

25707/1

CSISZÁR JÓZSEF

TEJIPARI TECHNOLÓGIA

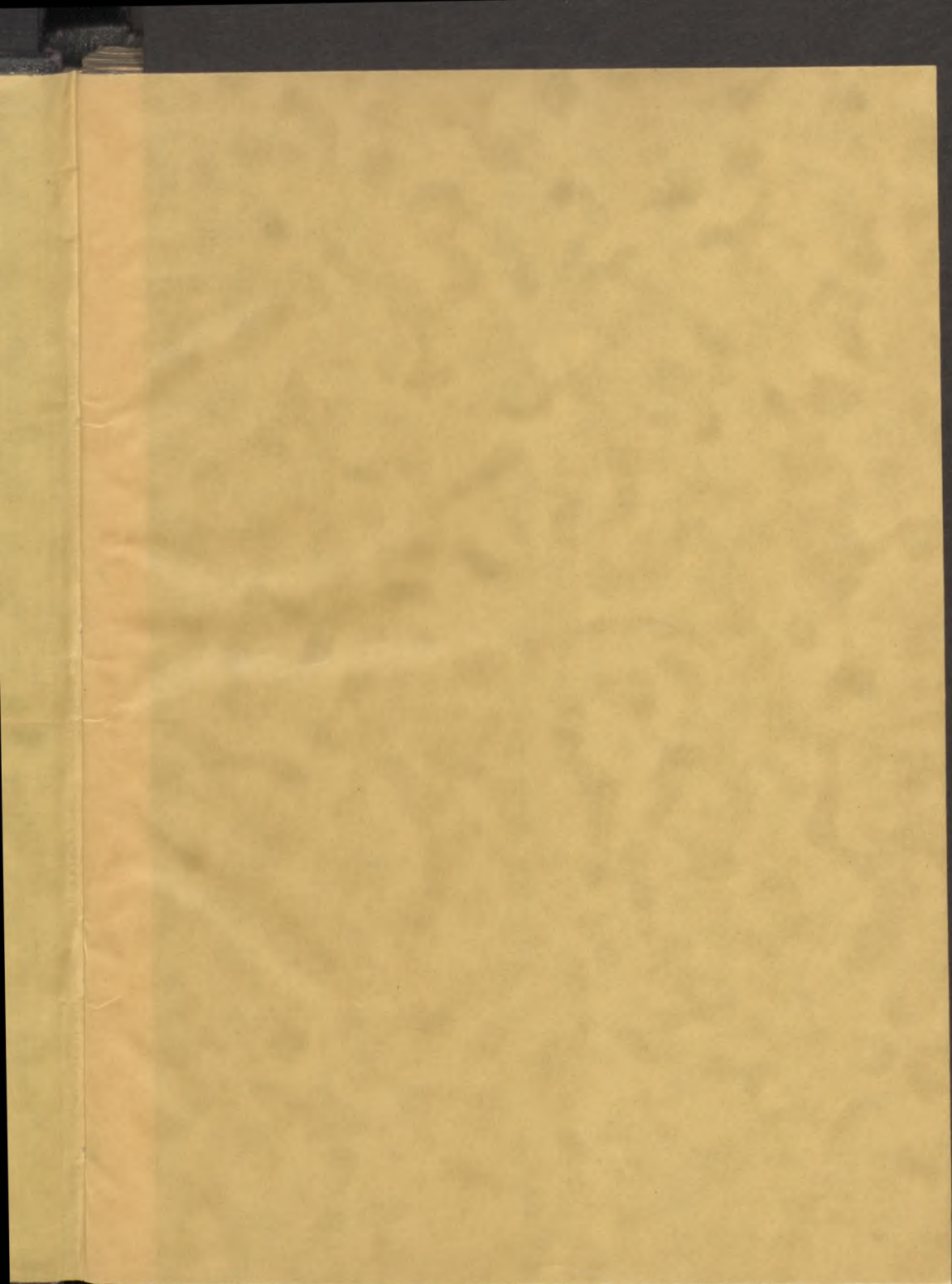
I.

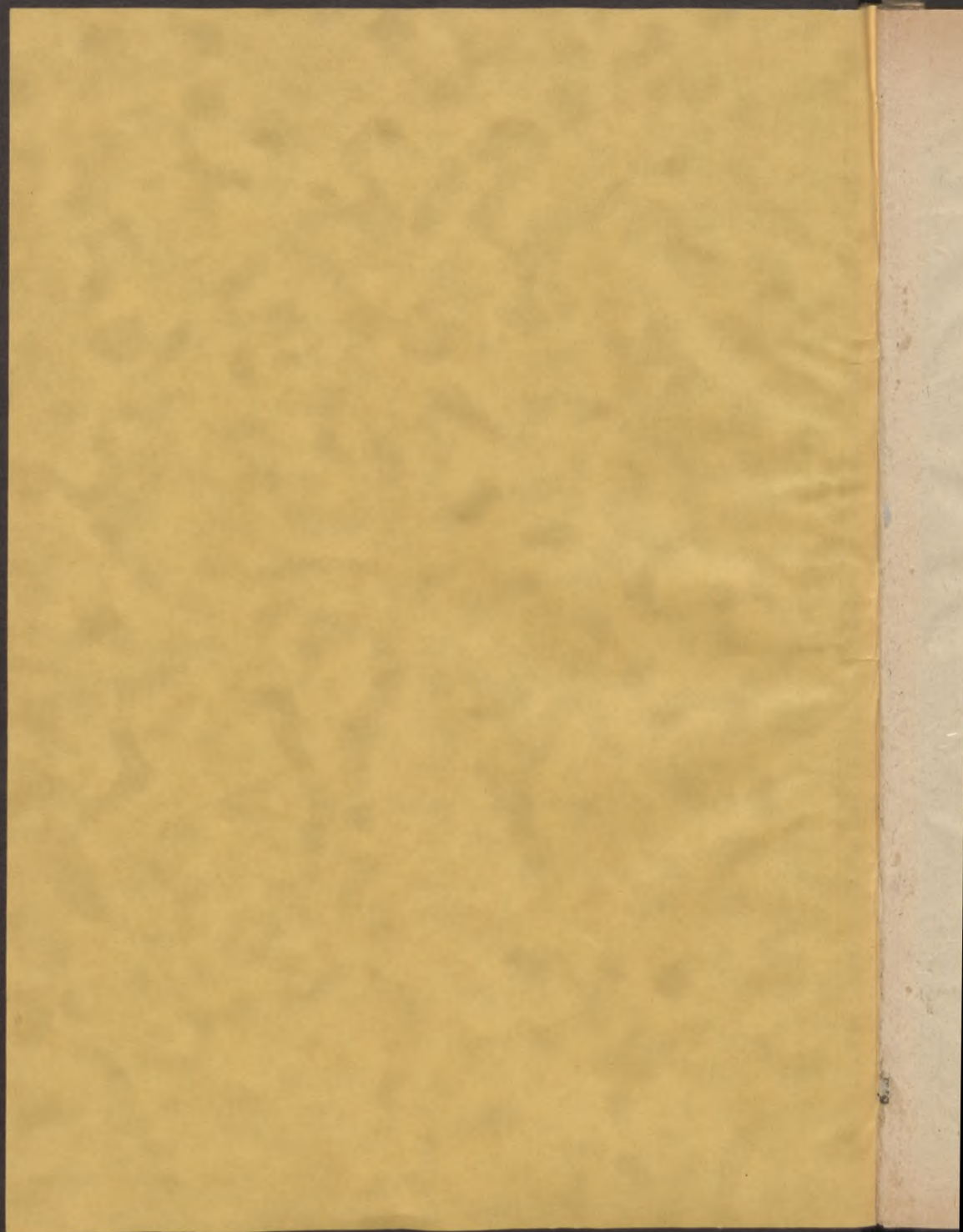


ÉLELMISZERIPARI ÉS BEGYŰJTÉSI
KÖNYV- ÉS LAPKIADÓ VÁLLALAT

1952







CSISZÁR JÓZSEF

TEJIPARI TECHNOLÓGIA

I.

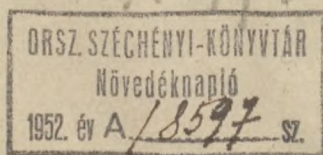


ÉLELMISZERIPARI ÉS BEGYŰJTÉSI
KÖNYV- ÉS LAPKIADÓ VÁLLALAT

1952

Az Élelmiszeripari Minisztérium Oktatási Osztálya
1442/246. (1952) sz. alatt az élelmiszeripari technikumok számára tankönyvül
engedélyezte.

A szakmai lektorálást
OLESSÁK ALBERT
végezte.



Készült 500 példányban.

Felelős kiadó: az Élelmiszeripari és Begyűjtési Könyv- és Lapkiadó
Vállalat igazgatója.

68904/1 (2) — Vörös Csillag Nyomda, Budapest. Felelős: Poroszká L.

I. A TEJ KEZELÉSE A TERMELŐHELYEN ÉS A GYÜJTŐÜZEMBEN

A kifejés pillanatától minden kezelési művelet a tejet kedvező vagy kedvezőtlen irányban befolyásolja. *A kezelés célja a tej eredeti tulajdonságait az üzembeérkezésig lehető teljes mértékben megtartani.* Ennek biztosítása érdekében a kifejt tejet már a termelőhelyen és később a gyűjtőüzemben szakszerű kezelésben kell részesíteni. *A kezelés lényege megakadályozni, hogy mikróbák jussanak a tejbe, és miután a fertőzést csökkenteni lehet, de teljes mértékben kiküszöbölni nem, hűtéssel — a lehetőség határain belül — meg kell akadályozni, hogy a tejbe jutott mikroorganizmusok elszaporodhassanak.*

A tej eredeti minőségének megtartásában két tényezőre kell a figyelmet összpontosítani. *Legnagyobb tisztaság minden vonatkozásban és az ú. n. hűtlánc megteremtése, amely gondoskodás arról, hogy a tej 12°-nál sohasem legyen melegebb.*

A) A TEJ MINT A TEJIPAR NYERSANYAGA

A tej tulajdonságait a kezelés és a feldolgozás szempontjából ismerni kell. Csak így lehet szakszerű munkát végezni és lehet a tejnek és a belőle készült termékeknek a táplálkozás szempontjából fontos tulajdonságait megőrizni.

1. A tej jellemző tulajdonságai

a) Érzékszervi tulajdonságok

Szín. A tej színe elefántcsontfehér. A zsírtartalomtól, a zsírgolyócskák nagyságától, a festőanyagok mennyiségétől függően színe sárgásba vagy kékesbe hajló.

Átlátszóság. A tej egészen vékony rétegben áttetsző, vastagabb rétegben átlátszatlan. Az átlátszatlanságot a tej fehérjéi és a zsírgolyócskák okozzák.

Allomány. A tej állománya egynemű, és a zsírtartalomtól, valamint a hőmérséklettől függően hígabban vagy sűrűbben folyó.

Szag. A tej szagtalan. Mindazonáltal, közvetlenül a fejés után, a még meleg tejnek jellegzetes, közelebbről meg nem határozható „tejszaga” van. Ez a lehűlés és a kezelés folyamán eltűnik.

Iz. Tiszta, a tejcukortól enyhén édeskés, kellemes, jellegzetesen ívelt.

Ha az érzékszervi tulajdonságok a fentiektől eltérnek, hibás vagy rendellenes tejről van szó.

b) Biológiai tulajdonságok

A tej „élő” folyadék, ami azt jelenti, hogy közvetlenül a fejés után hosszabb vagy rövidebb ideig a vérhez hasonló tulajdonságokkal rendelkezik. A tej biológiai tulajdonságait általában a bejutott mikrobáknak szaporodóképessége határozza meg.

Baktericid (csíraölő) tulajdonság. A fejés alatt vagy azután valamely módon a tejbe jutott baktériumok vagy elpusztulnak, vagy élettevékenységük erősen gátolt. A friss tejben a baktériumok száma nem ritkán csökken és hosszabb-rövidebb ideig a csíraszám állandó, vagy csak lassan emelkedik.

Ez a baktericid-hatás testhőmérsékleten a legerősebb, de csak rövid ideig tart. Időtartama hűtéssel jelentékenyen megnyújtható. Minél jobban lehűtötték közvetlenül a fejés után, csíraölő tulajdonsága annál hosszabb ideig tart.

A tejkezelés egyik célja a baktericid-fázisnak minél hosszabb időre megnyújtása. A tejet a kifejés után tehát azonnal le kell hűteni.

Testhőmérsékleten a baktericid-fázis legfeljebb 2—3 óráig tart, hűtéssel 24 órára is megnyújtható.

A baktericid tulajdonságok tehenenkint változóak. Ugyanannál a tehénél a különböző laktációs-periódusokban (tejelési-szakaszokban) a csíraölő tulajdonság erősen ingadozik. A jeelés után a legerősebb és a tejelés előrehaladásával állandóan csökken. Nyáron erősebb. Az egyes tögynegyedekből külön fejt tej baktericid hatása is eltérő lehet.

A csíraölő-képesség nem minden baktériumfélésegre egyforma. Egyes tehenek tejében a tejsavbaktériumok a baktericid-fázis alatt is zavartalanul szaporodnak.

A hőmérsékletnek a csíraölő-szakaszra gyakorolt hatásáról a következő összeállítás tájékoztat:

Hőmérséklet	Időtartam	Csíraszámcsökkenés
37°	3 óra	30 %
30°	5 óra	52 %
20°	12—15 óra	62 %
14°	18—21 óra	85 %

Alacsony hőmérsékleten nemcsak a baktericid-fázis nyúlik meg, hanem a csiraszámcsökkenés is erőteljesebb.

A fejés utáni azonnali hűtéssel — amellet, hogy a baktericid-fázis hosszabb lesz — a magasabb hőmérsékleten szaporodó baktériumok élettévékenysége is csökken. Ezáltal a hűtésnek kettős jelentősége van.

A tej dispoziációja. A tej csaknem minden baktérium számára elsőrangú táptalaj. A belejutott mikrobák — a tej finomabb összetételétől függően — kisebb vagy nagyobb mértékben elszaporodnak. Az aszeptikusan (különös gonddal) fejt, azaz *baktériumokat közvetlenül a fejés után nem tartalmazó tejnek azt a tulajdonságát, hogy milyen mértékben segíti elő vagy gátolja a tejsavbaktériumok szaporodását, a tej dispoziációjának nevezik.*

A tej dispoziciója tehenenkint változó. Egészséges tehenektől fejt tejben a tejipar szempontjából fontos mikroorganizmusok (elsősorban tejsavbaktériumok) életfeltételeiket megtalálják, tevékenységüket akadálytalanul kifejtethetik. A különböző takarmányfélések a tej dispozióját lényegesen nem változtatják meg.

A tej erjedési-készsége. Ez alatt a tejnek azt a tulajdonságait értik, hogy *a feldolgozás pillanatában milyen mértékben rendelkezik a tejsavbaktériumok tevékenységét elősegítő vagy gátló tulajdonságokkal.*

Az erjedési-készség igen nagy jelentőségű a sajtkészítés, a tej-szín érlelése és általában mindazon termékek készítése szempontjából, amelyeknél a tejsavbaktériumok erőteljes tevékenységére szükség van.

Az erjedési-készséget nemcsak a tej dispoziciója befolyásolja, hanem elsősorban az, hogy a fejestől a feldolgozásig milyen csírafélések milyen mértékben szaporodtak el benne. A tej mikroflórája és az általa termelt bomlástermékek a tejsavbaktériumok szaporodását elősegíthetik, de csökkenthetik is.

Azt a tejet, amely *a tejsavbaktériumok szaporodását elősegítő tulajdonságokkal rendelkezik, eugenetikusként*, amely ilyenekkel *nem rendelkezik, diszgenetikusként* nevezik. A tej dispoziciója és erjedési képessége ezeket a tulajdonságokat fejezi ki.

Mind a dispozició, mind az erjedési-készség megállapítására haszonnal alkalmazható az erjedési- és az oltós-erjedési-próba, amelyek bizonyos határok között a tej biológiai tulajdonságairól tájékoztatnak.

A tej enzimeit. Lehetnek *eredeti* (originális, szöveti) és *baktérium* eredetűek. Ha ugyanaz az enzim kétféle (eredeti és baktériumos) formában van jelen, *vegyes* enzimekről beszélnek.

A *kataláz*-enzim részben eredeti, részben baktériumos származású. Az eredeti kataláz az egészséges tejben igen kis mennyiségben mutat-

ható ki. Jelenlétéből, ill. mennyiségéből a tej rendes vagy rendellenes voltára következtetnek. A kolosztrumtej, az öregtejős-, az űzekedő- vagy a tőgybeteg tehenek teje katalázban gazdagabb. Jellemző tulajdonsága, hogy hidrogén-peroxid jelenlétében oxigént szabadít fel. Mennyisége a tej kataláz-tartalmával arányos. Ezt a tulajdonságot felhasználják a tej vizsgálatára is.

A hővel szemben érzékeny. 63—65 fokon $\frac{1}{2}$ órás hevítés után vagy 80 fokon felüli hőmérsékleten elpusztul. A hevítés hatására tehát a kataláz-tartalom erősen csökken, mégpedig annál nagyobb mértékben, minél magasabb hőmérsékletre és minél hosszabb ideig hevítették.

Az aszeptikusan nyert és egészséges tehenektől fejt tej eredeti kataláz-tartalmát nem tartalmaz.

A *peroxidáz* eredeti enzim és a tejben mindig kimutatható. Jellemző tulajdonsága, hogy peroxidokból (pl. hidrogén-, bárium-hiper-oxid, stb.) oxigénatomokat hasít le és ezeket más kémiai anyagokra viszi át.

Ha a tejhez olyan anyagokat adnak, amelyek oxidációra színváltozással reagálnak, a peroxidáz jelenléte kimutatható. Ilyen anyagok a parafeniléndiamin, a benzidin, a guajakol stb.

A hővel szemben érzékeny. 70 fokon 150 perc, 75 fokon 150 másodperc és 80 fokon 2,5 másodperc alatt elpusztul. A szokásos pillanat-hevítéssel (85 fokonál magasabb hőmérsékleten) pasztörözött tejben elpusztul, ezért pillanat-hevítés mellett a pasztörözés kimutatására szolgál. A pillanat-hevített tejben a reakció (*Storch-próba*) negatív.

A *foszfatáz* a tej eredeti enzime és a nyerstejben mindig kimutatható. A foszfatáz szerves foszforvegyületekből szervetlen foszfort hasít le. Dinátriumfenilfoszfát jelenlétében szabad fenol képződik, amely dibromkinonklorimid jelenlétében kék indofenollá alakul át. Ezen a reakción alapszik — a tej hevítettségének kimutatásában mind nagyobb szerepet játszó — *foszfatáz-próba* is.

A tej eredeti foszfatáza a *hővel szemben igen érzékeny*. Már 38°-on felül is lassan elpusztul. A szokásos másodperchevítés alatt hatástalanná lesz és ezért a korszerű pasztörökben a hevítés ellenőrzésére szolgál.

Másodperchevítés mellett a peroxidáz kimutatására szolgáló Storch-reakció pozitív, a foszfatáz-próba negatív.

A *reduktáz*-enzim baktériumos eredetű. A tejbe jutott mikrobák hatására mennyisége a baktériumszámmal arányosan emelkedik. Ezért jelenlétéből, ill. mennyiségéből a tej baktériumtartalmára és ezzel frissességére következtetnek. A tej minőségi ellenőrzésénél a reduktáz ki-

mutatása (a reduktáz- vagy reduktációs-próba alapján) mind nagyobb jelentőségre tesz szert.

Jellemző tulajdonsága, hogy az erre alkalmas festékanyagokat (pl. a metilénkék) redukálja (elszínteleníti).

A lipáz egyrészt eredeti, másrészt baktérium eredetű enzim.

Az *eredeti lipáz* kisebb mennyiségben a tejben mindig kimutatható. Öregfejőség, elvetelés, a petefészek cisztás (daganatos) megbetegedése stb. esetén nagy mennyiségben jut a tejbe és a jólismert tejhibát (lipázés-, olajos-avas tej) okozza. Mennyisége a téli hónapokban a legnagyobb. Noha hatását (8,8 pH mellett) legjobban 35° körül fejti ki, még 10 foknál alacsonyabb hőmérsékleten is erősen aktív. Ezért a téli tejekben hatása erősen érvényesül.

A *hővel szemben érzékeny*, mert már 63 fokon 20 perc alatt elpusztul. A szokásos pasztörözési hőmérsékletek tevékenységét hatástalanítják.

A *baktériumlipáz* zsírbontó baktériumok nagyobb mértékű elszaporodása következtében kerül a tejbe. Tulajdonságai az originális lipáztól lényegesen eltérnek. Optimális hőmérséklete (7,0—9,0 pH mellett) 35° körül van, de alacsonyabb hőmérsékleteken is hatékony, ezért a mélyenhűtött tejben is kifejti zsírbontó tevékenységét.

A hővel szemben nem érzékeny! Az eredeti lipáznál csak jóval magasabb hőmérsékleten (105 fokon felül) pusztul el, ezért a szokásos pasztörözési eljárásokkal nem hatástalanítható.

Ha a *hevítés előtt jóminőségű (nem hibás) tej vagy tejszín pasztörözése után a lipázés is mégis fellép, az annak a jele, hogy a pasztörözés nem volt megfelelő vagy reinfekció (utólagos fertőzés) következtében zsírbontó féleségek szaporodtak el!*

A tejben kimutatható egyéb enzimek, mint a *proteáz* és az *amiláz* (*diasztáz*) tejgazdasági szempontból nem jelentősek.

c) Fizikai tulajdonságok

A tej fizikai tulajdonságait a kémiai összetétel, a kolloid szerkezet és a hőmérséklet határozza meg.

Tejipari szempontból legfontosabbak a fajsúly, a viszkozitás és a felfőlöződő képesség.

Fajsúly. Függ mindazoktól a tényezőktől, amelyek a tej képződését, termelését a tőgyben és összetételét is meghatározzák. Függ tehát a tehénfajtától, az egyedtől, a takarmányozástól, a tejelési időszaktól, a munkáltatástól, az állattartás és ápolás módjától, az évszakoktól, a hőmérséklettől és egyéb tényezőktől.

A tej fajsúlya tájékoztat a tej összetételéről és részben a hamisításról.

Viszkozitás. Ez alatt a belső surlódástól függő tapadóképeséget értik. Befolyásolja a tej összetétele, az egyes tejalkatrészek eloszlása és a hőmérséklet. Különösen a vajkészítés szempontjából van jelentősége, mert az erősebben viszkózus tejből nyert tejszín nehezen köpülhető.

Felfölöződő-képesség. Mivel a zsírgolyócskák a többi tejalkatrészeknél könnyebbek, a felületre törekszenek, a felület felé irányuló állandó mozgásban vannak és itt vékonyabb vagy vastagabb rétegben (tejszínréteg) gyűlnek össze. Minél vastagabb tejszínréteg képződik egységnyi idő alatt, a felfölöződő képesség annál nagyobb.

