens satur organiskās vielas, tad tas uzrāda dzelteni brūnganu krāsu.

Dzelžainam ūdenim smacējoša, nepatīkama garša. Šādos ūdeņos savairojās dzelzs bakterijas, kas rada noguļas ūdens caurulēs un baseinos. Kad ūdens satur 0,3 miligr. dzelzs 1 ltr. ūdens, tad jau noteikti sajūtama metalam, tintei līdzīga piegarša. Ja ūdens sviesta skalošanai satur 8—10 mlgr. dzelzs 1 litrā ūdens, tad sviestā pēc Kīles izmēģinājumu stacijas novērota metala piegarša. Lai būtu iespējams ierīkot piemērotu atdzelzošanas ietaisi, tad vajadzīgs zināt, kādā savienojumā dzelzs atrodas ūdenī. Visvieglāki atdzelžot ūdeni, kurā dzelzs atrodās kā bikarbonats.

No atdzelžošanas metodēm pazīstamākas ir Ostena un Piefkes metodes. Pēc Ostena metodes ūdenim ļauj lietus veidīgi pilēt uz smilšu filtri, kurš ir apm. 0,5 metru biezu kārtu. Ūdens pastāvīgi pārklāj filtrējamo smilšu kārtu un jau šeit dzelzs sāk nosēsties. Smilts nofiltrē nosēdumus.

Pēc Piefkes, ūdeni lietus veidīgi laiž vispirms uz koksu jeb smalku ķieģeļu kārtu un pēc tam uz smilšu kārtu.

Atdzelžošanas aparati.

Ierīkojot modernos atdzelžotājus, abas šās metodes kombinē.

Visvienkāršāki ūdeni atdzelžot, ļaujot ūdenim sūkties zem spiediena vispirms caur koksa šlagu, oļu un smilšu slāņiem. Lai oksidēšanās būtu pilnīgāka, tad starp filtra slāņiem atrodas saspiesta gaisa telpa, kur ūdens zem spiediena tek pilienveidīgi cauri.

$$2\,Fe(HCO_3)_2 + O + H_2O = Fe_2(OH)_6 + 4\,CO_2$$

dzelzs bikarbonāts — skābeklis — dzelzs hidrodsids — ogļskābe

Ūdens nākdams sakarā ar gaisa skābekli, oksidējās. Smilts nofiltrē dzelzi. Pēdējā laikā ūdeni atdzelžo slēgtos traukos, kur ūdeni piesātina ar gaisa skābekli un zem spiediena laiž virs filtra.

Daži no šādiem atdzelžotājiem spēj ūdeni atdzelžot līdz 0,2 mlgr. dzelzs litrā.

Ja dzelzs saistīts ar humusa skābēm, tad lieto mākslīgi pagatavotu mālu, ko sauc par ceolitu. Šos ceolitus piesātina ar chlora mangana šķīdumu. Māla porās rodas kārtiņa permanganata noguļu. Laižot dzelžainu ūdeni caur šo mākslīgo mālu, organiskās vielas tiek oksidētas un dzelzs atdalās rūsas veidā. Filtru vajag bieži atjaunot un šim nolūkam tiek pielietots kalija jeb kalcija permanganats. Tikai retos gadījumos atmaksāsies atdzelžot purva ūdeni, turpretim dzelzs bikarbonatus saturoši artezisko aku ūdeņi viegli atdzelžojami ar vienkāršu atdzelžotāju filtra palīdzību.

Ūdens atkaļķošana. Katlam vēlams ūdeni padarīt mīkstāku, ja tas satur daudz kaļķa un magnija savienojumu. Divi paņēmieni tiek pielietoti ūdens mīkstināšanai: zodā — kaļķu un Permutit metodes. Pēc pirmās, skatoties pēc ūdens ķīmiskā sastāva, pieliek zodā un kaļķi, caur ko noguļās daļa magnija un kaļķa, kuŗi ūdenī izšķīduši; tie tagad pārvēršas nešķīstošā veidā. Pielietojot šo paņēmienu, ūdens jāsilda. Ģipsis atdalās katlā zem spiediena, radot kaļķa akmeni. Parastā vārīšana un vēdināšana to neiespaido.

Otrā metode tiek pielietota, ja ūdenī atrodas ģipsis. Ūdens tiek filtrēts caur mākslīgi pagatavotu silikatu slāni, ūdenī atrodošies kalcija un magnija savienojumi tiek pilnīgi atvietoti apmaiņreakcijas kārtā bez ūdens karsēšanas. Permutitu pagatavo mākslīgi, karsējot mālu ar natrija savienojumiem.

Natrijs ūdeni filtrējot tiek atvietots ar kalciju jeb magniju; natrijs iet šķīdumā. Laižot vēlāk natrija savienojumus caur, kalciju un magniju atvieto un filtris no jauna lietojams.

Ūdens tīrīšanai daudzos gadījumos sekmīgi pielieto smilts filtrus.

Sēra ūdeņradi iespējams atdalīt ar vēdināšanu.

Ūdens sterilizēšana ar ķīmikaliju palīdzību. Pēdējā laikā amerikaņi pielieto ķīmikalijas trauku skalojamo ūdeņu sterilizēšanai. No ķīmiskām vielām, kas spējīgas iznīcināt organiskās vielas un sīkbūtnes ūdenī, visteicamākais chlors un viņa savienojumi. Chlors darbojas kā oksidētājs. Chlors no organiskiem savienojumiem atņem ūdeņradi. Savienojoties ar ūdens ūdeņradi, chlors atbrīvo skābekli. Uz šīs chlora īpašības pamatojas viņa balināšanas spējas. Jādomā, ka arī šādā veidā viņš iedarbojas uz sīkbūtnēm. Torneys Amerikā ar izmēģinājumiem pierādījis, ka 0,25 d. chlora uz 1 m. daļām tīra ūdens spēj iznīcināt visus dīgļus, pie kam vairākums iznīkst jau pie konc. 0,1 d. chlora uz 1 miljona d. ūdens. Izrādas, ka b. coli ir visizturīgākais no 235 izmēģinātām dīgļu šķirām. Traukiem vajaga būt tīriem, jo piena atliekas saista chloru. Trauku tīrīšanai viņš ieteic ņemt šķīdumu 35 daļas chloru uz 1 miljonu d. ūdens. Ūdeni iespējams sterilizēt arī ar brīva chlora gāzes palīdzību. Gāzveidīgs chlors dabūjams zem spiediena tērauda slēgtos traukos.

Labi panākumi gūti sterilizējot pat sviesta skalojamo ūdeni. Vienīgi šeit jāraugas, lai brīvais chlors iedarbotos līdz 20—30 minutēm un tiktu pēc tam saistīts. Kad chlors saistīts, ūdenim nav ne smakas, ne piegaršas.

Natrija hipohlorats.

Organiskie chlora savienojumi — chloramins kristalveidīgs ir pārdošanā tabletēs ar noteiktu stiprumu. Sterilizējamie līdzekļi satur zināmu daudzumu viegli atbrīvojama chlora, kuŗš iznīcina dīgļus. Sterilizējamā šķidruma stiprumu noteic brīva jeb atvietojama chlora daudzums. Ūdens sterilizēšanai var pielietot: 1) chlorgāzi, 2) chlorskābes savienojumus ar natriju un kaliju. Šie savienojumi satur viegli atbrīvojamo chloru, 3) organiskos chlora savienojumus, 4) Ūdeni var piesātināt ar chlorgāzi. Tādā gadījumā chlors pats

par sevi sterilizē ūdeni. Pie zemas t° 0° C, laižot chlorgāzi ūdenī, rodas kristali. $Cl_2 - 8\,H_2O$, kuŗi pie augstākām t° sadalas chlorā un ūdenī. Visbiežāk balināšanai tiek lietots Liquo kalii hypohlorici — Žaveļa ūdens KClO. Daudz lētāks ūdens sterilizēšanas līdzeklis ir chlorkaļķis. Dzēstos kaļķus piesātinot ar clorgāzi, iegūstam chlorkaļķi.

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 = Ca\begin{matrix}Cl\\Clo\end{matrix} + H_2O.$$

dzēstie kaļķi chlors balināmais kaļķis

Balināmo kaļķi lieto audumu balināšanai, kā arī ūdens sterilizēšanai. Lai rastos brīvā chlora apskābe HClO balināmam kaļķim pieliek etiķskābi.

$$2\,Ca\begin{matrix}Cl\\Clo\end{matrix} + 2\,CH_3COOH = 2\,HClO + Ca(CH_3COOH) + CaCl_2$$

chlora apskābe — chlorkalcijs

Ja etiķskābes vietā pielieto sālsskābi, tad sālsskābe tiek oksidēta un rodas brīvs chlors.

$$Ca\begin{matrix}Cl\\Clo\end{matrix} + 2\,HCl = 2\,CaCl = CaCl_2 + H_2O + Cl_2$$

Saprotams, chlora apskābe ir ļoti nestabila, tā sadalas

$$2\,HClO \longrightarrow 2\,HCl + O_2$$

chlora apskābe — sālsskābe — skābeklis

Pie kam šinī gadījienā kā balināšanas aģents darbojas skābeklis in statu nascendi. Saprotams, ka šādā gadījienā tiek iznīcinātas ūdenī atrodošās sīkbūtnes. Ja chlora ūdeni pielieto trauku sterilizēšanai, tad jāraugas, lai tie būtu rūpīgi izmazgāti, jo piena atliekas saista un līdz ar to iznīcina brīvo chloru, samazinot jeb pat galīgi iznīcinot šķidruma sterilizēšanas spējas.

Jo netīrāks ūdens, jo vairāk organisko vielu tas satur, jo vairāk nepiciešams brīva chlora šo vielu sadedzināšanai.

Piena trauku sterilizēšanai ieteicams sagatavot chlora šķīdumu ar aprēķinu, lai tas saturētu 1 daļu brīva chlora uz 5000 daļām ūdens.

Amerikaņi ieteic trauku sterilizēšanai pagatavot 0,1% chlorpārskābes šķīdumu. Lietojamos traukus iemērc uz 20 min. šādā šķīdumā. 0,1% chlorpārskābes šķīdums iznīcina tīfa dīgļus 2,5 minutēs. Šķīdumu pagatavo sekoši: Svaigi iegūtu chlorkaļķi un borskābi sajauc kopā pusi uz pusi, uzglabā aizkorķētā pudelē. Šķīduma pagatavošanai ņem 24 gramus pulvera uz 1 litra ūdens, rūpīgi izjauc un atstāj stāvēt 24 stundas, pēc kam nolej šķidrumu, atšķaida to ar 4 ltr. ūdens. Šādā ceļā iegūtais šķidrums līdzinas 0,1% chlorpārskābei.

Šādā šķīdumā ieteicams mazgāt kāšamās drānas, kā arī izskalot piena traukus. Pēc izžūšanas smaka galīgi izzūd.

Var pielietot ūdens sterilizēšanai chlorkaļķi, ņemot 3—6 grami uz 100 ltr. ūdens. Daudzumu vajaga aprēķināt tādu, lai brīvais chlors ūdenī atrastos 15—30 minutes. Brīvo chloru noteic ar jodkaliju.

$$2\,KJ + Cl_2 = 2\,KCl + J.\ \text{brīvais jods}$$

jodkalijs — chlors — chlorkalijs.

Brīvo chloru iespējams saistīt ar sērskābo natriju.

Izmeklējamam ūdenim piejauc mazliet stērķeles šķidrumu. Jods ar stērķeli rada zilu krāsu. Ja ūdenī brīvais chlors neatrodas, tad zilā krāsa neparādas.

Chlorūdens stiprumu trauku sterilizēšanai amerikaņi mēdz noteikt kalorimetriski. Orto — toluidina šķīdums ar brīvo chlorjonu rada, skatoties pēc koncentracijas, krāsas maiņu.

Pie izmeklēšanas ņem 1 cm^3 pārbaudamā ūdens, pielej 9,0 cm^3 dest. ūdeni un 1 cm^3 orto — toluidena šķīduma, sajauc un salīdzina ar krāsas standartu.

Krāsas stand. pagatavošana salīdzināšanai.

Pagatavo kalija bichromatu sērskābes šķīdumā, ņemot 0,25 grm. kalija bichromata, pielej 1 cm^3 konc. sērskābes un 100 cm^3 dest. ūdens.

Vaŗa vitriola šķīdumu pagatavo, ņemot 1,5 gr. krist. zila vaŗa vitriola ($CuSO_4\,5\,H_2O$), 1 cm^3 konc. sērskābes un 100 cm^3 destilēta ūdens.

Krāsas standarts priekš chlora šķīduma ar 10 daļām brīva chlora uz 1 miljondaļām ūdens.

Ņem 2 cm^3 vaŗa vitriola šķīduma un 7,2 cm^3 kalija bichromata uz 100 d. ūdens. Priekš 30 d. chlora 1 milj. d. ūdens. 2 cm^3 vaŗa vitriolu, 21 cm^3 kalija bichromata 100 d. ūdens; Priekš 50 d. chlora — 2 cm^3 vitriola, 34 cm^3 kalija bichromata;

100 d. chlora — 2 cm^3 vitriolu un 75 cm^3 kalija bichromata šķīduma. Jo koncentrētāks šķīdums, jo tumšāka krāsa. Ja ūdens ir krāsains, neskaidrs, tad pielieto krāsvielu nosēdināšanai sērskābo aluminiju jeb chlordzelzi.

Lai paātrinātu aku ūdens sterilizēšanos, pieliek chlorkaļķi jeb kaļķi. Pēc akas grodus vajag izskalot.

Ūdens pasterizēšana. Lai iznīcinātu ūdenī atrodošos kaitīgos dīgļus, bieži mēdz ieteikt ūdens pasterizēšanu. Lai gan šis ir ļoti teicams ūdens uzlabošanas veids, tomēr samērā dārgs un grūti izvedams, jo pēc karsēšanas grūti ūdeni nodzesēt līdz zemai temperaturai vasaras laikā.

Ūdens piegādāšana un uzglabāšana. Ūdens caurules nedrīkst būt no koka jeb dzelzs; labāk tās cinkotas. Koka rezervuari ātri bojājas — pūst, labāk cementa. Ūdens baseinus vajag vismaz reizi mēnesī tīrīt, iepriekš visu ūdeni nolaižot. Baseinus vajag noslēgt. —

Ūdens sterilizēšana ar katalizatoru palīdzību.

N a g e l i s novērojis, ka ūdens, kas nācis sakarā ar dzīvsudrabu, jeb ilgāku laiku glabāts vara traukos, atstājis nāvējošu iespaidu uz aļģēm. Vēlākie novērojumi rāda, ka sudrabam ir vēl lielāks iespaids. Atrasts, ka uz vara un sudraba naudas nav dīgļu. Tāpat, kad ūdenim piejauc sudraba skaidas, visi dīgļi īsā laikā iznīkst. Izmēģinājumos noskaidrots, ka dīgļi iznīkst tikai tad, kad daļa sudraba skaidu pārgājuši ūdenī. Šādā ceļā zūd $1^1/_2$ gr. sudrabu uz katriem 10 milj. litru sterilizējamā ūdens. Turot ūdeni sudraba traukos jeb piejaucot tam sudraba skaidas, ūdens tiek aktivēts un spēj iznīcināt dīgļus vēl ilgi pēc tam, kad tam nav vairs sakara ar sudrabu.

Sviests, kas uzglabāts šādā ūdenī, nebojājās. Uz ša pamata beidzamā laikā ierīkoti ūdens sterilizējamie aparati. Ūdeni laiž cauri specialam traukam, kas pildīts ar sudraba skaidām. Ūdens šķīdina nedaudz sudraba, kas iedarbojas kā katalizators, izsaucot dīgļu iznīcināšanu. Pat pēc 1 gada uzglabāšanas šāds ūdens spēj iznīcināt dīgļus.

Ūdens ozonizēšana.

Kā zināms no ķīmijas gaisa skābekļa molekule sastāv no 2 atomiem. Sevišķos apstākļos zem stipras elektrības strāvas iespaida (10,000 voltu), gaisa skābeklim pievienojas vēl viens atoms, rodas tā saucamais ozons (O_3). Ozons viegli sadalas, atbrīvojot skābekli atomiskā veidā, kas strauji iedarbojas uz organiskām vielām, izsaucot oksidēšanos. Šādā ceļā iznīcina arī bakterijas ūdenī. Pie ūdens sterilizēšanas, ozonu saturošu gaisu laiž cauri ūdens slāņiem.

Ultra violētie stari.

Elektriskā dzirkstele rada spektrā redzamus un arī neredzamus starus. Pēdējie atrodas aiz sarkaniem un violētiem stariem un sastāv no ultra sarkaniem stariem, kuŗiem nav nozīmes pie ūdens sterilizēšanas un ultra violētiem stariem. Ultra violētie stari spēj nonāvēt bakterijas. Parastais stikls nelaiž cauri ultra violētos starus, tādēļ ūdens sterilizēšanai pielieto specialas kvarca stikla lampas, pildītas ar dzīvsudraba tvaikiem. Dzīvsudraba tvaiki atstaro ultra violētos starus. Par nožēlošanu pagaidam ietaise izmaksā dārgi un iespējams sterilizēt vienīgi skaidru ūdeni.

Vislētākie ūdens tīrīšanas veidi ir filtrēšana un chlorešana, ozonizēšana 3 reizes un apstarošana ar ultra violētiem stariem 100 reizes dārgāka, nekā filtrēšana.

Ūdensvadi.

Ūdens vadus pagatavo no dzelzs, tērauda, čuguna, vara, misiņa, cinka un ar cinku pārklātas dzelzs caurules.

Dzelzs ūdens vadu caurules strauji rūsē, it sevišķi mitrās vietās, kā zemē ieraktās.

Rūsēšanu veicina ūdens mineralsāļi, kā chloridi, nitrati un sulfati.

No iekšienes cauruļu rūsēšanu izsauc mīkstie, ar skābekli bagātie ūdeņi. Lai pasargātu dzelzs caurules no rūsēšanas, nepieciešams tās no ārienes pārklāt ar krāsas kārtu un raudzīties, lai tās būtu sausas. Zemē ieraktās vēlams pārklāt ar asfalta kārtu.

Biežāki lieto cinkotas caurules. Pēdējā laikā pagatavo arī caurules no tīra cinka, lai gan tās pārāk dārgas. Tomēr jāievēro, ka cinku šķīdina visas organiskas skābes un sārmi.

Sevišķi vajag uzmanīties, ja cinkotās caurules gulda chloridus saturošā mālzemē, jeb purva zemē, kur ūdenī atrodas purva skābes, šādās vietās caurules strauji bojājās.

Lai pasargātu tās no ļaunā iespaida, vēlams tās no ārienes pārklāt ar cementa, kaļķa un smilts maisījumu. Čuguna caurules daudz izturīgākas pret ārējiem iespaidiem, lietojamas pie lielāka ūdens vadu ierīkošanas. Viegli plīst.

Vaŗa ūdens vadu caurules ļoti izturīgas pret ārējiem iespaidiem, bet samērā dārgas.

Ja ūdens bagātīgi satur skābekli, tad arī organiskās skābes, pat ogļskābe spēj šķīdināt vaŗu.

Chloridi un nitrati arī iespaido rūsēšanu, kādēļ vaŗa caurules zemē liekamas vienīgi ar asfalta juta pārklājumu. Piena pumpēšanai tiek lietotas alvotas vaŗa caurules. Alva diezgan izturīga pret ārējiem iespaidiem. Sārmi, arī atšķaidītās mineralskābes un ogļskābe tikai mazākā mērā iedarbojas uz alvu, arī etiķskābe mazā mērā kaitīga. Koncentrētas skābes strauji šķīdina alvu. Ar alvu arī pārklāj tērauda skārda traukus. Ja dzelzs nepilnīgi pārklātā, jeb kur alvojums bojāts, ļoti strauji rūsē.

Aluminija trauki. Atšķaidītās mineralskābes, kā sēr- un sālsskābes aukstumā neiedarbojas uz aluminiju, tāpat organiskās skābes to nešķīdina, tomēr sālsskābe, sārmi un sāls iedarbojas strauji uz aluminiju. Jo tīrāks aluminijs, jo izturīgāks. No ūdens uz aluminiju virsmas radās plāna hidroksida kārtiņa, kas aizsargā metalu no tāļākās bojāšanās.

Svina caurules agrāk biežāki tika pielietotas. Ar skābekli un mineralvielām bagāti ūdeņi šķīdina svinu. Arī ogļskābe spēj to šķīdināt. Svina savienojumi ir indigi. Ja lieto svina caurules, tās vajag pārklāt no iekšas ar alvas kārtu.

No lietojamiem metaliem ūdens vadu cauruļu pagatavošanai vienīgi svins augstākā mērā indigs, mazākā mērā vaŗš un viņa sāļi. Dzelzs, aluminija, cinka un alva savienojumi nav indigi.

Katla ūdens.

Pēc Dr. K l u t'a katla baŗošanai lietojamam ūdenim vajag atbilst sekošām prasībām:

Tas nedrīkst saturēt skābes (ar lakmusa papīru), reakcijai jābūt sārmainai.

Slāpekļskābes un chlora sāļi arī lielā mērā veicina katla bojāšanos, tie nedrīkst pārsniegt noteiktas normas.

Slāpekļskābes savienojumiem jābūt zem 500 mlgr. un chloridiem zem 200 mlgr. litrā.

Arī ļoti kaitīgas katla ūdenim ir organiskās vielas; to oksidēšanai nedrīkst patērēt vairāk par 30 mlgr. kalija uz 1 litra ūdens.

Kopsausnās daudzums, ko iegūst ūdeni izgarinot, nedrīkst pārsniegt 300 mlgr. litrā.

Kopējā cietība nedrīkst būt augstāka par 8 vācu cietgrādiem un paliekošā 2^0. Sāļu daudzums šķīdumā nedrīkst pārsniegt 20 gr. litrā. Skābekļa saturam jābūt zem 5 mlgr. litrā. Skābeklis sevišķi kaitīgs, ja katla ūdens uzrāda zemu cietības grādu. Ja cietība zem 7^0, tad 4 mlgr. skābekļa litrā jau ļoti kaitīgi šādi parasti lietus ūdeņi. Katla ūdens nedrīkst saturēt arī kram skābi, kuŗi bieži atrodas mīkstos strautu ūdeņos. Katlam kaitīgi arī tauki, eļļas, darvas savienojumi, organiskas skābes un pat cukurs.

Katla ūdens uzlabošanas veidi.

Atkaļķošana. Kaļķis un magnijs ūdenī atrodas savienojumā ar fosfor-, sēr-, ogļ-, slāpekļa krama un sāls skābēm. Ogļskābes savienojumi ar kalciju un magniju izsauc pārejošo un chloridi, nitrati, sulfati, fosfati un silikati — paliekošo cietību. Bikarbonati sadalas, ogļskābe izgaro un kaļķis nosēžas, ja kaļķainu ūdeni vēdina un pēc tam ļauj ilgāku laiku stāvēt atklātā traukā, to pašu novērojam ūdeni vārot. Daudz ātrāk kaļķi un magniju atdala no ūdens, pielietojot ķīmikalijas, kā kaļķa sārmu, zodā, natrija sārmu jeb ziepju zāles, arī filtrējot ūdeni caur specialu filtri, kur kaļķis tiek atvietots no ūdenī apmaiņas reakcijas ceļā.

Kaļķa-zodā metode. Lai pēc šīs metodes būtu iespējams sekmīgi ūdeni atkaļķot, tad nepieciešams noteikt kaļķa saturu ūdenī, arī kaļķa un zodā konstrukciju. Pēc E i t n e r a rīkojas sekoši: $^1/_2$ litra ūdens iemēro kolbā, pielej 100 cm kaļķa ūdens, izjauc (ar noteiktu kaļķa daudzumu). Ļauj nosēsties, pēc tam filtrē. Filtratā nosaka kaļķa daudzumu. Starpība starp pieliktā kaļķa daudzumu un filtratā atrasto ir vajadzīgais kaļķa daudzums 0,5 litra ūdens atkaļķošanai.

Lai noteiktu vajadzīgo zodā (Na_2CO_3) daudzumu ūdens mīkstināšanai 0,5 litriem izmeklējamā ūdens piejauc 20 cm^3 decinormala zodas šķīduma. Pēc rūpīgas izjaukšanas, ūdeni pilnīgi izgarina, sausnu šķīdina destilētā ūdenī un noteic sārmainumu ar decinormalas skābes palīdzību.

Starpība starp pielietoto zodas daudzumu un palikušo uzrāda izmantoto jeb vajadzīgo daudzumu 0,5 litra ūdens mīkstināšanai.

Pēc aprēķina pielej vajadzīgo kaļķa sārma un zodas šķīduma daudzumu 0,5 litram izmeklējamā ūdens, jauc, nosēdina un filtrē. Mīkstinātā ūdenī nosaka cietības grādu un sārmainuma pakāpi.

Vēlamais cietības grāds mīkstinātā ūdenī ir 2—3° un 100 cm^3 ūdens sārmainuma neitralizēšanai nedrīkst izlietot vairāk kā 1,3 cm^3 decinormalas skābes, ņemot metiloranžu kā indikatoru.

Kodīgais natrijs (NaOH) arī tiek pielietots ūdens mīkstināšanai, it sevišķi ja tanī atrodas daudzģipša. Lai gan šis līdzeklis ir par dārgu. Apmaiņas reakcijā rodas zoda, kas izsauc ģipša nogulsnēšanu. Ja ūdens mīkstināšanai tiek lietots kodīgais natrijs, jāraugas, lai sārma koncentracija katlā nebūtu pārāk augsta. Ūdeni jo bieži vajag nolaist. 1 litrs katla ūdens nedrīkst saturēt vairāk par 0,5 gr. natrija sārma, jeb 1,85 gr. zodā karbonata.

Ūdens mīkstināšana ar zodu.

Ar zodu ģipsi nosēdina kā kalcija karbonatu (kaļķi) un sērskābais natrijs paliek šķīdumā. Šādā ceļā katlā savairojas zodā savienojumi, ūdens bieži jānolaiž.

Barija karbonatu ($BaCO_3$) un kaļķa sārmu arī bieži mēdz pielietot ģipsi saturoša ūdens mīkstināšanai. Tikai jāievēro, ka šis līdzeklis ir indigs. Dubultapmaiņas reakcija: kalcija sulfats jeb ģips nosēžas kā kaļķis un barijs, saistot sērskābi arī nosēžas kā nešķīstošs savienojums. Magnija sāļi tiek pārvērsti hidroksidā un nosēžas kā duļķis. Barija karbonats grūti šķīst ūdenī, to vajag rūpīgi izjaukt.