A felfölöződési-erély (a tejszínréteg képződésének gyorsasága) függ a tej összetételétől, viszkozitásától, a felületi feszültségtől, a zsírgolyócskák halmazképződését befolyásoló tényezőktől, a halmazképződés gyorsaságától, a hőmérséklettől és végül a tejréteg (amelyen át a zsírgolyócskáknak a felületre kell jutniuk) vastagságától.

A felfölöződő-képesség nagyobb pasztörözési hőmérsékleteken kisebb-nagyobb mértékben csökken. A csökkenés mértékéből következtetni lehet arra, hogy a hevítés alkalmával a tej nyersjellege milyen mértékben változott meg.

A felfölöződő képesség bizonyos mértékben befolyásolja a fölözhetőséget is. Korszerű fölözőgépek mellett azonban ez a befolyás teljesen háttérbe szorul.

A tej egyéb fizikai tulajdonságaihoz tartoznak még a *fagyáspont*, az *elektromos vezetőképesség*, a *fajhő*, a *felületi feszültség* és a *tejszérum fénytörőképessége*, amelyek elsősorban tejhamisítások kiderítése szempontjából bírnak jelentőséggel.

d) Kémiai összetétel

Tejipari szempontból a tejnek fő- és mellékalkatrészeit különböztetik meg.

A főalkatrészeket jellemzi, hogy nagyobb százalékban vannak jelen és mennyiségük egészen szűk határok között ingadozik. A feldolgozás tulajdonképpeni nyersanyagai.

Ide kell sorolni a zsírt, a fehérjéket, a cukrot, a sókat és a vizet.

A tej mellékalkatrészeit jellemzi, hogy mennyiségük az állattartás, a takarmányozás, a laktációs periódus és egyéb külső tényezők hatására tág határok között ingadozik. A tej ipari feldolgozása esetén a főalkatrészek mellett mint járulékos tényezők jutnak fontos szerephez. Mivel mennyiségük erősen ingadozik, a tej változó-alkatrészeinek is nevezik őket.

Ide tartoznak a lipoidok, a maradéknitrogénvegyületek, az aminosavak, a vitaminok, a festékanyagok, a nyomelemek, a hormonok és egyéb anyagok.

A tej átlagos (durva) kémiai összetételéről a következő összeállítás ad tájékoztató képet:

	Víz	—	—	—	—	—	87,5%
	Szárazanyag	—	—	—	—	—	12,5%
Ebből:	zsír	—	—	—	—	—	3,5%
	zsírmentes szárazanyag	—	—	—	—	—	9,0%
Ebből:	fehérje	—	—	—	—	—	3,6%
	tejcukor	—	—	—	—	—	4,7%
	sók	—	—	—	—	—	0,7%

A fenti átlagadatoktól eltérően az egyes alkatrészek mennyisége szűkebb határok között ingadozik.

Törvényes rendelkezéseink szerint a teljestej kellékei:

Fajsúly	—	—	—	—	—	—	1,029—1,033
Zsirtartalom (min.)	—	—	—	—	—	—	3,3%
Szárazanyag (min.)	—	—	—	—	—	—	12,3%
Zsírmentes sz. a. (min.)	—	—	—	—	—	—	8,5%
Hamu	—	—	—	—	—	—	0,6—0,9%
Szárazanyag fajsúly	—	—	—	—	—	—	1,345
Savfok, (SH°) (max.)	—	—	—	—	—	—	9,0°

A tej főalkatrészei

A *tejzsír*. Minden szempontból a tej legértékesebb alkatrésze. Döntően befolyásolja a tej tápértékét, érzékszervi tulajdonságait és a belőle készült termékek minőségét.

A vaj és a tejszínféleségek alapanyaga. Nem kisebb a jelentősége a sajtgyártás keretében sem, attól eltekintve, hogy egyes sajtféleségek (tejszínsajt, rokfort, stb.) soványtejből (tejzsír nélkül) a féleségre jellemző tulajdonságokkal nem gyárthatók.

Mennyisége függ a tehénfajtától, az egyedi tulajdonságoktól, kisebb mértékben a fejés módjától, az állattartástól és a takarmányozástól.

A tejzsír egészen apró (0,1—20,0 mikron) gömböcskék, úgynevezett zsírgolyócskák formájában van jelen. Összeolvadásukat összetett fehérjeszerű burok akadályozza meg. Nagyságuk függ a tehénfajtától,

az egyedtől, a laktációs periódustól és egyes, még közelebbről nem ismert tényezőktől.

A zsírgolyócskák nagysága befolyásolja többek között a fölözés élességét, a köpülés hatásfokát, kisebb mértékben a soványtejnek, az írónak és a savónak a zsirtartalmát.

Táplálkozási szempontból a tejsír az összes zsiradékok között a legértékesebb és más zsiradékkal nem helyettesíthető. Ez egyik oka annak, hogy *a tej és a tejtermékek a pótolhatatlan élelmiszerek közé tartoznak.*

Fölözéskor a tejsír a tejszínbe, vajkészítés alkalmával a vajba megy át. Sajt készítésénél csaknem teljes egészében az alvadékba záródik és a sajt értékes alkatrészét képezi.

A tej fehérjei a kazein, az albumin és a globulin.

A *kazein* csak az emlősállatok tejében található. Tisztán hófehér, íz- és szagtalan por. A tejben a mészhez kötve kalciumkazeinát-kalciumfoszfát komplex vegyület formájában van jelen egészen apró gömböcskék alakjában. Vízben nem oldódik.

A tejpárban szokásos hevítés mellett nem csapódik ki, sav és oltó hatására alvadék formájában kiválik.

A sajtgyártás legfontosabb nyers-, a műanyagipar egyik fontos alapanyaga.

Az albumin és a globulin vízben oldódó protein. A tejpárban szerepe alárendelt. A sajt készítés alkalmával legnagyobb része a savóval folyik el. A savóból — derítés után — savófehérje formájában megnyerhető és mint ilyen, túró és sajt készítésére felhasználható.

Nagyobb hőmérsékleten, különösen sav jelenlétében, kisebb vagy nagyobb százalékban kicsapódnak (oldhatatlanná lesznek). Oltó hatására nem változnak.

A tejcukor csak az emlősállatok tejében lelhető fel. A tej és egyes tejtermékek édeskés íze a tejcukortól származik. Vízben oldódik, ezért sajt készítés alkalmával csaknem teljes mennyiségben a savóba megy át. Az édes savóból kristályosítás útján megnyerhető.

Mivel a tejsavbaktériumok hatására tejsavvá és egyéb melléktermékek (zamatanyagok) alakul át, a tejpárban mindenütt, ahol a tejsavbaktériumok munkájára szükség van, a tej fontos alkatrésze.

A tej sói. Ide tartoznak a kloridok, a foszfátok, a karbonátok és a citrátok. Táplálkozás szempontjából értékes alkatrészek. A tej alvadási képességét befolyásolják. A sajt készítés szempontjából nélkülözhetetlenek, mert vízben oldható mészsók hiányában a tej oltó hatására nem alszik meg. A citrátok (citromsav) az aromaanyagok (acetoin-diacetil) képzése szempontjából fontosak.

A tej mellékalkatrészei

Kis mennyiségük mellett is fontos tejalkatrészek mind a táplálkozás, mind a feldolgozás szempontjából. Lényegesen befolyásolják a tej és a tejtermékek minőségét, a mikróbák működését. Fontos szerepük van a tej diszpozíciójának és erjedési-készségének a kialakításában.

Biológiai szempontból a *vitaminok* a legfontosabbak.

A ma ismert vitaminok közül a tejben nagyobb mennyiségben a következők mutathatók ki:

A-vitamin (axerophthol)	— — — — —	0,02—0,08 mg/100 g
B ₁ -vitamin (aneurin, thiamin)	— — — — —	0,05 mg/100 g
B ₂ -vitamin (lacto-, riboflavin)	— — — — —	0,2 mg/100 g
B ₆ -vitamin (adermin-protein)	— — — — —	0,075—0,150 mg/100 g
C-vitamin (aszkorbinsav)	— — — — —	0,5—2,8 mg/100 g
P-P-faktor (nikotinsavamid)	— — — — —	0,05—0,4 mg/100 g

Kisebb mennyiségben vagy csak nyomokban jelenlévő vitaminok:

B ₃ -vitamin	— — — — —	nyomok
B ₅ -vitamin	— — — — —	nyomok
B ₁₂ -vitamin	— — — — —	200 NE/100 g
D-vitamin (calciferol)	— — — — —	4—8 NE/100 g
E-vitamin (tocopherol)	— — — — —	nyomok
H-vitamin (biotin)	— — — — —	25—100 NE/100 g
H'-vitamin (p-aminobenzoésav)	— — — — —	100—200 NE/l g
M-vitamin (folinsav)	— — — — —	100—200 NE/l g
Pantoténsav	— — — — —	30 NE/100 g

(NE = nemzetközi egység.)

A fontosabb vitaminok közül az

A-vitamin hiánya szembetegségekre hajlamosít, elősegíti a hólyag- és vesekövek képződését, kiszárítja a bőrt, rekedtséget idéz elő, csökkenti a gyomorsavképződést és hasmenésre hajlamosít. *A nagyobb hőmérsékletekkel szemben is ellenálló*, viszont az oxidációval szemben érzékeny. UV sugarak (napfény) hatására mennyisége csökken. A zsírhoz kötődik és ezért *főzős alkalmával teljes mennyiségben a tej színbe*, vajba megy át. Provitaminja a karotin, amelyből a tej 0,03 mg/100 g tartalmaz.

B₁-vitamin. Hiánya izomgyengeséget, gyomor- és bélbántalmakat, étvágytalanságot, idegbetegségeket, fogszuvasodást idéz elő.

A hővel szemben érzékeny, 120 fokon sterilizálás következtében teljesen elpusztul, pasztörözés vagy főzés hatására mennyisége csökken. Vízben oldódik, ezért csaknem teljes mennyiségben kimutatható a saványtejben, az íróban és a savóban.

B₂-vitamin. Hiányának az emberi szervezetre gyakorolt hatását még nem ismerik eléggé. Fontos a baktériumok, de különösen a tejsavbaktériumok működése szempontjából. Hiánya ilyen módon a tej renyhe alvadásának lehet oka. A pasztörözési hőmérsékletekkel szemben kisebb mértékben érzékeny és ezért hevítés alkalmával a vitaminvesztés elenyésző. Vízben oldódik.

B₆-vitamin. Hiánya idegességet, álmatlanságot, gyengeséget, gyomorfájdalmakat, fáradtságot okoz. A hővel szemben általában érzéketlen és így a pasztörözött tejben mennyisége nem csökken. Vízben oldódik.

C-vitamin. Hiánya kezdetben fogvérzésben, tavaszi fáradtságban, a légutak és a bélrendszer meghűléses tüneteiben, később pedig skorbutban nyilvánul. Elősegíti a fogképződést, csonttörések esetén a gyógyulást siettet. A fényvel szemben érzékeny, ezért ha a tejet — pl. üvegpalackban — napsütés éri, a C-vitamin percek alatt elpusztul. Gyulladásos tögyben a C-vitamintermelés erősen csökken. (A tögyuladással tej tehát kevés C-vitamint tartalmaz.) Forraláskor vagy tartós hevítés mellett teljesen elpusztul, ezzel szemben lemezes pasztörökben történő másodperchevítés mellett (különösen, ha a lemezek rozsdamentes acélból készültek) megmarad. Hosszabb idei eltartás mellett oxigén hatására elbomlik. Vízben oldódik.

P-P-faktor. Hiánya a pellagrának nevezett betegséget idézi elő, amely bőrbetegségekben, bél- és gyomorzavarokban, valamint ideges tünetekben nyilvánul. Hevítéskor mennyisége alig csökken.

A kémiai alkatrészekon kívül ide kell sorolni a tej egyéb, ú. n. biológiai alkatrészeit, mint a fehér vérsejteket, a nyiroksejteket és egyéb sejtmaradványokat.

e) A tej kolloid tulajdonságai

A tej alkatrészei különböző nagyságúak és a vízben, mint diszperziós közegben különböző (polidiszperz) eloszlásban vannak jelen.

Az egyes tejalkatrészek közül a zsírgolyócskák a legnagyobbak. A közönséges mikroszkóp alatt jól láthatók (mikronok). Az átlagos nagyság 3–10 mikron.

A kazeingömböcskék a mikroszkóp alatt nem, de az ultramikroszkóp alatt már láthatók (szubmikronok). Nagyságuk tág határok

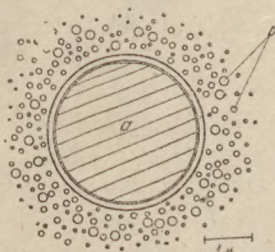
között (40—800 mmikron) ingadozik. Az átlagos nagyság kb. 100 mikron. Vannak azonban az elektronmikroszkóp alatt nem látható nagyságú kazeingömböcskék (amikronok) is.

Az *albumin* és a *globulin* az ultra- és az elektronmikroszkóp alatt nem látható részecskék (amikronok) formájában van jelen. Az egyes részecskék nagysága 5—15 mmikron között ingadozik.

A *tejcukor* molekuláris nagyságban (0,7—1,0 mmikron) van jelen.

Az *ásványi anyagok* ultramikronokat és ionokat képeznek. Nagyságuk 0,4—0,5 mmikron.

Nagyságrend szerint a vízben oldható ásványi anyagok egy része és a *tejcukor valódi oldatot* képeznek. Ebben, mint diszperziós közegben, az ásványi anyagok közül a dikáliumfoszfát és a fehérjék kolloidális eloszlásban — *kolloid oldat* formájában — vannak jelen. Az



1. ábra

Átlagos nagyságú zsírgolyócska és a kazeingömböcskék vázlatos képe

a) zsírgolyócska, b) kazeingömböcskék

így képződött valódi és kolloidális oldatban (a soványtejben) a zsírgolyócskák *emulziót* alkotnak.

Kolloidkémiailag szempontból a tej a sóknak és a tejcukornak, a kolloid eloszlásban levő fehérjeanyagoknak a zsírgolyócskákat emulzió alakjában tartalmazó vizes oldata.

2. A hibás tej

Az egészséges tehenektől egészséges környezetben (világos, szellős, tiszta istálló), megfelelő takarmányokkal és helyes takarmányozással, szakszerűen és tiszta edényzetbe fejt tej hibátlan. Ha a tejkezelés folyamán ugyancsak szakszerűen jártak el (tisztá edényzet és kezelőberendezés, azonnali hűtés és a hűtési hőmérséklet megtartása), a hibátlanul fejt tej hibamentesen érkezik az üzembe.

Ha azonban a tejképződés és a tejelválasztás rendellenes, a takarmányozás szakszerűtlen, az istálló sötét, szellőztelen és piszkos, a fejő piszkos kézzel piszkos edénybe fej, a tejet nem szűrik és hűtik, a tej vagy már hibásan hagyja el a tőgyet, vagy az erős fertőzés következtében a helytelen eltartás alatt hibásodik meg.

A hibás tej közvetlen fogyasztás és feldolgozás céljaira csak kisebb mértékben alkalmas. Minőségi termék készítésére használhatatlan.

A fentiek figyelembevételével megkülönböztetnek takarmány-, istállóeredetű, baktériumos és kémiai (enzimes) tejhibákat.

a) Takarmányeredetű tejhibák

A takarmányok íz- és szaganyagai az etetés után kb. 1 óra múlva a tejben is észlelhetők. A kellemetlen íz- és szaganyagok a tejben szag- vagy ízhibákat okoznak.

A takarmányok azonban nemcsak íz- és szagelváltozásokat, hanem a felvett és kiválasztott színanyagok útján színhibákat is idézhetnek elő.

A leggyakoribb íz-, szag- és színhibák a következők:

Takarmányíz. Különösen tavasszal gyakori a tej meghibásodása, amikor a téli takarmányozás után az állatok nagymennyiségű friss zöldhöz jutnak. A jellegzetesen „zöld” íz és szag a tejben is megjelenik.

A zöldízt előidéző takarmányokhoz tartoznak általában az összes *frissen etetett zöldtakarmányok*.

Jellegzetes takarmányízt kölcsönöznek a tejnek a *káposztafélék*.

A hibásan erjesztett (erősen vajsavas) silózott takarmányok a tejnek kellemetlen, vajsavas, édeskés, émelygős ízt és szagot adnak.

Különösen veszélyesek a takarmányíz fellépése szempontjából a nagyobb adagok, vagy az *egyoldalú zöldetetés*, amikor egyébként hibásodást nem okozó takarmányok is a jelzett íz fellépését okozhatják.

Ebbe a hibacsoportba kell sorolni még a különböző gyomnövények által előidézett íz- és szaghibákat. Ilyenek a hagymásnövények, az édeskömény, az ánizs- és a mustárolajtartalmú növények, a komlólevél vagy komlótermés.

Miután a gyomnövények és egyéb szagos takarmányok meghatározott íz- és szaghibák keletkezését okozzák, az ízanyag természete szerint hagymás-, köményes-, ánizsos-, mustáros- vagy komlóízű tejről beszélnek.

Répaízú tej. Jelentkezése a tejben trimetilaminnal függ össze. A répafélék betainjából vagy még az állat szervezetében képződik

enzimek hatására és így közvetlenül jut a tejbe, vagy a szervezet által kiválasztott betain mikrobák hatására a tejben alakul át trimetilaminná.

Rendszerint a répaetetéssel (répa, répafej, répalevél, répaszelet stb.) egyidejűleg lép fel.

Kifejlődésében nem ritkán a baktériumoknak is szerepük van. Egyes mikrobaféleségek hatására répatakarmányozás nélkül is répaízű lesz a tej.

Védekezés elsősorban abban áll, hogy azokat a takarmányokat, amelyek a tejben izhibákat okoznak, fejősteheneknek nem adják, vagy csak olyan mennyiségben (és más takarmányokkal keverve), amely a tej ízét még nem befolyásolja. Ettől függetlenül a *legjobb védekezési mód a fejés utáni takarmányozás*. Ugyanis a különböző takarmányok íz- és szaganyagai egy órával az etetés után a tejben már kimutathatók, két óra után mennyiségük csökken és csak 5 óra után tűnnek el teljesen. Ha tehát a teheneket a fejés után etetik, izhibák fellépésével nem kell számolni.

Mivel a zöldtakarmányok és répafélék etetésekor a bélsár felhígul és ennek következményeképpen a bélsár útjani szennyeződés a szokottnál nagyobb mértékű, a hasmenés elkerülésére az állatoknak egyidejűleg iszapolt krétát vagy foszforsavas meszet kell adni.

Ha a hiba már fellépett, a tej erőteljes szellőztetésével (a pasztörözés után szellőzőfeltét alkalmazása a hűtőn) kell a kellemetlen íz- és szaganyagokat elűzni, ill. mennyiségüket csökkenteni.

Egyes takarmányféleségek, ill. növények etetése vagy fogyasztása mellett a tej *színhibás* lesz.

Sárga vagy *vörössárga* lesz a tej nagyobb mennyiségű sárgarépa, kukorica, galaj (tejzsugorító fű), rebarbara és sáfrányfélék etetése mellett.

Kék- vagy *ibolyaszínű* tejet ad a tehén, ha indigótartalmú növényeket fogyaszt. Ilyenek az orvosi atracél (ördögfarkú kóró), virágos káka (gyékénykáka), békarokka, szélifű, pohánka, madár keserűfű, nagy kakascímer, nefelejts, mákpogácsa, de különösen somkóró.

Piros lesz a tej a következő növényektől: festőbuzér, kutyatej, gálium- (galaj-) félék, sás, szittyó (erdei káka), surlófű, boglárka és a tűlevelűek fiatal hajtásai.

b) Istállóeredetű tejhibák

Közismert, hogy a tej a szaganyagokat könnyen felveszi (adszorbeálja) és szaga a környezet szagához hasonló lesz. Például zsúfolt, szellőztetlen istállóban a tej hamarosan *istállószagú* lesz. Ugyanígy felveszi az erős illatú gyógyszerek, dezinficiáló szerek, az istállóban tartott petróleum, benzin vagy más anyagoknak a szagát is.

A takarmányok átható szaga a levegő útján is belekerülhet a tejbe anélkül, hogy a tehenek a kérdéses takarmányokat fogyasztották volna. Így gyakori a takarmány- és a répaszag olyan tehenek tejében is, amelyek zöldet vagy répát nem ettek.

A levegő szaganyagai nemcsak közvetlenül juthatnak a tejbe, hanem közvetett úton, *a tehén által belélegzett levegő útján is.*

De nemcsak ilyen módon hibásodhatik meg a tej. A rendetlen, piszkos istállóban az ápolatlan tehenekről, a gondozatlan edényzetről a kifejt tej a fejősajtárban a baktériumok millióival fertőződik, amelyek később még elszaporodva tejhibák okozói lesznek.

A nagyobb trágyarészek, a nedves fejés útján a fejő kezéről a tejbe csepegett trágyaé közvetlen oka lehet *a trágyaíz és szag* jelentkezésének.

Az istállóeredetű tejhibák elleni *védekezés* abban áll, hogy az istállóban takarmányokat nem tartanak, fejés előtt szellőztetnek és általában gondoskodnak arról, hogy a levegő mindig tiszta legyen. Hasmenés idején meg kell akadályozni, hogy bélsár kerüljön a tejbe.

A fejés után a tejet *azonnal ki kell vinni az istállóból* és a hűtőn végigcsörgedeztetve *szellőztetni.*

Az üzemben az istálló-, trágya- stb. szagú tejet (a takarmányeredetű íz- és szaghibákhoz hasonlóan) pasztőrözés után erőteljes szellőztetéssel kell megjavítani.

c) Mikróbák-okozta tejhibák

Bármely mikróbaféleség a tejben elszaporodva hibásodást okoz. *Ez alól nem képeznek kivételt a tejipar szempontjából rendkívül fontos tejsavbaktériumok sem.*

A mikróbás eredetű hibák lehetnek íz-, szag-, szín- és állomány-hibák.

A legtöbb esetben valamely mikroba által okozott íz- és szag- elváltozást az állomány megváltozása, sőt, nem egy ízben a tej megszínesedése is követi. Így pl. a *Pseudomonas fluorescens* (Bact. fluorescens) az édeskes-kesernyős íz, zöldes (fluoreszkáló) szín jelentkezése mellett a tejet elfolyósítja. A tejsavbaktériumok a tejet nemcsak megsavanyítják, hanem meg is alvasztják.

A leggyakoribb íz- és szaghibákat előidéző félésegekhez kell sorolni a *coli-aerogenes*-félésegeket, az aerob és anaerob *gázképzőket*, az összes *fehérjebontó* mikroorganizmusokat, a *sarjadzó- és fonálgomba-félésegeket* és nem utolsósorban a *tejsavbaktériumokat*, amelyek a tejnek idő előtti megsavanyodását okozzák.

A mikróbák okozta tejhibákhoz tartozik a *befűlledt tej is.*

Jellemző, hogy a szállítókannák vagy edényzet felnyitása után kellemetlenül bűdös szag üti meg az észlelő orrát. A tej íze is kellemetlen.

A befülledés leggyakoribb oka, hogy a tejet a begyűjtés után hűtés nélkül, melegen töltik a kannába és a fedelet azonnal lezárják. Elmaradt a szellőzés és a tej szaganyagai nem tudtak elpárologni. A meleg tejből ezenkívül — különösen a koli-aerogeneszek elszaporodása következtében — a mikrobák által termelt bomlástermékek nem tudnak eltávozni. Így a kellemetlen íz- és szaganyagok az állás alatt még csak megnövekednek.

Védekezés, a tejnek szellőzéssel egybekötött hűtése mellett abban áll, hogy a tejeskannákat vagy nagyobb szállítóedényzetet az elszállításig nem zárják le, hanem a fedőt csak lazán helyezik a nyílásra. Mivel hosszabb szállítás mellett a helyesen kezelt tej is a melegtől útközben befülledhet, az elszállítás előtt a tejet mélyre kell hűteni.

A mikrobás eredetű tejhibák ellen általában elsősorban azzal védekeznek, hogy a fertőzést megakadályozzák. Ezért a legfőbb törvény az általános higiéné, a tisztaság legszigorúbb betartása a fejés pillanatától mindaddig, amíg a tej az üzembe érkezik.

Már a fejés alkalmával — a tisztaság fokától függően — a tejbe mikrobák jutnak. Számuk, valahányszor a tej újabb edénnyel, felülettel jut érintkezésbe, állandóan emelkedik. A hibák elkerülése céljából a felületi érintkezést a legkisebb fokra kell csökkenteni és gondoskodni kell arról, hogy a felületek lehetőleg csíra mentesek legyenek. Még a gyakorlatilag megvalósítható legnagyobb tisztaság mellett is a tej csíratartalma köbcentiméterenkint százazrekre emelkedhetik.

A védekezés további módja a tejbe jutott mikrobák szaporodásának megakadályozása. Mai ismereteink szerint ennek egyelőre egyetlen elfogadható módja a tej mielőbbi lehűtése és hidegentartása az üzembe érkezésig. Ez az ún. hűtőlánc, amelynek megvalósítása a tejipar legfontosabb feladatai közé tartozik. A tejet tehát közvetlenül a fejés után legalább 10 fokra le kell hűteni és gondoskodni kell arról, hogy ez a hőfok megmaradjon.

d) Kémiai (enzimes) tejhibák

Külön csoportot képeznek azok az elváltozások, amelyek kémiai-, ill. enzimhatásra következnek be.

Legismertebbek ezek között az olajos-avas vagy lipázés és az olajos-faggyús vagy oxidációs ízváltozás.

Olajos-avas vagy lipázés tej. A hiba oka, hogy a tehén nagyobb mennyiségű lipázt (originális-lipáz) választ ki, amely kedvező körülmények

mények között a tejzsírt elbontja. Az eközben felszabaduló zsírsavak kisebb mennyiségben édeskés-olajos, nagyobb mennyiségben avas, csípős, kesernyős ízt kölcsönöznek a tejnek.

Zsír bomlásra hajlamos tejet termelnek a leelés előtt álló (öregfejs), a méhgyúrt, a petefészekdaganattal bíró, vagy nehezen fogamzó, az üzekedő, a lefejes alatt álló tehenek.

Alacsonyabb hőmérsékletek, a tej homogeneizációja, elősegítik az enzim működését. A tejsavbaktériumok elszaporodása (gyenge savanyodás), zöldtakarmányok etetése a hiba kifejlődését csökkenti.

Jellegzetesen téli tejhiba, mert a hidegebb hónapokban gyakoribb a lipáz kiválasztása (sok az öregfejs tehen), a tejsavbaktériumok a tej gyors lehűlése következtében nem tudnak elszaporodni, az állatok kevés zöldtakarmányhoz jutnak. Ezzel szemben tavasszal, a melegebb időjárás és a zöldtakarmányozás hatására a hiba szinte nyomtalanul eltűnik, annak ellenére, hogy lipáz jelenléte a nyári tejben is kimutatható.

A lipáz tej nemcsak azért káros, mert a tejben és még inkább a tejszínben, vajban kellemetlen ízhiba lép fel, amely a tejet, tejszínt, vajat élvezhetetlenné teszi, hanem azért is, mert a zsír bomlás következtében keletkezett zsírsavak a tejsavbaktériumok működését csökkenti vagy megbénítják. A lipáz tej és tejszín ezért nehezen érlelhető.

A hibás tejet az össze tejhez keverve, már 8–10% mellett az egész szállítmány meghibásodik.

Védekezés. A lipáz tej közvetlenül a fejes után kifogástalan minőségű. Ha az íz kifejlődése előtt sikerül pasztörözni, a lipáz hatásalanítása következtében a kellemetlen változás elmarad.

Legcélszerűbb lenne természetesen a lipáz tejet adó tehenek rendszeres kiválogatásával és a termelt tejnek külön kezelésével az össze tejnek a meghibásodását megakadályozni. Ez azonban nehezen valósítható meg, mert a lipáztermelés rendszertelen és a kifogástalan tejet adó tehenek teje is egyik fejestől a másikig megváltozhat.

Gyakorlatilag is alkalmazható eljárás, hogy a begyűjtött tejet télen nem hűtik le, hanem alkalmas adnak a tejsavbaktériumok kisebb-mértékű elszaporodására. Ügyelni kell azonban, hogy a tej meg ne savanyodjék.

Ha a tej már lipáz ízű, az üzemben szakszerű tompítással és ezt követő azonnali gondos pasztörözéssel védekeznek. Tompítással a zsírsavakat közömbösítik, hevítéssel az enzimet pusztítják el.

Olajos-faggyús, vagy oxidációs tej. A hibásodás oka a tejszínnek (a nehéz fémek — vas, réz — által katalizált) oxidációs elbomlása, amelynek hatására olajra, faggyúra emlékeztető bomlástermékek képződnek.

Az oxidációs zsírbomlás következtében a tej kezdetben édeskes-olajos, majd olajos-faggyús, végül faggyús lesz.

Kifejlődésében a takarmányozás (répa, répaszelet, cukorgyári melléktermékek etetése) mellett fontos szerepük van a nehéz fém sóknak, amelyek az ónozatlan edényzetről (kannák, tartányok) és felszerelési tárgyacról (hűtő-, főlőzőgép stb.) jutnak a tejbe. A rézsóknak hatása lényegesen erősebb, mint a vasvegyületeké. A takarmányozás és a fémek mellett nagy szerepet játszik még a tejnek a fémérzékenysége, ami azt jelenti, hogy egyes tehének teje már egészen kis fém mennyiségek mellett is oxidálódik, másoké nagyobb fémszennyeződés mellett is hibátlan marad.

A lipázis tejhez hasonlóan az oxidációs íz fellépése is elsősorban a téli hónapokra esik. Ennek oka egyrészt az erőteljesebb répatakarmányozás, másrészt a zöldtakarmányok (szénafélék) hiánya. Ekkor a tej C-vitaminban szegény és az oxidációt gátló vagy ellensúlyozó, redukáló tulajdonságokkal rendelkező, ill. redukáló anyagokat termelő tejsavbaktériumok és egyéb mikroorganizmusok a gyorsan lehűlő tejben elszaporodni nem tudnak.

Védekezés szempontjából legfontosabb a tejnek ónozatlan réz- vagy vasvegyületekkel érintkezését megakadályozni. Gondoskodni kell tehát a tej szállítására, kezelésére és eltartására szolgáló edényzetnek, gépeknek ónozásáról. A répaféléket nem szabad egyoldalúan etetni, hanem vegyesen más takarmányokkal. A silózott takarmányok hatása kedvező a hibásodás csökkentésére, mert a tej C-vitamin tartalma emelkedik. Hatásosnak bizonyult — a tejsavbaktériumok kisebb mértékű szaporodásának elősegítésére — a tejet nem hűteni le azonnal. Ugyanezért a tejhez kisebb százalékban vajkultúrát is adnak. Ha a hiba kifejlődése előtt az oxidációra hajlamos tejhez tejcukrot, primer-kalciumfoszfátot vagy mészsókat adnak, a hibásodás nem ritkán megelőzhető.

Mivel az oxidációs íz a pasztörözött tejben is fellép, a tej hevítése a hiba fellépését nem akadályozza meg.

Fémes tej. Erősebb fémszennyeződés mellett (a tej hosszabb ideig időzik rozsdás vaskannában, vagy ónozatlan vörösréz kádban stb.) rövidebb állás után a kezdetben olajos-faggyús íz kellemetlenül fémes, fanyar lesz.

A *védekezés* abban áll, hogy meg kell akadályozni a fémszennyeződést. Az ónozatlan felületeket ki kell javítani és a tej szállítására vagy tárolására alumínium edényeket és tartányokat kell felhasználni.



A tej az összes élelmiszerek között a legértékesebb és a legkényesebb. A kifogástalan minőségű tej megfelelő érzékszervi-, biológiai-, fizikai tulajdonságokkal rendelkezik, kémiai összetétele a törvényes rendelkezéseknek megfelel.

Amennyiben a tej tulajdonságai a rendestől eltérnek, a tej hibás és mint ilyen, fogyasztásra vagy feldolgozásra kisebb mértékben alkalmas.

Sohasem szabad megjeledkezni arról, hogy jóminőségű fogyasztásitej vagy tejtermék csak jóminőségű nyersanyagból gyártható.

Kérdések:

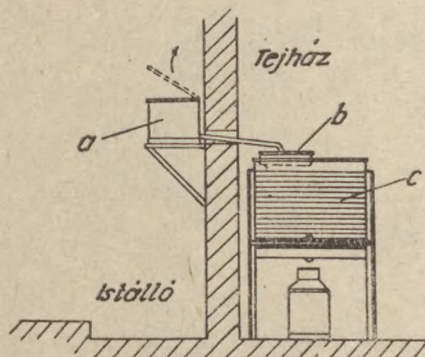
1. Melyik az a két tényező, amely alkalmas a tej eredeti tulajdonságainak megtartására?
2. Mik a tej jellemző érzékszervi tulajdonságai?
3. Mit értünk a tej baktericid tulajdonságai alatt?
4. Mi a tej diszpozíciója?
5. Mi az erjedési készség?
6. Mi a diszgenetikus- és az eugenetikus tej?
7. Melyek a tej enzimelei?
8. Mire szolgál a kataláz kimutatása?
9. Mi a peroxidáz? Jelenlétéből mire lehet következtetni?
10. Mi a foszfatáz? Kimutatásával mit ellenőriznek?
11. Hányféle lipáz van és ezeknek mi a jellemző tulajdonsága?
12. Mit értünk a tej felfölöződőképessége alatt?
13. Melyek a tej főalkatrészei és mi jellemzi ezeket?
14. Milyen vitaminok mutathatók ki a tejben? Melyek a legfontosabbak?
15. Milyen alakban vannak az egyes alkatrészek jelen a tejben?
16. Mi jellemzi a takarmányeredetű tejhibákat és általában hogyan kell védekezni ellenük?
17. Mi idézi elő a répaízt a tejben? Védekezés.
18. Mit értünk istállóeredetű tejhibák alatt és hogyan kell védekezni ellenük?
19. A tejipar szempontjából melyek a legveszélyesebb csíracsoportok? Védekezés.
20. Melyek a kémiai eredetű tejhibák?
21. Mi a lipázés tej és hogyan kell ellene védekezni?
22. Mi az oxidációs tej és hogyan védekeznek ellene?

B) A TEJ KEZELÉSE A TERMELŐHELYEN

A tejpar a tejtermelő gazdaságban kezdődik. A tej minősége és a tejtermékek sikerülte szempontjából nem mindegy, hogy a fejés után nyert tej milyen kezelésben részesül. Azokat a hibákat, amelyeket a termelőhelyen követnek el, az üzemben még a legkorszerűbb berendezés birtokában sem lehet teljesen kiküszöbölni.

1. A tejház

A tejet igen gondosan kell kezelni és ezért erre külön be kell rendezkedni. A tejház, amelyben a tejet közvetlenül a fejés után kezelik, az istállónak szerves, de attól elkülönített része.



2. ábra

Berendezés a fejés utáni azonnali tejkezelésre

a) tejsűrítő az istállóban, b) tejsűrítő, c) csörgedezett hűtő

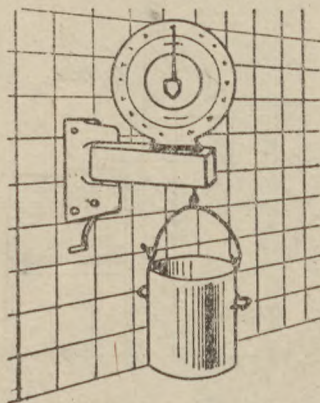
Tíz tehénnel felüli létszám mellett külön tejházzal kell gondoskodni. A tejház a hűtlánc első szeme.

Épülhet az istálló mellé, de attól különállóan is. Az utóbbi esetben azonban fontos, hogy könnyen megközelíthető legyen. Lényegesen jobb az az megoldások, amikor a tejkezelőhelyiség az istálló mellé vagy az istállósíval egy tető alatt épül.

Lényeges követelmény, hogy a tejház közelében sem trágyatelep, sem szemétdomb vagy takarmánylerakodóhely, vagy más szennyezésre alkalmas létesítmény ne legyen. Fontos még, hogy a tejház ajtaja és ablakai lehetőleg északra vagy észak-keletre nézzenek. Ezzel biztosítható a helyiség hűvösen tartása és megfelelő szellőzése. Északi fekvés mellett a légyveszély is kisebb.

A tejkezelőhelyiség nem nyílhat sem az istállóba, sem a takarmány-előkészítő- vagy tároló kamrába, még kevésbé esetleg a tejkezelő lakásába. A helyiség közvetlenül csak kívülről legyen megközelíthető. *Az istálló felé folyosóval vagy előtérrel kell elkülöníteni.* Ebben az esetben a fejt tejet az előtérben elhelyezett kiöntőbe öntik, ahonnan a falon át elhelyezett nyíláson keresztül folyik a tejházba. Előtér hiányában a kiöntőt az istállónak a tejházzal érintkező falán kell elhelyezni ugyanilyen módon.

A helyiség magassága legalább 3 m. A megfelelő tisztántartás céljából falait legalább 1.5 m magasságban *mosható*, vizet át nem eresztő *burkolattal* kell ellátni. Ha gépek vannak a fal mellett, a mos-



3. ábra

Falra szerelhető automatikus súlymérleg a kifejt tej le mérésére.

ható burkolatnak a gépek felett legalább fél méterrel magasabbra kell nyulnia.

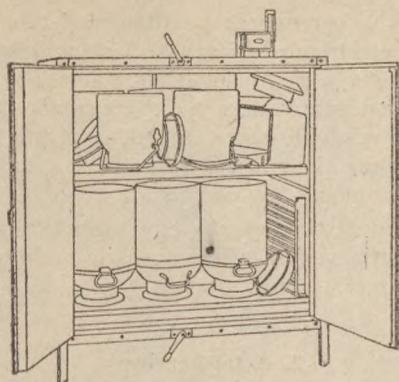
A padozatot ugyancsak jól mosható, vízátnemeresztő és lehetőleg világos anyaggal kell burkolni. A padozat a szennyvízelvezető akna irányában lejt.

A mosható burkolat feletti falrész és a mennyezet *meszelhető* legyen.

Fontos követelmény megfelelő *világítás* biztosítása. Ebből a célból az ablakfelület az alapterületnek legalább 15—20 százaléka. Az ablakok, a könnyen tisztogathatóság céljából, vaskeretesek. Ezenkívül sűrűszövésű légyhálós is fel kell szerelni őket úgy, hogy a nyitást, szellőztetést ne akadályozzák.

A berendezési tárgyak egyik része a tej kezelésére és tárolására, másik része az edényzet tisztogatására szolgál.

A berendezés áll egy kiöntőből, ahonnan a tej a szűrőre és innen vagy közvetlenül a hűtőre, vagy a hűtő előtt elhelyezett nagyobb gyűjtő-

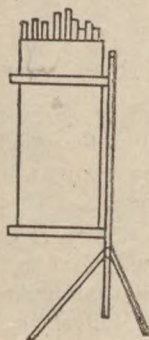


4. ábra

- Gőzölőszekrény a fejősajtárok, tejeskannák stb. gőzölésére.

tartányba folyik. A hűtött tejet vagy azonnal kannázzák, vagy tárolás céljából tárolótartányba vezetik.

Amennyiben az egyes tehének után fejt tejet mérni kell, a célra *súlymérleg* szolgál. Legjobbak, amelyek mutató elmozdulásával jelzik a lemért mennyiséget. A fejősajtárt ráakasztva, közvetlenül mérik a kifejt tejet. A tej mérésére *úszós tejmérők* is alkalmasak, hátrányuk



5. ábra

Hordozható kannatömítőpapír tartó

azonban, hogy egyrészt úrtartalmat mérnek, másrészt új edény közbeiktatását jelentik, ami a csínatartalom növekedésével jár.

A kezelésre szolgáló berendezést szükségszerűen kiegészítik a tej és vízszivattyúk, továbbá mélyhűtés esetén egy kompresszor és a hozzá tartozó csővezeték.

Az edényzet és a berendezés tisztítására legfontosabb berendezés a gőzkazán vagy elektromos hőtároló. Tisztogatás meleg- és forróvíz nélkül nem képzelhető el. Mosogatáshoz kétrekeszes mosogatóvályú, a megmosott edényzet szárítására pedig csurgatópolc szolgál. Amennyiben alkalom van gőzfejlesztésre, az edényzet sterilizálására *gőzölő-szekrényt* kell beállítani. Kannaszállítás esetén a megmosott és száraz kannák tárolására kannaállvány szolgál.

Az egész berendezést kiegészíti egy vizsgálóasztal, mosdókagyló, kannatömlőpapír tartó, vegyszer- és mosószer-szekrény, továbbá a legnélkülözhetetlenebb tejvizsgáló eszközök.

2. A tej kezelése

Alapvető szabály, hogy *a tejet az istállóban kezelni nem szabad*. A kifejt tejet azonnal az istálló falán vagy az előtérben elhelyezett, billenőfedeles kiöntőbe kell önteni. A fedő felemelésére lámpedal szolgál.

Külön tejkezelő helyiség hiányában a tejet az istállón kívül, (pl. istállóajtó előtti szélesebb eresz alatt) kell közvetlenül a kannába vagy nagyobb, fedett tartányba önteni.

Ha a tejet az istállóban kell a kannába, tartányba tölteni, a *meg-telt edényeket azonnal ki kell vinni*.

Ha a tehenek száma tíznél több, a tejet az istálló középpontjában elhelyezett 50—60 liter úrtartalmú, jól záró fedéllel ellátott tartányba és nem kannákba kell önteni.

a) A tej szűrése

A fejés alatt nem kerülhető el, hogy az állat testfelületéről, a fejő kezéről, ruhájáról, közvetlenül a levegőből szenny ne jusson a tejbe. Ezt a látható szennyet a fejés után azonnal el kell távolítani. A tejkezelés első lépése tehát a *szűrés*.

A szenny két okból káros. Egyrészt undort kelt és így a tej élvezetőségét erősen csökkenti, másrészt a szennyyel együtt (különösen szétázása után) megszámlálhatatlan mikróba jut a tejbe, amelyek elszaporodva tej-, illetve később tejtermék hibákat okoznak. Az erősebben szennyezett tej *minőségi termékek készítésére alkalmatlan*.

Szűrővel csak a látható szennyet lehet eltávolítani, de a rajta és benne lévő mikrobák a tejben maradnak. A szűrés tehát csak szépítési

folyamat, amely a tej bakteriológiai minőségét nem javítja meg, sőt még rontja. A baktériumhalmazok a szűrés alkalmával szétesnek és a szűrt tej viszonylagos csíratartalma emelkedik.

Miután azonban szűrni kell, a szűrés annál hatásosabb, minél rövidebb az idő a fejés és a szűrés között. Minél jobban ázhatik szét a szenny, a szűrés bakteriológiai hatása annál kisebb. A szűrés módjától függően a csíraszám emelkedés 100—800% között ingadozik. Ez az oka annak, hogy a szűrt tej gyorsabban savanyodik és a reduktáz-próbában a redukciós idő általában rövidebb.

A fejés alkalmával tehát arra kell törekedni, hogy a szennyeződés megakadályozásával a tej szűrésére szükség ne legyen.

Szűrésre különböző kézi szűrők szolgálnak, amelyek között a vattabetétes szűrők felelnek meg a célnak leginkább. Rézből készült szítlemezek, vagy lószórszíták nem alkalmasak. Az előbbieket útján a tej fémmel szennyeződik, az utóbbiak nehezen tisztíthatók.

Vattabetétes szűrők alkalmazása esetén — a tej szennyezettségétől függően — a vattabetétet 50—60 liter tej után cserélni kell. Ez a szűrést mindenesetre körülményessé teszi.

Minden tekintetben megfelelőbbek az ú. n. *ülepítőszűrők*, amelyeknél különleges szűrőfelületre szükség nincsen, a tejszenny ülepítés útján távolítható el.

Nem egy ízben szűrésre bolyhos, sűrűszövőszűzőkendőket (szűrőgyolcs, tetraanyag, barchet, vörösgyolcs) használnak.

A szűrőkendők alapjában nem kifogásolhatók, mert jól és tökéletesen szűrnek, a legkisebb szennyezőanyagokat is visszatartják. Hátrányuk azonban, hogy szakszerűtlen tisztítás esetén a szűrt tejet erősen fertőzik. Ha mégis szűrőkendők használatára kerül sor, a kendőt a szűrés befejezése után hidegvízben addig kell öblögetni, amíg az öblítővíz már többé nem tejesedik meg. Ezután a kendőt meleg, szódás vízben ki kell főzni. A kendőt kifacsarva tisztalevegőjű, száraz helyiségben kell megszáritani. A jól mosott kendő fogása puha. Ujra használatbavétel előtt a kendőt tiszta hidegvízben ki kell öblíteni és kifacsarva a szűrő tölcésére helyezni.

A tejet csak szükség esetén szabad az istállóban szűrni, mert a szűrőrácon vékony sugárban áthaladó tej nagy felületen érintkezik a levegővel és így könnyen istállószagú lesz.

Tejházakkal rendelkező gazdaságokban a tejet a *tejházban kell szűrni*. A kiöntőbe öntött tej először a szűrőre folyik.

b) A tej hűtése és szellőztetése

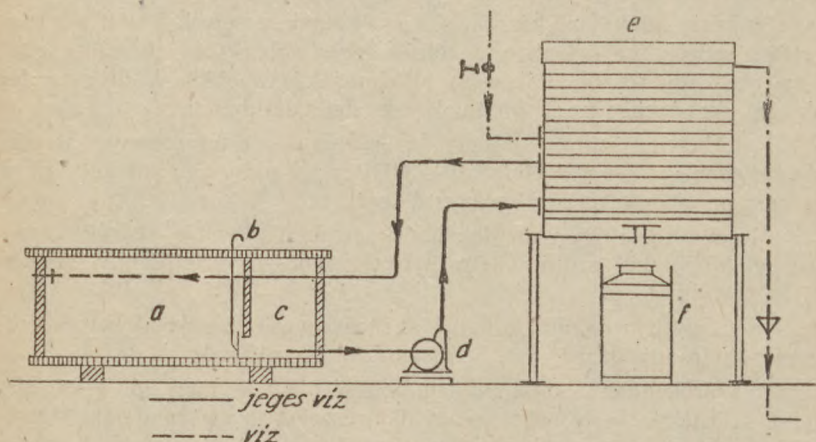
A hűtés célja egyrészt a baktericid fázis megnyújtása, másrészt a mikrobák szaporodásának lehető meggátolása és ezzel a tej megsava-

nyodásának vagy másirányú meghibásodásának megakadályozása. A hűtőhatás annál nagyobb, minél gyorsabban és minél mélyebbre hűtik le a tejet.