Permutit ūdens atkaļķošanas metode.

Lai atvietotu bāzes un mīkstinātu ūdeni ar paliekošo cietību, pielieto mākslīga ceolita filtrus. Visbiežāki tiek pielietots natrija aluminija silikats, ko iegūst kausējot tīru mālu (kaolinu), tīras smilts (kvercu) un zodu. Ja šo kausējumu mērcē ūdenī, rodas aluminija silikata kristali, masa ir ļoti poraina. Tīrdzniecībā šo kausējumu sauc par permutitu. Mākslīgiem silikatiem piemīt īpašība, ka tie spēj no šķīdumiem apmaiņas reakcijas kārtā uzsūkt bāzes.

Tā piemēram filtrējot kaļķainu ūdeni caur šādu filtri, kaļķis tiek saistīts un natrijs iet šķīdumā.

Ja filtrs ilgāku laiku lietots, tad saprotams, natrijs tiek izmantots, un lai filtra spējas atjaunotu, nolaiž ūdeni un uzlej konc. sāls šķīdumu. Kaļķis tiek atvietots ar natriju un filtrs pēc izskalošanas atkal lietojams. Tīramais ūdens nedrīkst saturēt pārāk daudz organisko vielu, dzelzs un bikarbonatu, jo tad filtrs strauji piesērē.

Ja katlas ūdens satur pārāk daudz organisko vielu, tās nosēdina ar sērskābo mālzemi un kaļķi. Var pielietot arī kalija permenganatu. Ūdens gan visos gadījumos, kur caur ķīmikaliju pielietošanu rodās nogulšņi, jānostādina un sediments nolaižams, jeb pat vēlams ūdeni filtrēt.

Krama skābi saista ar sārma palīdzību. Arī brīvā ogļskābe un skābeklis katlam kaitīgi, tādēļ vēlams katla ūdeni atgāzot. Ja cietības grāds samērā augsts, tad ogļskābi iespējams no ūdens atdalīt caur vēdināšanu. Mīkstus ūdeņus, ja tie satur daudz ogļskābes, filtrē caur mormora filtri. Skābekli iespējams atdalīt karsējot ūdeni specialā vako aparatā un nosūcot gāzes, līdz ar tām arī ogļskābi un skābekli. Kaitīgi ir chloridi un nitrati, bet tos grūti atdalīt no ūdens.

No pievestā redzams, ka katla ūdenim jābūt pēc iespējas brīvam no kaitīgiem, katlu bojājošiem piemaisījumiem. Derīgi ūdeņi bieži vien grūti atrodami, tīrīšanas metodes komplicētas, aizņem daudz laika un vispārīgi dārgi izmaksā.

Tādēļ sevišķu vērību mazos uzņēmumos, kādas ir pienotavas, vajag piegriest kondensēta tvaika ūdens izmantošanai, katla baŗošanai, jo tas ir nevainojams. Ja uz katla virsmas rodas plāna kārtiņa katla akmeņa, tad dzelzs tiek pasargāta no kaitīgo vielu iedarbības. Te jāievēro, ka lietus un kondensūdeņi bagātīgi satur skābekli, kādēļ veicina rūsēšanu. Ja šādi ūdeņi lietojami, tos vēlams atgāzot.

XXVII. Siltuma technoloģija.

Enerģija, siltums un darbs.

1. Mechanikas pamatjēdzieni. Zinātnieki noskaidrojuši, ka katrs ķermens paliek mierā vai kustās taisnā virzienā un vienmērīgi, ja tikai kāds spēks viņu nespiež savu stāvokli mainīt. Par v i e n m ē r ī g u kustību sauc tādu, pie kuŗas ķer-

mens vienādās laika vienībās noiet vienādus ceļa gabalus. Par spēku sauc ikkuru iemeslu, kas spiež ķermeni mainīt savu miera, vai kustības stāvokli. Ja piem. ķermens sāk kustēties, tad uz viņu darbojās kāds spēks. Ja ķermeņa kustība paātrinās, vai palēninās, arī tad uz ķermeni darbojās viens vai vairāki spēki. Tāpat ja ķermens nekustās taisni, bet piem. griežās, arī tad uz viņu darbojās spēks.

Ja spēks nekustina kādu ķermeni, to aptur, vai kā citādi iedarbojās, tad saka, ka spēks dara mechanisku darbu. Viens no vienkāršākiem darba gadījumiem ir celšana. Par darba vienību pieņemts darba daudzums, ko padara, paceļot 1 kilogramu 1 metru augstumā. Šādu darba daudzumu sauc par kilograma metru. Darbs ir jo ielāks jo 1) lielāks pieliktais spēks un 2) lielāks noietais ceļš. Tādēļ darba izteiksme sekoša: Darbs (W) = = spēkam (f) × noietais ceļš (S), vai W = f.s. Spēka vienība ir kilograms, bet ceļa vienība — metrs un darba vienība jau pieminētais kilogramo metrs.

Dažādi darba darītāji, piem. cilvēki, zirgi, mašinas vienā laika vienībā parasti padara nevienādu darba daudzumu. Lai gūtu jēdzienu par darba darītāja spējīgumu, jāizmēro darba daudzums, ko tie padara vienā laika vienībā. Darba daudzumu, ko darba darītājs padara vienā sekundē, sauc par jaudu. Jaudas vienība ir mechaniskais zirga spēks, to apzīmē ar HP. Viens mechaniskais zirga spēks ir darba darītājam, kas sekundē padara 75 kilograma metrus darba. Spēcīga cilvēka jaudu vērtē uz $^1/_7$ P. Cilvēks, zirgs, arī citi spēki un ķermeņi var vienā reizē padarīt tikai noteiktu darba daudzumu. Var teikt, ka nosauktos darba darītājos atrodās zināms daudzums varbūtēja darba, kas parādās uz āru, kad tie strādā. Ķermeņa spēju darīt darbu, sauc par enerģiju. Ķermenim, kas kustās ar zināmu ātrumu, piemīt spars, jeb kā teic kustības, arī kinetiskā enerģija. Jo lielāks kustīgā ķermeņa svars un ātrums, jo lielāka viņa kinetiskā enerģija.

Arī miera stāvoklī ķermeņos var būt paslēpta enerģija, piem. paceltā bumbā, uzvilktā atsperē, šaujamā pulverī u. c. sprāgstvielās. Šādu slēpto, jeb stāvokļa enerģiju

sauc par potenciālo enerģiju. Zinātnieki izpētījuši, ka enerģija nezūd, bet tikai pārvēršās. Piem. kustība var pārvērsties siltumā (rīvējot koku pret koku tie aizdegās). Tāpat elektrisko enerģiju var pārvērst kustībā vai gaismā, bet tvaikā paslēpto siltumu var pārvērst kustībā un darbā. Piensaimniecībā no ļoti liela svara ir dažādi siltuma enerģijas pārvēršanās veidi, kā arī elektriskās enerģijas pārvērtības. —

Siltumenerģijas mechaniskais ekvivalents.

Siltumenerģiju iespējams pārvērst darbā un otrādi. Ar rūpīgi izvestiem izmēģinājumiem noskaidrots, ka 1 siltuma vienība, kalorija līdzinājās 427 metr. klgr. un 1 zirga spēka stunda līdzinājās 632 siltum vienībām.

2. Siltums.

Siltums nav viela, bet gan enerģijas veids. Siltums rada vielas molekulu kustības. Siltuma enerģiju iespējams pārvērst mechaniskā enerģijā un otrādi.

Temperatura.

Siltums var būt jūtams; mēs to varam just vielām pieskaroties. Jāizšķir ķermeņa siltuma stāvoklis — temperatura un siltuma daudzums. Siltums var būt arī apslēpts — latents. Mērojot ķermeņa siltumu stāvokli ar termometri, mēs nosakam tikai ķermeņa siltuma pakāpi, bet zināma līdzība te diviem nevienāda lieluma traukiem ar vienādu daudzumu ūdens: mazākā traukā arvien ūdens līmens augstāks, kauču ūdens daudzums traukos vienāds.

Lielākais vielu daudzums no siltuma mēdz izplesties. Izplešanās koeficients atkarājās no temperaturas un pašas vielas īpašībām. Pamatojoties uz vielu izplešanos, pagatavoti termometri. Visvairāk lieto termometrus, kuŗos par vielu, kas izplešās, ņemts dzīvsudrabs.

Celsija termometrs. Temperaturu, resp. siltuma stāvokli, pie kāda kūst ledus, apzīmē ar 0^0 un ūdens vārīšanās temperaturu pie normala (760 mm) spiediena ar 100^0 C.

Temperatura pēc Celsius, Reaumur un Fahrenheita.

C.	R.	F.	C.	R.	F.	C.	R.	F.	C.	R.	F.
0	0	32,0	25	20,0	77,0	50	40,0	122,0	75	60,0	167,0
1	0,8	33,8	26	20,8	78,8	51	40,8	123,8	76	60,8	168,8
2	1,6	35,6	27	21,6	80,6	52	41,6	125,6	77	61,6	170,6
3	2,4	37,4	28	22,4	82,4	53	42,4	127,4	78	62,4	172,4
4	3,2	39,2	29	23,2	84,2	54	43,2	129,2	79	63,2	174,2
5	4,0	41,0	30	24,0	86,0	55	44,0	131,0	80	64,0	176,0
6	4,8	42,8	31	24,8	87,8	56	44,8	132,8	81	64,8	177,8
7	5,6	44,6	32	25,6	89,6	57	45,6	134,6	82	65,6	179,6
8	6,4	46,4	33	26,4	91,4	58	46,4	136,4	83	66,4	181,4
9	7,2	48,2	34	27,2	93,2	59	47,2	138,2	84	67,2	183,2
10	8,0	50,0	35	28,0	95,0	60	48,0	140,0	85	68,0	185,0
11	8,8	51,8	36	28,8	96,8	61	48,8	141,8	86	68,8	186,8
12	9,6	53,6	37	29,6	98,6	62	49,6	143,6	87	69,6	188,6
13	10,4	55,4	38	30,4	100,4	63	50,4	145,4	88	70,4	190,4
14	11,2	57,2	39	31,2	102,2	64	51,2	147,2	89	71,2	192,2
15	12,0	59,0	40	32,0	104,0	65	52,0	149,0	90	72,0	194,0
16	12,8	60,8	41	32,8	105,8	66	52,8	150,8	91	72,8	195,8
17	13,6	62,6	42	33,6	107,6	67	53,6	152,6	92	73,6	197,6
18	14,4	64,4	43	34,4	109,4	68	54,4	154,4	93	74,4	199,4
19	15,2	66,2	44	35,2	111,2	69	55,2	156,2	94	75,2	201,2
20	16,0	68,0	45	36,0	113,0	70	56,0	158,0	95	76,0	203,0
21	16,8	69,8	46	36,8	114,8	71	56,8	159,8	96	76,8	204,8
22	17,6	71,6	47	37,6	116,6	72	57,6	161,6	97	77,6	206,6
23	18,4	73,4	48	38,4	118,4	73	58,4	163,4	98	78,4	208,4
24	19,2	75,2	49	39,2	120,2	74	59,2	166,2	99	79,2	210,2
24	19,2	75,2	49	39,2	120,2	74	59,2	166,2	99	79,2	210,2
									100	80,0	212,0

Siltuma vienības.

Ar termometri nosaka siltuma pakāpi. Par siltuma daudzuma vienību pieņemts siltuma daudzums, kas izlietots uzsildot 1 klgr. ūdens par 1° C. Šo siltuma daudzumu sauc par lielo koloriju (Cal), 1 grm. ūdens uzsildīšanas par 1° C, vajag vienu mazo kaloriju. Tālākos aprēķinos lietota vienīgi lielā kalorija. 1000 mazo kaloriju sastāda vienu lielo, jo kilogramā 1000 gramu.

Latentais siltums.

Siltumu, ko uzņem vielai pārveidojoties, bez temperaturu maiņas, sauc par latento jeb apslēpto siltumu. Piem., ja mēģinam sildīt ūdeni, kurā atrodās ledus, pastāvīgi maisot, tad novērojam, ka ūdens temperatura neceļas, līdz kamēr ledus galīgi izkusis. Siltumu, kas patērēta ledus izkausēšanai, sauc par latento apslēpto ledus kušanas siltumu. 1 klgr. ledus izkausēšanai, bez t° pacelšanas, jāpatērē 80 lielās kalorijas.

Pamatojoties uz enerģijas nezūdamības likumu, no atdziestoša ūdens atdotam siltuma daudzumam vajag būt tik pat lielam, kā no sasilstoša ūdens uzņemtam. Vērdoša ūdens temperatura nenoslēgtā traukā vienmēr paliek pie 100° C, līdz ūdens galīgi izgarojis. Tā tad, kā redzams, tvaiks uzņem siltumu, jeb citiem vārdiem, siltums tiek patērēts ūdens izgarināšanai. Šo uzņemto no tvaika siltumu sauc par latento (apslēpto) iztvaicēšanas siltumu. 1 klgr. ūdens pie 100° C pārvēršoties tvaikā, patērē 537 siltuma vienības.

Īpatnējais siltums.

Par īpatnējo vielas siltumu sauc siltuma daudzumu, ko jāpiedod 1 gramam vielas, lai to uzsildītu par 1° C. Ūdens spēj uzņemt visvairāk siltuma, tādēļ viņa īpatnējais siltums vislielākais; ūdens īp. siltums ir viens, kas izriet no kalorijas apzīmējuma.

Īpatnējais siltums dažādām vielām dažāds. Piem. siltuma daudzums, kas nepieciešams, lai paceltu 1 klgr. ūdens temp. par 1° C, spēj pacelt 8 klgr. dzelzs t° par 1° C, jeb dzelzs īpatnējais siltums būs 0,115.

Atmosferas spiediens.

Gaisa spiediens pie 760 mm (dzīvsudraba barom.) ir 1,033 klgr. uz 1 cm^2. Praktiskos aprēķinos pieņemts atm. spiedienu rēķināt 1 klgr. uz 1 cm^2. Tvaika spiediens pie 100°C līdzinājas 1 atmosf. sp.

Manometra jeb katla spiediens.

Uzrāda tvaika spiedienu katlā. Šis spiediens ir neatkarīgs no gaisa spiediena.

Absolutais spiediens ir manometra spiediens + atmosferas spiediens.

Tvaiks.

Tvaiks rodas no ūdens vārīšanās. Ūdens uzņem noteiktu daudzumu siltuma un pārvēršās tvaikā.

Piesātināts tvaiks. Ja tvaiks atrodās pie tās pašas t°, kā ūdens, no kura tas iegūts, tad šādu tvaiku sauc par piesā-

tinātu. Tiklīdz kā spiedienu paceļ, ūdens sāk kondensēties. Tas pats novērots temperaturai krītoties. Ja tvaiks satur ūdeni, to sauc par mitru. Attvaiks satur 1—2% ūdens. Arī katlā tvaiks satur ūdeni.

Pārkarsēts tvaiks.

Ja sauso tvaiku karsē atsevišķi, bez ūdens, tad iegūst pārkarsēto tvaiku. Pārkarsēto tvaiku lieto augstspiediena mašinās, dzelzceļa lokomotivēs to arī lieto. Pienotavās to varētu pielietot vienīgi kā dzinējspēku, bet nekādā ziņā krējuma un piena pasterizēšanai, jo tas spēj izsaukt piedegšanu.

Pie 10 atm. spiediena, tvaiks uzrāda 183° C, mašinu cilindrs panes 350° C.

Tvaika temperatura.

Tvaika temperatura atkarājas no spiediena:

Tvaika temperatura un siltumsaturs.

Tvaika spiediens pēc manometra	Tvaika temperatura C°	1 kg tvaika siltumsaturs kalorijas
0	99,1	640
1	119,6	647
2	132,8	652
3	142,8	655
4	151,0	658
5	157,9	660
6	164,0	662
7	169,5	664
8	174,4	665
9	178,9	666
10	183,1	667

Tvaika katli.

Katla uzdevums, uzņemt un novadīt siltuma enerģiju no kurināmā ūdenī, pārvēršot pēdējo tvaikā.

Ja nav pastāvīga katla apkalpotāja, kā tas parasti pienotavās, tad ieteicami zemāka spiedienu katli, nepārsniedzot 6 atm., kaut gan pie zema spiediena kurināmā siltums izmantojās sliktāk. Katla telpās nav atļauti griesti; vienām viņu durvīm vajag iziet un vērties uz āru. Katla barošanai vajag būt divējādiem sūkņiem, kas viens no otra nav atkarīgi.

Tvaika katli sadalāmi:

1) Cilindriskos.
2) Liesmas cauruļu (Kornevala) katls.
3) Svelmcauruļu katls.
4) Ūdens cauruļu katls.

Cilindriskos katlus liesma un degošas gāzes aptver no ārienes. Tiem ir samērā maza sildversme un caur to tie slikti izmanto siltumu. Tie ir novecojuši.

Liesmas cauruļu katli visvairāk izplatīti pienotavās un citās rūpniecības iestādēs. Liesmas cauruļu katlus, ar vienu liesmas cauruli, mēdz saukt par Kornvales un lielākos ar 60 un vairāk kvadr. metru sildversmes, ar divi liesmas caurulēm, par Lankašira katliem. Liesmas caurule var būt līdzena jeb arī ar izliektu viļņveidīgu virsmu.

Šie katli derīgi izmanto apm. 55% no kurināmā siltumenerģijas, pārvēršot tvaikā. Tiem ir samērā liels ūdens krājums 180—250 litriem uz 1 kv. metru sildvirsmas. Tie spēj ražot uz 1 kv. metr. sildvirsmas 20—25 klgr., pienotavas apst. 18 klgr. tvaika stundā. Iemūrēti, tie uztur labi siltumu, spiediens viņos uzturās pat līdz otram rītam.

Svelmes cauruļu katli. Viņiem samērā liela sildvirsma viegli uzsildama. Tie labi izmanto siltumu, jūtīgi pret kaļķakmeni un grūti tīrami. Mazs ūdens un tvaika tilpums.

Pēc Latvijas Lauks. Centr. b. izmēģinājumiem, labākie iemūrētie svelmcauruļu katli pārvērtuši tvaikā 62% no kurināmā siltumenerģijas.

Lokomobiles arī pieder pie svelmcauruļu katliem. Dažām lokomobilēm svelmcaurules izvelkamas, šādā ceļā tas iespējams atbrīvot no kaļķakmeņa. Šie katli aizņem maz vietas, viegli uzkurināmi. Tie spēj ražot apmēram 16 klgr. tvaika uz 1 kv. metr. sildvirsmas, satur 100 klgr. ūdens uz 1 kv. m. sildvirsmas.

Viņu trūkumi: mazs ūdens tilpums, kādēļ spiediens strauji mainās, arī mazs tvaika krājums. Lokomobiles stiprāki atdziest, kā iemūrētie svelmju cauruļu katli. Lokomobiles ieteicamas vienīgi mazākām sviestnīcām.

Ūdens cauruļu katli viegli uzsildami, labi izmanto kurināmo, bet viņu mazais ūdens tilpums strauji maina spiedienu, aizņem maz vietas.

Vertikalie katli, lai gan daži no tiem uzrāda lielu sildvirsmu, ātri uzkurināmi, tomēr viņu mazais tvaika un ūdens krājums izsauc strauju spiediena mainīšanos. Slikti izmanto kurināmo un pienotavām nav ieteicami.

Prasības, kādām jāatbilst pienotavu katliem.

Pienotavu katliem vajag būt vienkāršas konstrukcijas, viegli apkalpojamiem un tīramiem.

Tiem ilgi jāuzglabā siltums, tādēļ tiem jābūt labi izolētiem; lai tie pilnīgāki izmantotu kurināmo, tiem jābūt labi iemūrētiem.

Pienotavu katliem vajag būt ar lielu ūdens un tvaika krājumu, jo parasti pienotavās atsevišķa kurinātāja netur, un katlos ar mazu ūdens tilpumu spiediens strauji mainās. Pie straujas spiediena maiņas, bieži vien krējumu un pienu nepilnīgi nopasterizē. Kornvales sistemas katli atbilst uzstādītām prasībām vispilnīgāki: tiem samērā liela sildvirsma un lielāks ūdens krājums.

Kornvales (liesmas cauruļu) katli it sevišķi izplatīti Dānijā, Anglijā un arī pie mums Latvijā. Pēdējā laikā tie atzīti no specialas komisijas par visnoderīgākiem arī Krievijas pienotavās. Tomēr kurināmā izmantošanas ziņā pienotavu darba apstākļos, kur dienā strādā tikai apm. 6 stundas, Kornvales katli ir neizdevīgāki kā svelmju cauruļu katli.

Katla tvaika ražošanas spējas.

Krīt svarā ne tik vien katla siltumu izmantošanas spējas, bet arī tas, cik daudz katls spēj ražot tvaika uz 1 kvadr. metru sildvirsmas stundā. Liesmas cauruļu katli normalos apstākļos ražo 18—22, lokomobiles 14—20 klgr. tvaika stundā uz katru kvadrat-metru sildvirsmas.

Ja katls izmanto 65% no kurināmā siltuma enerģijas un katla barojamais ūdens 10° C, tad 1 klgr. akmeņogļu spēj ražot 7 klgr., 1 klgr. sausa torfa, 3,5 klgr. un 1 klgr. malkas, 3,4 klgr. tvaika.

Katla tvaika ražošanas spējas aprēķina, reizinot sildvirsmu kv. metros ar ražoto tvaiku klgr. stundā.

Katla lielumu mēdz aprēķināt pēc sildvirsmas.

Katla sildvirsma. Par sildvirsmu sauc to katlu virsmu, ko no vienas puses ietver liesma un dūmgāzes un no otras puses apskalo ūdens. Liesmas cauruļu katlu sildvirsmi aprēķina sekoši: no ārējās čaulas virsmas ņem $^2/_3$ un pieskaita liesmas caurules virsmu.

Katla apkopšana.

Gadījienā, ja katla savienojumos novērota paslēpta plaisa zem virsējās plates, šādā gadījienā vajag būt ļoti uzmanīgiem, jo iespējama katla eksplosija. Šādu plaisu nekad nevajag censties labot bez inspektora atsauksmes. Gadījienā ja no šādas aizdomīgas vietas izplūst tvaiks, tad vajag noslāpēt uguni, bet kurināmo nevajag aiztikt, lai nerastos triecieni.

Skursteņa dūmu temperaturai vajag būt 240—260° C, nedrīkst pārsniegt 260° C.

Daudz piemaisījumu nosēžas, kad katls nav darbā un ūdens nav saviļņots. Katru dienu 1 reiz šos netīrumus vajag nopūst.

Tauki nedrīkst iekļūt katla ūdenī, jo tauki savienojumā ar magniju jeb kaļķi rada ziepes, koloidvielu, kas ir līmei līdzīga. Šāda līmei līdzīga viela nosēžas uz katla sienām, radot izolacijas kārtu, aiztur siltuma novadu. Šinī vietā iespējama katla pārkarsēšana. Ja šāds gadījiens novērots, tad katla ūdenim pieliek zoda un vāra ar vaļējo lūku 12 stundas, pēc kam ūdeni nolaiž un katlu tīra.

Gaisa skābeklis, kas iekļūst līdz ar katlu ūdenī, izsauc rūsēšanu, tādēļ katlu ūdeni vajag ievadīt no katlu virsas, lai skābeklis iekļūtu tvaika telpā.

Katla ūdens mīkstināšanai pielieto natrija sārmu, kā arī parasto zoda.

Jo bieži vajag pārbaudīt drošības ventili.

Kā atrast katla iemūrējumā neredzamas plaisas.

Kvēlošā krāsnī uzmet svaigu kurināmo, pēc pāris minutēm strauji noslēdz gaisa izplūšanu skurstenī, nolaižot aizlaidni. Dūmi sāk izplūst caur plaisām. Plaisas vajag rūpīgi piepildīt, jo ieplūstošais gaiss dzesē degošās gāzes un izsauc nepilnīgu sadegšanu un kvēpus.

Katla tvaika ražošanas spēju pārbaudīšana.

Rūpīgi nosver kurināmo. Malkai vajag vismaz zināt ūdens saturu. Kurinot ar kūdru un oglēm, jāzin bez mitruma arī pelnu saturs, ogļu suga un kūdras sadalīšanās pakāpe.

Mēro ūdens temperaturu un daudzumu, ko iepumpē katlā. Vislabāki šo ūdeni nosvērt, bet var arī apmierināties, noteicot ūdens tilpumu, izmērot katla aku un atzīmējot par cik līmenis nokrīt. Pie tāda mēģinājuma pumpēšanas laikā akā nedrīkst laist ūdeni, to var darīt tikai tad, kad katlā vairs nepumpē un līmenis atzīmēts. Izdalot katlā iepumpētā ūdens svaru uz sadedzinātās malkas svaru, dabūjam malkas iztvaikošanu t. i. cik kg. tvaika devis 1 kg. malkas. Pienotavas parastajos darba apstākļos var apmierināties, ja malkas iztvaikošana pārsniedz 3.

Degšana.

Degvielas pie augstām temp. savienojās ar gaisa skābekli. Šo savienošanās procesu ar skābekli sauc par sadegšanu. Pie sadegšanas rodas siltums.

Kurināmais materials, kā kūdra, malka, ogles, degšanas sākumā atbrīvo daudz gaistošo, gāzveidīgo degvielu kā oglekļa monoksidu, oglekļa — ūdeņraža savienojumus, kā acetielenu, purva gāzi, ūdeņradi, arī sēru. Paliek uz kurtuves ārdiem ogleklis, koks, kas deg ar mazu gaišu liesmu.

Gaistošas vielas sadeg gaisam pieplūstot liesmas caurulē, atbrīvojot ļoti daudz siltuma enerģijas. Ogleklis savienojās ar gaisa skābekli pie 300° C, radot ogļskābo gāzi.

Ogleklis, ja gaisa pieplūdums ierobežots, rada arī oglekļa monoksidu, parasti saukto tvana gāzi, patērējot tikai pusi no gaisa daudzuma, kāds nepieciešams pie pilnīgas sadegšanas. Ja kurtuvē netiek pievadīts pietiekoši gaisa, tad oglekļa monoksids zūd nesadedzis.

Katla kurināšanas pamatprincipi.

Lai būtu iespējama pilnīga sadegšana, nepieciešama augsta temperatura un pietiekošs gaisa pieplūdums. Ja gāzes caur apmūrējuma plaisām tiek atdzesētas, tad tās nesadeg un rodās kvēpi, kas ir nesadedzis ogleklis. Līdz ar to siltums zūd.