Hűtésre lég-, víz-, jég- és mesterséges hűtés szolgálhat.

Mivel a hűtés alkalmával a tej egyúttal szellőződik is, legmegfelelőbbek a *csörgedezett- vagy bordás hűtők*, amelyeken a vékony rétegben lefolyó tejből (nagy mennyiségű levegővel érintkezve) a gázok elillannak.

A hűtés legegyszerűbb módja a *léghűtés*, amikor a hűtőfelületen



6. ábra

Tejhűtés jegesvíz hűtéssel

a) a jegesvízkészítő szekrény jégtartója, b) tolóretesz, c) a jegesvízkészítő szekrény hűtöttvíz rekesze, d) vízszivattyú, e) csörgedezett hűtő, f) tejeskanna

lefolyó tej a hideg levegővel érintkezve lehűl. Eredményesen csak hideg időjárás esetén lehet alkalmazni.

Vizhűtésre hideg forrás- vagy kútvíz szolgál. Vízrel a tejet csak a víz hőfokánál 2—3 fokkal magasabb hőfokra lehet lehűteni. Eredményesen csak hideg víz birtokában alkalmazható.

Hogy a hűtés eredményes legyen, a tejet legalább 10—12 fokra kell lehűteni, mert ezen a hőmérsékleten csökken az eltarthatóság szempontjából legveszélyesebb tejsavbaktériumok szaporodóképessége.

Lég- és vízűtéssel a tejet csak kedvező körülmények között lehet a kívánt mértékben lehűteni. Akkor kielégítő, mikor a tejet rövid úton, 1—2 óra alatt a gyűjtő- vagy a feldolgozó üzembe lehet juttatni.

Hosszabb idejű tárolás és ezt követő szállítás esetén mindenképpen 10° alá (2—4 fokra) kell lehűteni. Ekkor szükséges igénybevenni a jég- vagy a mesterséges hűtést.

Jég-hűtés mellett a hűtővizet jegesvíz-tartányban először lehűtik és azután áramoltatják a hűtő csővezetékében. Jéggel vagy különösen sózott jéggel a tejet minden nehézség nélkül 3—4 fokra le lehet hűteni.

Jegesvízzel hűtés alkalmával hűtéshez csak tisztavízű töről, folyóról kitermelt jeget vagy műjeget szabad felhasználni. Sózásra az olcsóbb denaturált marha- vagy ipari sót veszik.



7. ábra

Turbinás kannahűtő

A jég-hűtés azonban körülményes. Nem mindig áll elegendő jég rendelkezésre, azonkívül külön gondot és munkát okoz a jegesvíz elkészítése.

Ott, ahol villanyáram van, mindenképpen célszerűbb és szükséges mesterséges (kompresszoros) hűtésre berendezkedni.

A hűtés mértéke függ az évszaktól, a külső hőmérséklettől, a tárolási- és a szállítási körülményektől, végül a tárolás- és a szállítás időtartamától.

A hűtési hőmérsékletet mindezek figyelembevételével úgy kell megválasztani, hogy a tej legalább 12° fokkal érkezzék rendeltetési helyére.

A hűtést mindig hőmérővel kell ellenőrizni.

Kiseb tejmenyiség mellett nehéz lesz kompresszoros hűtésre berendezkedni, mert nem bírja el drágább hűtőberendezés alkalmazását.

Ugyanígy kezelőhelyiség hiányában nehézséget jelent a csörgedezettő vízhűtők alkalmazása is.

Egy-két kannányi tej hűtésére legújabbán *turbinás hűtőket* készítenek, amelyeknél a tejet vízsugár által mozgásba hozott turbinával összekötött kavará keveri. A turbinát elhagyó víz a kannafelületen folyik le és hűti a tejet. A hűtő a kannafedél helyett a kannára helyezhető. Egy kanna tej így 30 perc alatt hűthető le a víznél 2—3 fokkal magasabb hőfokra.

A hűtésnek az a módja, hogy a *lezárt kannákat a kútba eresztik, semmiképpen sem helyes*. A mindenkor piszkos (földes vagy trágyás) kannák fertőzik a kútát és így sem ivásra, sem a tejesevények vagy eszközök öblítésére nem használható.

c) A tej eltartása

Ha a tej kezelését nem követi azonnal az elszállítás, tárolásáról kell gondoskodni.

Aszerint, hogy a tejet kannában vagy tartányban tárolják, megkülönböztetnek kanna- és tartánytárolást.

A *kannatárolás* módja függ a tárolást megelőző hűtő módjától és a hűtési hőmérséklettől.

Légűtés esetén a kannákba folytatott tejet a helyiségben lehet tartani, mert a tej és a helyiség hőfoka ugyanaz.

Vízűtés mellett, ha az éjszaka folyamán a levegő lehül és a víz hőmérsékleténél alacsonyabb, tárolásra a kannákat ugyancsak a helyiségben lehet tartani.

Ha azonban a levegő hőmérséklete a víz hőfokánál magasabb, a kannákat vízhűtéses tárolómedencében kell tartani. Készülhet betonból és fából. Lényeg, hogy az áramló víz a kanna nyakáig érjen. A vizet a medence- vagy a tartány egyik oldalán alul eresztik be és a másik oldalán túlfolyó alkalmazásával felülről folytatják el. Ott, ahol a víz áramoltatására alkalom nincsen, a víz időközönkénti leeresztésével és a medence újbóli megtöltésével őrzik meg a tej hűtési hőmérsékletét.

Kisebb tejmennyiségek esetén a vízhűtéses tárolómedencében (áramló víz mellett) a tejet le is lehet hűteni. Ilyenkor a tej az elszállításig a hűtőmedencében áll.

A hűtés meggyorsítására a tejet időközönként meg kell kavarni.

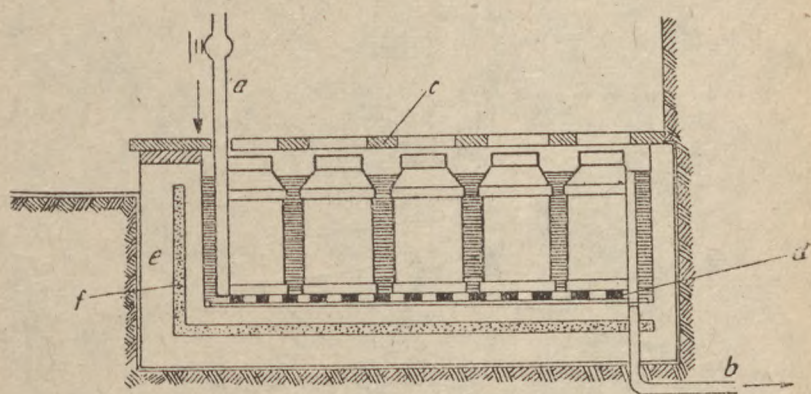
Fokozható a hűtőhatás jéggel, amikor tárolás alatt a tej még tovább hűl. Ilyenkor azonban a vizet áramoltatni nem szabad, mert a lehűtött víz elfolyik.

Jég- vagy kompresszoros hűtés esetén, amikor a tej hőmérséklete a víznél alacsonyabb, a vízhűtéses tárolómedencék a kannatej tárolá-

sára természetesen nem felelnek meg. Ekkor a medence vizét jéggel vagy szózott jéggel kell a tej hűtési hőmérsékletére lehűteni.

Előnnnyel alkalmazhatók a mélyenhűtött tej tárolására a jól szigetelt *hűtőládák*, vagy még inkább a *hűtőszekrények*. Az utóbbiak azonban a tárolási költségeket lényegesen megnövelik.

Ujabbban a tej tárolására szolgáló medence vizét kisebb kompresszorokkal hűtik le a tej hőmérsékletére. Önműködő kapcsolóberendezéssel a hűtővizet állandó hőfokon lehet tartani.



8. ábra.

Vizhűtős kannatárolómedence.

- a) víz bevezetőcső, b) víz elvezető- (túlfolyó-) cső, c) nyílásokkal ellátott fedő, d) kannarács, e) betonmedence, f) szigetelőréteg

Tárolás alatt a *kannákat nem szabad szorosan lezárni*, mert a tej könnyen befűlled. A kannafedőt lazán kell a kannára helyezni. Így a légfertőzés elkerülhető és a szellőzés is biztosított. A kannákat csak közvetlenül az elszállítás előtt kell lezárni.

Lényegesen egyszerűbb és kevesebb költséggel jár a *tartánytárolás*.

Erre a célra felhasználhatók a nyitott tartányok vagy kádak, ill. a zárt tartányok vagy tankok.

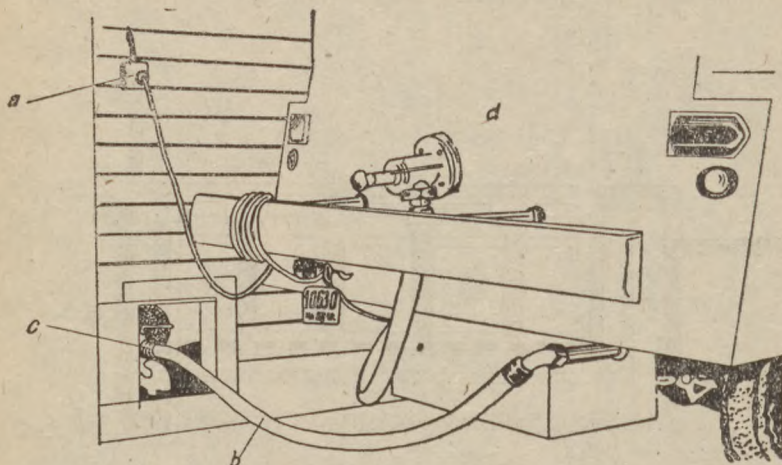
Hűtés után a tejet közvetlenül a jól szigetelt falu tartányba vezetik, ahol a nagyobb tömegű tej még meleg helyiségben is csaknem változatlanul megtartja eredeti hőfokát. 8–10 órai eltartás alatt a tej hőmérséklete alig 1–2 fokkal emelkedik. Nagyobb tejmennyiségek-nél a hőfokemelkedés még a 0,5 fokot sem éri el.

A nyitott tartányokat fedővel kell ellátni.

3. A tej kannázása és elszállítása

A kevesebb tejet a termelő gazda fejés után közvetlenül dugózásos kannában vagy háton (puttonyban) viszi a gyűjtőhelyre.

Nagyobb mennyiségek esetén a gazdaság kannában, tankban szállítja a tejet a feldolgozó helyre, vagy a feldolgozó üzem maga viszi el saját járművén. Eszerint megkülönböztetnek kannaszállítást és tankszállítást.



9. ábra

A gyűjtött tej átszivattyúzása tankautóba

a) csatlakozódugó (konnektor) a szivattyúhoz, b) gumitömlő, c) a tárolótartány lefejtőcsapja, d) tankautó

Kannaszállítás esetén a már lekannázott tejet véglegesen lezárják. Ha a tejet az elszállításig tartányban tárolják, először lefejtik.

Kannázás előtt a tejet azonban gondosan meg kell keverni, hogy minden kannába azonos összetételű tej jusson. Ha nincs szükség az esti- és a reggeli tej különválasztására, a reggel fejt és lehűtött tejet a tárolótartányban az estivel összekeverik és együtt kannázzák.

A gondosan lezárt kannákat megfelelő jelöléssel látják el és rakják a tejszállító járműre.

Tankszállítás esetén a tejet a tárolótartányból közvetlenül a tankba szivattyúzzák. Ez a szállítás legegyszerűbb, leghigiénikusabb és leggazdaságosabb módja ott, ahol a tankszállítás feltételei megvannak.

Kannaszállítás esetén a lovaskocsira vagy autóra rakott kannákat nyáron védeni kell a felmelegedéstől, télen a lehűléstől, ill. a megfa-

gyástól. Ezért a kannákat nyáron vizes, télen száraz gyékénytakaróval vagy pokróccal kell letakarni.

(A tejeskannáknak zöldtakarmánnyal vagy szénával, szalmával letakarása helytelen eljárás, mert véd ugyan a felmelegedés, ill. a megfagyás ellen, de a tej kiöntésekor a kannafedélen maradt takarmány-, széna- vagy szalmarészekről fertőződhetik olyan mikrobákkal, amelyek a tej feldolgozását veszélyeztetik. Az állandóan használt anyag idővel szennyeződik, sőt megrothad és a szennyeződés veszélye még nagyobb.)

4. Tisztogatás a tejházban

A mosás, tisztogatás elengedhetetlen feltétele, hogy megfelelő mennyiségben álljon rendelkezésre hideg-, meleg- és forróvíz, gőz, továbbá hatékony mosószerek és tisztogatóeszközök.

A víz minél lágyabb, mosogatásra annál megfelelőbb. A keményvíz az edények-, eszközök felületén idővel lerakódásokat (vízkő) képez, emellett több mosószerre is van szükség, mert egy rész a víz lágyítására használandó el.

A hidegvíz öblítésre szolgál. Mosogatásra vagy mosásra legalább 40 fokos víz szükséges. Sterilizáló hatás biztosítására forróvíz és gőz nem nélkülözhető. A forróvízzel öblített edények csaknem sterilek és gyorsan száradnak, ami az életbenmaradt mikrobák szaporodását megakadályozza. A fejősajtárok, fejőeszközök csírátlanítására gőzre van szükség.

A mosószerek közül általában a lugokat használják. Leggyakrabban a szódát (kristályos- vagy ammónia-szóda), amelyből 2—4 százalékos, ill. 1—2 százalékos oldat a célnak megfelelő. Nátrónlugból 0,5—1,0 százalékos oldatot kell készíteni. Alumíniumedények megmosásához a mosóvízhez 1 százalék vízüveget is kell adni, a korróziós hatás kiküszöbölésére. Ujabbán jó eredménnyel használják a P₃12-t. Csírátlanításra klóros vegyületek vagy kvaternér-ammoniumbázisok szolgálnak.

A tisztítóeszközök közül az inkább puhasörtéjű kefék a legmegfelelőbbek, mert az erőssörtéjűek az edényzetet koptatják. A padló felsúrolására a hosszúnyelű gyökekeféket kell használni. A jól ismert cirokseprű a célnak nem felel meg.

Mosogathoz nem használható fel mosogatórongy. A szappan csak kézmosásra szolgálhat.

Az edényzet és az eszközök tisztításakor a következő szempontok az irányadók.

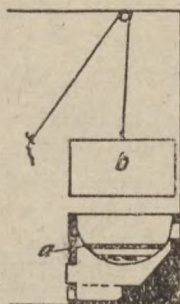
1. Az edényzetet először ki kell csurgatni, mert a visszamaradó tej gyengíti a mosószer tisztítóhatását.

2. Öblítés hideg- vagy langyosvízzel, a felületre tapadt tejrészek eltávolítására.

3. Mosás és kefélés kb. 40 fokos mosószeres vízzel. Mosás közben különös figyelemben kell részesíteni a nehezen hozzáférhető zugokat, hézagokat, stb.

4. Öblítés bőséges hidegvízzel, a mosóoldat eltávolítására.

5. Gőzölés gőzszelemben, áramló gőzben kb. fél—egy óráig.



10. ábra

Egyszerű gőzölőüst sisakkal

a) edényrács az üstben, b) gőzölősisak

Ha a tejház gőzfejlesztésre nincs berendezkedve, a mosást hidegvizes öblítés helyett forróvizes kezelés kövesse, hogy az edény átforrósodjon és a csurgatópolcon gyorsan kiszáradhasson.

Gőzölésre a már említett gőzszelemben szolgál. Gőz hiányában a gőzölést egyszerű viszonyok között is végre lehet hajtani oly módon, hogy a vízmelegítő üstbe egy kevés (néhány liternyi) vizet öntenek és az edényzetet farácsra helyezik. Az üstöt ezután bádognál vagy fából készült sisakkal lefedik és az üst alá gyujtanak. A fejlődött gőz hatására az edényzet csírátlan lesz.

A megmosott és száraz edényzetet pormentes, helyen (legcélszerűbben szekrényben) kell eltartani a legközelebbi felhasználásig. A gőzölt edényzet — újból felhasználásig — a gőzölőszekrényben vagy az üstben marad és így sterilen kerül felhasználásra.

Az edényzetet kívül az egyéb el nem mozdítható tárgyakat (pl. hűtő, tartány, stb.) hasonló módon kell megmosni. Az utolsó öblítést itt mindenképpen forróvízzel kell végezni, hogy a felület megszáradjon.

A padozatot és a mosható falrészeket minden nap meleg lugos mosóvízzel kell megsúrolni. Hetenkint legalább egyszer a mosáshoz fertőtlenítőszer is kell használni.

A szennyvízlevezető csatorna aknáját naponként ki kell tisztítani. Kézmosáshoz szappan és körömkefe álljon rendelkezésre.

A tejház kezelője munkáját tiszta (lehetőleg fehér) munkaruhában, kötényben és feltűrt ingújjakkal, fehér sapkával, gumicsizmával látja el.

A jól tisztított és kezelt tejházat arról ismerni fel, hogy levegője tiszta (nem tejszagú), a berendezés és az edényzet száraz és a helyiségben a legnagyobb rend uralkodik.



Az istállótól a fogyasztó asztaláig terjedő hosszú út első állomása, a frissentartás szempontjából rendkívül fontoságú hűtlánc első része a tejház.

Az itteni kezeléssel (szűréssel, hűtéssel, szellőztetéssel) lehet a legeredményesebben megakadályozni a romlást okozó mikróbák tevékenységét. Az itt elkövetett mulasztások, hibák teljes mértékben soha ki nem küszöbölhetők.

A tej innen indul a fogyasztók, az üzemek felé és nagymértékben az itteni kezeléstől függ, hogy a tej milyen mértékben alkalmas pasztörözésre vagy minőségi termékek előállítására.

Kérdések:

1. Mire szolgál a tejház és mik a tejházzal szemben a követelmények?
2. Miben áll a tej kezelése a tejházban?
3. Mire szolgál a tej szűrése és mit várhatunk tőle?
4. Milyen szűrők a legalkalmasabbak a tej szűrésére?
5. Miért kell a tejet azonnal hűteni? Hányféleképpen lehet a tejet a tejházban lehűteni?
6. Miért kell a tejet szellőztetni? Hogyan szellőztetünk?
7. Hogyan kell a tejet a tejházban az elszállításig eltartani?
8. Milyen műveletekből áll a tej kannázása?
9. A kannatejet hogyan kell megvédeni a szállítás alatt?
10. Mikor lehet a tejet tankban szállítani? A tankszállítás előnyei?
11. Mik az edénytisztítás egyes szakaszai?
12. Milyen mosószerekkel és tisztítóeszközökkel kell az edényeket megmosni?
13. Miről ismerni fel a jól gondozott, tiszta tejkezelő helyiséget?



II. ábra

A teljesítés és szállítás egyes szakaszainak vázlatos ábrázolása

C) A TEJ GYŰJTÉSE ÉS KEZELÉSE A GYŰJTŐÜZEMBEN

A gyűjtőüzem a tejtermelő gazdaság és a feldolgozó üzem közötti összekötő kapocs. A tehenészet vagy a tejtermelő gazdák nincsenek mindig abban a helyzetben, hogy tejüköt közvetlenül a feldolgozó üzembe szállítsák. A tejet a gyűjtőüzem átveszi, szállításra előkészíti és az üzembe szállítja.

Nem egy esetben a kisebb gyűjtőüzemben a tejet csak vízzel tudják hűteni. Ez nem elegendő arra, hogy távolabb fekvő feldolgozó üzembe a tej frissen érkezék. Ilyenkor mélyhűtéssel vagy pasztörözőberendezéssel ellátott *nagy tejgyűjtőállomás* közbeiktatása szükséges. A kisebb gyűjtőállomások a vízzel hűtött tejet először a nagytejgyűjtő állomásra szállítják, itt a tejet átveszik, újabb hűtésnek vagy ha szükséges, pasztörözésnek vetik alá és így a tejet nagyobb távolságra szállításra előkészítve juttatják el egy központi feldolgozó üzembe.

A tejgyűjtés szakaszai tehát a következők:

1. A tejtermelő gazdaság vagy egyéni termelő a tejet a fejés után közvetlenül a gyűjtőüzembe viszi. Nagyobb gazdaságok (több száz liter tejjel) a szakszerűen előkészített és kezelt tejet közvetlenül szállítják a feldolgozó üzembe.

2. A gyűjtőüzemben kezelt tejet vagy közvetlenül szállítják a feldolgozó üzembe, vagy egy közelebb fekvő nagytejgyűjtő üzemnek adják át.

3. A nagytejgyűjtő üzem a tejet megfelelő kezelés és előkészítés után minden esetben közvetlenül a feldolgozó üzembe szállítja.

1. A gyűjtőüzem

A tejgyűjtő üzem vagy állomás rendeltetése a termelt tej átvétele, osztályozása (minősítés), kezelése és szállításra előkészítése.

A gyűjtőüzem a hűtlánc második szeme.

A tej szakszerű kezelhetősége szempontjából fontos az üzemépítés céljaira szolgáló helynek a megválasztása és az épület elhelyezése.

Általában a *központi fekvés* a legcélszerűbb, hogy a termelők részéről egyformán jól legyen megközelíthető.

Fontos a *magasabb fekvés* biztosítása, hogy a helyiség száraz legyen, a szennyvizet könnyen és gyorsan lehessen elvezetni és a mosáshoz megfelelő víz álljon rendelkezésre. Mélyenfekvő talajon a víz is szennyezett. A jó fekvés biztosítása céljából nem ritkán a központi elhelyezéstől el kell tekinteni.

Gyűjtőüzemnek csak e célra épített helyiség, ill. épület a megfelelő. Kényszerkörülmények hatására más helyiségek is igénybevehetők, de

elhízázott ebből rendszert alkotni. Elhagyott istálló, kiürített lakóház, stb. tejgyűjtés céljaira sohasem lehet teljesen alkalmas.

A tejházhoz hasonlóan a gyűjtőüzem közelében sem lehet trágyatelep vagy szemétdomb vagy istálló (disznóól), de kerülni kell olyan ipari- vagy egyéb üzemeknek a közelségét is, amelyek szennyezhetik a levegőt és ezen az úton a tejet. Ebből a szempontból a vonatkozó utasításokat (rendeleteket) pontosan be kell tartani.

Az üzem épületét illetően a gyűjtőállomásnak olyan *nagynak* kell lennie, hogy a begyűjtésre kerülő csúcsmennyiségnek a kezelésére zsufaltság nélkül alkalmas legyen.

Az *üzemhelyiségnek* jól szellőztethetőnek, világosnak kell lennie, emellett gondoskodni kell a megfelelő vízellátásról és a szennyvíz elvezetéséről.

A helyiség *padozata* szilárd, hézagmentes, vízhatlan, saválló, amelyen biztos járás esik. Előnyben kell részesíteni a világos padozatot, mert tisztítása és a tisztaság ellenőrzése könnyebb.