Kurtuves apakšējā daļā aiz gaisa pieplūduma rodās pilnīga degšana un tiek atbrīvota ogļskābā gāze. Šī gāze caur velkmi plūst caur kvēlošiem oglekļa slāņiem, tiek reducēta, pārvērsta par oglekļa monoksidu, kas sadeg atkal liesmas caurulē.

Kad kvēlošā krāsnī piemet kurināmo, tad tiek atbrīvots ļoti daudz gaistošo vielu. Lai šīs vielas sadegtu, tad pirmās minutēs pēc kurināmā piemešanas, vajag pievadīt gaisu kurtuvē.

No liesmas veida un krāsas iespējams vērot degšanas pilnību. Ja pārāk daudz kurināmā piemests, rodas mazas zilganas liesmiņas, kas rāda ka nepietiekošs gaisa pieplūdums un rodās daudz oglekļa monoksida. Ja kādās vietās liesma pārāk gaiša, tad pieplūst pārāk daudz gaisa. Kad vērojam un redzam vienmērīgu iedzeltenu liesmu, tad degšana ir normala.

Lielu kļūdu parasti pielaiž pie katla kurināšanas, cenšoties pavairot velkmi, turot aizlaidni pilnīgi vaļēju. Šādā gadījumā daudz neizmantota siltuma izplūst skurstenī. Ieteicams kurināt ar pusaizlaistu aizlaidni, tad siltums tiek labāk izmantots. Kurināmo vajag piemest mazām porcijām un pēc iespējas biežāki. Raudzīties, lai kurtuves ārdi būtu pilnīgi pārklāti oglēm. Skurstenī aizplūstošais gaiss atkarīgs no dūmu temperaturas, kas var mainīties no 150—350° C. Saprotams, pie pastiprinātas darbības temperatura ceļas. Caur šo izskaidrojams, ka caur pastiprinātu kurināšānu tiek patērēts vairāk kurināmā vienu katlu kurinot, nekā divus — normalā gaitā.

Sildvirsma rūpīgi tīrama vismaz reiz mēnesī. Sakrājušies sodrēji traucē siltuma novadīšanu. Arī katla iekšienē — dibenā, pēc ilgākas nodarbināšanas sakrājušies dubļi iztīrami, kas traucē siltuma novadīšanu. Gadījumā, ja barošani lietojamais ūdens kaļķains — uz katla iekšējām sienām nosēžas kaļķakmeņa kārta, kas stiprā mērā traucē siltuma novadīšanu. Katla iekšējās sienas, katlu tīrot arī rūpīgi jānotīra no kaļķakmeņa. Katlam jābūt piemērotai izolacijai, pretējā gadījumā daudz siltuma aiziet zudumā caur izstarošanu.

Arī drošības jautājumam jāpiegriež vērība. Bieži var gadīties, ka ūdensstikla savienojumi ar katlu aizaug ar kaļķakmeni jeb dubļiem, caur ko stikls var nepareizi rādīt: stiklā ūdens būs līdz augšai, bet katls — tukšs. Abus krānus, kas savieno ūdens līmeņa rādītāju stiklu ar katlu, vajag atvērt vienu pēc otra un nopūst. Šāda nopūšana nepieciešama vismaz 2 reizes dienā.

Daudz kurināmā materiala var tikt izšķērdēts katlu nepareizi kurinot. Kurināmā materiala lietderīga izmantošana nevien atkarājas no kurinātāja spējām, bet arī no katla siste-

mas un katla kurināmās ietaises — būves. Izlietojot kā kurināmo materialu akmeņa ogles, krāsni nedrīkst pārpildīt ar oglēm, uz ārdiem nedrīkst būt pārāk bieza ogļu kārta. Vispilnīgākā sadegšana notiek, ja ogles deg plānā kārtā uz ārdiem. Ja uz ārdiem daudz pussadegušu ogļu, vai ogļu šlagas, tad ārdi tiek bojāti. Lai pilnīgi izmantotu siltumu pie ogļu sadegšanas nepieciešami vajadzīgs regulēt gaisa pieplūdumu krāsnij. Ja gaisa pieplūdums par lielu, daudz neizmantota siltuma aizplūst skurstenī. Ievērojot to, nevajaga bez vajadzības krāsns durvis attaisīt. Arī kurināmā materiala iemešanu jāizdara pēc iespējas ātri. Degvielas, kuŗas sastopamas oglēs, ir divu veidu: ogle jeb ogleklis un gaistošās vielas. Pirmā ir koks, kuŗš sadegot redzams uz krāsns restēm, — otrās pie temperaturas pacelšanas izplūst no oglēm un sajaucoties ar gaisa skābekli — deg. Ja gaisa pieplūdums nav pietiekošs, kas notiek gadījumā, ja krāsns pārpildīta ar oglēm, tad šīs gāzes iet pilnīgi zudumā, aizplūsdamas nesadegušas skurstenī. Caur nepilnīgu sadegšanu rodas kvēpi, kā arī melni dūmi, kuŗus var bieži novērot pie nepareizas kurināšanas. Pie pareizas kurināšanas dūmi ir gaišā krāsā, tie norāda uz siltuma pareizu izmantošanu.

Kurinot ar oglēm, atzīmējami trīs kurināšanas paņēmieni.

1) Restes pārklāj ar vienmērīgi biezu kurināmā kārtu 4—8″ biezumā, ieturot pakaļējo kurtuves daļu biezāku.

2) Kur ogles satur daudz gaistošu vielu, kurināmo uzmet papriekš vienā, pēc tam otrā pusē. Caur šādu rīcību iespējams regulēt gaisa pieplūšanu, izsaucot pilnīgāku sadegšanu.

3) Kurināmo uzmet kurtuves priekšā, un kad gāzes atdalījušās un degšana sākusies, ogles pabīda uz kurtuves pakaļējo daļu.

Pielietojot malku kā kurināmu materialu, ievērot tos pašus noteikumus, kas pie oglēm. Krāsni ar malku nekad nevajadzētu pārpildīt, bet malku biežāki tanī iemest, kā arī nevajaga ļaut malkai krāsnī galīgi izdegt. Lielu ietaupījumu pie kurināšanas dod malkas sīka saskaldīšana. Lai gan vairākums no mūsu lielākām koppienotavām lieto katla kurināšanai malku, tomēr ir arī dažas, kuŗas kā kurināmo materialu lieto ogles un kūdru. Pie mums nav atrodami dati par kurināmā materiala dārgumu koppienotavās, bet Amerikā, kur koppienotavas pielieto tos pašus kurināmos materialus, izdarīti salīdzinājumi, kuŗi norāda, ka pie turienes apstākļiem malka iznāk lētākais kurināmais materials. Piemēram, moderniecība, kuŗa tur pārstrādājusi dienā 1440 kg. piena, izlietojusi tikai 180 kg. ogļu. Vēl kāda pārstrādādama dienā ap 8000 kg. piena, izlietojusi pie tam ap 400 kg. ogļu. Pielietodamas malku kā kurināmo, pienotava, kuŗa pārstrādājusi 2500 litru piena dienā, izlietojusi ap 350 kg. malkas un kāda cita pārstrādādama mazāku daudzumu, patērējusi malku ap 480 klg. dienā. Saprotams, ka pie katra kurināmā materiala izmantošanas vajadzīga arī attiecīga kurināšanas ietaise. Parastās lokomobiles būvētas ogļu kurināšanai, kādēļ arī malku izmanto sliktāki. Kornvala un Lankašira sistemas katli labāki izmanto kurināmo materialu, nekā lokomobiles. Daudz kurināmā materiala tiek nelietderīgi izšķiests, ja katls nav pienācīga tilpuma vajadzīgā tvaika ražošanai. Labāki lai katls drusku lielāks, nekā par mazu. Pielietojot malku kā kurināmo materialu, no liela svara ir viņas sausums. Ja malka slapja, tad daudz siltuma tiek patērēts ūdens izgarināšanai. Sausa, izžāvēta malka parasti satur no 20—25% ūdens; salīdzinot ar oglēm iznāk, ka 2 kg. sausas malkas satur tikpat daudz siltuma, kā 1 kg. vidēju ogļu. Izmantojot pienācīgi siltumu, 1 kg. akmeņa ogļu moderniecības darba apstākļos spēj ražot 6 kg. tvaika. Kurināmo materialu patēriņu vajaga kontrolēt. Malku var kontrolēt pēc mēra un ogles ar mēru jeb arī ar svaru. Pēc svara pie vienāda mitruma visas malkas šķirnes ir līdzvērtīgas.

Kurināmo materialu vērtība. Kornvala katls ar iekšējo degtuvi un parastiem ārdiem ir tieši piemērots akmeņoglēm. Malku arī, kā to esmu novērojis, iespējams ļ o t i l a b i s a d e d z i n ā t, vienīgi nepieciešami to sasmalcināt un biežāki uzmest. Zāģu skaidas, kūdru un mitru malku labāk sadedzināt mūrētā priekšējā degtuvē uz slīpiem jeb trepju ārdiem.

1 kub. ass bērza malkas sver 270 pudu, priežu — 240 pudu. Pēc L. L. C. B-bas izmēģinājumiem viens puds akmeņogļu ir devis tikpat daudz tvaika, cik 2,75 pudi malkas. Mūsu apstākļos, ja malka ar visu piegādāšanu izmaksā vairāk par Ls 80,— kub. ass, izdevīgāk kurināt ar akmeņoglēm, ja vien tuvumā stacijas vai ostas.

Malkas siltumenerģijas izmantošana atkarājas no 1) katla konstrukcijas, 2) sildvirsmas lieluma, 3) zuduma skurstenī, 4) no katla izolacijas, 5) no kurināmā materiala un gāzu pilnīgas sadegšanas, 6) no sildvirsmas tīrības.

Parasti visas labi nostādītās pienotavas lieto iemūrētos Kornvala katlus. Lokomobiles, lai gan pietiekoši labi izmanto kurināmo un ātri uzsildamas, tomēr nav ieteicamas aiz sekošiem iemesliem: prasa pastāvīgu uzraudzību, viņām mazs tvaika krājums, arī samērā maz ūdens tās spēj uzņemt, spiediens svārstīgs, kas ļoti nevēlami pie pasterizēšanas, ātri atdziest, lielāks izstarošanas zudums. No guļošiem iemūrētiem katliem vēlamākie ir tie, kam vienkāršāka konstrukcija, i t s e v i š ķ i t a j ā s p i e n o t a v ā s, k u r k a l ķ a i n s ūdens, ūdens cauruļu sistemas katli mazāk noderīgi, jo caurules ātri piedeg.

Sildvirsma. Ja sildvirsma nav pietiekoša, vairāk kurināmā tiek patērēts caur forsēšanu.

Zudums skurstenī. Zudums skurstenī atkarājas no izejošo dūmu daudzuma un dūmu temperaturas, kādu novēro pie ieejas skurstenī. Kurinot ar pēc iespējas mazu velkmi, samazinājas gaisa daudzums, līdz ar to arī skursteņa zudumi.

Skursteņa zudumi var sniegties pat līdz 20% un vairāk no kurināmās enerģijas kopdaudzuma. Zināms siltuma enerģijas daudzums tomēr jāzaudē, lai radītu vilkšanu.

Katla izolacija. Daļa no siltuma enerģijas zūd caur siltuma izstarošanu no katla sienām. Jo labāk katlis iemūrēts, jo mazāks zudums. Vēlams visās pienotavās ierīkot slēgtu katla māju, jo tad katlis tik strauji neatdziest. Izstarošanas zudumi moderniecībai sniedzas līdz 30% un vairāk.

Gāzu sadegšana. Pie kurināmā degšanas rodās daudz gaistošas degšanas vielas, kā piemēram, ūdeņradis, oglekļa monoksids, acetileni. Šīs gāzes riņķojot ap katlu, sadeg un rada siltumu. Ja gadījienā šo gāzu pārāk daudz, tad daļa no tām izplūst nesadegusi. Lai veicinātu pilnīgāku sadegšanu, malku vajag mest bieži un mazām porcijām. Vēlams malku skaldīt.

Sildvirsmas tīrība. Uz ārējās katla sildvirsmas caur ilgāku lietošanu sakrājas bieza sodrēju un mineralsāļu kārta, kuŗa neļauj siltumu strauji novadīt. Katla ārējās sienas vajag jo biežāki tīrīt.

Kvēpi — nesadedzis ogleklis ir ļoti slikts siltuma vadītājs, tie vada siltumu 5 reizes sliktāki nekā asbests. Kur

kvēpi nosēžas, tur rodas arī pelnu kārta. Tādēļ, jo bieži vajag tīrīt dūmu caurules svelmes cauruļu katlos.

Ja iemūrētā katla izolacija apmierinoša, tad temp. krītas lēnām, bieži vien 1—2 atm. līdz nākošam darba rītam. Pienotavā tvaiks tiek lietots gan kā dzinējspēks, bet arī pasterizēšanai un ūdens sildīšanai. Izmantotais tvaiks jeb attvaiks, kas atstāj tvaika mašinu ir tikai par nedaudz kalorijām nabagāks. Vēlams šo tvaiku izmantot ūdens sildīšanai un pasterizēšanai. Līdz ar attvaiku ieplūst daļa no eļļas, kuŗa tiek lietota virzuļa eļļošanai. Šo eļļu vajag atdalīt, jo pretējā gadījumā tā pārklāj pasterizatora sildvirsmu, kā arī līdz ar karsto ūdeni spēj iekļūt katlā un piena traukos. Eļļa saprotams, aiztur siltuma novadīšanu. Eļļu atdala laižot attvaiku caur specialu aparatu — a t e ļ ļ o t ā j u. Ūdens sildīšanai izmantoto tvaiku laiž caur spirali, kur tas pa daļai kondensējas, tomēr ja ūdens sildītāja temperatura paceļas pārāk augstu, 80—90°C, tad viss tvaiks nespēj kondensēties, daļa no tā iet zudumā. Lai izmantotu arī šo tvaiku, vēlams no ūdens sildītāja ierīkot vadu, ar kuŗu savienot siltā ūdens tvertni, kuŗā ūdens pastāvīgi turēsies vēsāks, varbūt pie 40° C.

Katlu tīrīšana. Kurināmā materiala patēriņš atkarājas no dūmvadu tīrības, noguļām uz katla sildvirsmas, katla sistemas, kā arī no siltuma izstarošanas, no katla izolacijas. Katla dūmvadus Kornvala sistemas katliem vajag tīrīt katru rītu. Katla iekšieni arī vajag turēt tīru, notīrot katla sienas periodiski no nosēdumiem. Ieteicams katlu reizi pa reizei izpūst. Uz Kornvala kā arī Lankašira katlu sienām ārpusē nosēžas kalija un natrija karbonati, kuŗi traucē siltuma vadīšanu. Šādus nosēdumus vajaga periodiski notīrīt. Pienotavās, kur katla borošanai lieto kondensūdeni, katlu var tīrīt daudz retāki. Katla akmens traucē strauju siltuma novadīšanu, katla sienas var nokaist sarkanas un pat izsaukt katla eksploziju. Ja akmens cieši saistīts pie katla sienām, tad ieteicams pie mazgāšanas lietot kaustisko zodu (NaOH). Bieži lieto arī sāls, amonjaka un zodā maisījumu. Lietojot šos līdzekļus, viņiem atļauj vairākas stundas vārīties. Lai zinātu, vai pietiekoši zodā pielikts, tad pēc dažām stundām nolaiž no krāna ūdeni un mēģina ar zilo lakmusa papīru. Ja krāsa nemainas, tad zodā pielikts par maz. Jāievēro, ka kaustiskais zodā jāizšķīdina aukstā ūdenī un labāki to sagatavot dienu iepriekš lietošanas. Ja kaustiskais zodā tiek šķīdināts karstā ūdenī, var izcelties eksplozija un cilvēks var

apdedzināties. Lai nerastos katla akmens, ieteicams pēc katla tīrīšanas to izsmērēt ar spoguļa grafitu, iejaucot grafitu vājpienā, lai grafits labāki turētos pie katla sienām. Uz 10 kv. metriem katla sildvirsmas lieto 30 gramus grafita. Šādu smērēšanu izdara 2 reizes mēnesī. Grafitu var pieļaukt arī katla ūdenim, tas nosēžas uz katla sienām plānā kārtiņā, neļaujot kaļķakmenim rasties. Altmüllers ieteic pielikt katla borošanas ūdenim 300 gr. grafita pulvera (purit graphit) uz 100 m^2 sildvirsmas dienā.

Katla akmeņa rašanās un viņa novēršana. Ūdenī atrodošās izšķīdušās mineralvielas sastāv pa lielākai daļai iz kalcija un magnija savienojumiem. Kalcijs atrodams ūdenī kā sērskābais kalcijs ($CaSO_4$) jeb ģipsis, bet biežāk kā ogļskābais kaļķis. Magnijs sastopams ūdenī kā baziskais ogļskābais magnijs. Visi dabā sastopamie ūdeņi satur sevī mineralvielas, bet ūdeņi no dažādiem zemes slāņiem satur sevī dažādas šīs mineralvielas. Tā piem. ūdens no kaļķa slāņiem satur daudz šī minerala, kā piem. ūdens, kas izplūst pie Staburaga. Ūdens no dziļiem apakšzemes slāņiem satur ogļskābi. Šī ogļskābe atrodas zem spiediena un spēj izkausēt daudzus elementus, kā kalciju, magniju, dzelzi. Ogļskābe ir divbaziska skābe, bet viņas savienojumi nestabili. Visslikākais ūdens katlu baŗošanai ir ūdens, kas satur daudz kaļķa, tā saucamais cietais ūdens, kuŗš satur kalcija bikarbonatu. Kalcija karbonats viegli šķīst pat organiskās skābēs. Kalcija karbonats šķīst ar ogļskābi piesātinātā ūdenī, kāds ir dziļo apakšzemes slāņu ūdens, pārvērsdamies bikarbonatā, kas šķīst ūdenī. Daudz ļaunāks ir ģipsu saturošs ūdens. Ģips katlā zem spiediena nosēžas, radot tipisko katla akmeni.

Šis process lielos apmēros norisinas dabā, izsaukdams kaļķakmeņa pilnīgu sairšanu.

Ogļskābes spiedienam pamazinoties, reakcija notiek pretējā virzienā. Ogļskābe ir šķīstoša tikai aukstā ūdenī. Uzsildot ūdeni, bikarbonati sadalas, pie kam izšķīdinātais kaļķis izkrīt un ogļskābe izgaro. Šis kaļķis nosēzdamies arī rada katla akmeni. Ja ūdeni pirms katlā laišanas uzkarsē, tad daļa kaļķa nosēžas uzkarsējamā traukā. Vēl ātrāki kaļķis nosēžas, ja uzkarsēto ūdeni laiž pāri aparatiem, kur ūdens nāk sakarā ar pēc iespējas lielāku virsmu. Kaļķis vislielākā mērā nosēžas uz no augšējiem ūdens slāņiem apskalotām katla sienām, kādēļ arī ieteicams katlu izpūst. Lai izmantotu tvaika mašinas attvaiku, ieteicams attvaiku izlietot ūdens sildīšanai

katlam. Šim nolūkam ierīkotā baseina iekšienē visapkārt ierīko spiralveidīgas caurules, pa kuŗām plūst attvaiks. Attvaiks, spiezdamies pa caurulēm, uzkarsē katlam nodomāto ūdeni un uz baseina sienām, kā arī uz spirales caurulēm nosēžas daļa no ūdenī atrodošā kaļķa. Kaļķi no ūdens vēl var nosēdināt, ūdeni vēdinot jeb pielietojot ķīmiskas vielas.

Putojošs ūdens un ūdens sviešanās cilindrī. Ūdens tvaika mašinas cilindrī var iekļūt aiz sekošiem cēloņiem. Ja ūdens līmenis katlā ļoti augsts, tad līdz ar tvaiku var arī ūdens aizplūst uz cilindri. To pašu var novērot, ja katls pārāk nodarbināts, caur strauju tvaika nolaišanu cilindrī, arī ja katlā daudz visādu nogulšņu, kas izsauc nevienādu ūdens vārīšanos, ja katlam lieto mineralvielas saturošu ūdeni, kas izsauc ūdens putošanu. Cilindrī iekļuvušais ūdens izsauc nevienādu mašinas darbību, var sabojāt cilindri un salaust cilindra virzuļa riņķus.

Inžektori. Bieži gadas, ka inžektori nedarbojas, kam par cēloni var būt: 1) pārāk zems tvaika spiediens katlā, 2) ja iesūcamā caurule caura, 3) pārāk karsts ūdens, 4) Kaļķu nogulsnes, kuŗas traucē ventiļu darbību, 5) pārāk kondensējies tvaiks.

Ateļotāji. Lai labāki izmantotu kurināmo materialu, ieteicams ūdens un piena sildīšanai pienotavā izmantot attvaiku. Attvaiks satur daudz eļļas, kuŗa uzņemta cilindrī un iekļūdama pasterizatora sildvirsmās, traucē siltuma vadīšanu. Tāpat, ja attvaiku lieto tieši piena sildīšanai, eļļa nevēlama, jo piedod piegaršu. Lai izbēgtu no tādām parādībām, tad parasti pie attvaika izmantošanas ierīko ateļotāju. Ateļotājs sastāv no metala kastes ar restēm, kuŗu starpas pildītas metala skaidām. Attvaiks, plūsdams caur ateļotāju, atstāj eļļu spožās metala skaidās.

Dzenripu samēra noteikšana. Siksnas gaŗumu var nomērīt ar šņori, pārliekot to pāri par abām dzenripām. Ja vārpstas apgriezieni zināmi, kā arī zināms mašinas dzenripu diametrs un apgriezienu skaits minutē, ar šiem skiatļiem varam noteikt transmisijas dzenripu diametrī. Piem. vārpstas apgriezieni minutē — 80 reizes, separatoru dzenripas diametrs — 6 collas ar apgriezieniem 600 reizes minutē. Pareizinot separatoru dzenripas diametru uz apgriezienu skaitu un

iznākumu izdalot ar vārpstas apgriezienu skaitu, dabūsim vēlamo vārpstas dzenripas diametru. (600 × 6 = 3600.3600:80= = 45; dzenripu diametrs 45 collas).

Siksnas nedrīkst pārāk stāvis ierīkot. Vēlamais vārpstas leņķis 45°.

Attvaika izmantošana.

Vājpiena un krējuma pasterizēšana. Krējuma pasterizēšana mūsu pienotavās obligatoriska. Tuvākā nākotnē arī paredzams ievest obligatorisku vājpiena pasterizēšanu. Vājpiena pasterizēšana, kā tuberkulozes apkarošanas līdzeklis, ievesta gandrīz visās piensaimniecības zemēs. 1 klgr. attvaika spēj uzkarsēt apm. 10 klgr. vājpiena no 35—85° C.

Lai samazinātu tvaika patēriņu, karsēto līdz 90° C, vājpienu laiž pāri siltuma apmainītājam, kur pretējā virzienā tekošais pilnpiens tiek uzsildīts līdz nokrējošanas temperaturai. Pielietojot siltuma apmainītāju, pilnpiens tiek uzsildīts ar karsēto vājpienu un siltuma, jeb tvaika patēriņš nepalielinas. Bez siltuma apmainītāja, lietojot tvaiku vājpiena pasterizēšanai un pilnpiena uzsildīšanai, tvaika patēriņš daudz lielāks: gandrīz divi reizes. Lai gan ierīce — mašinas vājpiena pasterizēšanai, ieskaitot arī siltuma apmainītāju, iznāk ap 20% dārgāka, taču tvaika mašinas var būt tik pat lielas kā parasts.

Lai samazinātu siltuma zudumu un kurināmā patēriņu, vēlams attvaika kondensūdeni uzkrāt un izlietot katla barošanai. Šeit būtu jāievēro, ka attvaiks laižams caur labu atelļotāju, pretējā gadījumā katla ūdens paliek elļains, elļa nosēstas uz katla sienām un traucē siltuma novadīšanu. Gadījumā, kad elļa iekļūst katla ūdenī, tvaiku nedrīkst lietot trauku tīrīšanai. Labāk attvaiku lietot ūdens karsēšanai tādā ceļā, ka tas, plūsdams caur spiralcaurulēm nenāk tiešā sakarā ar ūdeni. Labi ierīkotā pienotavā nevajadzētu lietot katla tvaiku ūdens karsēšanai.

Kondensūdens izlietošana.

Kur labi ierīkota tvaika ateļļošana, visu ūdeni, kurš rodas no izmantotā tvaika kondensēšanas, vēlams savākt vienā akā un no turienes to izmantot katla barošanai. Šāds kondensūdens ir ķīmiski tīrs un no viņa lietošanas neradīsies katla akmens. Šo it sevišķi vajadzētu ievērot pienotavām, kurām ir kaļķains ūdens. Bez tam kondensētais ūdens būs

arī karsts un ar šādu ūdeni katlu barojot, iespējams ietaupīt kurināmo. Lielāks un daudz lielāks tvaika patēriņš ir tajās pienotavās, kurās neizmanto attvaiku.

Ja katlu barošanai lieto aukstu ūdeni, tad jāievēro ka ik pa katriem 6° C ūdens temperaturas pacelša tiek patērēts 1% vairāk kurināmā. Auksts ūdens, pateicoties straujai temp. maiņai, atstāj arī ļaunu iespaidu uz katla savienojumiem. Caur karsēšanu ūdens zināmā mērā tiek atkaļķots un atdzelžots.

Kondensūdens satur bagātīgi gaisa skābekli un tādēļ strauji iedarbojas uz metaliem, izsaucot pēdējo rūsēšanu. Tādēļ visur, kur katla barošanai lieto galvenā kārtā kondensūdeni, pēdējais pirms katlā laišanas jāatgāzo, laižot to vakuum aparatā un ar gaisa sūkņu palīdzību atbrīvojot gāzes, jeb caur aparatu, kas pildīts ar metala skaidām. Šo aparatu pievieno katla barojamai caurulei. Metala skaidas saista gaisa skābekli.

Pēc B o v e n a (Amer. piens. inž.), caur attvaika izmantošanu katla ūdens sildīšanai ietaupa 10% kurināmā, ja katla ūdens ir 70°.

Uz 1 kv. metra sildvirsmas stundā izgarināts 20 klgr. ūdens, ja katla barojamais ūdens 10° C un 22 klgr. ja 20° C.

Kurināmā materiala patēriņš uz 1000 klgr. pārstrādājamā piena dažādās pienotavās.

Kā mērauklu tvaika patēriņam varētu pieņemt vajadzīgo tvaika daudzumu uz 1000 kg. apstrādājamā piena.