A falakat legalább 1.5 m magasságig (a fal mellé elhelyezett berendezési tárgyaknál a tárgy felső szélétől legalább 0,5 m-rel magasabban) mosható burkolattal kell ellátni. Az előlotti rész és a mennyezet meszelhető legyen.

A *szellőzés* biztosítására az ajtókat és az ablakokat úgy kell elhelyezni, hogy keresztuzatot lehessen biztosítani. Az ablakméret (ablakfelület), a szükséges megvilágítás biztosítására az alapterületnek legalább 15—20 százaléka legyen. Emellett természetesen a szükséges esti világításról is gondoskodni kell.

A *víz* (a kívánt mennyiségben) legcélszerűbben vízvezeték útján lehet biztosítani, amikor a *kútba süllyesztett szivattyúk* segítségével a kút vize közvetlenül jut felhasználásra.

A *szennyvizet* saválló és fedett csatornában kell az emésztőgödörbe vagerre a célra alkalmas folyóvízbe vezetni.

Kisebb gyűjtőüzemknél *egy helyiség* is elegendő. Külön mosogatóhelyiségre szükség nincsen, mert a tejkezelés és a mosogatas időben elkülönített folyamatok. A külön mosogatóhelyiség legtöbbször csak lomtár. Indokolt esetekben a tejszállítók részére külön helyiséget vagy korláttal elválasztott teret lehet biztosítani, noha a tejszállítás helyes megszervezésével és a tejszállítók fegyelmzésével külön költséget jelentő átvételi helyiségre szükség nincsen.

Ha a gyűjtőüzem gőzellátásra rendezkedik be, kisebb *kazánház* létesítése indokolt.

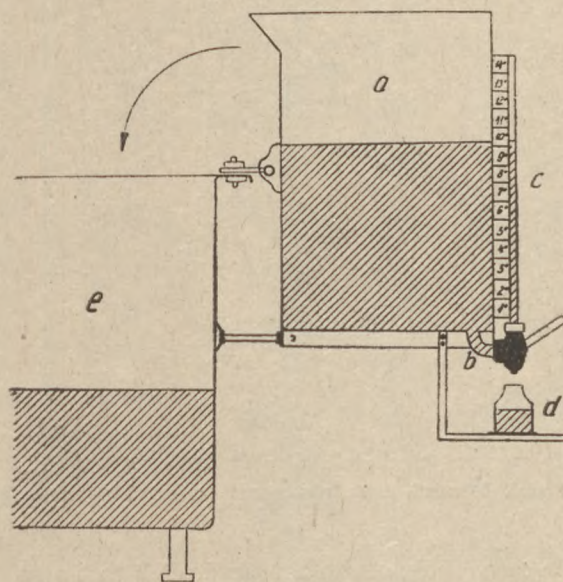
A gyűjtőüzem berendezése a tejmennyiségtől, a szállítás módjától (kanna-, tankszállítás), a szállítás idejétől (relatív távolság) függően

változó. Befolyásolja még a berendezést, hogy a gyűjtőüzem egyéni gazdálkodóktól vagy termelőszövetkezetektől, ill. állami gazdaságoktól veszi át a tejet.

A berendezés magában foglalja a tejkezelés és tárolás eszközeit, ill. gépeit, valamint a tisztogatás céljait szolgáló berendezési tárgyakat. Kiegészíti ezeket az egyéb felszerelés.

a) A tejkezelés eszközei

A tej átvételére csaknem általánosan úszós tejmérőket használnak. Hátrányuk, hogy nem mindig mérnek pontosan és a kengyel ívének le-



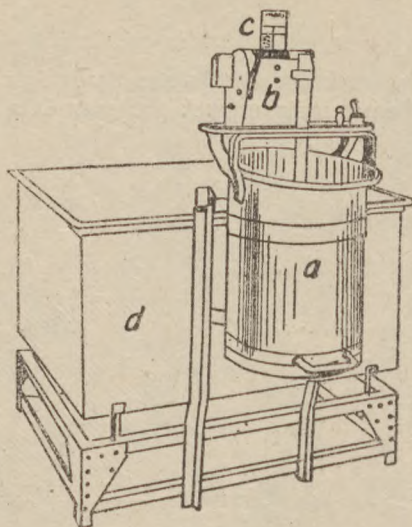
12. ábra.

Bilaktométer a tej átvételére és mintavételre

- a) a bilaktométer edénye, b) közlekedőcső, c) mintavevőcső a mérőszámsórral,
d) mintaedény, e) átvételi tartány

nyomásával vagy felhúzásával lényeges mérési hibák lehetségesek. Ezt a hátrányt küszöböli ki a „Bilaktorméter”, amelynél a tejmennyiséget a mintavevő csőben leolvasható tejoszlop magassága adja. A mérés gyorsítására és önműködő bejegyzésre külön mérő- és regisztráló szerkezettel ellátott úszós tejmérők is készülnek.

Az őrirtartalom szerinti mérést a tejnek a hőmérséklete, a habképződés, a mérőedény állapota befolyásolják és így sohasem pontos. Ezért az úszós tejmérők helyett a tolósúlyos- vagy önműködő, mutatóval ellátott mérlegek (3. ábra) alkalmazása célszerű, amelyek a tejmennyiséget kilogrammban adják meg (literelszámolás mellett a súly könnyen átszámítható).



13. ábra

Mérő- és felírószerkezettel ellátott, átvételi tartányra szerelt úszós tejmérő
a) úszós tejmérő, b) mérő- és felírószerkezet, c) tejkártya, d) átvételi tartány

Kisebb tejmennyiségek szűrésére az átvételi tartányra helyezett és már ismert kúpos tejszűrők, nagyobb mennyiségeknél az ugyancsak vattabetétes- vagy ülepítő tartányszűrők szolgálnak.

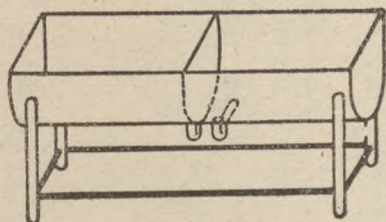
Az átvett tej gyűjtésére két, vagy egy kettős (iker) átvételi tartány szolgál.

Hűtésre (a gyűjtött mennyiségtől függően) különböző rendszerű hűtők szolgálnak. Jelen esetben is a tej szellőzését biztosító csörgedeztető hűtők a célnak legjobban felelnek meg. Vízhűtésre egyszerű csöves vízhűtők, mélyhűtésre kettős hűtők szolgálnak. Jegesvízzel hűtés esetén a hűtőt kiegészíti a jegesvíz készítő tartány. Célszerűbb azonban kompresszoros hűtésre berendezkedni különösen ott, ahol villanyáram áll rendelkezésre.

b) A tejtárolás eszközei

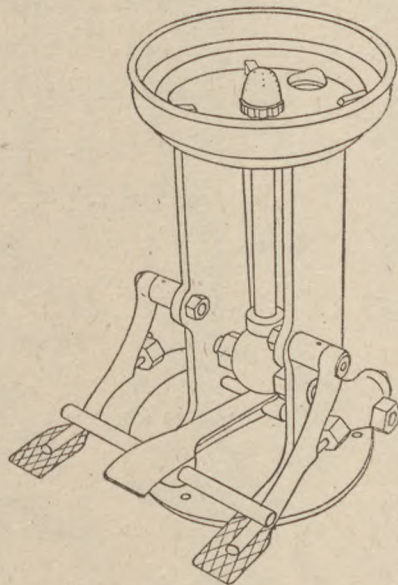
Kisebb tejmennyiségek tárolására (kannatárolás céljára) a már ismert vízűtőses tárolómedence, hűtőláda vagy hűtőszekrény még megfelelő.

Nagyobb tejmennyiségeknél helyesebb tárolótartányok alkalmazása. Ezek kisebb alapterület mellett és szigetelt kivitelben a hűtött tej hőmérsékletét az elszállításig csaknem hőfokemelkedés nélkül megtartják. Lehetnek kádformájúak (nyíltak, fedővel ellátottak) és teljesen zárt — ú. n. tárolótankok.



14. ábra

Kétrekeszes mosogatóvályu

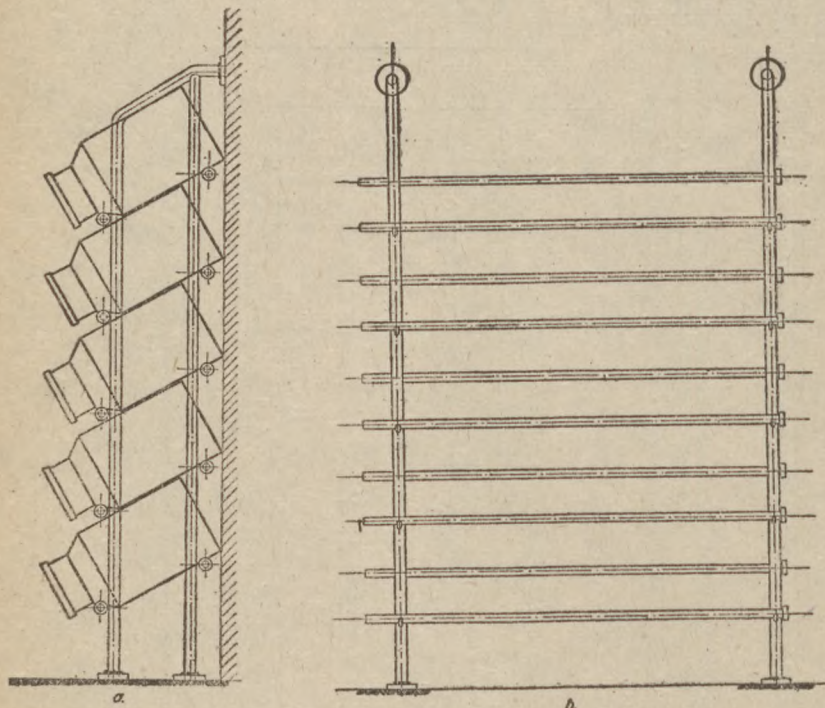


15. ábra

Kannagőzőlőbak

c) A mosás és tisztogatás eszközei

Tisztogatás szempontjából *legfontosabb a melegvíz és a gőz biztosítása*. Erre alacsonynyomású gőzkazán, elektromos hőtároló, vagy szükség esetén vízmelegítő üst szolgál. Ez utóbbinak hátránya, hogy nagy helyet foglal el, a fűtés miatt piszkos az üzem, az üstből a meleg- vagy forróvíz kivétele és az üst megtöltése körülményes.



16. ábra

Kannatartó állvány

a) oldalnézet, b) előnézet

Mosogatásra a kétrekeszes, fémből készült mosogatóteknők a gyakorlatban beváltak. Kiegészíti a mosogatóteknőt egy csurgatórács, a mosott edényzet szárítására.

Amennyiben az üzem kannamosásra is berendezkedik, a mosást gőzölésnek kell követnie. Így a *gőzölőbak* is a tisztogatás eszközeihez tartozik. A mosott kannák eltartására kannarács szolgál.

d) Egyéb berendezési tárgyak

A tejkezelés és a tárolás, valamint a tisztogatás eszközeit kiegészítik az átvétel szempontjából nélkülözhetetlen asztalok, polcok, állványok és szekrények.

Kannaszállításához tömítőpapírtartóra (5. ábra) van szükség. A tejmintákat és a vegyszereket a célnak megfelelő szekrényekben kell tartani. Ugyanígy gondoskodni kell a tisztogatóeszközök (kefék, stb.) eltartására szolgáló megfelelő kefe stb. tartókról is.



17. ábra

Falraszerelhető fém kefetartó

A tej üzemben belüli szállítására szükség van szivattyúkra, csővezetékre és csapokra.

Kézmosás céljára folyóvizes kézmosókészletről (mosdókagyló) kell gondoskodni.

2. A tej gyűjtése és kezelése

A gyűjtést nagyon zavarja, ha a termelők rendszertelenül hozzák be a tejet. Ezért a gyűjtés első feladata a *beszállítás megszervezése*, ami abban áll, hogy a tejet csak meghatározott időpontban veszik át. Ahol szükséges (nagy számú tejtermelő mellett) a termelőket csoportokba kell osztani oly módon, hogy a gyűjtőüzemhez közelebb lakó termelők korábban, a távolabb lakók későbben hozzák be a tejet. Így az átvételt folyamatossá lehet tenni. A meghatározott időponton túl behozott tejet a gyűjtő nem veszi át.

Végre kell hajtani, hogy a termelők az esti és a reggeli tejet külön-külön hozzák be. Ezért az *esti tejet reggel nem szabad átvenni*, vagy átvéve külön kell kezelni.

Az állomás kezelője a gyűjtés *előkészítésére* jóval korábban megy az üzembe, amikor először is befűt az alacsonynyomású kazán vagy vízmelegítő üst alá, ill. bekapcsolja az elektromos hőtárolót, hogy a tejkezelés után a szükséges mennyiségű gőz vagy forróvíz rendelkezésére álljon. Ellenőrzi az edényzetet, hogy használatra alkalmas-e. Szükség esetén, ha a helyiség poros, az edényzetet tiszta vízzel átöblíti.

Atvizsgálja a csapokat, összeállítja a csővezetékét, helyére állítja az úszós tejmérőt, megvizsgálja, hogy a szivattyúk jól működnek-e.

Kannaszállítás esetén az üzemtől kapott kannákat is át kell néznie. A vízmaradékos, vagy rosszul tisztított kannákat — ha erre lehetőség van — felhasználás előtt forróvízzel át kell öblíteni. (A kannákat csak lehűlés után szabad felhasználni!) A rozsdás, rosszul záró vagy lyukas kannákat félre kell tenni és az átvévő üzemet erről értesíteni.

a) A tej átvétele

A termelő által behozott tejet a tejgyűjtő *először vizsgálatnak veti alá.*

Kétszeri tejbeszállítás esetén, annak megállapítására, hogy a reggeli tejben nincs-e esti fejésű vagy fordítva, *megtapintja* a kannát. A friss fejésű tej meleg. A korábbi fejésből származó tejet nem szabad a friss fejésűvel összekeverni, mert az ösztéj gyors savanyodásnak indul. Ugyanakkor *beleszagol* a termelő kannájába, mert a szag alapján a leggyorsabban meg lehet állapítani a tej hibás vagy hibátlan voltát. A szagpróbát kiegészíti az *ízlelés*, amikor kisebb rendellenességek is megállapíthatók. Ha a tej megaludt vagy pelyhesen kicsapódott, a tejet a gyűjtő *nem veheti át.*

Amennyiben a termelők hibás tejet hoznak be, azt külön edénybe kell tölteni és a rendes tej kezelésének befejezése után külön kezelni és külön kannában, jelzéssel ellátva kell a feldolgozóüzembe küldeni.

Az említett próbákat, függetlenül attól, hogy a tejet minőség szerint fizetik-e, vagy sem, minden esetben el kell végezni.

Minőség szerinti fizetés esetén a vonatkozó utasításokat (mintavétel, a mintavétel gyakorisága, a vizsgálatok elvégzése) a legszigorúbban be kell tartani.

Legalább *hetenként egyszer kannavizsgálatot kell tartani*, amely abban áll, hogy a tej kiöntése után a gyűjtő a kannába beleszagol és „körömpróbát” végez. Amennyiben a kanna vállában végighúzott körmon lepedék marad és a kanna bűdös, a tejtermelőt utasítani kell a helyes kannatisztításra.

Rozsdás, horpadt, fedél nélküli kannák a tej beszállítására nem használhatók.

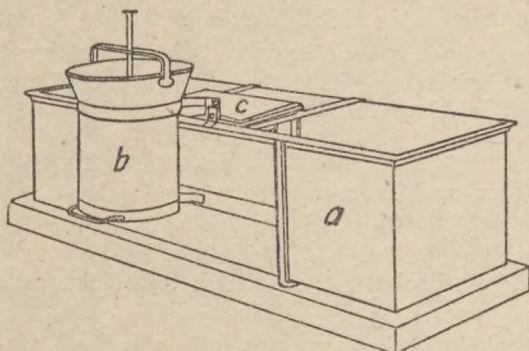
Amennyiben a gyűjtő tejhibát észlel, *fel kell világosítani a termelőt és a hiba természete szerint utasítást kell adnia a hiba kiküszöbölésére.*

Ha átvételkor a kezelő rendellenességet nem észlel, a tejet kiönti az úszós-tejmérőbe vagy más mérőeszköz edényébe és a leolvasott tejmennyiséget bejegyzí a átvételi könyvecskébe és a begyűjtési naplóba. Ha mintát kell venni, a mennyiség leolvasását megelőzi a mintavétel.

b) A szűrés

Ha a begyűjtött tej mennyisége olyan kevés, hogy átvételi tartány közbeiktatása feleslegesnek látszik és a tejet azonnal a hűtőre öntik, az úszós tejmérőre félkör alakú szűrőrácsot tesznek. A tejet először ezen átszűrik és egyenesen a hűtőre öntik.

Nagyobb tejmennyiségek átvételekor a szűrőt az átvételi tartányra helyezik (tartányszűrő alkalmazása) és a lemerített tejet a mérőedény bekutatásával ezen át öntik a tartányba.



18. ábra

Átvételi tartány billenős úszós tejmérővel és tartányszűrővel

a) átvételi tartány, b) úszós tejmérő, c) tartányszűrő

Azokban a községekben, ahol a tejet este és reggel szállítják be, a termelőket utasítani lehet, hogy a tejet *a fejés után ne szűrjék*. Így a gyűjtő ellenőrizheti a fejés tisztaságát. Jelen esetben is, szűréssel nem lehet a tejet megjavítani és mindenképpen cél a tejet olyan tisztán nyerni, hogy szűrésre szükség ne legyen. Ha azonban a fejés után a tejet nem azonnal, hanem csak néhány óra múlva viszik be, szűrésre (azonnal a fejés után) mindenképpen szükség van.

c) A hűtés

A begyűjtött tejet a külső hőmérséklettől, a tárolás módjától, a szállítóeszköztől és a szállítási időtől függően úgy kell hűteni, hogy legalább kb. 12 fokkal érkezzék a feldolgozó- vagy a nagytejgyűjtő (mélyhűtő-, pasztörizáló-) üzembe.

Igy egyes üzemekben elegendő lesz a vízhűtés, másokban mélyhűtésre kell berendezkedni.

A hűtést a tej szellőztetésével kell egybekötni és ezért hűtésre csörgedeztetőhűtők alkalmazása célszerű.

A gyűjtőtartányból a tejet vagy vödörrel öntik fel a hűtőre (nem higiénikus!), vagy szivattyút alkalmaznak. Lépcsőzetes tejgyűjtő esetén az átvételi tartányból a tej magától folyik a hűtőre.

A hűtött tejet vagy közvetlenül a kannákba eresztik, vagy a tároló-tartányba folytatják.

A hűtés megkezdése előtt a hűtőn először (néhány percig) tiszta hideg- vagy még célszerűbben forróvizet kell csörgedeztetni, hogy a levegőből a hűtőre jutott vagy azon elszaporodott csírák lemosódjanak, ill. elpusztuljanak.

Hideg időjárás esetén léghűtéssel is elérhető a kívánt cél.

A hűtést minden esetben ellenőrizni kell! Nemcsak a tej hőmérsékletét kell mérni, hanem a hűtőbe és a hűtőből elfolyó víz hőfokát is. Erre a célra *külön hőmérő* szolgál.

d) A tárolás

Napi egyszeri gyűjtés esetén, amikor a tejet azonnal elszállítják, tárolásra szükség nincsen.

Minden esetben, amikor a gyűjtést nem követi azonnal a szállítás, a tejet tárolni kell. Ezalatt az idő alatt a tej hőfoka csak 1—2 fokkal emelkedhetik.

A lekannázott tejet (a kannák számától függően) víz- vagy jeges-víz-hűtős tárolótartányban, hűtőládában vagy jégszekrényben tartják. A tárolás alatt a kannafedél lazán van a kannákon.

Tartánytárolás céljára szigeteltfalú tartányokat (kád vagy tank) használnak. A nyitott kádakat a tárolás ideje alatt fémfedővel le kell takarni.

A tárolás után a tej hőmérsékletét ellenőrizni kell.

3. A tej csomagolása és szállítása

A tejet a gyűjtőüzemből kannában vagy tartányban szállítják el.

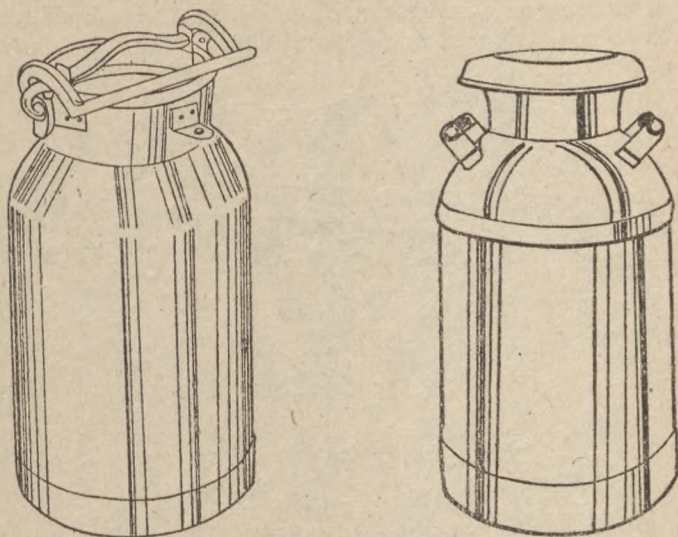
a) Kannaszállítás

A kannában eltartott tejet közvetlenül az elszállítás előtt veszik ki a tárolómedencéből, a hűtőládából, vagy a hűtőszekrényből. Ha a tartányban tárolt tejet kannázni kell, a kannázást szintén az elszállítás előtt végzik. Kannatöltés előtt a tejet *legalább 5 percig keverni kell*, hogy az egyes kannákba azonos összetételű tej jusson.

A kannafedél tömítésére csak használatlan és jól tárolt kanna-tömítőpapírt szabad venni. A kannákhoz adott gumi tömítőgyűrűk csak a használat elején felelnek meg a célnak. Néhányszori használat után a gyűrűt tartó horony beszennyeződik, nehezen tisztítható és állandóan fertőzi a tejet. A tömítőgyűrűk egyébként is hamarosan kiesnek és el-

vesznek. Ezért *jobbak a dugózásos kannák*, amelyek tömítés nélkül is jól zárnak, olcsóbbak és mindenképpen higiénikusabbak.

Az előkészített és lezárt kannákat ezután plombázzák és ragjeggyel látják el. Ezután még a szállítmány valamely kannájára kartonból készült kísérő bárcát kötnek.



19. ábra

Tejszállító kannák

a) kengyelzáras kanna, b) dugózásos kanna

Előkészítés után a kannákat kocsira vagy autóra rakják olymódon, hogy szállítás alatt fel ne boruljanak. *A kannákat a kocsira a kannafülnél és nem a fedélfogantyúnál megfogva kell felrakni.*

A tejeskocsira a kannákon kívül más árut felrakni nem szabad.

Jelen esetben is a por, a felmelegedés vagy megfagyás ellen a kocsit gyékényel, pokróccal kell takarni.