Pēdējā laikā izmēģinājumi vācu pienotavās rāda, ka priekš 1000 klgr. apstrādājamā piena patērēts 40—45 klgr. ogļu un 1 klgr. ogļu, sadedzinot katlos ar 64% caurmērā siltuma izmantošanas spēju, devis 7,7 klgr. tvaika.

Kāda pienotava, kura pārstrādājusi 8000 litru piena, vājpiens pasterizēts, patērējusi 390 klgr. ogļu. No ša daudzuma 70 klgr. patērēts katlu uzsildīšanai un 320 klgr. apstrādāšanai. Uz 1000 litriem pārstrādājamā piena patērēts caurmērā 12,3 zirgu spēku stundas. Kur svaigais tvaiks ticis pielietots, ūdens un piena karsēšanai ogļu patēriņš uz 1000 klgr. apstrādājamā piena sniedzies 80—90 klgr.

Pēc L. L. C. B-bas izmēģinājumiem tvaika ražotājs patērē 250 kg. tvaika uz katriem 1000 litriem pārstrādātā piena. Pienotavas ar tvaika dzinējspēku nedrīkst šo skaitli pār-

sniegt, ja izmanto attvaiku un vēl izmanto siltuma apmainītājus. Kurināšanas ietaises pārbaudot vajag aprēķināt, izvedot attiecīgus izmēģinājumus, cik no 1 kg. kurināmā materiala tiek ražots tvaika.

Pēc L. L. C. B-bas izmēģinājumiem pienotavās ar labu kurināmo ietaisi no 1 kg. malkas ražots 3,20 kg. tvaika; sliktākās tikai 1,5 kg. Malkas patēriņš uz 1000 kg. piena izmēģinājumos svārstījies no 100—450 kg. Visaugstāks malkas patēriņš tur, kur attvaiks nav ticis izmantots. Caurmērā, izmēģinājumos izlietotais spēka patēriņš ir 7,5 zirgu spēka stundas uz 1000 kg. piena. Tvaika patēriņš uz 1 zirga sp. caurmērā bijis 20 kg.; silktākā gadījumā 40 kg.

1000 litru piena apstrādāšanai patērēts 300—700 kilogr. tvaika, mazāk tajās pienotavās, kur attvaiks tiek izmantots.

Mašinas vēlams nodarbināt pēc iespējas īsāku laiku, darot visus vajadzīgos darbus vienā laikā. Jāraugas uz to, lai regulators darbotos pareizi. Jāievēro, ka mašinas ar diviem tvaikdaļiem izmanto tvaiku daudz labāki.

Pēc amerikaņu izmēģinājumiem kāda lielāka pienotava patērējusi 400 klgr. ogļu dienā. Pilntvaiks ticis lietots visām vajadzībām, gaisa pieplūdums kurtuvē bijis neierobežots, bojāts iemūrējums, sildvirsma netīrīta, kaļķakmens pārklājis katla sienas.

Pie katlu uzsildīšanas patērēts 30% no kurināmā.

Caur izstarošanu un nepilnīgu sadegšanu	12%	no	kurināmā
Kvēpi un katla akmens	6%	„	„
Skursteņa zudums	40%	„	„
Pārvērsts darbā	1%	„	„
Attvaikā	9%	„	„
Krējuma pārstrādāšana	2%	„	„
	100%	„	„

Kad attvaiks ticis pielietots katla ūdens karsēšanai, pasterizēšanai, trauku mazgājamo ūdens sildīšanai, notīrītā sildvirsma, pārlabots iemūrējums, ogļu patēriņš samazinājies uz 200 klgr. dienā.

Skursteņa zudums samazinājies līdz 19%.

Tvaika mašina.

Jaudu, ko var iegūt no tvaika mašinas dzenripas, sauc par efektiviem zirga spēkiem. Efektivos zirga spēkus mēro ar īpašas ierīces, dinamometra vai Proni spiedes palīdzību. Par indicētiem tvaika mašinas zirga spēkiem nosauc tvaika darba mašinas cilindri. Indicētos spēkus nosaka, iegūstot ar īpašas ierīces, t. s. indikatora palīdzību zīmējumu — indikatora diagramu, pēc kuŗas izrēķina indicētos spēkus. Indicēto spēku katrai mašinai aizvien lielāks skaits, kā efektivo, jo daļa no tvaika darba tērējās virzuļa un gultņu berzes pārvarēšanai.

Nominalie spēki tiek lietoti dažu lokomobiļu apzīmēšanai. Tie izrēķināti, atkarībā no virzuļa virsmas lieluma un viņa gājiena gaŗuma. Tādēļ nominalo spēku lielums nav pilnīgi noteikts un mašinām ar vienādiem nominaliem spēkiem var būt ļoti dažāds spēku efekts.

Tvaika mašinas lieluma aprēķināšana.

Priekš 2500 ltr. darba spējas mašinām, vajadzīga 10 efektivo zirgu spēku mašina, kuŗa pie 8 atm. spiediena patērē apm. 25—35 pilntvaika stundā. Krējošanas laikā mašina attīsta apm. 5 ef. z. sp., kas prasa $5 \times 35 = 175$ kg. tvaika stundā. Priekš 2500 ltr. piena uzsildīšanas no 10—45° C vajadzētu 87.500 kal. jeb 175 kg. tvaika. Ņemot 12% krējumu un karsējot no 40—90° C vajadzētu apm. 30 kg. tvaika, tā tad kopā krējuma karsēšanai un uzsildīšanai vajadzīgs 205 kg. tvaika. Ņemot vērā to, nav iespējams pienu uzsildīt un krējumu nopasterizēt ar attvaiku, ja sviestu nekuļ krējošanas laikā.

Kornvala sistemas katls attīsta normali 15 kg, tvaika uz katra kv. mtr. sildvirsmas. Tā tad katla sildvirsmas lielums būtu: $205 : 15 = 13{,}5$ kv. mtr. Turpretī, ja piena sildīšanai tiktu pielietots svaigs tvaiks, katla tilpums būtu gandrīz jādubulto.

Uzdevumu var veikt 8 nomin. spēku lokomobile. Lai gan iemūrēts katls un tvaika mašina maksā vairāk, tad tomēr labāk izmanto kurināmo, vieglāki apkopjama.

Petrolejas motors.

Jaunākās konstrukcijas petrolejas motoriem degviela tiek ievadīta automatiski, tieši cilindrī. Virzuļam kustoties rodas retināts gaiss, kas kopā ar augsto temperaturu izsauc degvielas strauju izgarošanu. Gaiss arī tiek ievadīts cilindrī. Virzuļam virzoties atpakaļ gāzes un gaisa maisījums tiek saspiests, rodas augsta temperatura un maisījums vai nu pats

no sevis eksplodē, kā tas parasti pie Diezel motoriem jeb eksploziju izsauc elektrības dzirkstele jeb arī karsēts cilindru gals, kā tas parasti pie bencina, petrolejas vai naftas motoriem. Mūsu pienotavās visbiežāki sastopami „Deutz" un „International" motori. Šiem motoriem līdzdarbojās maza ietaise elektriskās dzirksteles radīšanai, kas izsauc aizdedzināšanu un eksploziju.

Pie šiem motoriem ātrums pie dažādiem darba lādiņiem tiek regulēts ar mazāku jeb lielāku degvielas piedevu, tie daudz labāk izmanto degvielas, ir ekonomiskāki. 3 z. sp. motors patērē 0,4 klgr. petrolejas uz 1 ef. z. sp. stundā.

Elektro motors.

Dažos apstākļos, kā tas ir miestos un pilsētu pienotavās, kur pieietama elektrības strāva, atmaksājās uzstādīt elektromotorus, kā palīgdzinējspēku. Sevišķi motori teicami ūdens pumpēšanai un krējuma dzesēšanai vakarā, kad tvaika mašina nav nodarbināma. Tvaika mašinas elektrības motori mūsu apstākļos nespēj atvietot, jo strāva ir pārāk dārga.

Elektrības enerģijas vienības.

Volts. Par voltu sauc elektrības strāvas intensivumu, to varētu salīdzināt, lai gan ne tiešā nozīmē ar ūdens spiedienu vados.

Ampers ir elektrības enerģijas daudzums, kas novadīts pa elektrības vadiem noteiktā laikā, to varētu salīdzināt ar plūstošā ūdens daudzumu caur vadiem noteiktā laikā.

Watts ir elektrības enerģijas daudzums un līdzinas voltiem pareizinātiem uz amperiem $V \times A = W$, 1000 Wattu sauc par kilowattu.

Kāds dzinējspēks izdevīgāks pienotavām.

Pienotavām vispiemērotākais dzinējspēks ir tvaika mašinas. Jācenšas pēc iespējas pilnīgi izmantot attvaiku, kā arī raudzīties, lai kurināšana būtu pareiza.

Tvaiks arī nepieciešams ūdens karsēšanai, krējuma un vājpiena pasterizēšanai, kā arī trauku plaucēšanai. Minētām vajadzībām iespējams izmantot attvaiku no tvaika mašinas. Plaši izvestos Vācijas izmēģinājumos dažādā tipa pienotavās noskaidrojās, ka motordzinējspēks par 25% un tvaika ražotājs

un elektrības dzinējspēks par 50—120% dārgāki, nekā pilnīga tvaika ierīce.

Tvaika mašinā tikai niecīga daļa no tvaika siltuma tiek pārvērsta darbā. Tā piem. 1 kg tvaika pie 8 atm. spiediena satur 665 kalorijas siltuma. No katra kg patērētā tvaika parastās mašinās apm. 25—30 kal. tiek pārvērstas darbā, kas līdzinas apm. 5% no pilntvaika. Pārējais siltums paliek attvaikā. Tvaika ražotāja iegūtais tvaiks pie 0,5 atm. spiediena satur 643 kal. siltuma un līdzinas attvaikam.

Cik izmaksā 1 z. sp. stunda pie dažādiem dzinējspēkiem. Vienkārša tvaika mašina pienotavā patērē apmēram 3,5 klgr. ogļu uz 1 z. sp. stundā = 12 sant. Petrolejas motors patērē 0,4 klgr. petrolejas uz 1 z. sp. stundā = 11 sant.

Daudz mazāk kurināmā patērē lokomobiles, kur tvaiks pirms ievadīšanas cilindrī tiek pārkarsēts. Piem. nepārkarsēts tvaiks atstāj cilindrī 20% kondensatu; pārkarsēts tvaiks atstājot cilindri kā attvaiks ir vēl pilnīgi sauss un līdzinājas katla tvaikam pie 170° C. Šādu tvaiku var lietot piena un krējuma karsēšanai, neizsaucot piedegšanu.

1 klgr. tvaika t° pacelšanai par 1° C nepieciešamas 0,48 siltumvienības un pārkarsētā (370° C) tvaika iegūšanai no katla tvaika pie 6 atm. spiediena, nepieciešams 100 siltumvienības. Ja vienkārša lokomobile patērē 20—30 klgr. ūdens uz 1 zirga spēka darba stundas, tad caur pārkarsēšanu patēriņš samazinās uz 15 klgr. Pēc Altmüllera, Volfa sistēmas lokomobile, strādājot ar pārkarsētu tvaiku, patērē tikai 1 klgr. akmeņogļu uz 1 efektivā z. spēka stundā (parastā vismaz 2,5 r. vairāk) un pārvērš darbā 11% no kurināmā siltuma vērtības (parastā lokomobile tikai 5%). Lokomobile ar pārkarsētu tvaiku sekmīgi strādā Ēveles pienottvā.

Elektrības strāva. 0,736 kilowatts līdzinājās 1 zirga spēka stundai. Ja elektromotors derīgā darbā pārvērš 75% no uzņemtās strāvas un 1 kilow. maksā 24 sant., tad 1 A. z. sp. stunda izmaksātu apm. 24 sant. Kā redzams no pievestā, vislētākais ir motordzinējsspēks un visdārgākais elektrība, tvaika mašinas ieņem vidējo vietu. Kā jau iepriekš aizrādīts, pienotavā vajadzīgs ne tik vien dzinējspēks, bet arī tvaiks ūdens karsēšanai, pasterizēšanai, kur iespējams izmantot attvaiku.

Ievērojot sacīto visizdevīgākais dzinējsspēks pienotavās ir tvaika mašina. Krējošanas punktos pagaidām, kamēr vājpiens netiek pasterizēts, ļoti izdevīgi nodarbināt motorus.

Sūkņi.

No sūkņiem pienotavās visizplatītākie virzuļu un centrbēdzes sūkņi. Virzuļu sūkņi var būt vienkārši sūcēji jeb arī sūcēji un spiedēji.

Sūknis paceļ ūdeni tik augstu, ka paceltā ūdens daudzums līdzinājās 1 atmosferas spiedienam uz līdzīgas virsmas, kā sūcēja caurules šķērsgriezums. Teoretiski atmosferas spiediens līdzinājās 760 mm dzīvsudraba jeb 10,33 metr. ūdens. Tomēr sūkņa cilindrs nav pilnīgi noslēgts un gaiss kaut arī mazā mērā virzuļam kustoties spēj iespiesties. Arī pats ūdens satur līdz 2% gaisa un praksē nav iespējams pacelt ūdeni ar sūcēju pumpju palīdzību augstāk par 8—8,5 metr.

Arī ūdens temperatura iespaido ūdens uzsūkšanās augstumu. Tā piemēram, ja ūdens t° 4° C, pumja celtspējas 8—9 metri, ja ūdens temp. 86° C, celtspējas tikai 4 metrs. Daudz pretešķības izsauc arī plūstošā ūdens berzēšanās vados.

Tā piem., ūdens vadi 100 metru garumā ūdens sūkņa celtspējas pamazinā par 2,5 metriem. Katrs T gabals samazinā celtspējas par 0,5 metriem.

Vienkāršiem sūcēja pumpjiem ir ādas vārstuļi, tie nav izturīgi, netīrumi sakrājās, ātri bojājās, labākiem sūkņiem ir bumbiņu jeb šķīvīšu noslēdzēji.

Sūkņi var tikt nodarbināti no galvenās vārpstas, kas visteicamāki, jo patērē vismazāk enerģijas jeb arī ar tvaika spēku dzenami, kādi ir pazīstamie Wortingtona sūkņi.

Wortingtona sūkņi patērē daudz svaiga tvaika un tādēļ nebūtu ieteicami.

Centrbēdzes sūkņi.

Sūkņa spārni griežoties, rada centrbēdzes spēku, pateicoties šim spēkam, ūdens tiek spiests uz augšu. Jo ātrāki spārni griežās, jo vairāk centrbēdzes spēka sūknis spēj attīstīt un jo augstāk iespējams pacelt šķidrumu. Pumpējot ūdeni, ja spārni griežas 900 reizes, ūdens tiek pacelts 3 metru augstumā un ja spārni griežas 1800 reizes minutē, ūdens tiek pacelts 12 metru augstumā. Centr. bēdzes sūkņi spēj celt ūdeni līdzīgi sūcējam, bet ūdenim notekot tie nespēj uzsūkt.

Spēkmašinas iedarbināšana.

Iepriekš darbā laišanas spēkmašinu vajaga ieeļļot. Tvaiku nedrīkst laist strauji aukstā cilindrī. Vēlams papriekš cilindri sasildīt, lēnām laižot tvaiku, turot nopūšamos krāniņus vaļā. Mašinu vajag nostādīt nedzīvā punktā. Eļļošanu vēlams izdarīt pēc kondensūdeņa nolaišanas, jo pretējā gadījienā eļļa tiek sūkta cilindrī. Mašinas gaitai jābūt klusai, vienmērīgai. Klabēšanu var izsaukt izdilušās gultnes, vaļējie aizgriežņi. Gadās ka mašinas jauda samazinājas, lai gan tvaika spiediens normals. Par cēloni šādai parādībai var būt tvaika zudums, ko izsauc nelīdzenumi jeb bojājumi mašinas cilindra iekšienē jeb arī izdiluši, nepareizi ielikti jeb arī slikti pielāgotie virzuļa gredzeni. Attvaika skaņai vajag būt noteiktai, vienmērīgai.

Lai pasterizators nepiedegtu, vajag to pildīt pirms darbā laišanas ar ūdeni, pēc kam laiž spārnus darbā un lēnām pievada tvaiku. Nekad nevajag tvaiku laist strauji, arī nav teicams tvaiku laist tukšā pasterizatorā, jo var notikt katla sienu izspiešana. Normali vēlams, lai pasterizators celtu krējumu ne augstāk par 1,5 metriem.

Krējuma novadcaurulēm jābūt pēc iespējas īsām un resnums jāpiemēro krējuma strūklai.

Separatoru iedarbināšana.

Pirms darbā laišanas vajag ieeļļot. Iedarbināt vajag lēnām, spēkseparatoru 5 minutēs. Piena pieteku regulēt ne virs separatora, bet gan ar pieved krānu uzsildītājiem.

Blīves.

Pie ūdens vadu cauruļu savienošanas lieto ar mineraleļļām piesātinātas pakulas. Ja tvaika caurules savienojamas, pielieto pernicu, piejaucot svina baltumu jeb dzelzokru.

Sūkņiem kā blīvmaterialu lieto kaučuka audekļus. Tvaika katliem blīves pagatavo no asbesta pinuma ar vara diegiem, piesātinātu ar grafitu. Augstspiediena katlam kā blīvmaterialu pielieto svina plates.

Parastiem zema spiediena katliem lūku noslēgšanai vajadzības gadījienā var lietot arī svina baltumā un pernicas maisījumā piesātinātās linu šķiedras.

Siksnas.

Spēka pārnešanai pielieto siksnas, tās var būt no ādas jeb austas no dubultdiegiem, piesātinātas ar kaučuku un

šādas siksnas sauc par balatsiksnām. Ādas siksnas nav ieteicamas mitrumā, tādēļ pienotavas visvairāk lieto balatsiksnas.

Siksnas stiprums atkarājas no šķērsgriezuma kvadr. virsmas un no materiala labuma.

Siksnas vislabāki spēj pārnest spēku, ja viņu apakšējā puse ir dzenoša. Pie lielākas pretešķības bieži novērota siksnu slīdēšana. Kalfonija lietošana nav ieteicama. Kalfonijs gan aiztur slīdēšanu, bet vienīgi tik ilgi, kamēr nav sacietējis. Sacietējot tas padara siksnu trauslu, tā ātrāki nolietojas un slīd jo vairāk. Labāks līdzeklis — tīrs talks (talg) jeb 1 daļa talka un 3 daļas trāna. Tos savāra un kad šķīdums vēl silts, aptriepj siksnu iekšējo pusi, ļaujot nožūt. Ja siksnas netīras, tās vajaga nomazgāt.

Vārpsta nedrīkst būt tievāka par 50 mm un uz katriem 2 m vēlama gultne, gultnēm vajag būt horicontalām, pretējā gadījumā novērojama grūta gaita. Normalais apgriezienu skaits apm. 200 r. minutē.

Eļļas. Mašinu daļu eļļošanai pielietojamas vienīgi mineraleļļas, kas nesadalās un nerada skābes. Augu eļļas, dzīvnieku tauki nav lietojami, jo oksidējot arī tiek sadalīti no bakterijām, izsaucot eļļojamā priekšmetu rūsēšanu. Lietojamai eļļai vajag būt gaišai, tā nedrīkst saturēt piemaisījumus, sevišķi kaitīgas ir smiltis. Eļļai jābūt ar neitralu reakciju. Bieži gadās ka mineraleļļa satur skābi, caur ko rodas strauja gultņu izdilšana. Lai konstatētu skābi, ieteicams zināmu eļļas daudzumu mazgāt ar destilētu ūdeni. Ūdeni nosusina un titrē, pielietojot decinormalo sārmu un fenolptaleinu kā indikatoru. Eļļas staipīgums atkarājas no molekulara svara. Jo augstāks molekularais svars, jo staipīgāka, līmīgāka ir eļļa.

Jo ātrāki kustas mašinas daļas, jo mazāk līmīga eļļa nepieciešama.

Tā piemēram separatoru eļļas stiepšanas koeficients vēlams 3—5 m. m., transmisija, kuŗa griežas samērā lēnām stiepšanas koeficients eļļai var būt 10 un vairāk m. m. Cilindru eļļai vajag izturēt augstas temperaturas, 130—150° C neizgarojot. No sacītā redzams, ka atsevišķu mašinu un pat mašinu daļu eļļošanai nepieciešamas specialas eļļas. Ja mašinu daļas sāk karst, tad lietojamai eļļai piejauc grafitu 1 : 5 jeb 1 : 10, arī sēra putas var lietot.

Lēni kustoš. mašinu daļas parasti mēdz eļļot ar Stauper taukiem. Stauper taukus pagatavo vārot mašinu eļļu $^2/_3$—$^3/_4$ kopā ar taukiem jeb liellopu taukiem $^1/_4$—$^1/_3$ d.

Koka materiali pielietojami piensaimniecībā.

Ozols, agrāk lietots kuļmucu pagatavošanai, ļoti porains, grūti iztīrīt. Lai gan izturīgs, tomēr minēto trūkumu dēļ nav lietojams.

Bērzs ātri trūd mitrumā.

Skābardis (buka koks) sastopams Austrijā, Vācijā, ļoti smalki šķiedrains un izturīgs, no tā pagatavo muciņas.

Tika koks ir patiesībā tropiskais ozols. Ļoti smalki šķiedrains bez gadu riņķiem. Galvenā kārtā tiek lietots kuļmucu pagatavošanai, ļoti izturīgs, viegli tīrams, samērā dārgs.

Pich-pine, Amerikas priedei līdzīgs koks, aug dienvidos, ļoti sveķains. Sveķi pie augstām temperaturām pārveidojās, zaudē arī smaku. Lētāks kā tika koks, plaši lietots kuļmucu pagatavošanai.

Kuļmucas atspaid. ruļļus pagatavo no magoņu, gan arī Amerikas baltā koka. Pēdējais pārāk mīksts, ātri satrūd, tādēļ nav teicams. Tās koka daļas, kuŗām jāiztur pienotavas mitrums, vēlams pārklāt ar ūdeni necaurlaidošu krāsu jeb arī konzervēt mērcējot vaŗa vitriola jeb kreozota šķīdumā.

Alvošana.

Alvošanai lieto gan tīru alvu, gan arī 1 d. svina uz 3 d. alvas. Alvojamo priekšmetu vajag notīrīt. Tā kā rūsu grūti mechaniskā ceļā notīrīt, tad vispirms pielieto sāls skābi, kas šķīdina rūsu, pēc tam notīra ar smirģeli. Alvojamo priekšmetu nosmērē ar sālsskābi, piesātinātu ar svinu. Alvošanu rūpniecības iestādes izdara vienkārši, iemērcot alvojamo priekšmetu sālsskābes šķīdumā, pēc tam mazākus priekšmetus kausētā alvā. Alvojot mājas apstākļos, alvu kausē ar karsta āmura palīdzību.

Lodēšana.

Lodējamais priekšmets vispirms jānotīra, jāuzkarsē. Pirms karsēšanas to apkaisa ar pulverizētu boraksu, kas aizsargā priekšmetu no oksidēšanas. Karsēšanai pielieto koksu jeb koka ogles.

Lodējamai vielai vajag būt ātrāk kūstošai nekā lodējamam priekšmetam. Misiņa salodēšanai ņem 1 daļu vaŗa un 1 daļu svina. Dzelzi lodē vai nu ar vaŗu jeb misiņu.

Aukstuma ietaises saldētavās. Sviesta glabāšana saldētavās.

Dzesējamās ietaises sviestnīcām. Lai varētu ražot labu sviestu, sviestnīcu vajaga tā ierīkot, lai būtu iespējams tur un sviesta uzglabājamās telpās regulēt temperaturu. Arī piena temperatura regulējama pie piena separēšanas, tāpat arī krējuma temperatura pie krējuma pasterizēšanas, raudzēšanas un sviesta kulšanas. Tāpat izgatavotais sviests, kā arī citi piena produkti uzglabājami pie zemas temperaturas, pretējā gadījumā tie zaudē savu labo garšu un aromatu.

Zemu temperaturas sasniegšanas iespējas. Zemas temperaturas var sasniegt, pielietojot dabisku ledu, mechanisku vēsināšanu un aukstu ūdeni.

1. Mūsu koppienotavas atrodas klimatiskos apstākļos, kur pieejams dabisks ledus. Viņš ziemā viegli arī piegādājams, jo ļaudis nav nodarbināti ziemu ar lauku darbiem. Ledus no stāvošiem ūdeņiem nav ieteicams, jo tur atrodami daudz kaitīgu dīgļu. Labāki to ņemt no upēm vai dziļiem ezeriem.

2. Mechaniskās saldējamās ietaises populāras Vakar-Eiropā un Amerikā, kur dabiskais ledus grūti pieejams. Vēl jāievēro, ka mechaniskās saldējamās ietaises atmaksāsies tikai lielās pienotavās. Bieži vien lielas centralas pienotavas tur sastopamas pilsētās, kur ledu var ražot arī tirgus vajadzībām. Prof. E r f s, salīdzinādams mechanisko vēsināšanu ar dabisko, nācis pie slēdziena, ka pienotavai, kuŗa pārstrādā caurmērā 4000 litru piena dienā, labāki atmaksājas mechaniskā vēsināšana, nekā dabiskā.

3. Pienotavas vajadzībām ūdenim jābūt aukstam un tīram. Vislabākais ūdens pienotavām būtu labi noslēgtu un izbūvētu avotu ūdens ar kritumu uz pienotavu. Ja tuvumā pie pienotavas nav avota, tad vēlama arteziska aka. Kā vienam, tā otram ūdenim vasarā ir zema temperatura. Ar ūdens palīdzību iespējams uzturēt zemu temperaturu arī sviesta uzglabājamās telpās, laižot aukstu ūdeni pa caurulēm. Telpai jābūt labi izolētai, lai viņā neiespiestos apkārtējais gaiss un līdz ar to arī siltums. Auksts ūdens tiek lietots krējuma dzesēšanai pēc pasterizēšanas, kā arī temperaturas regulēšanai krējumā pirms raudzēšanas un kulšanas. No seniem laikiem novērots, ka ēdamas vielas, kuŗas ātri bojājas, var uzglabāt pie zemas temperaturas. Ir novērots, ka 6—10 pēdu apakš zemes temperatura zemāka; uz šī pamata cēlusies uzglabāšana pagrabos. Vēlāk tika pielietoti citi līdzekļi, lai pazemināt temperaturu. Pie zemākās temperaturas dažas vielas ilgāki uzglabā savu svaigo garšu; ar ledus palīdzību uzturēt zemu temperaturu ir mēģinājuši jau romieši. Arī tas ticis novērots senatnē, ka sāli ar ledu samaisot, var dabūt zemāku temperaturu. Sāls un ledus maisījums ir labākais saldējamais līdzeklis, samaisot ledu ar chlorkaļķi, var temp. uzturēt zem nulles. Ja dzesēšanai lieto dabisko ledu, tad galvenā kārtā vērība piegriežama labam ledus pagrabam, kur uzglabāt ledu. Ledus pagrabam jābūt labi izolētam un tā ierīkotam, lai viņš būtu sakarā ar sviesta uzglabājamām telpām, kuŗām savukārt jābūt sakarā ar sviesta apstrādāšanas telpām. Ja šāda ierīce nav iespējama, tad ledus pārnesams atdzesēšanas vajadzībām uz sviesta uzglabājamām telpām, novietojams vai nu telpas sānos, vai arī pie griestiem kastē, kuŗa izsista ar cinkotu skārdu ar caurumiem. Aukstais gaiss no ledus izplūst pa caurumiņiem un ūdeni no kastes novada pa cauruli. Šī sistema, lai gan dārgāka, tomēr ieteicama, jo iespējams labāki regulēt temperaturu.