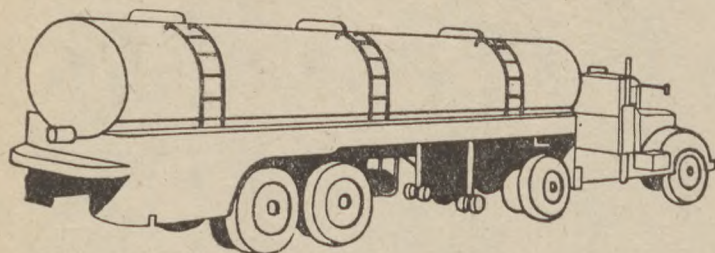
b) Tankszállítás

Amennyiben a tankszállítás feltételei (elegendő tejmennyiség, megfelelő utak, stb.) megvannak, a *leghigiénikusabb és a leggazdaságosabb* szállítási mód. Tankszállítás céljára az üzemet megfelelően be kell rendezni.

A tárolótartányból a tejet vagy szivattyúzzák, vagy vákuummal szívják fel (9. ábra) a tartányba.

Tankszállítás mellett a tejet általában a gyűjtőüzemtől közvetlenül a feldolgozóüzembe szállítják.

Hogy a tartányban a tej fel ne melegedjék, az átvevőüzemben előzőleg hideg, klórozott vizet töltenek a tankba. Így a gyűjtőüzembe érkezésig a tartány nem melegszik fel. A klórozott víznek előnye, hogy leeresztés után a tank nemcsak elő van hűtve, hanem csírátlan is.



20. ábra

Tejszállító tankautó

A hibás tejtételeket a tartányba önteni nem szabad. Ezek csak kannában szállíthatók.

c) Vasúti szállítás

Kannaszállítás esetén a szállítmányt fedett és zárt vasúti kocsiban helyezik el. A kocsinak tisztának, száraznak és szagtalanoknak kell lennie.

Amennyiben a külső hőmérséklet 10 foknál magasabb, a vagonat *jegelni kell*, ill. a tejet *hűtővagonban* kell szállítani. Ezzel szemben, ha a külső hőmérséklet 2 fokkal a fagyponthoz alacsonyabb, a kannákat *szállítási hőmérsékleten* kell szállítani. Ebben az esetben a vagonat 10 foknál melegebbre fűteni nem szabad. A fűtés célja a tej megfagyásának megelőzése.

A vagonat az egyik (rövidebb) oldalfalánál kezdik megrakni és a kannákat szorosan egymás mellé helyezik az ajtónyílásig. Ezután ugyanígy rakják meg a másik oldalt, majd az ajtónyílással szemben helyezik el a kannákat és jönnek előre az ajtónyílásig. Ha a vagon nem telik meg, az utoljára rakott sort az egyes kannák fülén átfűzött kötéllel vagy láncsal rögzítik a vagon falához, hogy tolatáskor fel ne boruljanak.

Ha a kocsit hűteni kell, a hűtést a berakás előtt 1 órával kezdik meg. Jegelés esetén a kocsit jégtartányait teljesen meg kell rakni jég-

gel. Hosszú szállítás esetén a jegelést valamely állomáson meg kell ismételni.

A tejnek *vasúti tartányban* (konténer) történő szállítása csak olyan gyűjtőüzemben valósítható meg, amely napi legalább 5000 liter tejet gyűjt, ill. szállít egy tételben.

A vasúti tartányt (ha az üzem közvetlenül az állomás mellett van) közvetlenül az üzemből töltik meg csővezeték segítségével. Ha erre mód nincsen (a gyűjtőüzem az állomástól távolabb van), a tejet tartányautóval viszik az állomásra és innen töltik át szivattyúval (vákuummal) a vasúti tartánykocsiba.

A kisebb tartányok zárt és szükségszerűen hűthető vagonban vannak elhelyezve. Nagyobb tejmennyiségeket (vasúti olajtankokhoz hasonlóan) nyílt tankokban szállítanak.

A megtöltött tartányvagont elindítás előtt leplombázzák.

4. Tisztogatás a gyűjtőüzemben

A tej a fejes és a kezelés folyamán legerősebben az edényzet útján fertőződik. Elsőrendű fontosságú ezeknek a fertőzési forrásoknak a kiküszöbölése az edényzet és az eszközök leggondosabb megmosása útján.

A szakszerű mosogathoz bőséges mennyiségű hideg-, meleg-, forró-vízre és gőzre van szükség.

Tisztítás céljából az edényzetet először hideg- vagy melegvízzel ki kell öblíteni, majd meleg, tisztítószert tartalmazó mosóvízzel, kefével az ismertetett módon meg kell mosni.

A jól mosott és kezelt edényzet szagtalan, száraz és csíramentes.

Az utólagos fertőzés elkerülésére a megmosott, száraz edényzetet célszerű itt is zárható szekrényben tartani. Ha gőzölőszekrény van, akkor a gőzölés befejezése után az edényzetet a következő használatig ebben tartják.

A helyhez rögzített edényzetet és gépeket (szivattyúk, tartányok) hasonlóképpen mossák.

Hűtés után a hűtő elosztó edényét először megtöltik langyos- vagy hidegvízzel, ezt a hűtőn végigfolyatják, majd a hűtőt szétszerelik és mosószeres vízzel, kefével súrolják. Különösen ügyelni kell arra, hogy a csövek érintkezési helyén, sarkokban, zugokban tej ne maradjon. A mosás befejezése után forróvízzel leöblítik, hogy a felület gyorsan megszáradjon.

A tartányokat szintén először hideg- vagy langyosvízzel leöblítik, majd mosóvízzel, kefével súrolják és utána forróvízzel kezelik. A tartányok csapjait leszerelve külön kell gondosan megmosni és csak a használat előtt újból felszerelni.

Ugyanígy kell megmosni a zárt tejtartányokat (tankokat) is.

Hetenkint egyszer az edényzetet és a felszerelést fertőtlenítőszerrel is kezelni kell, mégpedig az egészségügyi hatóságok által előírt töménységben. A fertőtlenítőszer az utolsó öblítésre szolgáló vízhez adják.

A helyiség padlóját és a falak mosható részét minden nap ugyan-csak dugos vízzel és kefével súrolják, majd tiszta vízzel leöblítik. Súroláshoz hosszúnyelű kefét használnak. Itt is hetenkint egyszer tisztításhoz fertőtlenítőszerrel ellátott mosóoldatot kell venni. Padlómosáshoz kénsavat vagy sósavat használni nem szabad és *helytelen eljárás a mosható falrészt olajjal bekenni*. A csatornanyílás bűzelzáróját minden nap szét kell szedni, ki kell emelni, az aknákat meg kell tisztítani és tiszta vízzel megtölteni.

A meszelt falrészt havonként (szükség szerint rövidebb időközökben is) meszelni kell. Erre a célra frissen oltott mész szolgál, mert csak ennek van fertőtlenítő hatása. A meszelést 6—8 órai szárítás után meg kell ismétetni, mert az első meszeléskor a mész a száraz falon gyorsan köt és fertőtlenítő hatása nem teljes.

A munka befejezése után a tejkezelő helyiségben vagy tejházban mindent a helyére kell rakni.

A jó tisztogatás jele, hogy a tejkezelő helyiség szagtalan. Jó időjárás esetén szellőztetéssel tisztítják a levegőt. A „tejszag” annak a jele, hogy a tisztogatást nem végezték szakszerűen.



A tej útjának (a termelés helyétől a fogyasztóig) második állomása és a hűtlánc második része a tejgyűjtőüzem vagy gyűjtőállomás.

A gyűjtőüzem már kiválogatja a tejet és minden munkamozzanat azt a végső célt szolgálja, hogy a tej eredeti állapotának, frissességének megtartása mellett fusson az üzembe. Az itt elkövetett hibák helyrehozhatatlanok és a termelő mellett a gyűjtőüzem kezelőjétől függ, hogy a tejből, a további feldolgozás folyamán milyen minőségű áru kerül a fogyasztó asztalára.

Kérdések:

1. Mi a gyűjtőüzem vagy gyűjtőállomás rendeltetése?
2. Mik a követelmények a gyűjtőüzemmel szemben?
3. Mi a nagytejgyűjtő üzem? Mi a célja, rendeltetése?
4. Mitől függ a gyűjtőüzem berendezése?
5. Mik a tejkezelés és a tejtárolás eszközei?
6. Hogyan kell megszervezni a tej gyűjtését és hogyan kell felkészülni a gyűjtésre?

7. Mi a tejátvétel első szakasza? Hogyan akadályozza meg a gyűjtő a hibás tej átvételét?

8. A gyűjtő hogyan méri a tejet?

9. Mikor kell és mikor nem kell szűrnie a tejtermelőnek a tejet?

10. Mitől függ a tej hűtési hőmérséklete a gyűjtőüzemben?

11. Mikor, hogyan hűti a gyűjtő a tejet?

12. Mikor, hogyan kell a lekannázott tejet tárolni?

13. Miért jobb a tartány-, mint a kannatárolás?

14. Hogyan kell a kannákat szállításra előkészíteni? Mire kell a szállításkor ügyelni?

15. Mik a tankszállítás előfeltételei és előnyei?

16. Mire kell ügyelni a vasúti kannaszállításnál és hogyan kell a vagonokat megrakni?

17. Hogyan töltik meg a vasúti szállítótartányt?

18. Hogyan kell a gyűjtőüzem hűtőjét megmosni?

19. Hogyan kell az üzemhelyiség padozatát, mosható falrészét megmosni és hogyan történik a meszelt falrész újrameszelése?

20. Miről ismerni fel, hogy a gyűjtőüzemben a tisztogatás megfelelő?

II. A VÁROSI TEJELLÁTÁS

A városi tejellátó üzem feladata a fogyasztókat tiszta, egészséges, *friss és jóízű tejjel ellátni*. Ez azt jelenti, hogy a fogyasztási tej szennyezőanyagokat, kórokozó (patogén) baktériumokat nem tartalmazhat, csíratartalma egy bizonyos számnál nagyobb nem lehet, végül nem lehet szín-, állomány-, vagy íz- és szaghibás sem.

Fogyasztásra — kivételes esetektől eltekintve — tehéntej szolgál. A tehéntej rendeltetése a borjú táplálása és ezért nem felelhet meg minden tekintetben azoknak a követelményeknek, amelyeket a korszerű táplálkozástudomány ma a tejjel szemben támaszt. A tehéntej és a csecsemők táplálkozására rendelt anyatej között lényeges kémiai-fizikai eltérések vannak és ezért *a korszerű tejkezelés célja, a tehéntejet emberi táplálkozásra az eddigieknél is alkalmasabbá tenni*.

A lakosságnak tejfel-ellátása szempontjából kétféle rendszert különböztetnek meg: ellátás *nyers- és pasztörözött tejjel*.

A *nyerstejellátásra* jellemző, hogy a tejet hevítés nélkül hozzák forgalomba.

Kétféle alakja van. Az egyik szerint a kifejt tejet minden kezelés nélkül árusítják, a másik szerint az összegyűjtött nyerstejet egyszerű tisztítás (szűrés) és hűtés után árusítják.

Mindkettő kisebb községek tejellátó rendszere, amikor a tejtermelő állami gazdaság, termelőszövetkezet vagy egyéni gazdálkodó a tejet

közvetlenül adja el a fogyasztóknak vagy a gyűjtőüzemben a tejet közvetlenül mérik ki.

A nyerstejellátás rendszerének *előnye*, hogy a fogyasztók valóban friss tejhez jutnak, *hátránya*, hogy a tej betegségeket okozó baktériumokat tartalmazhat és mint ilyen, veszélyezteti a lakosság egészségét.

A nyerstejet mindenkor csak felfőzés (forralás) után szabad felhasználni.

Mivel — különösen nyáron — a nyerstej gyorsan savanyodik, nem tartható el hosszabb ideig, a savanyodás megakadályozására a termelt vagy begyűjtött tejet először lehűtik és csak azután hozzák forgalomba. A látható tejszenny eltávolítására a hűtést a tisztítás (szűrés) előzi meg. A hűtésnek tehát célja, hogy a tej a forgalombahozásig meg ne savanyodjon.

Előnye az eljárásnak, hogy a tej viszonylag frissen kerül forgalomba, *hátránya* azonban ugyanaz, mint az előbbinek. Ezért ugyancsak előzetes felforralás után szabad felhasználni.

A pasztörözött tejei ellátásra jellemző, hogy a tejet előzetesen hőkezelésnek vetik alá és csak azután hozzák forgalomba.

A hevítés célja a nyerstej legnagyobb hátrányait — a betegséget okozó (patogén) baktériumokkal fertőzöttséget és a korai savanyodást — kiküszöbölni. Így a fogyasztók fertőzésmentes édestejhez jutnak.

Ennek a rendszernek is kétféle alakja van.

Egyik, amikor a pasztörözött tejet nyíltan kannából árusítják. Ebben az esetben azonban utólagos fertőzés érheti, tehát betegséget okozó mikrobákat tartalmazhat.

Ezért a pasztörözött kannatejet is csak előzetes felforralás után szabad fogyasztani.

Másik alakja, amikor a pasztörözött tejet a kezelés után palackba fejtik és zárt csomagolásban kerül a fogyasztóhoz. Így utólagos fertőzés nem éri. *A palackozott pasztörözött tej tehát közvetlenül is fogyasztható vagy felhasználható.*

A városi tejellátás korszerű, higiénikus módja ezért palackozott pasztörözött tejnek a forgalombahozása.

A tejellátó üzem feladatköre.

A fogyasztási tej kezelésére a városi tejellátó üzem szolgál. Feladata a tej átvétele, kezelése, kiadása, a felhozatal és a fogyasztás kiegyenlítése, a tejelesleg feldolgozása, valamint tejkészítmények előállítás.

Az *átvétel* magában foglalja a vasúton érkező tejnek az üzembe szállítását, bármely módon, közvetlenül az üzembe érkező szállítmányok mennyiségi és minőségi átvételét. Ide tartozik még az üres és a mosott edényzet visszaszállítása is.

Az *üzemi kezeléshez* tartozik a tej előtárolása, a zsírtartalom beállítása, tisztítása, csíráatlanítása, hűtése, utótárolása és adagolása.

A kezelt és csomagolt tejet a kiszállítás előtt *ellenőrzik* és a *járatokat összeállítják*.

A *felhozatal és a fogyasztás kiegyenlítése* céljából az üzemhez tartozó gyűjtőállomásokkal a tejellátó üzem esetenként közli a szükséges tejmennyiséget, hogy a felhozatal és a kiadás arányban álljon egymással. Az üzemen belül megállapítják, hogy a felszállított tej milyen módon kerüljön felhasználásra.

A tejfogyasztás mértéke a külső tényezőktől függően erősen ingadozik. Ezért gondoskodni kell a *fogyasztásra nem kerülő feleslegnek és a visszáratejnek a feldolgozásáról*.

A fogyasztás növelése, valamint a fogyasztók igényeinek kielégítése céljából az üzem — a szorosan vett fogyasztási tej mellett — *különféle tejkészítményeket is gyárt*.

A) A FOGYASZTÁSI TEJ

A fogyasztási tej szakszerű kezelésben részesített elegytej, amely a kezelés következtében az egészségre ártalmas (patogén) baktériumokat nem tartalmaz.

1. Nyersanyag

A fogyasztás céljaira szolgáló tejnek, mint nyersanyagnak, bizonyos követelményeknek kell megfelelnie, amelyek nélkül a kezelés után nyert termék a „fogyasztási tej” kellékeinek nem felel meg.

A *nyersanyagnak elsősorban hamisítatlannak* kell lennie, tehát nem lehet sem vizezett, sem részben lefőlőzött és nem tartalmazhat idegen anyagokat (keményítő, konzerváló-, tompítószerek, stb.) sem.

A nyerstejnek ezenkívül szagtalan, tiszta ízűnek, hibátlannak, frissnek és üledékmentesnek kell lennie. A redukciós-próba alapján a *metilénkéék 5 1/2 óra után színtelenedik el*. Enyhén takarmányra, istállóra emlékeztető szag vagy üres íz még megengedhető. A szennypróbában (a szűrőlapocskán) szemmel látható tisztátalanságnak lennie nem szabad. Egy-két szennyszemcse még eltűrhető.

Ha a tej kisebb mértékben takarmányra, istállóra emlékeztető ízű vagy szagú, ha kesernyés, malátás, olajos-faggyús, olajos-avas, fémes, dohos, továbbá, ha a *redukciós idő 2 1/2 óránál hosszabb, de 5 1/2 óránál rövidebb*, a szennypróba alapján gyengén szennyezett, fogyasztási tejként felhasználás szempontjából csak *másodrendű* minőségű.

Ha a kezelésre szánt nyerstej erősebben íz- és szaghibás, a *redukciós idő 20 percnél hosszabb, de 2 1/2 óránál rövidebb*, továbbá a szennypróba alapján erősebben szennyezett, csak *harmadrangú* minőségű. A belőle nyert fogyasztási tej a követelményeknek teljes mértékben nem felelhet meg.

A savanykás, erősebben íz- és szaghibás tej, amelynek redukciós ideje 20 percnél rövidebb, azonkívül a szennypróba erősen üledékes, továbbá konzerválószerrel ellátott vagy tompított, fogyasztási tejként felhasználásra alkalmatlan.

Felhasználhatóság szempontjából a tejet a városi tejellátó üzemből a fentiek értelmében minősíteni (osztályozni) kell.

2. A tej átvétele

a) A tej átvétele a vasútállomáson

A gyűjtőüzemből a vasútra érkező tejszállítmányt a legrövidebb időn belül át kell venni. Mire a szállítmány megérkezik, az átvétellel megbízott személy és a beszállítást végző kocsi vagy autó az állomáson van.

Az átvévő személy először ellenőrzi a vagon hőmérsékletét. A vagon kinyitása után hőmérőt függeszt az ajtónyílástól távolabb lévő kannák közé oly módon, hogy a hőmérő sem a kannákkal, sem a padozattal nem érintkezik.

Megállapítja, hogy az összes kannák el vannak-e látva ragjegygyel és, hogy a fuvarlevélben feltüntetett kannaszám egyezik-e a vagonban lévő kannákkal. Ellenőrzi, hogy a kannákat lezáró plombák sértetlenek-e. Ha valamelyik kannáról hiányzik a plomba, azonnal megnézi, hogy a kanna nincs-e megdézsmálva. Végül megállapítja, hogy szállítás közben a kannákból nem folyt-e el tej, vagy télen a kannák nem fagytak-e szét.

A kannákat ezután feladónként csoportosítva rakják a kocsira.

Ha valamilyen okból a szállítmányt nem lehet azonnal ($\frac{1}{2}$ —1 órán belül) átvenni, vagy a rakodás hosszabb ideig tart, a már kirakott kannákat, szállítmányt árnyékolással vagy takarással kell védeni a meleg, illetőleg a hideg ellen.

Ha a vasútállomás az üzemtől távolabb van, a por, a meleg (téli a hideg) ellen a kannákat az ismert módon takarással kell védeni.

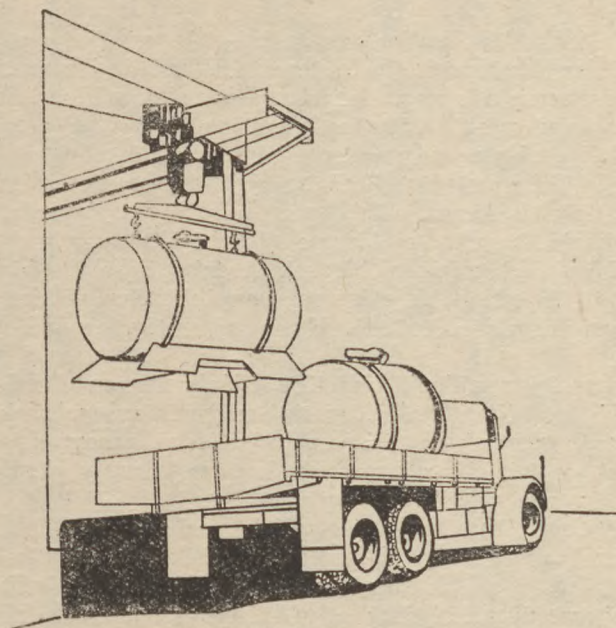
Tartányszállítás esetén a vasúti kocsiban érkező tankokat, miután megállapították a kocsi hőmérsékletét és a zár sértetlenségét stb., a kannákhoz hasonló módon kell átvenni. A mennyiséget a gyűjtőtelep és az átvévő tejpari vállalat által közösen hitelesített mérőléccel ellenőrzik. A mért mennyiséget a kísérőbarca adataival összehasonlítják.

A kisebb tartányokat daruval emelik át a vasúti kocsiról az autóra. Beépített, nagyobb űrtartalmú tartányok (konténerek) esetén a tejet a vasúti tankból az autótankba szivattyúzzák át.

A tartányban érkező tejet a tejpari vállalat által kiküldött pályaudvari kirendeltség veszi át.

b) A tej átvétele az üzemben

A közvetlenül az üzembe érkező kannaszállítmányt a vasúti szállítmányhoz hasonlóan kell átvenni. Ellenőrzik, hogy a ragjegyek minden kannán rajt vannak-e, a kannaszám egyezik-e a fuvarlevél adataival, a plombák sértetlenek-e, nincs-e tejelfolyás, vagy télen a kannák nem fagytak-e szét. A sérült- vagy hiányzó plombájú kannákban a hiányt azonnal meg kell állapítani.



21. ábra

Autón érkező tejtankok (gömbök) átvétele az üzemi rakodón

Ha a tej tartánygépkocsin érkezik, az okmányok átvétele és kezelése után az üzem ellenőrzi a tej hőmérsékletét, mennyiségét (mérőléccel, leméréssel), elbírálja a minőséget és a szállítmányból mintát vesz.

c) A tej bírálata és minősítése

A kannákban érkező tejszállítmányok bírálatánál meg kell állapítani a tej hőmérsékletét, érzékszervi tulajdonságait (szag, íz, állomány), frissiséget, illetőleg korát, savfokát, szennyezettségét, csírszámát és a szállításra használt kannák állapotát.

Az érzékszervi tulajdonságok megállapításakor leglényegesebb a szaglási próba, amely abban áll, hogy a kanna felnyitása után köz-

vetlenül megszagolják a kannafedél belső felületét. A befülledt, a savanykás, a takarmányszagú vagy másképpen szaghibás tejet ezzel közvetlenül fel lehet ismerni, anélkül, hogy a tejet meg kellene kóstolni. Ugyanakkor *szemlélés* útján fel lehet ismerni a szín- vagy állományhibás tejet is. Könnyen fel lehet ismerni a pelyhes kicsapódást, a teljes vagy részleges alvadást, a részbeni kiköpülődést, továbbá a tej fajsúlyánál könnyebb idegen anyaggal szennyeződést. Így a terhes kóstolásra ritkán lesz szükség. Kóstolni általában a szagpróbára gyanús tejet kell.