Ledus vajadzīgs netikvien pienotavām, sviestnīcām, bet gan visām saimniecībām, kuŗas ražo pienu. Somijā visām saimniecībām, kuŗas nodod pienu pienotavās, vasarā piens obligatoriski jāatdzesē līdz zemai temperaturai. Tur katrā saimniecībā ir ledus krājumi. Somijā ledu pa lielākai daļai uzglabā kaudzēs, segtās ar zāģu skaidām. Piens tiek katru dienu nodots pienotavā nodzesēts līdz + 8° C, pilnīgi svaigs, noderīgs sierošanai un augstākā labuma sviesta pagatavošanai. Arī mūsu saimniecībām vajadzētu to ievērot.

Ledus ievākšana. Vislabāko ledu dod ezeri un dziļas, mazāk straujas upes. Ja nepieciešami ņemt ledu no mazām upītēm, tad jau iepriekš, vasarā, dziļākās vietās, kur domā ņemt ledu, iztīramas no ūdens zālēm. Jo biezāks ledus un jo biezāki gabali, jo labāk viņš uzglabājas. Taču, galveno kārt, ledus uzglabāšanās atkarīga no viņa stipruma. Agras ziemas ledus vērtīgākais, iekams nav bijuši atkušņi, tādēļ jācenšas ledu ievākt ziemas vidū. Ledu ieteicams ņemt no lielām upēm, ne no maziem strautiem vai dīķiem. Ŗar arī ledus iegūšanai ierīkot ūdens dambjus. Amerikā dažas pienotavas ierīko mākslīgus, raktus dīķus, bet šādi dīķi iespējami tikai māla zemē. Šādi dīķi tiek pildīti ar tīru ūdeni no avotiem vai arteziskām akām. Tos nekādā ziņā nevar pildīt ar ūdeni, kur augušas dažādas ūdens zāles. Iestājoties salam dīķus pil-

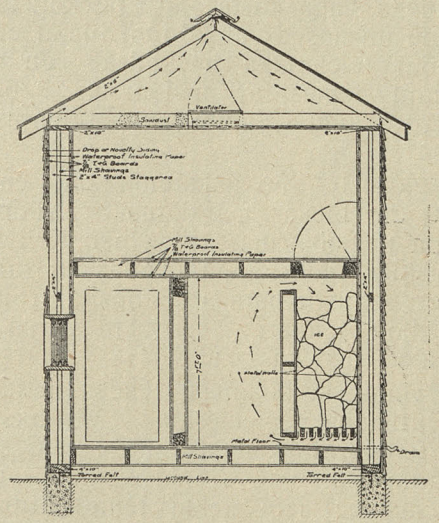
da līdz pat malām un rūpējas, lai netīrumi un sniegs nesakrātos virsū. Dīķim jābūt pietiekoši dziļam, lai ledus neiesaltu līdz dibenam. Saltā laikā dīķī izcērt āliņģi un to pastāvīgi uzpilda ar ūdeni, lai ūdens pastāvīgi sniegtos līdz ledus apakšai. Šādus dīķus rakt vietās, kur smilts vai grants apakšā, neatmaksājas, jo ūdens pastāvīgi iesūksies zemē.

Ledus uzglabāšana. Ledu iespējams uzglabāt bedrēs, ja vieta ir sausa, smiltaina. Kur tas nebūtu iespējams, uzglabā kaudzēs jeb pagrabos.

Ledus kaudzes ierīkošana. Kaudzes vieta jāizvēlas katrā ziņā no dienvidus saules aizsargātā vietā, vislabāki koku ēnā. Kaudzi var ierīkot arī kādas ēkas ziemeļpusē. Jāraugas arī uz to, lai gruntsūdens nebūtu pārāk tuvu un par visām lietām, lai ūdens no kūstoša ledus tiktu novadīts. Vēlams būtu, lai ledus kaudze atrastos uzkalniņā, it sevišķi tas no svara mālainās vietās. Ja dabiska uzkalniņa nav, to var radīt mākslīgi ar mazu uzbērumu, izrokot kaudzei riņķī noadgrāvi. Ledus, liekot kaudzē, nedrīkst nākt tiešā sakarā ar zemi, jo pēdējā ir laba siltuma vadītāja un var izsaukt ledus kušanu. Starp ledus kārtu un zemi ierīkojama izolacija. Šim nolūkam noder: zāģu skaidas, koku zari, var arī kaudzes grīdu ierīkot no biezākām nomalām. Ja kaudzes pamats viegla smilts, tad kūšanas ūdens tanī viegli iesūksies, bet ja māls, tad pamata vidū ierīkojama akmeņiem pildīta bedre — iedobums, no kura ūdens novadāms ar cauruli. Ledus rūpīgi nopakojams, piepildot telpu starp atsevišķiem gabaliem ar ledus drumslām. Sala laikā, saliktā ledus kaudze aplaistama ar ūdeni. Ledus tad sasalst vienā gabalā, caur ko tiks novērsta gaisa cirkulacija un līdz ar to ledus kušana. Kaudzi krauj pēc iespējas augstu, jo tā vieglāk nopakot. Ledu apsedz tieši ar salmiem, jeb zāģu skaidām, ar vismaz $1^1/_2$ pēdu biezu kārtu. Var lietot kūdru, bet nav vēlams, ka tā naktu tiešā sakarā ar ledu, labākais iepriekš noklāt salmu kārtu. Virs izolacijas kārtas uzbeŗ zemi un var pat apjumt kaudzi ar salmu jumtu. Caurums ledus izņemšanai jāierīko kaudzes ziemeļu pusē.

Ledus pagrabi. Ledus pagrabu var būvēt kā virs, tā apakš zemes. Katrā ziņā tas vēlams uzkalniņā un arī koku ēnā. Apakšzemes pagrabi vieglāki ierīkojami un arī vieglāk pildami ar ledu, tomēr tos var ierīkot vienīgi tādās vietās, kur gruntsūdens ir dziļi, jeb kur to vieglāki novadīt. Pagraba

ledus telpai jābūt kubveidīgai, jo tādai mazāka virsma. Pagraba ārsienas var būvēt no baļķiem vai ķieģeļiem. Ārsienas izolējamas, ierīkojot starptelpu, pildītu ar zāģu skaidām, spaļiem, jeb kūdru. Izolacijai tikai tad nozīme, ja tā nepaliek mitra. Ledus telpas grīda vēlama no cementa ar zemāku vidu, no kurienes kūstošo ūdeni novada ārā, vai arī novada pagraba priekštelpā, piena dzesēšanai. Kad ledus iepildīts, sala naktīs lūku un durvis vajag atstāt vaļā, ledu iepriekš aplejot ar ūdeni, lai sasalst. Beidzot ledu pārklāj ar zāģu skaidām



Ledus pagrabs.

no virsas. Arī uz pagraba griestiem vēlams uzbērt zāģu skaidas. Pagraba ziemeļu pusē var ierīkot priekštelpu, kas būtu izdevīga produktu uzglabāšanai. Vislabākais pagraba jumts no salmiem. Priekštelpā, katrā ziņā, vajadzīga laba ventilacija. Pretējā gadījumā mitrumā attīstīsies pelējuma sēnītes, kas bojās produktus. Šādi pagrabi vairāk piemēroti lauku saimniecībām. Lielākās pienotavās pagrabus mēdz būvēt pusi virs zemes un pusi apakš zemes. Sienas vēlamas ķieģeļu, jeb betona. Būvējot ledus pagrabus virs zemes, pamatu vajag nosegt ar asfalta jeb būvpapes kārtu, lai noslēgtu mitruuma un aukstuma novadīšanu. Ja pagrabu mūrē no ķieģeļiem, sienu biezums vēlams 0,8 metri, no $2^1/_2$ ķieģeļiem, izolacijas

kārtas biezums 200 mm. Kā lētākie un teicamākie sienu izolacijas materiali ir kūdra un šlaga. Arī pelnus var lietot.

Pagrabus var celt arī no betona ar starpsienas gaisa jeb kūdras izolaciju. Var celt arī no specialiem no cementa izlietiem blokiem ar cauru vidu, tos pagatavo no 1 daļas cementa, 2 daļām smilts, 5—6 daļām akmeņu šķautņu.

Grīdas pagatavo sekoši:

150 mm bieza kārta vienkārša betona lējuma, virs tā 300—400 mm bieza šlaga kārta, kuŗu pārklāj ar 150 mm biezu betona lējumu un nosedz ar 25 mm biezu cementa lējumu. Griestu izolacijai teicamāka ir kūdra. Ja vienkārši koka griesti, tos vēlams izmest ar māliem un uzbērt 18—20 cm biezu kārtu zāģu skaidu. Salmu jumts teicams, jeb aplikt to ar velenām.

Visvairāk 60—70% no aukstuma zūd caur sienām un durvīm. No 20 cm biezas, pārklātas ar kūdru virsmas, uz 1 m^2 virsmas pa uzglabāšanas laiku, pēc Krievijas izmēģinājumiem zūd 240 klgr. ledus, zāģu skaidas un salmi līdzīgā biezumā — 400 klgr. Izmēģinājumos arī noskaidrojas, k a s i e n u b i e z u m a m ļ o t i m a z a n o z ī m e, v i e n ī g i k r ī t s v a r ā i z o l a c i j a s k ā r t a.

Aukstās telpas rūpīgi kaļķojamas. Gaiss nedrīkst būt pārāk mitrs, kāpēc ventilacija nepieciešama. Visaukstāko ledus pagrabu zemākā temperatura mēdz būt + 2° C, parasti + 4° C un dažos gadījumos pat + 6° C. Ja pie ledus pieliek vāramo sāli, iespējams sasniegt labi zemu temperaturu. Ja ledum pieliek 4% vāramās sāls, temperatura nokrīt zem 0° C. Sajaucot sniegu un smalku ledu vienādos daudzumos, iespējams temperaturu pazemināt līdz — 18°C, ar chlorkaļķi un ledu iespējams sasniegt pat — 40° C. Ja ledus pagraba telpas pārāk mitras, der telpās izlikt lēzenus trauciņus ar nedzēstiem kaļķiem jeb chlorkalciju. Vēlamā pagraba relativā mitruma pakāpe 75—80% un vēlamā temperatura + 6 — + 8° C. Gadījumā, ja nav iespējams, vai arī nav pieietams labs ledus, pagrabus var pildīt ar sniegu, sevišķi kad pēdējais mīksts. Sniegs pagrabā rūpīgi jānostampā, iepriekš aplaistot ar ūdeni, lai krietni sasalst.

1. Ledus krājums ierīkojams ēnainā vietā, labākais uzkalniņā.

2. Ledus aizsargājams no apakšzemes ūdeņiem, kā arī ledus kušanas ūdens rūpīgi novadams.

3. Ledus jāizsargā no gaisa un zemes siltuma iespaida ar labu izolaciju.

4. Ledus jānokrauj cieši, lai nenotiktu gaisa cirkulacija.

Ledus pagrabi taisami virs zemes uz pakalna. Ja uzkalnīts sastāv no smilts, tad drenaža nav vajadzīga, tomēr viena apakšdrena vajadzīga ūdens novadīšanai. Ledus pagrabam vajaga būt pēc iespējas četrstūrinam, jo četrstūrainā pagrabā saiet vairāk ledus, nekā kaut kuŗā citādi būvētā ar to pašu ārējo sienu kvadratvirsmu. Pagraba būvei jābūt augstākai, nekā platai, lai mazāka ledus virsma būtu padota gaisa iespaidam. Pagraba lielums atkarājas no piena daudzuma, kādu pārstrādā pienotavā un skatoties pēc tā, vai ledus netiek izlietots blakus vajadzībām. 1 kg ledus kūstot patērē 80 kalorijas. Praksē ir zināms aukstuma zudums un ir atrasts, ka piem., 100 kg piena jeb krējuma atdzesēšanai par 1° C vajadzīgs 1,4 kg ledus. 1 kub. mtr. ledus svars kaudzēs tiek rēķināts 700—900 kg, skatoties kā tas nopakots. Uzglabājot ledu kaudzēs, zudums tiek rēķināts līdz 40%.

Piem. ņemot pienotavu, kuŗa pārstrādā dienā 4800 litru piena, krējuma būs 800 litru un 240 kg sviesta. Viens klgr. ledus atdzesēs 80 klgr. ūdens par 1 grādu C (apmēram). Mums jāatdzesē 800 kg krējumu un ar ūdens palīdzību mēs viņu atdzesējam uz 20° C; tad mums katru dienu vēl jāatdzesē 800 kg krējuma par 12 grādiem C, lai krējums būtu 8° C. Katra klgr. krējuma atdzesēšanai par 12° C vajaga 0,3 klgr. ledus, bet 800 klgr. krējuma atdzesēšanai par 12° C, vajadzēs 240 klgr. ledus. Tā kā dzesēt vajadzēs apmēram 8 mēnešus, tad krējuma atdzesēšanai vajadzēs iegādāt līdz 57,600 klgr. ledus. 1 klgr. krējuma atdzesēts par 1° C, patērē apmēram 0,01 klgr. ledus. Lai 1 klgr. krējuma atdzesētu no 90° C līdz 5° C, tiek patērēts 0,9—1 klgr. ledus. Tālāk mums jāaprēķina ledus sviesta atdzesēšanai. Katru dienu mēs ražojam 240 klgr. sviesta. Pieņemot, ka sakultais sviests uzrādīs 14° C un vēlams būtu atdzesēt līdz 0° C, mums jāatdzesē viss sviests 240 klgr. par 14° C. Pieņemsim, ka tik pat daudz ledus būtu vajadzīgs sviesta atdzesēšanai kā ūdens atdzesēšanai, mums katru dienu sviesta atdzesēšanai vajadzīgi 84 klgr. ledus. Rēķinot par 8 mēnešiem sviesta atdzesēšanai būtu vajadzīgi 20,160 klgr. ledus. Īpatnējās sviesta siltuma spējas ir 0,4, tā tad ledus sviesta atdze-

sēšanai vajadzīgs par 60% mazāk. Sviesta atdzesēšanai tā tad jāiegādājas 8064 klgr. ledus. Jāievēro, ka sviesta atdzesēšanai uzglabājamās telpās būs arī ledus zudums. Ap 25% aukstuma izstaros un ap 25% aukstuma uzņems iepakojamais materials. Tā tad pa visam būs vajadzīgs sviestam 12.096 klgr. ledus. Kopā ar ledu, kas vajadzīgs krējuma dzesēšanai, atrēķinot 30% no 57,600 klgr., paliks 40,320 klgr. ledus, tas būtu pavisam kopā 52,416 klgr. ledus. Vēl jāievēro, ka ap 20—25% ledus izkusīs pie uzglabāšanas, labā ledus pagrabā, turpretim sliktā pagrabā ar vāju izolaciju zudums būs 50% un pat vēl vairāk. Rēķinot 25% zuduma caur izkušanu, mums jāiegādā 65,519 klgr. ledus. Tā kā 1 grama ledus apjoms ir 1,00,09 kb. centim., tad viens kilogr. ledus apjoms līdzīgs 1090,9 kb. centrimetriem, 65,520 klgr. ledus aizņem 71,4 kb. metra. Pagraba iekšējam tilpumam tā tad vajadzētu būt vismaz 72 kub. metriem lielam, bet pagraba būvei vajadzētu būt 4 metri garai, 4 metri platai un 4,5 metri augstia. Šis aprēķins izvests tikai kā piemērs.

Pagrabu ieteicams būvēt labāk mazliet lielāku, jo labāki, ja tas druscin par lielu, nekā par mazu.

Pagraba piedzīšana ar ledu. Ledu vajadzētu pagrabā tā ievietot, lai izslēgtu gaisa cirkulaciju un tādējādi aizkavētu ledus kušanu. Vajaga arī ledu tā ievietot pagrabā, lai tas būtu parocīgi no turienes izņemams, to nesasmalcinot. Ledus nosegšanai pagrabā lieto zāģu skaidas vai salmus. Zāģu skaidas būtu ledus labākais starpmaterials, bet viņas grūti notīramas no ledus. Ledus notīrīšanai jāpatērē daudz ūdens un tādēļ arī daudz ledus iet zudumā. Salmi būtu viegli notīrami no ledus, bet tie tik labi nenosedz ledu. Ja pagraba sienām laba izolacija un viņš cieši piepildīts ar ledu, zāģu skaidas vai salmi nemaz nav vajadzīgi. Novietojot ledu pagrabā, ledus gabali liekami viens pie otra un starpas piebeŗamas ar smalkiem ledus gabaliņiem un sniegu. Caur to gaiss tiek izspiests no ledus starpām un pastāvot salam, ledus sasalst vienā masā. Pie šādas pagraba pildīšanas ledus zudums ceļas caur to, ka ledus pie izņemšanas no pagraba jāsadragā. Lietojot zāģu skaidas ledus segšanai, ledus būs vieglāki izņemams no pagraba. Var arī pagrabu pildīt tā, ka pagraba grīdu noklāj ar būvpapi un salam pastāvot laiž uz papi ūdeni, lai sasalst, kamēr ledus biezums sasniedz 1—1,5 pēdas. Uz ledus kārtas tad klāj jaunu papi un atkal laiž ūdeni virsū, lai

sasalst. Tādā kārtā jārīkojas līdz pagrabs pilns ar ledu. Šādi var pildīt pagrabu tikai pastāvot stipram salam, turot pie tam durvis vaļā. Ievērot, ka saldējot, labu, tīru ūdeni, iespējams iegūt tīru ledu. Ja ledus pagrabs savienots ar auksto telpu, tad citādi nav vajadzīgs ledu novietot, kā nosedzot to no virsas.

Ledus izlietošana krējuma dzesēšanai. Ledu var lietot dzesēšanai tieši, kā arī netieši. Pienotavās, kur atrodami veças sistemas raudzētāji, kā koka kubuli, vai skārda toveri bez starpsienām, bieži vien nav iespējams krējumu citādi atdzesēt, kā pieliekot ledu tieši krējumā. Šādam krējuma dzesēšanas veidam ir dažā ziņā priekšrocības, bet bieži tas noved pie nevēlamām sekām. Priekšrocības būtu tās, ka ar nedaudz ledus iespējams atdzesēt krējumu, ka nav jāiegādājas dārgie krējuma raudzētāji, kā arī dzesētāji. Caur ledus pielikšanu krējumā neceltos ļaunas sekas, ja ledus būtu tīrs, bet parasti dabiskais ledus satur daudz kaitīgu dīgļu, kuŗi iekļūdami krējumā savairojas, pa daļai tiek pārnesti sviestā un izsauc tur dažādas kļūdas, un līdz ar to sviesta ātru bojāšanos. Caur ledus pielikšanu krējumā, tas tiek lielā mērā atšķaidīts. Krējuma atšķaidīšana ar ūdeni atstāj siktu iespaidu uz sviesta konsistenci un garšu. Tas izskaidrojams ar to, ka pienskābe un piena olbaltumvielas tiek atšķaidītas, kā tas jau iepriekš aizrādīts, kas savukārt atsaucas uz sviesta konsistenci un garšu. Tādam sviestam ir maz aromata un nenoteikta garša. Tādēļ caur ledus pielikšanu labam krējumam, tā labās īpašības tiek iznīcinātas. Krējumu dzesēt ar tiešu ledus pielikšanu attaisnojami tikai tādā gadījumā, ja citu līdzekļu nav. Vispāri, pēc iespējas vajaga izsargāties no tiešas ledus pielikšanas krējumam, jo caur tādu rīcību lielā mērā cieš sviesta izturība. Vislabāki dabisko ledu izlietot netiešai krējuma dzesēšanai. Parasti krējumu pēc pasterizēšanas atdzesē ar ūdeni. Ja piennīcai ierīkota arteziska aka jeb pieejams labs, auksts avota ūdens, tad pie modernas, iekārtas ledus krējuma dzesēšanai gandrīz nebūs vajadzīgs. Šāds ūdens būs ap 7—8° C un ar to būs iespējams krējumu atdzesēt līdz 10—12° C, pie kādas temperaturas arī var krējumu ieraudzēt. Pa raudzēšanas laiku temperatura krējumā paceļas, bet pussarūgušu krējumu atkal iespējams atdzesēt ar ūdens palīdzību līdz kulšanas temperaturai, laižot ūdeni pa raudzētāja starpsienām. Visļaunāki ir pienotavās, ja krējuma dzesēšanai jāapmierinas ar seklo akas jeb upju ūdeni, ar kuŗu

iespējams, ja vēl piennīcās ir nepilnīga dzesēšanas ietaise, krējumu pēc pasterizēšanas atdzesēt tikai līdz 18—20° C. Tādos gadījumos ledus palīdzība ir nepieciešama. Ja raudzētājam ir starpsienas, tad var, sakapājot ledu ūdenī, ar pumpja palīdzību dzīt ūdeni pa raudzētāja starpsienām no baseina, tā kā izlietotais ūdens lai atkal nāktu atpakaļ baseinā. Šāda dzesēšana velkas ļoti gausi un lai to paātrinātu, tad ieteicams smalki sakapātam ledums piejaukt sāli. Sāls paātrina ledus kušanu un līdz ar to pazemina lietojamā ūdens temperaturu. Modernos raudzētājos ledus ūdeni nelaiž pa raudzētāja starpsienām, bet caur raudzētāju cauruļu dzesētāju. Ja šādu dzesētāju raudzētājam trūkst, tas var lietot tam nolūkam speciali pagatavotu cauruļu spirali, kuŗas vienu galu savieno ar tūkni un otru ar ledus ūdens baseinu. Spirales ierīkojamas tā, lai viņas varētu mechaniski kustināt. Šādi pat iespējams atdzesēt sviesta uzglabājamās telpas.

Mechaniska vēsināšana. Arī modernas saldētavas principi ir jau saprasti tāļā sentnē. Tropiskās zemēs, lai dabūtu aukstu ūdeni, lieto porainus māla traukus, kuŗus pilda ar ūdeni un izliek vējā. Vējš, ieplūzdams caur porām, veicina ūdens izgarošanu un līdz ar to pazemina temperaturu. Arī tas ir novērots, ka vasarā ietinot piena jeb krējuma kannas slapjās drānās, netikai uztur vienādu tepm., bet vēl to pazemina. Uz šī principa pamata arī izgatavotas modernās saldējamās mašinas. Gāzēm, kuŗas zem spiediena tiek pārvērstas šķidrā veidā, ļauj brīvi izplūst caurulēs, kur tās izgarodamas rada mākslīgu aukstumu. Prof. K. Linde 1873. g. pirmais izgudroja saldējamo mašinu, kuŗā lietoja amonjaku aukstuma attīstīšanai. Mākslīga saldētavas ietaise attaisnojama tikai tur, kur pienotavas pārstrādā dienā ne mazāk kā 4500 litru vasaras mēnešos. Lai attaisnotu saldētavas ierīkošanu pienotavās, jārēķinājas ar kurināmo materialu, saldētavas izolaciju, kā arī ar pašas saldētavas mašinām.

Vēsināšanai lietojamās ķīmiskās vielas. Mākslīga aukstuma radīšanai saldētavās lieto ogļskābes anhidridu, jeb oglekļa dioksidu, kā arī amonjaku. Amonjaks (NH_3) visplašāki tiek lietots Amerikā un Anglijā, viņš ļoti effektivs, lēts, viegli uztveŗams un nav indigs. Amonjaka anhidrīds vāras pie 760 milimetru spiediena pie 33,5° C. Viņa kritiskā temperatura — 132,5° C, kritiskais spiediens — 114 atm. Sasalšanas temperatura 77,7 zem nulles pēc C; 1 grams ūdens pie

0° C izšķīdina 1148 centimetru amonjaka anhidrida. Apslēptais siltums arī ir liels. Amonjaka gāze ļoti stabils savienojums un nerada sprādzienus. Tā iedarbojas uz vaŗa savienojumiem, bet neatstāj nekādu iespaidu uz dzelzi un tēraudu. Gadījumā, ja amonjaks izplūst, strādnieks var aizsargāties, elpojot caur mitru drēbi. Lai uzķertu amonjaka izplūšanas vietu, ieteicams pielietot sālsskābē apslapinātu stiklu. Tiklīdz amonjaks nāk sakarā ar sālsskābi, viņš attīsta baltus garaiņus.

Ogļskābes anhidrids (CO_2) tiek lietots Vakar-Eiropā, lai gan viņš smacējošs, tomēr nav indigs, un lietojot tieši telpu dzesēšanai, neatstāj iespaidu uz telpās uzglabātiem produktiem.

Ogļskābes anhidrida vārīšanas temperatura ir — 79° C, kritiskā temperatura + 31° C, kritiskais spiediens 73,05 atm., sasalšanas temperatura — 56,7° C pie 5 atm. Tā kā oglekļa dioksids pāriet šķidrā veidā samērā pie augstas temperatuŗas, to lieto lielā mērā tropiskos klimatos.

Mākslīga aukstuma radīšanas pamatnoteikumi. Katrs šķidrums izgarodams uzņem sevī zināmu daudzumu siltuma. Šo siltumu sauc par apslēpto jeb latento iztvaikošanas siltumu. Kad ūdens sāk vārīties, reizē ar to izgarodams, tad temperatura ūdenim augstāku neceļas. Siltuma enerģija, ko ūdens uzņem no kurināmā materiala, tiek izlietota ūdens iztvaikošanai. Ja ūdens tvaikiem atņem šo siltumu, tie atkal pārvēršas ūdenī. Uzlejot ēteri uz rokas, viņš izgarodams atņem ķermenim siltumu, radīdams līdz ar to aukstuma sajūtu. Uz šī principa ir dibināta mākslīgā aukstuma radīšana. Ja augšā minētās gāzes ar kompresoriem saspiež, tad rodas siltums. Gāzes pēc tam zem spiediena tiek atdzesētas ar ūdens palīdzību laižot tās caur ūdens caurulēm, kur pa vidu iet gāze un apkārt tek ūdens. Tiklīdz gāze zem spiediena sasniedz kritisko temperaturu, viņa pārvēršās šķidrā veidā. Ļaujot šķidrumam strauji izgarot, ko panāk ar spiediena pamazināšanu, gāze uzņem sevī siltumu no apkārtnes. Tā tad mākslīgā aukstuma radīšanai nepieciešami: gāzes, viņu saspiešana, viņu kondensēšana un izgarošana. Mašinu, ar kuŗas palīdzību izsauc gāzes saspiešanu, sauc par kompresoru. Viņa pēc uzbūves līdzīga sūknim. Gāzes tiek iesūktas cilindrī un no stumekļa saspiestas. Spiediens sasniedz no 120—175 ℔ uz 1 kv. collas (amonjaka mašinas) Caur gāzes saspiešanu rodas siltums, kuŗš ir proporcionals spiedienam.

Jo lielāks spiediens, jo lielāks rodas siltums. Daļu siltuma noņem cilindrim apkārt cirkulējošais ūdens. No kompresora gāzi ievada kondensacijas caurulēs, kuŗās saspiestā gāze tiek atdzesēta no apkārt caurulēm cirkulējošā ūdens. Kad gāzei pietiekoši daudz siltuma atņemts, tā pāriet šķidrā veidā. Pie atdzesēšanas no amonjaka tiek atņemts daudz siltuma, kuŗu amonjaks pie izgarošanas atkal sevī uzņem. Tā tad netiešā ceļā aukstums tiek atņemts no ūdens un pārcelts uz atdzesējamo priekšmetu. Kondensētā gāze, kuŗa atrodas zem augsta spiediena, tiek laista caur regulēšanas vārstuli. Šis vārstulis pagatavots tā, ka viņā atveŗas tikai mazs caurumiņš, caur kuŗu iesūcas kondensētā gāze. Izplešanās pusē spiediens ir samērā mazs, ap 20—30 ℔ uz kv. collas, tā amonjaks acumirklī pārvēršas gāzē. Šī gāze tiek novadīta pa caurulēm atdzesējamā šķidrumā, kuŗu var pagatavot no chlorkalcija kausējuma, jeb atkal atdzesējamā telpā. No augšā aprakstītā redzams, ka mākslīgā aukstuma radīšana sastāv no diviem posmiem, — kompresijas un izplēšanās. Kompresivais posms sākas no kompresora un nobeidzas pie regulēšanas vārstuļa, ieslēdzot sevī arī kondensatoru. Izplēšanās posms sākas no regulēšanas vārstuļa, ieslēdzot dzesētāju un beidzas pie kompresora.

Aukstuma novadīšanas veidi. Aukstumu var novadīt divējādi, ar sālījuma palīdzību un tiešu izgarināšanu. Tiešu izgarināšanu pielieto tad, ja vajadzīgs atdzesēt kādu nebūt telpu. Gar telpas sienām tad ierīko cauruļu sistemu, ļauj skaidram amonjakam izgarot un amonjaka gāzei cirkulēt pa cauruļu sistemu. Amonjaks izgarodams atņem apkārtnei siltumu, tādējādi radīdams aukstumu. Ar šo sistemu var telpā radīt daudz zemāku temperaturu, nekā ar sālījuma palīdzību. Izgarināšanas sistema daudz lētāka un vienkāršāka par sālījuma sistemu, bet no izgarināšanas sistemas var celties gāzes izplūdumi, kuŗi nelabvēlīgi atsaucas uz telpās uzglabājamiem produktiem. Pielietojot sālījuma sistēmu, aukstums tiek koncentrēts stiprā sālījumā, kuŗš ar sūkņu palīdzību tiek dzīts pa caurulēm uz atdzesējamām vietām. Sālījumam vajadzīgs liela, labi izolēta tvertne, kuŗā sakrājas sālījums. Baseina iekšienē ierīkotas spiralveidīgas caurules, pa kuŗām plūst izgarojošais amonjaks, atņemdams siltumu no sālījuma. Ja sālījuma temperatura stipri zema, spiralveidīgo cauruļu lejas galos atradīsies šķidrais amonjaks, bet augšējos galos viņš būs gāzes veidā. Gāzveidīgo amonjaku uzsūc kompresors,

pazeminādams spiedienu un veicinādams izgarošanu. Galvenais, kamdēļ pie atdzesēšanas lieto sālījumu, bet ne ūdeni, ir tas, ka sālījumam ir daudz zemāks sasalšanas punkts. Sālījums baseinā arī pastāvīgi tiek jaukts. Sālījumu pagatavo, izkaisējot ūdenī vāramo sāli (NaCl) jeb kalcija chloridu (CaCl2). Pielietojot sālījuma pagatavošanai vāramo sāli, jāraugas, lai sāls būtu augstākā labuma, nesaturētu ūdenī neškīstošas vielas un būtu ķīmiski tīrs. Sāls nedrīkst saturēt vairāk par 0,115% neškīstošas vielas. Neškīstošās vielas nevēlamas sālījumā tamdēļ, ka viņas nosēzdamās uz caurulēm, kavē auktsuma izstarošanu no caurulēm.

Sālījumu lietošanai der nosēdināt un izkāst baseinā. Sālījuma sasalšanas punkts atkarājas no sāls koncentracijas šķidruma un sāls ķīmiskā sastāva. Parastā vāramā sāls (NaCl) 26% šķīdums pēc svara sasalst pie — 18,5° C zem nulles; pie 10% šķīduma — 7,5° C. Ar kalcija chlorida palīdzību iespējams sasniegt zemākas temperaturas. Piesātināts šķīdums ar sāli sasalst pie — 21,5° C. Ja sālījums tiek lietots zemākā koncentracijā, tad temperaturai pazeminoties ūdens sāk izkristalizēties. Ledum no sālījuma izkristalizējoties, sāls koncentracija sālījumā pieaugs, līdz sasniegs 24% sāls, pie temperaturas 21,5° C zem nulles viss sālījums sasalst. Ja lieto piesātinātu sālījumu, temperaturai pazeminoties, sāls izkristalizējas, līdz sāls koncentracija sasniedz 24,24% un pie temperaturas 22 sālījums atkal sasalst. Lietojot kalcija chloridu iespējams sasniegt zemākas temperaturas, pat 40° C zem nulles. Tā kā moderniecībās parasti netiek lietota zemāka temp. par — 22° C, tad tomēr kalcija chlorida šķīdums parocīgāks tādā ziņā, ka neatstāj nosēdumus caurulēs, lai gan tas dārgāks un grūtāki uzglabājams, jo uzņem mitrumu un izšķīst. Cieši jāskatas uz to, lai koncentracija šķīdumā būtu pastāvīga. Ja koncentracija būs par lielu, tad sāls kristalizēsies caurulēs, — ja par zemu, ledus kristali būs caurulēs, kuŗi traucēs vēsināšanu. Koncentraciju noteic ar areometriem. Ja šķīdumā pareiza koncentracija, tad areometrs uzrāda 20° pēc Bomē. Pienotavās tikai sālījuma sistema ieteicama un praktiski izvedama. Sālījumu ar zemu temperaturu var uzglabāt labi izolētā tvertnē un pie katrreizējas vajadzības nav jānodarbina mašinas, kā arī vajadzīgs mazāk gāzes un cauruļu un nav jābaidas no gāzes izplūdumiem.

Vai amonjaks jeb ogļskābe lietojami.

Parastos apstākļos, kad dzesējamā ūdens temp. ir 10—15° C, amonjaka un ogļskābes mašinas darbojas vienādi.

Pie augstākām temperaturām ogļskābes kompresori patērē vairāk spēka nekā amonjaka. Amonjaks bojā vara savienojumus. Amonjaka kompr. darbojās pie zemākiem spiedieniem, kurpretim pie ogļskābes vajadzīgs daudz augstāks spiediens un masivāka mašina.

Sviesta uzglabāšana saldētavās. Mechaniska saldēšana ievesta Amerikas Savienotās valstīs jau 1888. gadā. No mākslīgās saldētavās uzglabātiem produktiem ceļas labums arī produktu patērētājiem, jo viņas dod iespēju iegūt arī tādos laikmetos ātri bojājošos produktus, kad viņi netiek ražoti, kā arī pārvadāt ātri bojājošos produktus no vienas vietas uz otru. Vislielākais labums tomēr no mākslīgām saldētavām ceļas, ātri bojājošos produktus ražotājiem, jo dod iespēju, uzglabājot produktus, nogaidīt izdevīgu tirgus stāvokli. Arī sviests pieskaitams tādiem ātri bojājošamies produktiem. Visvairāk un vislētāki pienu ražo vasarā. Ņeizē ar to arī visvairāk sviesta atrodas tirgos un sakarā arī ar to visneizdevīgākais tirgus stāvoklis sviestam. Lai regulētu sviesta saplūdumu tirgū un izbēgtu no zaudējumiem, kuŗi celtos no sviesta bojāšanās, ieteicams daļu sviesta uzglabāt saldētavās, pie kam jāievēro sviesta izturība, kuŗu savukārt nosaka izejas vielu labums.

Sviests ar vismazāko izturību pie mums tiek ražots pavasara un rudens mēnešos. Labākais un izturīgākais sviests pie mums tiek ražots vasaras mēnešos. Amerikā atrasts, ka saldētavās vislabāki uzglabājams sviests, kuŗš ražots vasaras pirmā pusē. Šinī laikā tur govis tiek parasti slauktas ārpus kūtīm un zāle govs barībai ir pietiekoši nobriedusi. Caur to arī iespējams iegūt labāku un tīrāku pienu, no kuŗa izgatavotais sviests pietiekoši labs un izturīgs, lai to uzglabātu saldētavās. Šādu sviestu Amerikā parasti uzglabā ar labiem panākumiem līdz 6 mēnešiem un vēl ilgāki. Ir bijuši gadījumi, kad pēc 3 gadu uzglabāšanas saldētavā sviests pie novērtēšanas ieskaitīts pirmā šķirā. Pie mums arī vasarā govis parasti slauc kūtīs, kādēļ arī iegūtais piens ir netīrs un mūsu sviesta izturība ir zemāka. Cik ilgi mūsu sviests būtu uzglabājams saldētavās, vajadzētu vēl noskaidrot. Lai mākslīgi nesaceltu sviesta cenas, Amerikā pastāv likums, pēc kuŗa valdībai tiesība noteikt sviesta daudzumu un uzglabāšanas ilgumu saldētavās. Amerikā saldētavu īpašnieki saldētavas parasti iznomā sviesta tirgotājiem un par sviesta uzglabāšanu ņem no katra kilograma par pirmo mēnesi 2,5 santimi, par katru turpmāko mēnesi ņem 2 santimus no klgr. Pēc uzglabāšanas saldētavās sviests tiek atkal novērtēts un laists tirgū. Ja sviests uzglabāts pie 4—6° C, tad tajā novērojamas lielas pārmaiņas. Larsons apraksta gadījumu, kur sviests uzglabāts no vienas sesonas līdz otrai apm. 18 mēnešus un pēc tam tas nav vēl uzrādījis kļūdas. Parasti sviestu uzglabā saldētavās ap 6 mēnešus. Sviesta izturība pie uzglabāšanas atkarājas no uzglabājamo telpu temperaturas un no izejas materiala tīrības un labuma. Uzglabājot sviestu pie temperaturām virs 0° C, tas drīz vien pieņem sūrganu garšu.

Saldētavu sviests. No visvairāk sastopamām kļūdām, kuŗas parādas pie nepasterizēta krējuma sviesta — ir zivju un siera piegaršas. Šīs piegaršas sviestā pa lielākai daļai noteic izejas materialu labums un tīrība. Sviests, kuŗš izgatavots no neraudzēta pasterizēta krējuma, reti kad uzrāda šīs piegaršas.

Pēc Mc. Kay'a sviesta izturību pie uzglabāšanas saldētavās noteic izejmateriala kvalitate. Sviests, izgatavots no krējuma ar zemu skābuma grādu un nedaudz sāls, izrādījies izturīgāks, nekā sviests, no pārskābuša krējuma izgatavots. Sevišķi slikta izturība ir sviestam, kuŗš pagatavots no dabiski sarūguša krējuma. Bieži vien krējums ar sliktām piegaršām uzrāda zemu skābuma grādu, bet sviests no tāda krējuma nebūs izturīgs, jo krējums, pateicoties kaitīgu sīkbūtņu darbībai, bojājies. Vispārīgi, sviesta lieltirgotāji labprāt uzpērk sviestu no lielām pienotavām ar labu sviesta strukturu un konsistenci, jo šāds sviests izrādas izturīgāks, nekā sviests, kuŗš pagatavots parastos apstākļos. It sevišķi ļaunu iespaidu atstāj uz sviesta strukturu, konsistenci, kā arī uz sviesta izturību tas, ja ieskābušu krējumu pasterizē.

Sviesta gatavošana un iesaiņošana saldētavām. Krējumu vajaga itin labi atdzesēt, lai tauku lodītes labi sacietētu un sviesta graudi iznāktu stingri. Sviestu ar stingru konsistenci iespējams pietiekoši izmīcīt, lai iestrādātu tanī sāli un ūdeni. Ja sviests pārāk mīksts, viņš ātri paliek smērīgs. Ja sviestā nav pienācīgi iestrādāti sāls un ūdens, viņš ir maz izturīgs, jo ūdens notecēdams padara sviesta ārpusi, kā arī iesaiņojumu mitru; tad rodās pelējumu attīstībai labi apstākļi. Iesaiņo-

jamos traukus ieteicams parafinēt. Pirms parafinēšanas ieteicams traukus izplaucēt. Pergamentu, kā arī citus iesaiņojamos materialus, vajag novārīt un uzglabāt pasterizētā sālījumā. Amerikaņu jūrniecības departamentam vajadzīgais sviests tiek izgatavots no pasterizēta krējuma ar skābuma pakāpi ap 28° T bez tīrkulturām. Knabecs — Kanādas piensaimniecības skolā pirmais sāka pagatavot sviestu no svaiga krējuma, ņemot krējumu, kuŗš saturējis ap 45% tauku, pielejot tam ap 30% laba rauga un izgatavotais sviests ieguvis pirmās godalgas sviesta izstādē jau 1903. gadā. Jāievēro tikai, ka krējumam vajag būt ar tīru garšu un labi pasterizētam un raugam jābūt pilnīgi bez kļūdām. Šādā ceļā izgatavotā sviestā aromats un garša pa uzglabāšanas laiku un uzglabāšanas beigās ir tikpat labi, kā raudzēta krējuma sviestam. Lai uzlabotu veca sviesta garšu, ir mēģināts tanī iestrādāt kopā ar sāli tīrkulturu, bet šāda rīcība jau uzskatama kā sviesta viltošana, jo vecu sviestu grib pārdot par svaigu.

Sviesta uzglabāšana. Sviesta bojāšanos izsauc tauku oksidēšanās, kā arī sīkbūtnes. Šāda bojāšanās caur oksidēšanos ceļas no gaismas, kā arī siltuma iespaida. Bakterijas vairojas pie augstām temperaturām. Mitrās uzglabājamās telpās drīz vien savairojas pelējumi, tamdēļ uzglabāšanas telpām jābūt sausām.

Uzglabāšanas temperatura. Siltums veicina oksidēšanos, bakteriju un enzimu iedarbošanos sviestā, kā arī veicina pelējumu rašanos. Mc. Kays atrod, ka vislabāki sviests uzglabājas pie — 23° C. Vispār sviesta uzglabājamo telpu temperaturai jābūt pēc iespējas zemai; telpas nedrīkst būt mitras un tajās nedrīkst atrasties nekādas pūstošas vielas.

Svara zudums. Sviests zaudē vairāk svarā, pirms tas nāk saldētavā. Tomēr novērots liels svara zudums arī saldētavās pie tāda sviesta uzglabāšanas, kas satur lieku ūdeni, tas ir tāds sviests, kas pagatavots no nepietiekoši atdzesēta krējuma un kuŗā ūdens un sālījums nav pilnīgi iestrādāts.

Bojāšanās pie uzglabāšanas. Labs sviests uzglabā pie parastās temperaturas savas īpašības, garšu un aromatu līdz 4 nedēļām. Turpretim uzglabājot to pašu sviestu saldētavās, iespējams paturēt to svaigu vairākus mēnešus. Pēc tam sāk attīstīties kā vienii, tā otrā gadījienā sūrganums, zivju piegarša, kā arī tā saucamā saldētavas piegarša.

Tikai retos gadījienos iespējams atrast bojāšanās tiešo cēloni. Jādomā, ka sviesta bojāšanos izsauc vairāku faktoru kombinacijas.

Slēdzieni.

1. Ar laiku katrs sviests bojājas. Temperaturai ir ļoti liela nozīme. No — 18 līdz — 23° C ir visteicamākās temperaturas sviesta uzglabāšanai saldētavās.

2. Uzglabājamais sviests pieņem ar laiku tā saucamo saldētavas jeb glabātā sviesta garšu, kuŗa vēlāk pāriet eļļainā, metala un zivju piegaršās. Jo zemāks skābuma grāds, jo lēnāk šīs piegaršas attīstās.

3. Sviesta izturība atkarājas no piena un krējuma labuma. No slikta izejmateriala pagatavots sviests strauji bojājas pie uzglabāšanas.

4. Sviesta bojāšanos lielā mērā veicina augsts krējuma skābuma grāds, no kuŗa sviests pagatavots, kā arī dažu metalu sāļi, kā p. p., vaŗa savienojumi, kā arī enzimi, iestrādātais gaiss un bakterijas. Pie kam bakteriju iespaids ir netiešs, t. i. sviests tiek bojāts no viņu radītiem enzimiem.

5. Domājams, ka sūrgana un taukaina piegarša sviestā rodas no tauku sadalīšanās, pie kam sūrganu piegaršu izsauc galvenā kārtā bakterijas un enzimi, taukaina piegarša rodas no ķīmiskiem oksidacijas iespaidiem.

6. Sviestu, kas domāts ilgākai uzglabāšanai, vajag pagatavot tikai no laba piena un krējuma, kuŗš raudzēts ļoti mazā mērā. Piena kannas, kā arī pasterizatori un raudzētāji nedrīkst uzrādīt rūsu jeb vaŗa oksidus. Krējumu jākarsē pie 83—85° C, jo šāda temperatura iznīcina enzīmus.

Smēreļļas pārbaudīšana.

Bieži vien pie rafinēšanas smēreļļā iekļūst sērskābē; tā ir ļoti kaitīga, jo šķīdina metalus. Smēreļļa nedrīkst uzrādīt pārmaiņas zem gaisa un gaismas iespaida. Tā nedrīkst saturēt ziepes un taukus. Smēreļļai jābūt ar pietiekošu viskozitati.

Šķidrumu viskozitati noteic ar specialu aparatu palīdzību, kur izmeklējamo šķidrumu pilda specialā traukā noteiktā lielumā un ļauj izplūst caur noteiktā lieluma caurumiņu. Mēdz pieņemt ūdens viskozitati kā 1, noteic cik daudz pie

noteiktas t° ūdens spēj iztecēt caur šādu caurumiņu un pēc tam vēro, cik daudz izmeklējamās eļļas spēj izplūst. Mineralsmēreļļai vajag būt bencinā šķīstošai.

Skābes noteikšana smēreļļās.

2 cm³ eļļas, 2 cm³ alkohola, 1 cm ētera jauc kopā proves stikliņā, pielej 2 pilienus 0,1 normala natrija sārma, ja eļļa bezkrāsaina, tad skābe atrodas eļļā, ja šķīdums pieņem rozā krāsu, tad eļļa neitrala. Reaktiviem vajag būt neitraliem. Saskalo ar ūdeni un ūdenim pielej metiloranžu, ja mineralskābe atrodas eļļā, ūdens pieņem rozā krāsu.

Skābuma grāda noteikšana. Iemēro 10 cm³ izmeklējamās eļļas, 20 cm³ neitrala alkohola un 10 cm³ ētera, pielej dažus pilienes fenolftaleina un itrē. Ja eļļa satur ūdeni, tad tā pie karsēšanas puto.

Skārda alvojuma pārbaudīšana.

Bieži vien alvai mēdz piejaukt daudz svina, kas ir lētāks. Pārbaudot skārda traukus, ņem 25 gr. sasmalcinātā skārda un atstāj to dažas minutes vārot uz lampiņas un tad sāls šķīdumu izmeklē, noteicot tanī svina saturu.

Izmantotā literatura.

Milchwirtschaftliche Forschungen. 1925.—1929. g.

Cooling of milk & cream. U. S. A. Dep. of Agric. Bul. 976.

Canadian Creamery Buttermaking by Jones B. sc. Dep. of Agric. Canada.

Influence of acidity on flavour & keeping quality of butter. Mortens Iowa agric. lap. st.

Sources of flavour in butter. W. Hammer. Iowa agr. lap. st.

Molkerei Zeitung. 25.—29. gada gājumi.

Milchwirtschaftliche Zeitung.

Иннихов, Успехи в области молоковеденія за последнія 10 лет.

Molkerei technische Lehrhefte.

The causes & prevention of mould in Canadian past. butter. by Hood Ph. D. & A. H. White M. S. Dep. of agric. Canada.

Pasteurisation of milk & dairy byproducts. Jones. B. sc. Dep. agriculture Canada.

Cooling of milk for cheese making. Dep. of agr. Canada.

Schweizerische Milchzeitung. 25.—29. gada gāj.

Pasteurisation of cream by C. Larsen. South Dakota State college (1916.).

Testing of milk & cream. Mortensen Iowa state college U. S. A.

Investigation concernig the germicidal action of sour milk Carnel univ. (1901.).

Сельско-хоз. Микробиологія, Худяков, Госуд. изд. Москва 1926 г.

Dairy Bacteriology. Prof. Orla Jensens. (1926. g.)

Pilzkunde der Milch. Dr. Veigman. (1926. g.)

Milchygiene. Grimmer.

Journal of Dairy science (1926.—29. gad. gāj.).

The Butter Industry Hunzieker. (1928. g.).

Матеріалы по вопросу о плесени на экспорном масле, Войткевич.

Молочное Хозяйство, Маслосентр 1928-9 г.

Химія молока и молочных продуктов. Часть первая, Иннихов.

Handbuch der Milchkunde. Dr. Riedel.

The production of clean milk. Hooper, Kentucky agric collegr.
Germ. Content of milk as influenced by utensils. Bul. 204. Illinois.
Elimination of germs from Dairy utensils, Harding — Illinois.
Untersuchung von Milch und Molkerei Produkten. Prof. Barthel. 1928. g.
The Worlds Butter Review. 1928.—9. g.
Butter & Cheese journal, Iowa. 1929. g.
Süddeutsche Molkerei Zeitung. 26.—29. gadu gāj.
Milk Plant Monthly. U. S. A.
Отчет о работах Сев. Западной Области иепит. станціи проф. Паращук.
New Jork Produce Review & American Creamery Journal. U. S. A.
Physik der Milchwirtschaft. Dr. O. Rahn.
Principles & practice of butter making by prof. Mc. Kay & Larsen. U. S. A.
The Butter. Guthrie. U. S. A.
Grading of Dairy Produce. S. Thomson — London.
Butter Fehler. Dr. Lauterwald.
Studies upom keeping quality of Butter. Ragers U. S. Dep. agr. bul. 57.
Treatment of Cream for removal of objectionable flavours, Hunzieker. — Journal of Dairy science. 1925. g.
The Volatil acid production of starters. Hammer & Bailey. Ia Research bul. 55. 1919. g.
Volatile acid production of str. lacticus & as. organisms. Ia
Studies on streptococcus paracitavorus. Ia Res. Bul. 81. Ham-
Studies on starters. Ia Res. Bul. 85. 1925. g.
Citric acid content of milk. Stierwood & Hammer. Ia Res. Bul. 90.
Britisch & Colonial Dairying. By S. Thomson.
Progressive oxidation of cold storage Butter. Dyer. 1916.
Selection of metals in the construction of Dairy Equipment. Prof. Hunzieker. — Journal of Dairy sciece. 1928. g.
Fischy Flavour in Butter. Wiscousin agr. Exp. St. Res. Bul. 57. 1923. g.
Outlines of Dairy Bacteriology. H. L. Russel. 1911. g.
Chemical Technology & analysis of oils, fats & waxes.
The Lecithin content of Butter & fishy flavour. Cornel Un. 29. 1919. g. Supples.

Latv. Lopkopis un Piensaimnieks.
Piensaimniecība I. Doc. Neilanda.
Latvijas Univ. Mikrobioloģijas inst. protokoli.
Effect of Carlic on flavour & odour of milk. Dr. Babcock.
Trink un Branchwasser von Prof. Dr. A. Klut.
Methods of purifying water by Mc Kay & Larsen.
Über Wasserverforgung für Molkereien. Dr. Ing. Bieske.
Butter tehler von Dr. Lauterwald.
Untersuchung des Wassers (om) Ort und Stelle, von Prof. Dr. A. Klut.
Die Untersuchung und Beurteilung des Wassers un des Abwassers, von W. Altmüller und Spitta.
Ūdens vadi. Prof. ing. Bīmans.
Landwirtschaftliche Bakteriologie. Prof. Dr. Löhnis.
Mūsu ūdeņi. Doc. P. Nomals. (Lopk. un Piens.)
Ūdens ķīmiska un bakterioloģiska izmeklēšana. L. U. un sviesta kontroles protokoli.
Energie Wirtschaftliche untersuhung, von Prof. Dr. Lichtenberger.
Dairy Engineering, Bowen U. S. A. Dep. Agric.
The Construction of Dairy houses. Illinois Univ. Circ. 188.
The houses & use of ice on Dairy farm. T. T. Bowen U. S. A. Dep. agr. 1915. g.
Cooling facilities for creameries. Prof. Mc Kay & Dr. Larsen.
Economic operation of Creamery. Mc Kay & Larsen
Latvijas lauks. centralbiedr., siltumu pētīšanas pienotavās, protokoli.

Iespiešanas laikā pamanītās kļūdas.