Kóstoláshoz két kanálra van szükség. Az egyikkel veszik a mintát, ebből egy kortyinit beletöltenek a tulajdonképpeni kóstolókanálba és ezt ízlelik meg. Helytelen a kannába mártott kanállal vett mintát kóstolni, mert a következő kannába belenyúlva a tej szennyeződik. Ettől eltekintve nem éppen étvágygerjesztő művelet.

A tej hőfokát mindig ellenőrizni kell! Egyszerűen úgy végzik, hogy tenyérrel a kanna oldalát megtapintják. Gyakorlattal könnyen megállapítható, hogy a tej hideg-e (12° körüli) vagy meleg. Kétes esetben hőmérővel mérik a hőfokot. A tej hőfokából következtetni lehet a gyűjtőüzemi hűtés elégséges vagy elégtelen voltára, a szállítás közbeni felmelegedésre stb. Ha a tej meleg, azonnal intézkedni kell.

A *frissesség* megállapítására több eljárás áll rendelkezésre. Legegyszerűbb az *alizarol-próba*, amely helyben azonnal elvégezhető. Előnye, hogy nemcsak a tej savanyodását jelzi, hanem a beteg vagy hibás tejre is felhívja a figyelmet. Így, ha bármely oknál fogva a tej lúgos, a szín sötétlilába csap át.

Legérzékenyebb a *redukciós-próba*, amelyhez már laboratóriumi felszerelésre van szükség. Használatos próbák még az alkohol- és a forralási-próba, a savfok megállapítása titrálással vagy pH méréssel.

A tej *szennyezettségének* ellenőrzésére számos készüléket használnak. A próba eredménye a tejnyerés és a kezelés tisztaságáról tájékoztat.

A fogyasztási tej *minőségének* biztosítására lényeges a csíraszám meghatározása. Közvetett módja a redukciós-próba, közvetlen módja a baktériumtartalom meghatározása lemezes eljárással vagy számlálás mikroszkópos úton. *Bizonyos csíraszám fölül — a szakszerű kezelés, hevítés ellenére — sem biztosítható a pasztörözött tejben megkívánható legkisebb csíraszám.*

Általánosan ismert a *tejszállító edényzet* mindenkori állapotának, a *tisztítás mértékének* befolyása a tej minőségére. Ezért a kannákat (tartányokat) rendszeresen vizsgálni kell. Az erősen horpadt, rozsdás, nehezen tisztítható kannákat még kell javítani, illetőleg a forgalomból ki kell vonni. A kannák vizsgálatához tartozik a tisztaság ellenőrzése is.

A bírálat alkalmával nem megfelelő tejet tartalmazó kannákat félre kell tenni és külön tartányban gyűjtve külön feldolgozni.

A laboratóriumi vizsgálatra szánt mintákat közvetlenül a kannából vagy az átvételi tartányból (mérleg használata esetén a mérőtartányból) veszik. Megbízható adatok nyerésére minden kannából arányos mennyiségű mintát kell venni, ezt közös edénybe gyűjtik és a végső mintát ebből veszik.

A laboratóriumi elemzések általában a hamisítottság megállapítására, a savfok és a zsírtartalom meghatározására terjednek ki. Szükség szerint egyéb alkatrészekre is vizsgálnak.

Bakteriológiai vizsgálatokra a mintákat steril eszközökkel steril mintaedénybe kell venni.

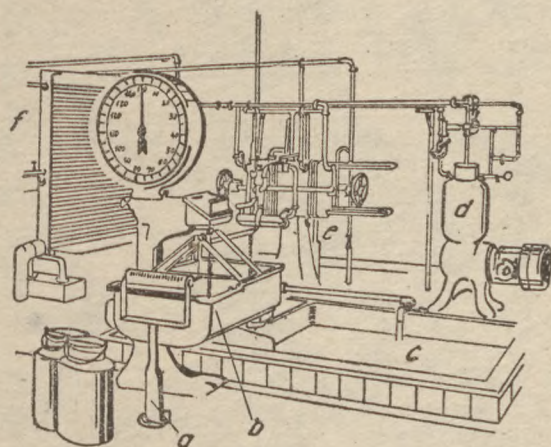
Egynemű átlagminta nyerése céljából a tejet előzőleg tárcsás kavarával alaposan fel kell keverni.

Az átvételi tartányból vagy tankból a mintát az előzőek figyelembevételével a tej alapos és gondos elegyítése után veszik.

A mintavétel automatizálására számos szerkezet szolgál. Így az átvételi tartányra vagy a csővezetékbe szerelt készülék útján — külső beavatkozás nélkül — nyernek megbízható átlagmintát.

d) A tej mérése

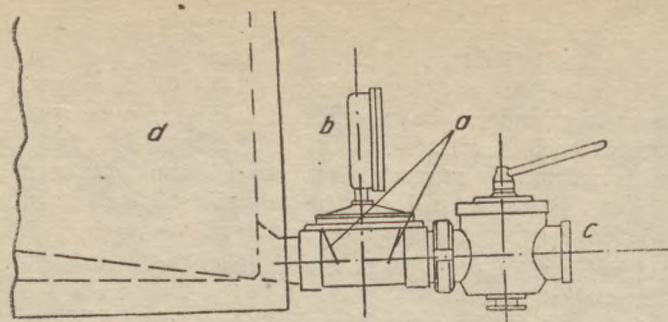
A tej mennyiségét kétféle módon állapítják meg: *ürtartalom- és súly szerinti mérés alapján.*



22. ábra

Üzemrészlet

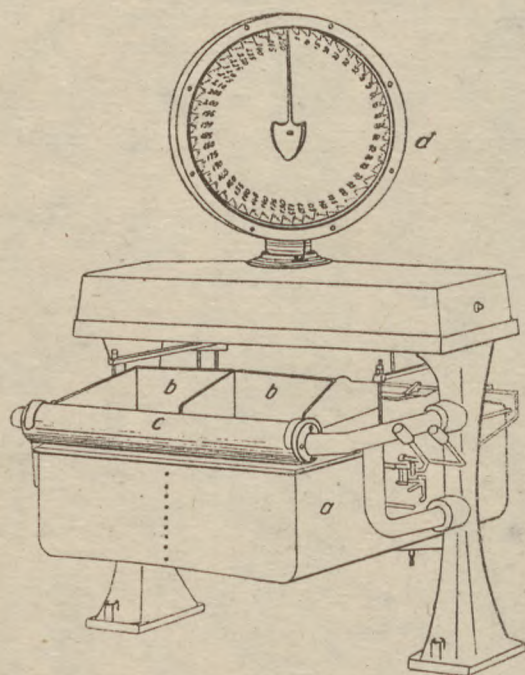
a) kannabuktató korlát, b) mérleg önműködő súlyjelzéssel, c) földbesüllyesztett átvételi tartány, d) fölfőzőgép, e) lemezes pasztőr, f) kettős csörgedeztető hűtő



23. ábra

Membrános tartány tejmérő

a) membrán, b) mennyiségjelző óra, c) leeresztőcsap, d) tartány (tank)



24. ábra

Önműködő tejmérleg

a) a mérleg tejtartánya, b) tartányszűrők, c) kannabuktató korlát, d) mennyiségjelző óra

Az *űrtartalom* alapján történő mérésnek formái a *kannaszám* szerinti átvétel és mérés *mérőeszköz* segítségével.

Az előbbinek lényege, hogy egy-egy kanna tejet 25 liternek véve, a kannák számát 25-tel megszorozva adja a tejmennyiséget. Az úgynevezett „darabkannákban” levő (25 liternél kevesebb) tejet úszós tejmérőben mérik meg.

A *kannaszám szerinti mennyiség meghatározás nem ad megbízható értékeket*, mert a kanna űrtartalmától (a hitelesítési jelzés pontos vagy pontatlan elhelyezésétől), a horpadtság mértékétől, a feltöltés módjától, a tej hőmérsékletétől, függően a mennyiség erősen ingadozik. *A tej mérésének ez a legrosszabb módja!*

Megbízhatóbb a tej mennyiségének megállapítása — tartány előtárolás esetén — mérőléccel, automatikus űrtartalom mérővel és más mérőeszközökkel.

Legújabbán folyadékmérő órákkal a csővezetéken átfolyó tej mennyisége (48. ábra) pontosan megállapítható.

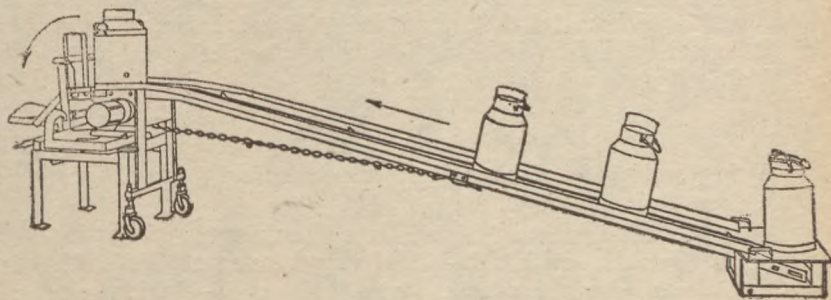
Legelterjedtebb a *tej súlyszerinti mérése* önműködő mérlegekkel, amelyek a külső tényezőktől (hőmérséklet, stb.) függetlenül a mennyiséget kilogrammokban adják meg.

A súlyszerinti mérés adja a legmegbízhatóbb adatokat!

e) A tej mozgatása a rakodótól a mérlegig

A tejeskannákat a kocsiról (autóról) a rakodón át az átvételi tartányig (ill. a mérlegig) vagy emberi erővel vagy üzemi szállító-kocsikkal (targoncákkal), vagy görgőpályákkal, ill. szállítószalagokkal mozgatják.

Emberi erővel a munkás a kannákat a *kannafülnél megfogva viszi*. A munka megkönnyítésére a síma padozaton vagy vaslapokon a kannákat *csúsztatni* lehet. Ez azonban az üzemi lármát erősen megnöveli.



25. ábra

Gurítható vontatóelemes kannaszállító

Nagyobb távolságok esetén — a kisebbszámú kannát — *szállító-kocsikkal* vagy *targoncákkal* tolják. Ez azonban még mindig nem jelenti az emberi munka kikapcsolását, mert a kannákat fel- és leemelgetni kell.

Nagy könnyebbséget jelentenek — a kisebb távolságoknál is előnyösen alkalmazható — *görgőpályák és gördülőjáratok*. Segítségükkel a kannák vízszintes pályán vagy gyenge lejtőn könnyen továbbíthatók.

A célnak legjobban a *vontatóelemes szállítók, szállítószalagok* felelnek meg, mert a kannák a rámpáról az átvételi tartány magasságáig mozgathatók és megemelés nélkül, egyszerű buktatással üríthetők.

A szállítótankokat vagy *lefolyatással* (ha a tank az átvételi tartánynál magasabban áll, ill. a tankból a tejet az alagsorban elhelyezett előtároló tankokba ürítik) vagy szivattyúval ürítik ki. A célnak leginkább a vákuummal vagy sűrített levegővel működő berendezések felelnek meg.

3. A tej kezelése

A tejszállítmány átvétele után a tej kezelése felöleli az előtárolást, a zsírtartalom beállítását, a tisztítást, a pasztörözést, a szellőztetést és a hűtést.

a) A tej előtárolása

Nagyobb üzemekben, ahol a tej nem egyidőben (folyamatosan) érkezik, vagy a gépek kisebb teljesítőképessége miatt nem lehet a tejet a beérkezés után azonnal átvenni és kezelni, az *előtárolás* elengedhetetlen szükségszerűség.

Célja a tejszállítmányt azonnal átvenni és a feldolgozásig a savanyodástól megóvni. Erre nagyméretű tartányok vagy tankok szolgálnak, amelyeket a hűvösebb alagsorban helyeznek el. Az előtárolásra szánt tej mennyisége az üzemi viszonyoktól függően változó. Általában a beérkező tej 1/3 részét kell előtárolni. Ha szükséges (a tej 12 foknál magasabb hőfokkal fut be az üzembe) az előtárolás alatt hűtésről is gondoskodni kell.

b) A zsírtartalom beállítása

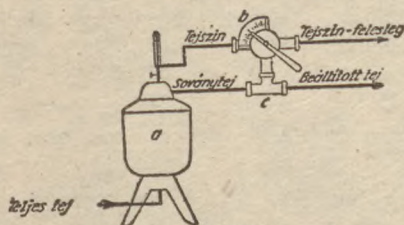
A fogyasztási tej zsírtartalmát a mindenkori rendelkezéseknek megfelelően be kell állítani.

Mivel a beállítandó zsírszázalék a tej természetes zsírtartalmánál mindig alacsonyabb, ezért a beállítást vagy részleges fölözéssel, vagy soványtej hozzáadásával végzik. Az előbbi az általánosan elterjedt mód akkor, amikor a fogyasztás kielégítésére elegendő tej áll rendelkezésre. Tejszűk hónapokban a tej mennyiségének a növelésére, a

tej beállítására a vajüzemekben nyert soványtej szolgál. Ugyanígy felhasználható az édestejszín köpülése után nyert kifogástalan író is.

Természetes, hogy a beállításra szánt soványtejnek vagy édesírónak a fogyasztási tejjel szemben támasztott minőségi követelményeknek meg kell felelnie.

Ha a tejet zsírelvonással (fölözéssel) állítják be, az elegytej zsírtartalmának megállapítása után kiszámítják a lefölözhető zsír mennyiségét. Ennek megfelelő mennyiségű teljestejet lefölöznek és a soványtejet, a teljestejhez hasonló módon kezelve, a nem fölözött tejjel keverik. Ha a számítások alapján a beállítás nem sikerült pontosan, a hiányzó zsírt pasztörözött tejszín formájában keverik hozzá a tárolótartányban levő tejhez.



26. ábra

Berendezés a tej zsírtartalmának fölözés közbeni beállítására.

a) zártrendszerű fölözőgép, b) a tej zsírtartalmát szabályozó berendezés, c) keverő csőidom.

A zsírtartalom pontos beállítására újabban *önműködő berendezés* szolgál. Az eljárás lényege (27. ábra), hogy a tejet zárt rendszerű fölözőgépen vezetik át, a gépből elfolyó soványtejhez, — szabályozón keresztül — a tejszín egy részét a kívánt zsírtartalom biztosítására visszafolyatják, a másik része a vajműhelybe, illetőleg a tejszínpasztörbe folyik. Hátránya az eljárásnak, hogy az összes tejet le kell fölözni, előnye, hogy a fölözés alkalmával a tej egyúttal tisztításnak van alávetve.

c) A tej tisztítása

Az üzembe érkező tej idegen anyagokkal szennyezett. A szennyeződést a pasztörözés előtt el kell távolítani. Idegen anyagok alatt nemcsak a szilárd szennyezőanyagokat kell érteni, hanem a fehér vérszöveteket (leukocitákat) és az esetleges kicsapódásokat (fehérjepelyheket) is. Tisztítással nemcsak a látható szennyet távolítják el (és ezzel a tejet mintegy megszépítik), hanem a pasztörözhetőséget is növelik, mert a szennyeződésekben, továbbá a pelyhes kicsapódásokban a baktériumok védelmet találnak. Tisztítás hatására a baktériumláncok és

halmazok szétszakadnak, az egyedülálló sejtek a hővel szemben érzékenyebbek.

A tisztított tej a pasztörözés után mindig kevesebb csirát tartalmaz, mint a nem tisztított.

A tejet tisztítani lehet szűréssel és centrifugálással.

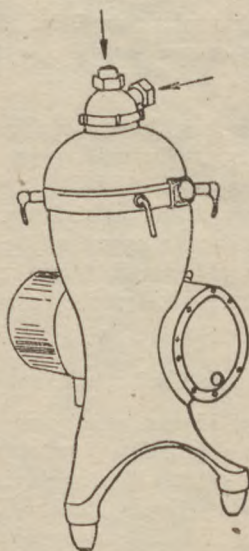
A tulajdonképpeni tisztítás előtt a tejet előszűrésnek vetik alá, amely abban áll, hogy a kannákat először egy az átvételi mérlegre, ill. tartányra szerelt tartányszűrőbe ürítik. Itt a durvább szennyrészek (kannatömítőpapír részecskék, legyek stb.) maradnak vissza.

A tartányszűrők hatásfokának növelésére a szűrő belső felületét szűrőkendővel látják el, amiáltal a finomabb szenny is visszamarad.

A tartányszűrőn szűrés természetesen nem tekinthető teljes értékűnek, mert a nagy hézagokon csak a legdurvább szennymagtrészek távolíthatók el a tejből. A finomabb szennyeződés, különösen palackozás esetén, az edény alján undorkeltő üledéket képez. Tartányszűrőssel továbbá sem a pelyhes kicsapódások, sem a sejtes alakelemek nem távolíthatók el.

A tej tisztítása a kezelés lényeges és el nem hanyagolható mozzanata.

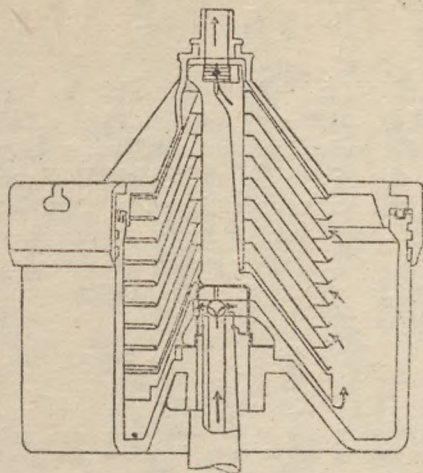
Tisztítás előtt a tejet kb. 30 fokra előmelegítik és azután szűrik, vagy tisztítócentrifugán vezetik át.



27. ábra

Tisztítócentrifuga

Lemezes pasztörök birtokában lemezes-szűrőket használnak, amikor a tejet többrétegű vászonbetéten nyomják át. A szűrőhatás a szűrőlemezek számával növelhető. A lemezes-szűrők képezhetnek külön gépegyiséget, de lehetnek a pasztörbe beépítve is.



28. ábra

A tisztítócentrifuga dobja

A tisztítócentrifugában a röperő hatására a nagyobb fajsúlyú idegen alkatrészek a dobiszapba kerülnek. A tisztítás teljesen zárt rendszerű. Előnye, hogy kisebb szivattyúk mellett is használhatók.

A melegen centrifugálásnak hátránya, hogy kezelés előtt a meleg tejet szivattyúzni kell és a melegben a szennyrészek még inkább feloldódnak. Ezzel nemcsak a tej felfölöződőképessége, hanem a szűrőhatás is csökken. Ezért újabban hidegen (+4 fokon) dolgozó tisztítócentrifugákat is készítenek.

d) A pasztörözés

A fejes után nyert, kezelt, gyűjtött és beszállított tej egyrészt patogén baktériumokban, másrészt egyéb mikrobafélességekben rendkívül gazdag, tehát közvetlenül veszély nélkül nem fogyasztható és nem tárolható, mert a forgalombahozásig megsavanyodik vagy egyéb módon megromlik.

A pasztörözés célja a patogén- és az egyéb csirákat elpusztítani és ezáltal közvetlenül fogyaszthatóvá, valamint eltarthatóvá tenni.

Mivel a pasztörözés alkalmával nemcsak a baktériumok pusztulnak el, hanem a tej nyersjellege is szenved, a hevítésnek kíméletes-

nek kell lennie az eredeti tulajdonságok minél teljesebb megtartása céljából.

A pasztörözés akkor tekinthető kielégítőnek, ha a kezelés alkalmával a patogén baktériumok teljes mértékben, az egyéb vegetatív (spórát nem tartalmazó) sejtek lehetőleg teljes mértékben elpusztulnak anélkül, hogy a tej kémiai-fizikai tulajdonságai lényeges változást szenvednének.

Az egyéb csirátlanítási eljárások mellett ma még a pasztörözés a legmegbízhatóbb és ezért (egyes kísérletektől eltekintve) a tej kezelése szempontjából a pasztörözés az általánosan elterjedt eljárás.

A hevítési hőfoktól és a hűntartás idejétől függően ma háromféle pasztörözési eljárást alkalmaznak. A tartós- vagy lassúpasztörözést, a másodperchevítést és a pillanat- vagy gyorspasztörözést.

A kívánt csirátlanítási, ill. pasztörözési hatás különböző hőfokon változó hűntartás mellett biztosítható. Erre vonatkozóan a következő összeállítás tájékoztató:

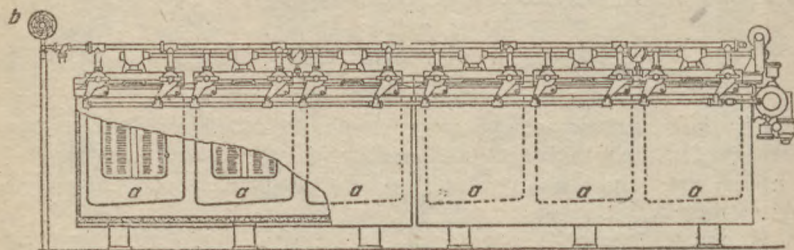
Hőfok	Hűntartás	Hőfok	Hűntartás
60° — — — — —	63 perc	70° — — — — —	38 másodperc
62° — — — — —	25 perc	72° — — — — —	15 másodperc
63° — — — — —	16 perc	74° — — — — —	6 másodperc
64° — — — — —	10 perc	76° — — — — —	2.4 másodperc
65° — — — — —	6 perc	80° — — — — —	0.4 másodperc
66° — — — — —	4 perc	85° — — — — —	0.04 másodperc

A gyakorlatban a jelzett hőmérsékleteknél általában hosszabb hűntartási időt alkalmaznak a csirátlanítás biztonságának növelésére.

A tartós- vagy lassúpasztörözés

A tartós- vagy lassúpasztörözés lényege, hogy a tejet alacsonyabb hőmérsékleten hosszabb ideig hűntartják.

A pasztörözési hőmérséklet általában 62–65°, a hűntartás ideje kb. 30 perc.



29. ábra

Hatcellás átfolyós hűntartókád
a) hűntartó cellák, b) felíróhőmérő

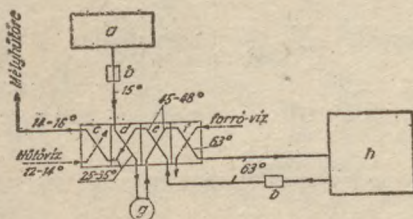
A tej felmelegítésére felhasználhatók a motollás-, a dob- és a lemezes pasztőrök. Hőntartásra többcellás átfolyó hőntartó-kádak vagy zárt-tankok szolgálnak.

Kisebb tejmennyiségek hevítése esetén a pasztöröző-hőntartóhűtő tankokban a hevítést, a hőntartást és a hűtést ugyanabban a készülékben végzik.

A berendezést kiegészíti a tisztítócentrifuga vagy a lemezes-szűrő.

A hevítés és hőntartás menete a következő:

A tejet az érkezési hőfokról (10—15 fokról) előmelegítik 45—48 fokra (kétszakaszos előmelegítés mellett közbeesően először 25—35 fokra), majd hevítés a pasztörözési hőmérsékletre, azaz 62—65 fokra.



30. ábra

A tartós pasztörözés vázlatos képe

a) átvételitartány, b) szivattyúk, c) a lemezes pasztör vízhűtő szakasza, d) a regeneratív hőcserélő I. szakasza, e) a regeneratív hőcserélő II. szakasza, f) hevítőszakasz, g) tisztítócentrifuga, h) hőntartó

A felmelegített tejet ezután a hőntartóban tartják az előírt ideig.