17. lpp. no augšas 7. rind. „gliceridiem“ vietā lasīt „glicerina“.
19. lpp. no apakšas 5. un 6. rind. „Pie 85°C kultā krējumā 0,27% tauku, nekultā krējumā 0,13% tauku“. vietā lasīt „kuļot pilnpienu pēc 85°C, vājpienā atrasts 0,27% un nekultā — 0,13% tauku“.
32. lpp. no augšas 11. rind. „nelielu“ vietā, lasīt „vielu“.
38. lpp. no augšas 1. rind. „20 cm³“ vietā, lasīt „40 cm³“.
45. lpp. no augšas 15. rind. „atdalīt“ vietā, lasīt „sadalīt“.
52. lpp. no augšas 10. rind. „Häshnigs“ vietā lasīt „Hastings“ un 13. rind. „augu“ vietā lasīt „audu“.
66. lpp. no augšas 5. rind. „olbaltuma“vietā lasīt „albumina“.
71. lpp. no augšas 19. rind. „netīri“ vietā lasīt „tīri“.
88. lpp. no apakšas 9. rind. „Trumuļa tilpums × 60 nokrējoš. spējas stundā“ vietā, lasīt „Trumuļa tilpums × 60 dalīts ar nokrējošanas spējām stundā“.
115. lpp. no augšas 17. rind.. „un“ nelasīt.
129. lpp. no apakšas 11. rind. „par bakterijām“ vietā, lasīt „par X bakterijām“.
147. lpp. no augšas 6. rind „Drummonovs“ vietā, lasīt „Drummonds“.
162. lpp. no apakšas 17. rind. „Henebergers“ vietā, lasīt „Henebergs“.
167. lpp. no augšas 15. rind. „rūgšanu“ vietā, lasīt „recekli“.
168. lpp. no augšas 13. rind. „8%“ vietā, lasīt „0,8%“ un 14. rind. „mazāk“ vietā, lasīt „vairāk“.
195. lpp. no apakšas 5. rind. „izjauc“ vietā, lasīt „izsauc“.
202. lpp. no apakšas 8. rind. „Heismans“ vietā, lasīt „Fleišmans“.
217. lpp. no augšas 8. rind. „minerālkrāsu“ vietā, lasīt „anilinkrāsu“.
247. lpp. no apakšas 16. rind. „10 kultūras“ vietā, lasīt „10% rauga“.
273. lpp. no apakšas 12. rind. „3%“ vietā, lasīt „0,3%“.
275. lpp. no apakšas 1. rind. „pie 12°C“ vietā, lasīt „pie — 12°C“.
289. lpp. no augšas 10. rind. „pie 20°C“ vietā, lasīt „pie — 20°C“.
291. lpp. no augšas 5. rind. „Bron“ vietā, lasīt „Brown“.
313. lpp. no augšas 16. un 17. rind. vietā lasīt: 1 gr. piena cukura dod 4 lielās kalorijas, tauku — 9,31 un olbaltuma — 4,1 l. kaloriju.

1 kg. sviesta ar 82,5% tauku

sagrem. olb. un piena cukurs $= \frac{0{,}941 \times 4050}{100} = 38$ kalorijas

sagrem. tauki $= \frac{80{,}025 \times 9310}{100} = 7450$ kalorijas

Kopā . . 7488 kalorijas

Satura rādītājs.

	Lpp.
Ievadam	3
I. Piezīmes iz sviestniecības vēstures	5
II. Pienotavas	6
Vietas izvēle	6
Pienotavas telpas . . .	7
Drenas, pienotavu novadūdeņu tīrīšana . .	8
Gaisma pienotav. telpās	8
Ventilācija, gaisa tīrība	9
Kā iznīcināt mušas, dezinfekcijas līdzekļi, pienot. sanitarija . .	10
III. Piens	11
Sugas iespaids	11
Laktacijas perioda iespaids	12
Slaukšanas iespaids . .	13
Piena īpatnējais svars, piena viskozitāte . .	14
Piena tauki	15
Piena tauku ķīmiskais sastāvs	17
Tauku kušanas punkts .	17
Lecitins un cholesterins . .	18
Citronskābe nn citas sastāvdaļas	19
Mašīnu iespaids uz tauku lodīšu saskaldīšanu . . .	19
Tauku lodīšu savienošanās	20
Gāzes pienā, bufervielas .	20
Kazeins	21
Laktoglobulins un albumins	23
Ogļhidrati	23
Piena sāļi	24
Chlorcukura skaitlis . .	26
Enzimi	26
Neorganiskie katalizāt.	26
Fermenti jeb enzimi . .	27
Peroksidaze	29
Glikozidaze, olb. sadalošie enzimi	30
Recinošie enzimi, lipazes, ogļhidr. sadalošie enzimi, oksidazes . .	31
Katalaze	32
Piena bakteriju iznīcināšanas spējas	33
Piena paraugu noņemšana .	34
Piena bioloģ. izmeklēšana:	34
Reduktāze	35
Reduktāze un rūgšanas prove	39
Rūgšanas prove . . .	41
Katalāzes prove . . .	45
Diastāzes prove, guajakolprove, Storcha prove, ortolprove . . .	48
Anaerobo dīgļu noteikšana pienā, zarnu dīgļu noteikšana pienā, dīgļu noteikšana ar baroţņu palīdzību . .	49
Leikocitu prove . . .	50
Kolostruma šūniņas . .	52
Piena nosēdumu noteikšana	53
Rosolskābes prove, alizarola prove	55
Bromkrezol - sarkanuma prove	58
Bromtimolprove . . .	59
Piena ķīmiskā izmeklēšana:	
Piena reakc., jonu teorija	59
Piena skābuma grāds .	62
Piena svaiguma grāda noteikšana	64
Vārīšanas prove . . .	65
Spirta prove	66
Dažādas proves:	
Netīrumu prove . . .	67
Bakteriju skaitīšana ar mikroskopu	68
Tesmeņa slimu govju piena noteikšana . .	69

Lpp.

Kannu rūsēšanas pakāpes noteikšana . . . 70

IV. Piena trauku tīrīšana . . . 71
Dažādi līdzekļi trauku tīrīšanai 71
Trauku mazgāšana . . 73
Atspaidamā galda sagatavošana 75
Jaunas kulmucas sagatavošana 75
Ikdienišķā mucas tīrīš. 77
Kāpēc sviests līp pie atspaid. galda un kulmucas 79
Trauku sterilizēšana . . 80

V. Piena krējošana 81
Piena nostādināšana . . 32
Centrbēdzes piena krējošana 83
Centrbēdzes spēks . . 83
Separātora uzbūve . . 85
Trumuļa lielums un apgriešanās ātrums . . 88
Piena uzturēšanās ilgums separātorā . . 88
Trauku lodīšu lieluma iespaids uz nokrējošanu 89
Piena viskozitātes iespaids uz nokrējošanu 89
Piena pieplūduma iespaids uz nokrējošanu 90
Temperatūras iespaids uz nokrējošanu . . . 90
Separātora drebēšanas iespaids uz nokrējošanu 91
Trumuļa tīrības iespaids uz nokrējošanu . . . 91
Piena labuma iespaids uz nokrējošanu . . . 92
Piena tauku satura iespaids uz krēj. trekn. 92
Apgriešanās ātruma iespaids uz krēj. trekn. 92
Piena pieplūduma iespaids uz krēj. trekn. 93
Temperatūras iespaids uz krējuma treknumu 93
Kas jāievēro separātoru darbinot 94

Lpp.

Nepilnīgas nokrējošanas cēloņi 94
Separātora ellošana . . 94
Kas jāievēro separātoru uzstādot 95
Kā aprēķināt vajadzīgo dzenrīpas lielumu . . 95

VI. Piena un krējuma pasterizēšana 95
Regeneratīvā piena pasterizēšana 96
Momentpasterizēšana . . . 97
Biorizātors 99
Zigfrieda sterilizēš. aparāts 99
Ilgpasterizēšana 100
Pasterizēšanas iespaids uz dažādiem dīgļiem 101
Pasterizēšanas iespaids uz piena sastāvdaļām . . . 103
Kā noteikt vai piens pasterizēts 109
Pastreizāc. piegaršas cēloņi 110
Krējuma pasterizātori . . . 110
Krēj. sagatavošana pasterizēšanai 112
Temperatūras kontrole . . 113
Krēj. pasterizēšanas vannas 113
Uzkarsēšanas veidi, temp. un karsēšanas ilgums . . 114
Pasterizātora tīrīšana . . . 114
Krēj. neitralizēšana pirms pasterizēšanas 115
Krējuma pasterizēšanas iespaids uz sviesta konsist. 115
Sūkņu iespaids 116
Krējuma pasterizēšanas iespaids uz sviesta garšu . 117
Krēj. pasterizēšanas iespaids uz sviesta izturību . . . 118
Gada laika iespaids uz pasterizēšanas aktivitāti . . 118
Tauku zudums 119
Krējuma pasterizēšanas iespaids sviestniecībā . . . 120
Cik augsti pasterizēt krēj.? 121
Krējuma un piena dzesēšana 122
Krējuma vēdināšana . . . 123
Barības piegaršas 123
Kas ir turnipšu piegaršas radošās vielas 125

Lpp.

Sviesta kvalitāte 125
Pasterizēšanas izdevumi . . 126

VII. Tīrkultūras 127
Pienskābes bakterijas . . . 128
Temperatūras un gaisa iespaids, kas ir gaistošās aromatu radošās vielas pienskābo bakt. izvēršanas cēloņi 131
Pienskābā rūgšana 132
Krējuma rauga pagatavošana 134
Kā noteikt piena derīgumu krējuma raugam 139
Vai pilnpiens jeb vājpiens ieteicamāks rauga pagatavošanai 140
Kultūru rūgšana un aromata rašanās 142
Kultūras piena karsēšana . 147
Krējuma rauga trauki un viņu sterilizēšana 149
Mātes raugs un krēj. raugs 151
Iejavas daudzums 152
Raudzēšanas temperatūra un rūgšanas ilgums 154
Gaisa skābekļa iespaids uz kultūras rūgšanu 156
Vai vēlams krēj. raugu maisīt rūgšanas laikā . . 157
Daži priekšraksti krējuma rauga pagatavošanai . . 158
Tīrkultūras potēšana . . . 161
Krēj. rauga bojāšanās cēloņi 163
Dabiskais krējuma raugs, sausās kultūras 167
Krēj. rauga gatavība . . . 168
Krēj. rauga novērtēšana . . 168
Tīrkultūras un sviesta iztur. 169

VIII. Krējuma raudzēšana . . . 172
Garša un aromāts 173
Dabiskā krēj. raudzēšana . 174
Rauga sēnīšu iespaids uz sviesta garšu un aromātu 175
Pasterizēta krēj. raudzēšana 176
Krējuma skābuma grāda noteikšana 181
Pārskābēts krējums . . . 182
Krējuma gatavības pazīmes . 183
Kā krējumu raudzē dažādās piensaimn. zemēs . . . 184

Lpp.

Krējuma apkopšana krējošanas punktos 185
Metala piena trauki 186
Krējuma raudzētājs 187
Krējuma raudzēšanas telpas . 188

IX. Sviesta kulšana 190
Krējums kā emulsija . . . 191
Kāpēc krējums sabiezē . . 192
Tauku lodīšu sastingšanas teorijas 193
Tauku lodīšu savienošanās . 194
Sviesta kulšanas teorija . . 194
Dr. Rāna putu teorija . . . 195
Kāpēc sviests strauji rodas . 197
Kas iespaido krējuma sakulš. 198
Barības iespaids uz sviesta konsistenci 204
Sugas iespaids uz sviesta stingrumu 205
Kulšanas temperatūra . . . 206
Krējuma kāšana 207
Sviesta atsaldēšana pirms sakulšanas 207
Kad pārtraukt kulšanu . . . 208
Sviesta pārkulšana 209
Sviesta grūta sakulšanās . . 210
Tauku zudums paniņās . . 212

X. Sviesta krāsošana 215
Sviesta krāsas pagatavošana un viņas īpašības 216
Anilinkrāsas 217
Krāsas daudzums 217

XI. Sviesta skalošana 218
Skalojamais ūdens 218
Sviesta pārkulšana skalojamā ūdenī 223
Skalošanas iespaids 223

XII. Sviesta sālīšana 225
Sāls, tās īpašības un atrašanās dabā 225
Sāls iegūšana 226
Sāls ķīmiskā tīrība 227
Sāls bakterioloģiskā tīrība . 230
Sviesta sāls ķīmiskais sast. 230
Sviesta sāls šķīšana 231
Sviesta sālīšana 231
Sāls iespaids uz sviesta izturību 236

Lpp.

XIII. Sviesta atspaidīšana . . 241
Atspaidīšanas veidi un daudzums 242
Atspaidīšanas iespaids uz sviesta konsist. un krāsu 243
Atspaidīšanas iespaids uz sviesta ūdens saturu . . 244
Atspaidīšanas iespaids uz sviesta garšu un izturību 245
Sviesta pagatavošana no nepasterizētā krējuma . . . 247
Sviesta pagatavošana kādā godalgotā dāņu pienotavā 248
Sviestošanas piezīmes . . . 249

XIV. Sviesta ūdens saturs . . 250
No sviestnieka neatkarīgie apstākļi 250
Gada laika iespaids uz tauku ķīmisko sastāvu . . . 250
Oleinskābe, stearinskābe, Reichert - Meissļa skaitlis 251
Jodskaitlis 252
Tauku ķīmiskā sastāva iespaids uz sviesta ūdens saturu 253
Sviesta tauku kušanas p-kts un ūdens saturs 254
Ķīmiskais tauku sastāvs un kušanas punkts 255
Apstākļi, kas iespaido tauku ķīmisko sastāvu 255
Laktacijas perioda iesp. 256
Barības iespaids . . . 257
No sviestnieka atkarīgie apstākļi 257
Krējuma treknums . 258
Pasterizēšanas iespaids . 258
Skābuma grāda iespaids 259
Kulšanas temperatūras iespaids 260
Kulmucas pilnums un kulšanas ilgums . . . 262
Graudu lieluma iespaids 263
Skalojamā ūdens iesp. 263
Atspaidīšanas iespaids . 265
Sālīšanas iespaids . . . 266
Sāls daudzuma iespaids . 266

Lpp.

Ūdens satura regulēšana 266
Kā novērst augstu ūdens saturu sviestā 268
Sviesta svara zudums pie uzglabāšanas . . 268

XV. Sviesta izturība 272
Pasterizēšanas iespaids . . 272
Pienskābes iespaids 273
Sviesta struktūras iespaids . 276
Temperatūras iespaids . . . 278
Skalojamā ūdens iespaids . 279
Skalota un neskalota sviesta izturība 279
Pelējuma sēnīšu iespaids . 280
Sāls iespaids uz sviesta pelēšanu 282
Infekcijas iespaids . . . 283
Muciņu sagatavošanas u. pergamenta iespaids uz sviesta pelēšanu . . . 283
Skābuma pakāpes iesp. 284
Lieka ūdens iespaids . . 284
Uzglabājamo telpu iesp. 284
Bakteriju iespaids 285
Rauga sēnīšu iespaids . . . 286
Metala katalizātoru iespaids . 287
Gaisa iespaids 288
Sviesta bojāšanās cēloņi saldētavās 289
Sviesta izturības pārbaudīš. 290
Izturīga sviesta pagatavošana 290
Sviesta konservēšana . . . 291
Bojāta sviesta pārstrādāšana 291
Sterila sviesta pagatavošana 291

XVI. Sviesta novērtēšana . . . 294
Parauga noņemšana 295
Sviesta aromats . . . 296
Sviesta garša 297
Sviesta krāsa 299
Sviesta konsistence un struktūra 300
Sugas iespaids 300
Laktacijas perioda iespaids 300
Barības iespaids . . . 300
Krējuma koloidalo vielu iespaids 301

Lpp.

Sasaluša krējuma un piena iespaids . . . 301
Krējuma atšķaidīšanas iespaids 302
Novērtēšanas veidi 303

XVII. Sviesta sagatavoš. tirgum 305
Muciņu sagatavošana . . . 305
Iesaiņošana ar pergamentu . 307
Pergamenta pārbaudīšana . 308
Kastes sviesta iesaiņošanai . 309
Sviesta iestampēšana muciņās 311

XVIII. Sviesta bioloģiskā vērtība 313
Sviesta sagremojamība un kaloriskā vērtība 313
Vitamini sviestā 313

XIX. Sviesta ķimiskais sastāvs 315
Piena tauki 317
Olbaltuma vielas 318
Piena cukurs 319
Citronskābe, pelni, skābes . 319

XX. Sviesta ķimiska izmeklēšana 320
Paraugu noņemšana un sagatavošana analizei . . . 320
Ūdens satura noteikšana . . 321
Sviesta skābuma grāda noteikšana 323
Sāls satura noteikšana . . 323
Sviesta tauku satura noteikšana 325
Kā noteikt, vai sviests pagatavots no pasteriz. krējuma 325
Olbaltuma, pelnu, ūdens, tauku, sāls noteikšana . . . 326

XXI. Sviesa bakterioloģiska izmeklēšana 327
Skābuma pakāpes noteikšana 327
Sviesta izmeklēšana . . . 328
Paraugu atšķaidīšana . . . 329

XXII. Sviesta viltošanas noteikš. 329
Piena tauku sastingšanas un kušanas punkta noteikšana 330
Reicherta-Meissla skaitlis . 330
Polenska, joda, Kötsdorfera un Hehnera skaitlis . . . 331
Phytostearina prove . . . 331

Lpp.

Kokvilnas sēklu eļļas not. 332
Sviesta bojāšanās pakāpes noteikšana 332
Metala katalizatoru noteikš. 333
Sviesta sāls izmeklēšana . . 334
Sviesta krāsas izmeklēšana . 334
Pergamenta izmeklēšana . . 335

XXIII. Piena un krējuma analizes 336
Paraugu noņemšana un konzervēšana 336
Gravimetriskā tauku satura noteikšana 337
Volumetriskā tauku satura noteikšana 338
Atšķaidīšanas metode . . . 341
Neatšķaidīta krēj. tauku satura noteikšanas metodes 342
Hammeršmidta piknometru metode 342
Roi Hofmistera metode . 343

XXIV. Reaktivu pagatavošana . 344
Normālo šķīdumu pagat. 345
Normālās skābes pagatavoš. 345
Sārma pagatavošana un kontrolēšana 345
Decinormālā sārma pagatavošana 346
Sārma koncentracijas pārbaudīšana 346
Fenolftaleina šķīduma pagatavošana 347
Storcha reaktiva pagatavoš. 348
Ūdeņraža pārskābuļa šķīdums 348
Parafenilendiamina šķīdums 348
Rotenfusera reaktivu pagatavošana 348
Alizarola šķīduma pagatavoš. 348
Metilenziluma šķīduma pagatavošana 348
Spirta sagatavošana piena izmeklēšanai 348
Kā noteikt zodas piemaisījumu pienam 349
Borskābes noteikšana . . . 349
Dezinfekcijas un tīrīšanas līdzekļi laboratorijas vajadz. 350

Lpp.

Chromskābes šķīduma sagatavošana stikla trauku tīrīšanai 350

XXV. Dažādi piensaimniecības aprēķini 351
Piena īpatnējais svars . . . 351
Tauku vienības 351
Kā iegūt pienu ar noteiktu tauku saturu 351
Kopsausnas noteikšana pēc īpatnējā svara un tauku satura 352
Krējuma un piena tauku saturs 353
Sviesta iznākums 353
Izmaksas par pienu 355
Izmaksas pēc tauku vienībām 355
Piena izmantošana 356
Kā aprēķināt piena mēneša caurmēra tauku % . . . 356
Kā aprēķināt atsaldējama ūdens daudzumu 357
Krējošanas punktu kontrole . 358
Izmaksas par pienu pēc viņa labuma 360

XXVI. Nokrējošanas punkti . . 361
Dzinējspēks 362
Piena sildīšanas un pasterizēšanas ierīce 362
Krējuma dziesēšana 363

Noteikumi par eksportsviesta kontroli un izvešanu uz ārzemēm 363

Pielikums 364
Piensaimniecībā lietojamais ūdens . . 364
Avoti 366
Avotu izbūve 366
Grodu akas 367
Urbtas akas 369
Ūdens izmeklēšana 370
Ķīmiska izmeklēšana . . . 371
Ūdenraža jonu noteikšana ūdenī 372
Slāpekļa vielu noteikšana ūdenī 374
Cietības grāda noteikšana pēc Klarka metodes . . . 376

Lpp.

Dzelzs 377
Kā konstatēt dzelzi ūdenī . 378
Ūdens bakterioloģiskā izmeklēšana 378
Ūdens tīrīšanas veidi . . . 389
Atdzelzošanas aparāti . . . 392
Krāsas stand. pagatavošana salīdzināšanai 395
Ūdens sterilizēšana ar katalizatoru palīdzību 396
Ūdens ozonizēšana 395
Ultra violētie stari 397
Ūdensvadi 397
Katla ūdens 398
Katla ūdens uzlabošanas veidi 399
Ūdens mīkstināšana ar zodu 400
Permutit ūdens atkaļķošanas metode 400

Siltuma technoloģija . . 401
Enerģija siltums un darbs . 401
Siltumenerģijas mechaniskais ekvivalents 403
Siltums 403
Temperatūra 403
Temperatura pēc Celsius, Reamur un Fahrenheita . 404
Siltuma vienības 404
Latentais siltums 404
Īpatnējais siltums 405
Atmosfēras spiediens . . . 405
Manometra jeb katla spiediens 405
Tvaiks 406
Tvaika temperatūra 406
Tvaika katli 406
Prasības, kādām jāatbilst pienotavu katliem 408
Katla tvaika ražošan. spējas 408
Katla apkopšana 409
Kā atrast katla iemūrējumā neredzamas plaisas . . . 409
Katla tvaika ražošanas spēju pārbaudīšana 409
Degšana 410
Katla kurināšanas pamatprincipi 410
Attvaika izmantošana . . . 418
Kondensūdens izlietošana . 418

Lpp.

Kurināmā materiala patēriņš uz 1000 klgr. pārstrādājamā piena dažādās pienot. 419
Tvaika mašinas 420
Tvaika mašinas lieluma aprēķināšana 421
Petrolejas motors 421
Elektro motors 422
Elektrības enerģijas vienības 422
Kāds dzinējspēks izdevīgāks pienotavām 422
Sūkņi 424
Centrbēdzes sūkņi 424
Spēkmašinas iedarbināšana . 424
Separatoru iedarbināšana . 425
Blīves 425

Lpp.

Siksnas 425
Koka materiali pielietojami piensaimniecībā 427
Alvošana 427
Lodēšana 427
Aukstuma ietaises saldētavās. Sviesta glabāšana saldētavās 428
Vai amonjaks jeb ogļskābe lietojami 440
Slēdzieni 443
Smēreļļas pārbaudīšana . . 443
Skābes noteikšana smēreļļās 444
Skārda alvojuma pārbaudīs. 444
Izmantotā literatura 445

RĪGAS
EĻĻAS SPIESTUVE
J. SAUSIŅ & Co.
KOMANDIT-
SABIEDRĪBA

SPECIALITĀTE

Pernica
Lineļļa
Linsēklu rauši

Rīgā, Valguma ielā 47. Tāļr. 32420.

AUGSTĀKĀ LABUMA
ZVIEDRU PRECES!

ZEPARATORI

DALIA
NORA
BORE

Sviesta kuļmucas
Piena transportkannas, spaiņi un kāstuvji

REZERVDAĻAS PIRMS- UN PĒCKARA ZEPARATORIEM

DALIA, NORA, FRAM, BORE, ANGELIJS, SYLVIA

Jankevičs, Fleišers & B-dri
RĪGĀ, GANĪBU DAMBĪ № 7-a. TĀĻRUNIS 30421.

KERKOVIUS & INTELMANN

Rīgā,

M. JAUNIELĀ 6. PASTKASTE № 297.

TĀĻRUŅI: 21093, 31082, 31089, 31096.

Kolonialpreces

VAIRUMĀ.

Latvijas lauks. produktu eksports.

Labības aģentura.

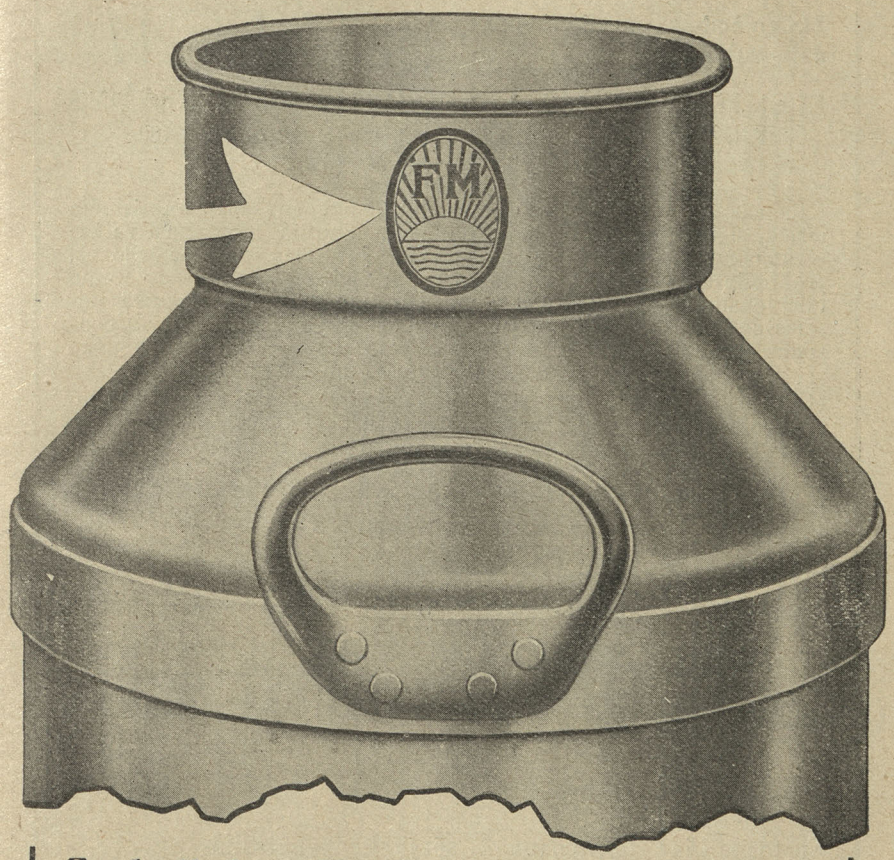
HERMAŅA MEIERSONA

RĪGĀ, DZIRNAVU IELĀ № 157.

TEKOŠS RĒĶINS № 5700.

RĪGAS KOMERCBANKĀ

DŽUTAS UN
LINU MAISU, BREZENTU
UN BREZENTA PRIEKŠAUTU TIRGOTAVA
ZIRGU ĶISEŅU DARBNĪCA.



Frederiksberg Metalwarefabrik, Kopenhagenā

F. M. kannas ir higieniskākās, izturīgākās un tamdēļ vislabākās piena transportēšanai. Tās ir bez šuvām, spiestas no viena gabala, viegli tīramas un ilgi lietojamas.

F. M. piena transportkannas sava pārākuma dēļ pāriet no paaudzes uz paaudzi kā mantojums un visās pasaules malās iekaŗojušas piekritējus.

Slavenās **F. M.** kannas dabūjamas **Latvijas Piensaimniecības Centrālās Savienības** mašīnu nodaļā, Rīgā, Dzirnavu iela 70.

Tirdzniecibas un rūpniecibas paju sabiedrība

„LATEM“

ELEKTRISKS UN METALRŪPNIECISKS UZŅĒMUMS

RĪGĀ, Elizabetes ielā 83/85. — Tāļruņi: 26070 un 27789.
Tek. rēķ. Latv. Bankā 1045.

Uzņemas elektrisko spēka staciju, tīklu, apgaismošanas un dzinēju ierīču, zignalizāciju un zibeņu novedēju izbūvi. Izbūvējusi Valkas elektrisko centrāli un pilsētas tīklu, Jūrmalas pilsētas, Slokas, Jēkabpils un Krustpils pilsētu tīklus, Aiviekstes centrali un līniju, līdz Jēkabpilij, Ķemeru-Asaru augstsprieguma līniju, Tukuma pilsētas centrāli un tīklu un daudz citu mazāku miestu tīklus uu centrales, kā arī izvedusi daudz un dažādas apgaismošanas un spēka ierīču instalacijas valsts, sabiedriskās un privātās iestādēs.

Mechaniskā darbnīcā izgatavo piena pumpjus, piena karstūdeņa un aukstūdeņa rezervuarus, augļu spiedes, kāpostu ēveles, elektriskos piederumus kā arī remontē visādas mašīnas.

Veikalā piedāvā visus elektriskos piederumus par vislētākām cenām.

Brāļi Kamarin A.|S.

(dib. 1808. g.)

VAIRUMĀ
MAZUMĀ

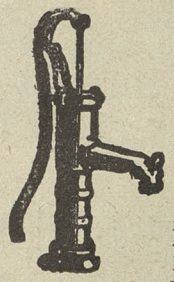
Fosforkaļķis lopbarībai, sērskābe sālsskābe, naftalīns, kampars, bišu vasks, glicerīns, īstas Gallipoles kokeļļas, provanseļļa, Marselles ziepes, citronskābe, vīnakmeņa skābe, skudru skābe un visādas krāsas māju krāsošanai.

U R O D O N A L S

Chatelains u. t. t.

NOLIKTAVA:
Rigā, Rātslaukumā 15. Tāļruņi: 21677, 21678, 33678. 31077.

NODAĻA:
Marijas ielā pie stacijas Rīga I., tāļr. 32909.



Pumpju būvētava

Jānis Salgals

RĪGĀ, DZIRNAVU IELĀ № 66.

Kantoris Tērbatas ielā 6/8, dz. 69. Tāļrunis 26797. Nodaļa Ogrē, Lielvārdes ielā 29. Tāļrunis 66 1926 g. I. šķ. godalgas Saldū, Kuldīgā, Bauskā, Rēzeknē. 1927. g. Tirzā I. godalga — bronzas medālis. Jelgavā — sudraba medālis.

Dažādi pumpji: sūcēji, spiedēji, vircas pumpji, mašīnpumpji, dziļaku pumpji u. c. **Trieči** (tarani). **Pumpju daļas.** Dārzu apūdeņošana. Ūdens ierīkošana virtuvēs, kūtīs, staļļos u. c. **Automatiska dzirdīšana seklās kūtīs.** Urbj akas Dod padomus aku ierīkošanai.

Piensaimnieki un piena tirgotāji!

Nešķiežat naudu **jaunu** piena kannu iegādāšanai!

Mēs pieņemam Jūsu

vecās izrūsējušās un citādi bojātās kannas

kā arī citus piena traukus un pēc 3—4 dienām atdodam Jums tos atpakaļ apzinīgi un rūpīgi izlabotus un izcinnētus.

Informējaties pa tāļrumi 20966 jeb 31365.

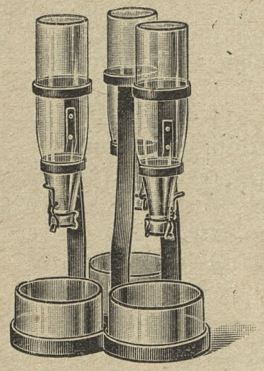
FABRIKA **„METALURGS“** Lāčplēša ielā 121.

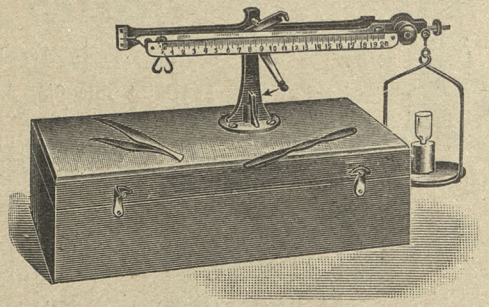
izlabo, pārcinnē un izgatavo jaunus piena traukus

Paraugi apskatāmi akc.-sab. „LIMEX“ L. Jaunavu ielā № 7

Lielākā noteiktība un pareizība darbā!

Visā pasaulē par labākiem atzīti





Original Dr. N. Gerbera piena un piena produktu izmeklēšanas aparāti

Pēdējais jaunums!

Tibromolprove govju tesmeņu iekaisumu noteikšanai.

„GIGANT" piena kāstuvji ar plašu filtrēšanas virsmu

Piena netīrumu noteikšanas aparāti.

Krējuma un siera tauku noteicēji.

Automatiski piena mērotāji u. c. dažādi piensaimniecībā vajadzīgi aparāti.

Dabūjami

Latvijas Piensaimniecības Centrālās Savienības mašīnu veikalā, Rīgā, Dzirnavu ielā № 70.

Katalogus un tuvākus paskaidrojumus izsūta par brīvu

FRANZ HUGERSHOFF, G. m b. H.

Leipzigā, C 1. Carolinenstr. 13.



E. APELS, Rīgā

dib. 1900. gadā

Jāņa ielā 6, (paša namā) tā|runis 20548.

IERĪKO: komplektas lauksaimniecības skolu laboratorijas un ķīmiskus kabinetus.

Izgatavo un tura krājumā:

piena pārbaudēm piederumus un aparātus,

laboratorijas piederumus no stikla, metala u. porcelāna,

termometrus un areometrus pienotavām, alus darītavām, spirta dedzinātavām, maiznicām, rūpniecībai, logu- istabas- un slimnieku termometrus visplašākā izvēlē;

Udens stāvokļa caurules tvaika katliem I. labuma.

Stikla balonus no 5 līdz 50 litru tilpumā.

Caurules vīna raudzēšanai, vairumā.

Vienīgā stiklu techniskā darbnīca Latvijā.





Ieroču izlabošanas darbnīcu

pie sava medību ieroču un piederumu veikala atvērusi

Sabiedriba

„Latvijas Eksports"

RĪGĀ,

Tērbatas ielā № 6/8.

Tā|r. 26982.

Ikviens piena ražotājs, ja tas grib iegūt tīru pienu un augsta labuma produktus, lieto

Oriģinal Ulax Filtri!

Tikai ORIĢINAL ULAX FILTRIS ar higroskopisku vates ripiņu spēj atšķirt no piena visus netīrumus, ko pierādījuši 30 gadus ilgie piedzīv. un izmēģinājumi.

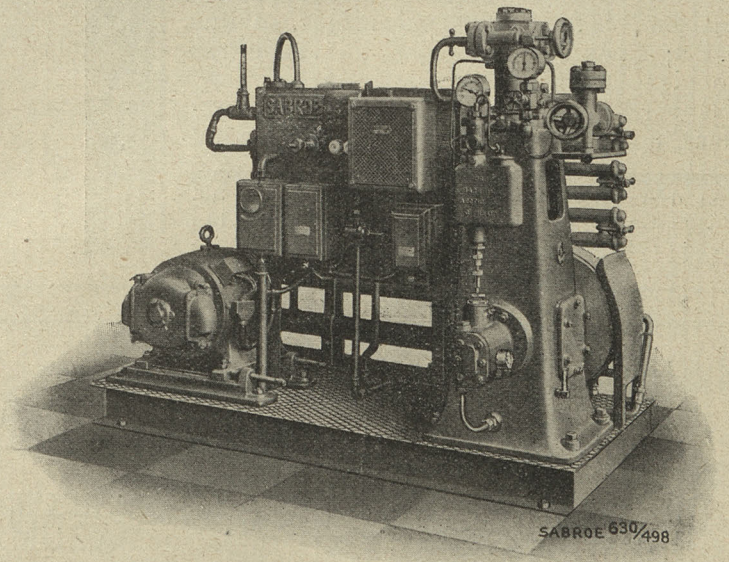
Kāšat pienu tikai caur

Oriģinal Ulax Filtru

Thomas Th. Sabroe & Co.

Aarhus, Danijā, lielākā pienotavu saldējamu ieriču un tvaika katlu specialfabrikas ziemeļos,

pirmklasīgos tvaika katlus un saldējamas ierīces



Latvijā reprezentē **Latvijas Piensaimniecības Centrālā Savienība**, Rīgā, Dzirnavu ielā 87/89, kuŗas pienotavā „RĪGAS PIENA CENTRĀLĒ“ uzstādīti un darbojas

Sabroe-katli un saldējamā ierīce.

Sabroe garantē par savu ražojumu labumu un ir konkurences spējīga. Ar pieprasījumiem griezties

L. P. C. Savienības mašīnu nodaļā, Rīgā,
Dzirnavu ielā 70. Tāļruņi 27185 un 30360.

A. GRINFOGELS

MECHANISKA ARMATURU DARBNĪCA

RĪGĀ, TĒRBATAS IELĀ NR. 82.

Izgatavo visas armaturas tvaika un ūdens ietaisēm, kā: ventiļus, pagriežņus, sūkņus u. t. t.; savienojamās daļas un armaturas koppienotavām
Izlabo motorus, tvaika un lauksaimn. mašīnas apzinīgi un par mērenām cenām.

Visi darbnīcas ražotie priekšmeti pastāvīgi dabūjami **Latvijas Piensaimniecības Centrālās Savienības Maš. nod.** — Rīgā, Dzirnavu ielā 70.

Sukas
(birstes)
pindzeles
u. t. t.

VAIRUMĀ
MAZUMĀ

Kā tehniskām tā saimnieciskām vajadzībām
Piedāvā
pašu ražojumus no visaugstākā labuma materiala.

TIRDZNIECĪBAS UN
RŪPNIECĪBAS P./S

Brāļi Pogiņi un biedri

Rīgā, Dzirnavu ielā 87/89. Tā|r. 26463

TĀĻRUŅI:
Direktors-rīkotājs — 23941.
Grāmatvedība — 22340.
Eksporta nodaļa — 22516.
Saldētava — 32224.

TELEGRAMAS:
Pollocklat — Rīgā.

TIRDZNIECĪBAS RŪPNIECĪBAS
AKCIJU SABIEDRĪBA

„POLLOCK & COMPANY“

RĪGĀ,
LIELĀ SMILŠU IELĀ № 15/17.

Eksportē svlestu
bez jebkādiem starpniekiem, kādēļ izmaksā visaugstākās cenas.

Apgādā augstākā labuma
spēkbaribu par lētām cenām un uz izdevīgiem maksāšanas noteikumiem.

Ed. Ahlborna piensaimniecības mašīnu fabrikas vienīgā pārstāve Latvijā.

Ramesol & Schmidt fabrikas „WESTFALIA“ spēka separatori un rezerves daļas pastāvīgi krājumā.

Ierīko dažāda tipa pienotavas uz visizdevīgākiem maksāšanas noteikumiem. Sastāda būvprojektus un montāžas plānus, kā arī rūpējas par viņu apstiprināšanu būvvaldē. Sniedz par brīvu inženieru un instruktoru padomus katrā laikā.

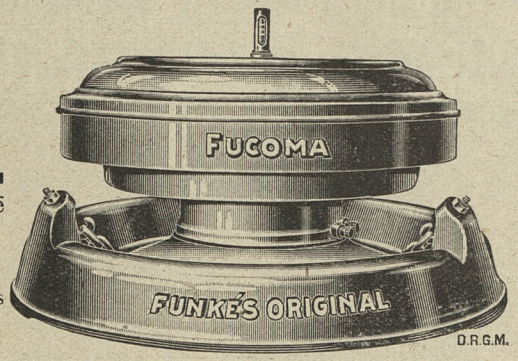
FUCOMA

Fucoma

Fucoma

Piena krējuma

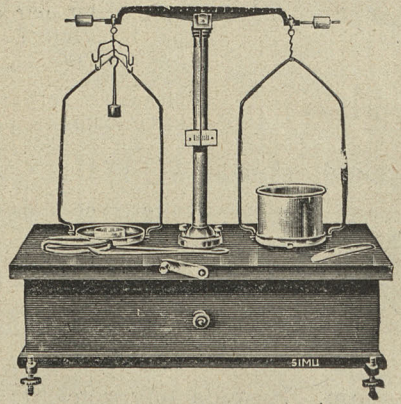
Visā pasaulē atzīti par pirmklasīg. sviesta un siera ūdens satura noteikšanai.



sviesta un sieru

Izmeklēšanas aparāti, instrumenti un piederumi.

Funke's ūdens satura noteikšanas svariņi **„Perplex"** ir techniski pilnīgi

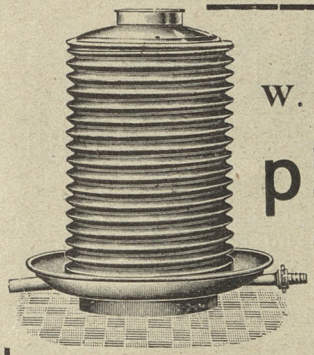


Funke's ūdens satura noteikšanas svariņi **„Simu"** un apzinīgi konstruēti

Katalogus un tuvākus paskaidrojumus izsūta par brīvu uz pirmo pieprasījumu firma

PAUL FUNKE & CO., Berlinē

CHAUSSEE STR. 8.



Slavenās

W. ŠMIDTA fab. Bretteņa — Vācijā

piena dzesētāji

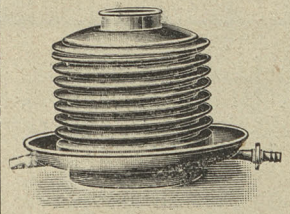
dabūjami

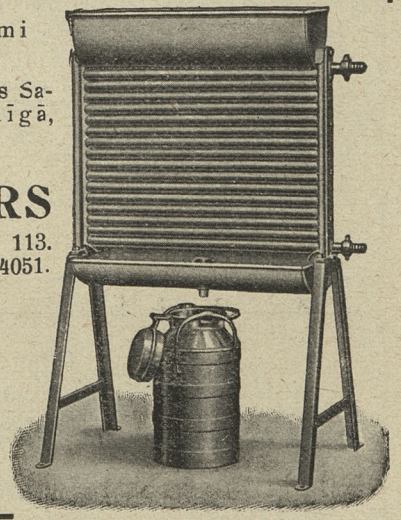
Latvijas Piensaimniecības Centrālās Savienības mašīnu veikalā Rīgā, Dzirnavu ielā 70.

Fabrikas pārstāvis

ing. J. S. KRĀMERS

Rīgā, Brīvības ielā 113.
Tāļruņi: 54348 un 34051.





Latvijas

korķu rūpniecība

Īpašn. F. BRIĶIS un J. JUREVIČS

Rīgā, Matīsa ielā 88. Tāļrunis 34338. Pasta kastīte № 1062. Telegramu adr. „LATKORUP"—Rīgā. Tek. rēķ. pastā № 1085.

KORĶI, SPUNDES, KORĶU PLĀKSNES, KORĶU MALKA, GLĀBŠANAS RIŅĶI UN BUMBAS u. t. t.

AKCIJU SABIEDRĪBA

TITAN,

KOPENHAGENĀ.

Visjaunākie separātori

„TITAN“

sasniedz visaugstāko nokrējošanas procentu. Šie separatori visās sviesta eksporta noteicošās valstīs izspiež citu sistēmu separatorus

1 SEPARATORS **TITAN** ir uzstādīts Latvijas Piensaimniecības Centrālās Savienības „Rīgas Piena Centrālē“ Valmieras ielā № 2.

Dabūjāmi:

Latvijas Piensaimniec. Centrālā Savienībā

Rīgā, Dzirnavu ielā № 70. Tālrunis 27185.

Pilnas kautuves iekārtas no pasaules slavenās ESBJERGU mašīnu fabrikas CHRISTOFFERSEN & LARSEN, Esbjerg, Danijā.

Saldētavu iekārtas no dāņu saldētavu fabrikas ATLAS A./S. Kopenhagenā

Ielu bruģu mašīnas no dāņu mašīnu fabrikas RINGSTED.

PAUL QUAADE

(PAUL KVĀDE)

Rīgā,

Vaļņu ielā № 2. Tālruņi: 23793 un 30795.

Silkeborg

Pirmklasigas piensaimniecibas mašinas un pieder.

Vienmēr augstu vērtējamas, pateicoties

modernai konstrukcijai un **izpildījumam.**

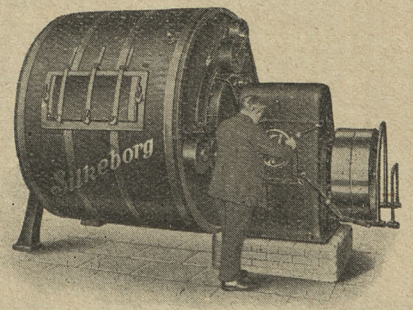
Visāda lieluma **kuļmucas** ar

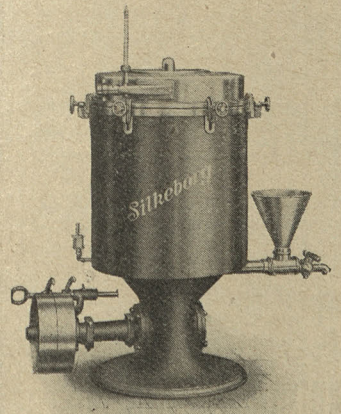
vienu, diviem un

trīs pāriem veltņu.

Priekšsildītāji un pasterizatori ar roku un spēku darbinami. Mūsu **stasanizacijas** ierices un **volta-plišu pasterizātori tirgū ieguvuši lielu ievērību.**

Mēs izgatavojam un piegādājam visas pienotavām vajadzīgās mašīnas.

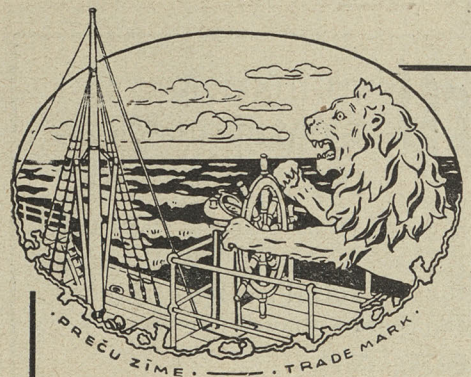




Katalogus un tuvākus paskaidrojumus izsūtam uz pieprasījumu.
Telegr. adrese:
MASKINFABRIKEN.

Silkeborg Maskinfabrik
(Silkeborga Mašīnu fabrika).

Ceiten un Larsen
SILKEBORG Danija.



„INDOVĀL“ eļļa

separātoru
traktoru
motoru
auto
cilindru
mašīnu u. c.

ir sevišķi augsta labuma, ar lielu smērspēju un tādēļ lietošanā ļoti ekonomiskas.

„INDOVĀL”

TEODORS E. KALNIŅŠ

RIGĀ,

Palasta ielā 3. Tālrunis 21181.

Dabūjamas arī pie

Latvijas Piensaimniecības Centrālās Savienības.

Likumīgi sargāts Latvijā.



Dick'sa original balata dzensiksnas

no firmas

R. & J. Dick's Ltd.,

GLASGOV

ir vislabākās.

Griežiet vērību uz iespiesto fabrikas marku, jo siksnas tikai ar šo marku ir īstās Dick'sa un garantēti labas.

Dick'sa oriģinal balata dzensiksna „DIXIT“

sevišķi labas priekš mašīnām, kuŗas strādā mitrās, slapjās un karstās telpās.

Holandes sarkanās chrom- un ķernādas dzensiksnas pirmā labuma. Siksnu savienotāji — Cescent Belt Fasteners — dzelzs plates — kniedītēm. **Jackson plates** — dzelzs skrūves **Clipe Belt Lacers** drāts ar caursprauž. dzīslām un daž. citas.

Ģenerālpārstāvis:

J. S. Lavson, Rīgā, Kr. Barona ielā 19, tāļr. 26782. Telegr. adr.: SONLAV, Rīgā.

H. M. FRIEDLENDER,

RĪGĀ.

Petroleja, bencins, mineraleļļas un naftas produkti. Akmeņog. darva, portlandcements.

Galvenais kantoris: Rīgā, l. Aldaru ielā 11.

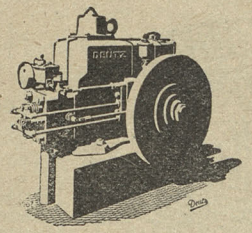
Noliktavas: Basteja lauk., M. Jaunielā 5. Tāļrunis 22718.

Tāļruņi: Ekspedicijai № 22927. Kantorim. 27913

TEKOŠI RĒĶINI: Latvijas Bankā № 262.
Latvijas Komercbankā № 762.
Rīgas Pasta kantorī № 181.

LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA
0314077703

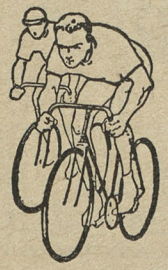
DEUTZ



DEUTZ

Svarīgi priekš kopmoderniecībām, lauksaimniekiem un rūpniecības. Kā visur tā arī pie mums Latvijā visvairāk izplatīti un iecienīti **DEUTZ** petrolejas motori tīpa „MA" jeb naftas motori **DIZEL** Pateicoties fabrikacijas izveidošanai DEUTZ tagad ļoti ievērojamā mērā pazemināja cenas uz MA tīpa petrolejas motoriem. Cenas slaveniem DEUTZ petrolejas motoriem tagad ir sekošas: 2 z. sp. Ls 610.—, 4 z. sp. Ls 690.—, 6 z. sp. Ls 1160.—, 8 z. sp. Ls 1300.—, 10 z. sp. Ls 1700.—, 12 z. sp. Ls 2600.—. Uz vēlēšanos ar izslēdzamo dzenripu (bērzes uzmavu). **DEUTZ** petrolejas motori tīpa „MA" sarīkotos Latvijā un Igaunijā oficialos izmēģinājumos sasniedza vismazāko degvielas patēriņu. **DEUTZ** motori šodien ir visekonomiskākais, labākais un tāpēc arī vislētākais dzinējspēks Latvijā.

DEUTZ sūcgāzes motora ietaises priekš malkas atkritumiem, zāģu skaidām, kūdras u. t. t. sevišķi piemērotas koka apstrād. fabrikām, dzirnavām, elektrības centrālēm u. t. t.

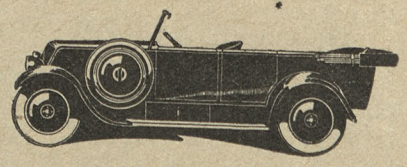


Velosipedi „RIGA-SPECIAL" „NAUMANN"

Sevišķi piemēroti Latvijas ceļiem
VIEGLAS GAITAS — NENOBRAUCAMI.

„RENAULT"

AUTOMOBIĻI smagie, vieglie un autobusi ar vismazāko degvielas patēriņu. Stipri pazemināta cenas, sākot no Ls 4000.—. Speciali kombinētie vāģi, derīgi vienā laikā kā pasažieru un preču automobiļi. „Torpedo-Comercial" atvieto reizē 2 automobiļus. Izdevīgi maksāšanas noteikumi. Piepr. spec. prosp., aprakstus, atsauksmes pie



E. Daniels, Rīgā Merķeļa ielā 21.

Visas lielākās un labākā sviesta ražotājas pienotavas Latvijā lieto tikai

„Flora Danica"
tīrkultūru,

jo izmēģinājumi pierādījuši, ka šī tīrkultūra tiešām ir augsta labuma un lielā mērā veicina laba sviesta izgatavošanu.

„Flora Danica"
tīrkultūra šķidrā un sausā,
kā arī
„FLORA DANICA"

sviestaļkrāsa, siera raugs un **siera krāsa** ir augstākās kvalitātes ražojumi un vienmēr dabūjami

Latvijas Piensaimniecības Centrālās Savienības

[redacted]

70, tāļr. 27185 un 30360.

Šķidrā Dāņu

TĪRKULTURA



Kāpēc
Dānijas sviests pasaulslavens? —
Tāpēc, ka —
kāda tīrkultura — tāds sviests.

Lai izgatavotu labu sviestu, visā pasaulē lieto

SLAVENO DĀŅU ŠĶIDRO TĪRKULTURU NO

CHR. HANSEN'S LABORATORIJAS A./S.
KOPENHAGENA.

Minētā tīrkultūra no laboratorijas tieši pa pastu tiek piesūtīta pienotavām. Pasūtījumus saņem visi autorizēti sviesta eksportieri. Ieteikšanas no dāņu pienotavām: 8.XI.28. g. „Ļoti pateikdamies par labo raugu, kuŗu pastāvīgi saņemam no Jums, izlietojam izdevību, sevišķi aizrādīt uz sekošo: Jūsu tīrkultura spēcīga, aromatiska un viegli lietojama. Viņa vienmēr vienādi laba, arī pēc ilgākas lietošanas. Kad krējums ar šo tīrkulturu tiek pareizi raudzēts, tas dod lielu drošību pie darba un augstākā labuma un izturīgu sviestu. . .“ „. . . Es Jūsu tīrkulturu atzīstu par visādā ziņā labu un Jūs mani uz priekšu varat skaitīt pie pastāvīgiem noņēmējiem.“ „. . . Jūsu tīrkultura ir ļoti teicama un spēcīga. Viņa viegli lietojama. Lūdzu sūtiet man nekavējoši jaunu porciju. . . “

Knud Möller-Holst, RĪGĀ, Zigfr. Meierovica bulvārī № 9-a. Tālrunis 22129.