A hőntartást követi a regeneratív (hőcserélős) előhűtés, kb. 30 fokra. További hűtésre, a tárolási hőmérsékletre víz és sólé szolgál.

A tartós- vagy lassúpasztörözés előnyei, hogy a kívánt csirátlanító hatás mellett a tejet kíméletesen kezeli, a nyers jelleg alig változik, a nem egészen friss vagy a tompított tejben kicsapódás nincs vagy csak kisebb mértékű.

Hátránya, hogy a hőenergia szükséglet 25—30 százalékkal nagyobb, mint gyors- vagy másodperchevítés esetén, a berendezés drága, nagyobb a helyszükséglet és ezzel az építési költségek is nagyok.

A másodperchevítés

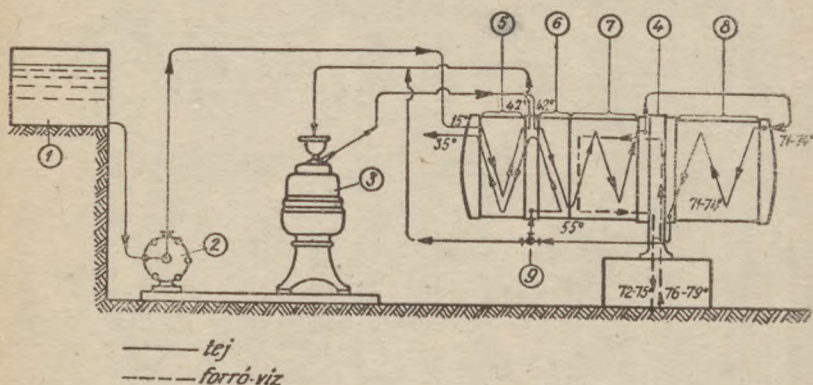
Másodperchevítés mellett a tejet közepes hőmérsékletre melegítik és rövid ideig (néhány másodpercig) hőntartják.

A pasztörözési hőmérséklet 71—74°, a hőntartás ideje átlagosan 15 másodperc.

A tej hevítésére csak lemezes pasztőrök szolgálnak, amelyekben a tejet egy- vagy két szakaszban előmelegítik, hevítik, hőntartják, előhűtik és hűtik. A berendezést kiegészíti a tisztítócentrifuga vagy a lemezesszűrő. Korszerű gépekben a szűrő a gépbe van beépítve.

A hevítés és hőntartás menete a következő:

A pasztőr regeneratív (hőcserélő) részében a 10—15 fokú nyerstej először 40—42 fokra, majd a tej szűrése (tisztítása) után a pasztőr második hőcserélő szakaszában 50—55 fokra melegszik. A hevítőrészben eléri a pasztörözési hőmérsékletet ($71-74^{\circ}$), majd néhány másodpercrenyi hőntartás után a hőcserélőkben 50—55 fokra, majd 33—35 fokra hűl le. A további hűtésre kettős csörgedezett hűtők szolgálnak.



31. ábra

A másodperchevítés vázlatos képe

1. átvételi tartány, 2. tejszivattyú, 3. tisztítócentrifuga, 4. lemezes pasztőr tartóoszlopa, 5. a regeneratív hőcserélés I. szakasza, 6. a regeneratív hőcserélés II. szakasza, 7. hevítőszakasz, 8. hőntartószakasz, 9. a visszafolyóvezeték háromágú csapja

A másodperchevítés előnye, hogy a kívánt csírántlanítóhatás mellett a hevítés kíméletes, a tej nyersjellege lényegesen nem változik, nagy hőenergia megtakarítással jár, a berendezés kisebb helyen is elfér, s így az építési költségek is kisebbek.

Hátránya, hogy csak kifogástalan minőségű (friss) tej kezelhető, különben a kicsapódások miatt a szűk járatok hamarosan eltömődnek. Ezáltal egyrészt csökken a pasztöröző hatás, másrészt az üzemét gyakran meg kell szakítani a lemezek tisztogatása miatt.

Előnyei miatt a legáltalánosabban alkalmazott pasztörözési eljárás.

A pillanat- vagy gyorspasztörözés

A pillanathevítés lényege, hogy a tejet magas hőmérsékletre melegítik és hőntartás nélkül azonnal hűtik.

A pasztörözési hőmérséklet 80 foknál magasabb, általában 85° . Ingadozhat $80-98^{\circ}$ között. Hőntartás nincs, a hevítési hőmérséklet elérése után a tejet rögtön lehűtik.

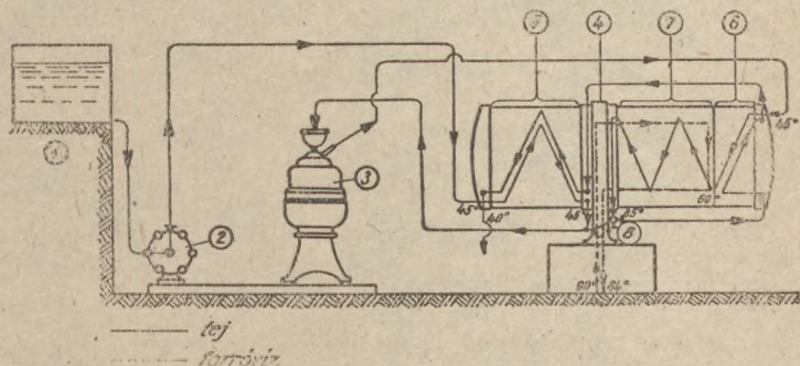
Hevítésre szolgálhat a motollás pasztőr (nem megbízható, a tej nyersjellege erősen szenved), a dob- és a lemezes pasztőr.

A tej előmelegítésére és előhűtésére hőcserélők szolgálnak. Jelen esetben is a berendezést tisztítóberendezés egészíti ki.

Lemezes pasztőrben hevítés mellett (33. ábra) a tej az első hőcserélőben 40—45 fokra, majd a tisztítócentrifugán át, a pasztőr második hőcserélőjében kb. 60 fokra melegszik fel. A következő (hevítő) szakaszban a kellően előmelegített tej pillanatok alatt eléri a pasztőrözési (80 fokon felüli) hőfokot, majd újra a hőcserélőkön át a gépet kb. 40 fokra hagyja el. További hűtés vízzel és sóléval a kettős csörgedeztető hűtőn.

Hevítésre a motollás- és a dobpasztőrben gőz, a lemezes pasztőrben forróvíz szolgál.

Az üzemekben általánosan használt motollás- vagy vitorlás-(dán) pasztőrök a mai követelményeknek már nem felelnek meg, mert a patogén baktériumok előlése nem biztos és a tejet erősen denaturálják. Megbízhatatlanságuk miatt legfeljebb a tej felmelegítésére szolgálnak, ha a hevítést hőntartás követi.



32. ábra

A pillanathevítés vázlatos képe lemezespasztőrben

1. átvételirtartány, 2. tejszivattyú, 3. tisztítócentrifuga, 4. a lemezes pasztőr tartóoszlopa, 5. a regeneratív hőcserélés I. szakasza, 6. a regeneratív hőcserélés II. szakasza, 7. hevítőszakasz, 8. a visszafolyóvezeték háromágú csapja

A gyorspasztőrözés előnye, hogy a tej hevítésére közvetlen gőz felhasználható; motollás- (vitorlás) vagy dobpasztőr mellett a kissé savanykás vagy tompított tej is üzemszavar nélkül pasztőrözhető. A berendezés olcsó és a helyszükséglet is mérsékelt.

Hátránya, hogy a magasabb pasztőrözési hőmérsékleteken (különösen közvetlen gőzmelegítéssel) a tej nyersjellege lényegesen meg-

változik, vitorlás pasztörökben a csinaölő hatás nem kielégítő, nyílt pasztörözés mellett erős a gőzképződés és nagy a pasztörözési (párolgási) veszteség. Lemezes pasztörben ezek a hátrányok nem jelentkeznek.

A pasztörözés hatásfokának biztosítása

A hevítés hatásfokának biztosítására és ellenőrzésére a pasztöröket különböző szerelvényekkel, műszerekkel látják el. A célra szolgáló szerelvények: visszafolyóvezeték, felíró hőmérő, hőmérők a tej, a hevítőfolyadék hőmérsékletének ellenőrzésére, a pasztörbe folyó tej szabályozására szolgáló berendezés, szabályozó szelep a gőz, vagy a forróvíz részére.

Legfontosabb a *visszafolyóvezeték*, amelynek célja a nem eléggé hevített tejnek a pasztör hevítő részébe visszafolytatása.

A visszafolyó vezetékét vagy kézzel, vagy önműködő berendezés útján kezelik.

Az előbbi esetben, ha a pasztörből kilépő tej hőfoka nem kielégítő, a pasztörözéssel megbízott szakmunkás a háromágú csap kezelésével a tejet visszafolyatja közvetlenül a pasztörbe, a tisztítócentrifugába, az átvételi tartány után elhelyezett szivattyúba, vagy magába az átvételi tartányba. Amennyiben a tej a pasztörözési hőfokot ismét elérte, a háromágú csapot rendes állásba helyezi. Ugyanekkor természetesen gondoskodik arról, hogy a hevítés számára megfelelő mennyiségű gőz vagy a kívánt hőfokú forróvíz álljon rendelkezésre.

Önműködő berendezés birtokában, elégtelen pasztörözés mellett a berendezés automatikusan változtatja meg a tej útját és ugyanekkor ugyancsak önműködően végzi a hőszabályozást is.

A *felíró hőmérő* a korszerű pasztörnek másik nélkülözhetetlen alkotórésze, amely a kezelés folyamán önműködően jegyzi a hevítési hőmérsékletet. Így bármikor megállapítható, hogy a tej a hevítés tartama alatt állandóan a kívánt pasztörözési hőmérsékleten volt-e. Egyes készülékeken ugyanilyen módon jegyzik a hűtési hőmérsékletet is.

A pasztörözés alkalmával különösen gőzzel hevítés esetén nem ritka a gőznyomás ingadozása. Ennek következménye, hogy a pasztörözési hőmérséklet szintén ingadozik.

A *hőszabályozás* legkezdetlegesebb módja, amikor a hőmérséklet ingadozásától függően a gőzszelepet kézzel nyitják vagy zárják. A célnak jobban megfelelnek az önműködő gőszabályozók. Korszerű pasztöröknél a gőz vagy a forróvíz hőmérsékletét szabályozó berendezés összeköttetésben van a visszafolyóvezeték szabályozó berendezéssel, amikor nemcsak a tej visszafolyása, hanem a hőmérséklet szabályozása is önműködő.

Kiegészítik a szabályozó berendezést a tejfolyás egyenletességének biztosítására szolgáló *átfolyórekesz* vagy *túlfolyóedény*.

A hőmérsékletek ellenőrzésére mind a tej, mind a hevítő- vagy a hűtőfolyadékok útjában *hőmérők* vannak, hogy a pasztőr bármely részében a hőmérséklet leolvasható legyen.

A pasztörözés hatásfokát biztosító berendezések a korszerű pasztörnek *szerves alkatrészei, nélkülük szakszerű pasztörözés és megbízható minőségű tej ma már nem képzelhető el.*

A pasztörözés hatásfokát irányító tényezők

Azonos berendezés mellett a pasztörözés hatásfoka (csiraszám csökkentő hatása) több körülménytől függ.

Első helyen áll a *nyerstej baktériumtartalma*. Számos vizsgálat bizonyítja, hogy minél nagyobb a tej hevítés előtti csiraszáma, a pasztörözés hatásfoka annál kisebb. Ha a nyerstej bizonyos csirataralomnál több mikrobát tartalmaz, nem lehet a pasztörözött tejre előírt maximális baktériumtartalmat biztosítani. Ezért a nyerstej bakteriológiai minősítése indokolt.

További tényező, amely a pasztörözés hatásfokát befolyásolja, a *tej tompítása*. A tompítás a csirataralmat nem csökkenti, sőt a hevítés folyamán képződő rendkívül finom fehérjecsapadékban a baktériumok búvóhelyet találnak, elkerülik az alkalmazott hőmérséklet csiraelő hatását és a pasztörözést túlélnek.

A *tej összetétele* annyiban befolyásolja a pasztörözés hatásfokát, hogy nagyobb zsírtartalmú tejben ugyanazon a hőmérsékleten a hevítést túlélő mikrobák száma nagyobb.

A hőálló csiraféleségekkel, spórással nagyobb mértékben fertőzött, a hűtő- és idősebb sejteket tartalmazó tej nehezebben pasztörözhető.

A tisztított tej — amint láttuk — ugyancsak jobban pasztörözhető, mert a szűrőfelületen vagy a tisztítócentrifuga dobjában nagyszámú csira marad vissza, amiáltal a tej abszolút baktériumtartalma csökken. Ugyanekkor a baktériumláncok, halmazok szétszakadnak, a különálló sejtekre a hőhatás fokozottabb és így könnyebben elpusztíthatók. A tej tisztítása ezért is nemcsak indokolt, hanem szükségszerű.

A pasztörözés folyamán a tej csiráinak 99.0—99.9 százaléka elpusztul.

A pasztörözés hatása a tej kémiai és fizikai tulajdonságaira

A hevítés hatására a nyerstej eredeti tulajdonságai bizonyos mértékben változást szenvednek.

Magasabb hőmérsékleteken (84—86 fokon felül) *főtt íz és szag* jelentkezik. A hőntartás idejétől függően 71 fokon 15 perc, 77 fokon

rövidebb idő után a tej gyengén főtt ízű lesz. Kisebb mértékben — az ú. n. pasztörözött íz és szag — kellemes. Erősebb jelentkezése hibának számít.

A tej *zírja* a hevítés hatására kémiaiilag nem változik. A felfőlőzödőkéesség azonban már 62 fokon felül csökken.

A *fehérjék* közül a kazein a hevítéssel szemben érzéketlen. Az albumin és a globulin a hőmérséklet emelkedésével párhuzamosan azonban mind nagyobb mértékben (63 fokon 5 százaléka, sterilizálás esetén 82 százaléka) csapódik ki.

A *tejcukor* a szokásos pasztörözési hőfokokon nem karamellizálódik.

Az *ásványi sók* közül a vízben oldható kalcium- és foszforsóknak kb. 5 százaléka a hevítés hatására oldhatatlanná lesz.

A *vitaminok* közül az A- és a D-vitamin a pasztörözés alatt nem változik. A C-vitamin általában 20 százalékkal, a B₁-vitamin kb. 10 százalékkal csökken.

A *tej enzimei* közül a foszfatáz már a tartós- és a másodperchevítés alkalmával hatástalanná lesz, a peroxidáz csak 80 fokon felül. Ezért a Stöckh-próba, amint már láttuk, a tartós- és a másodperchevítés kimutatására nem alkalmas.

A hevítés hatására a *tej oltóval* gyengébben alszik, az olthatóság a magasabb hőmérsékletek arányában csökken. Ez azonban klórkalcium adagolásával megszüntethető.

A pasztörözés gyakorlata

Megfelelő pasztörözési berendezés birtokában a tej hevítése teljesen automatikus.

Pasztörözés előtt a vezetéket forróvíz áramoltatásával átmoszák, egyrészt csírátlantítás, másrészt a készülék előmelegítése céljából. A víz áramoltatása után megindítják az átvételi- vagy az előtároló tartányhoz, ill. tankokhoz kapcsolt szivattyút és a víz elfolytatása után kezdetét veszi a pasztörözés. *Mindaddig, amíg a pasztórt, ill. a pasztór hevítőrészt elhagyó tej nem éri el a szükséges hőmérsékletet, a visszafolyó vezeték útján áramoltatni kell.*

A hevítés alkalmával *leggyakoribb hiba a tej odasülése*. A tej ilyenkor könnyen főtt ízt kap, továbbá — lemezes pasztörök esetén — a fémfelületen kivált csapadék a csíraölőhatást mérsékli, a járatokat idő előtt eltömi, ami a teljesítőképesség csökkenésével jár. Ezzel egyidejűleg a pasztórt idő előtt le kell állítani és a lemezeket megtisztítani.

A tej odasülésének több oka lehet. Ezek:

1. A feldolgozandó tej mennyiséghez viszonyítva a készülék teljesítőképessége alacsony és ezért a pasztórt a szokásosnál hosszabb

ideig kell járattni. A lemezeken képződött csapadék a rossz hővezetés következtében odasül.

2. A szivattyúk teljesítőképessége a pasztör kapacitásánál kisebb és ezért a kevesebb tej lassabban áramlik a készülékben.

3. A rendetlen tejbeszállítás miatt a pasztörözést meg kell szakítani.

4. A feldolgozásra kerülő tej savfoka 7.5 SH-foknál magasabb.

5. Megindulásnál elmulasztják a rendszer átmelegítését forróvíz áramoltatásával. A felfűtött lemezekre azonnal hideg tejet vezetnek és így, a nagy hőkülönböbség miatt, a tej odasül.

6. A pasztörözés alatt a tej és a hevítőközeg között a hőmérsékletkülönböbség 30 foknál nagyobb.

7. Nem habmentesen dolgozó szivattyúk alkalmazása mellett a tejbe, hab alakjában vagy oldott állapotban, sok levegő jut.

8. A tej (oltósavtermelő mikrobák hatására) oltós alvadásra hajlamos. Nagyobb hőfokon a fehérjék kicsapódnak és a forró fémfelületre sülnek.

A felsorolt okok kiküszöbölésével az odasülés és ezzel a főtt iz elkerülhető.

A pasztörözés alatt a készülékeket állandóan figyelni kell. Ellenőrizni kell a gépre folyó tej mennyiségét, a pasztörözési hőmérsékletet és mindazokat a készülékeket, amelyek a hevítés szakszerűségének biztosítását szolgálják.

e) A tej szellőztetése

Közvetlenül a fejés után a tej kisebb-nagyobb mennyiségben szénsavat, nitrogént és oxigént tartalmaz. A fejés alatt még könnyen felveszi az istálló levegőjében lévő különböző szag- és a benne elszaporodott baktériumok által termelt illóanyagokat. Az elnyelt gázok nagyrészt a fejést követő hűtés folyamán a tej leadja. Mindazonáltal — az üzemi kezelésig — a szokásos viszonyok között termelt és gyűjtött tej még elegendő mennyiségben tartalmaz olyan illóanyagokat, amelyek minőségét kedvezőtlenül befolyásolják.

Az elnyelt illóanyagok lehető teljes kiűzésére, a minőség biztosítására a tejet általában szellőztetni kell.

Legegyszerűbb és hatékony módja a nyílt rendszerben való tejszelés, amikor a forró tejből elszálló párával az illóanyagok is eltávoznak. Zártrendszerű pasztörözés mellett a szellőzést úgy biztosítják, hogy előhűtés (hőcserélés) nélkül folytatják le a nyílt hűtőn. Még hatékonyabb a szellőzés, ha a csörgedezett hűtőnek legfelső 2—3 csővét a hűtőrendszerből kikapcsolják és a forró tej nagy felületen

érintkezik a levegővel. Még fokozzák a hatást *szellőzőfeltét* alkalmazásával.

Zártrendszerű tejkezelés mellett külön erre a célra szerkesztett gáztalanítókkal gondoskodnak megfelelő szellőztetésről.

A szellőztetés csak abban az esetben maradhat el, ha *kifogástalan minőségű* friss tej kerül kezelésre.

f) A tej hűtése

A hűtés célja a pasztörözés eredményének megőrzése oly módon, hogy a hevítés után életben maradt baktériumok szaporodását megakadályozzák. Ezért a hűtési hőmérséklet általában 10 foknál alacsonyabb. Ezen a hőfokon a csiraszaporodást legalább 24 óráig meg lehet akadályozni, ill. tűrhető mértékre csökkenteni.

A hűtés mértéke függ a hevített tej további kezelési módjától.

Kannatej esetében ha a kezelést azonnal a tej kiszállítása követi, a hűtési hőmérséklet kb. 10°. Ha a tej palackozásra kerül, a hűtési hőfok 3—4°. Ha a tej csomagolását (kannázás, palackozás) tárolás előzi meg, a tároló tankok vagy tartályok szigetelési módjától, a tárolóhelyiség hőmérsékletétől és a tárolás idejétől függően a hűtési hőmérséklet 2—6° között ingadozik.

Lényeges szempont, hogy a tej legalább 12 fokkal kerüljön az elárusítóhelyre, ill. a fogyasztó asztalára.

Üzemi viszonyok között a hűtésnek kétféle alakját különböztetik meg, a nyílt- és a zártrendszerű hűtést.

A *nyíltrendszerű* hűtésnek legáltalánosabban elterjedt módja a csörgedezett hűtőkön való hűtés, egy- vagy kétcsőcsoportos hűtőkön. Az előbbieknél a hűtőközeg a víz, az utóbbiaknál a vízzel való előhűtést a mélyhűtés követi.

Előnye ennek a rendszernek, hogy a tej vékony rétegben folyik le a hűtőn, nagy felületen érintkezik a levegővel és így — a hűtővel egyidejűleg — a tej erőteljes mértékben szellőződik is. Hátránya a nagy párolgási veszteség és a levegő útján fertőzés lehetősége.

A *zártrendszerű* hűtésnek két alakja van, a zártcsöves- és a lemezeshűtés.

A zártcsöves hűtés a nagy helyszükséglet és a készülék nehezen tisztíthatósága miatt már nem igen kerül alkalmazásra.

A lemezeshűtés a lemezes pasztörözésnek szerves tartozéka. Megfelelő minőségű tej birtokában, a zártrendszerű hevítést ugyanabban a készülékben a lemezes hűtés követi.

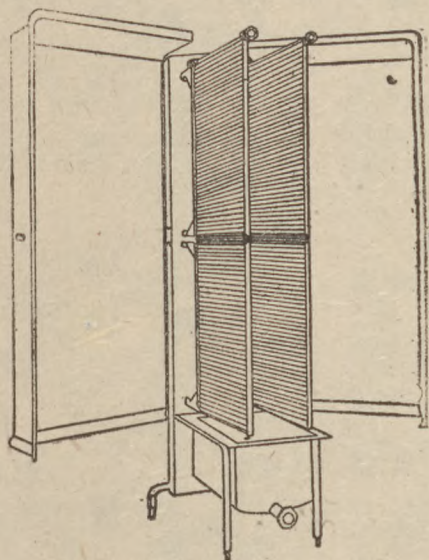
A zártrendszerű hűtés előnye, hogy párolgási veszteség nincs és ki van küszöbölve a levegő útján fertőzés is. Hátránya, hogy a szellőzés elmarad.

A tulajdonképpeni hűtést — hőcserélők birtokában — megelőzi a tej előhűtése, amikor a pasztörözési hőmérsékletéről kb. 30—35 fokra hűl le. Ezt követi a víz- és végül a mélyhűtés.

A hűtés hatékonyságának biztosítására és a hűtőközeg hőmérsékletének kihasználása céljából a tejet egyenletesen vékony rétegben kell végigfolytatni a hűtő felületén.

A kellemetlen habképződés megakadályozására többféle eljárás szolgál. Bevált az a módszer, amikor az alul lyukacsos elosztó csatorna helyett egy vastagabb, felül lyuggatott zárt cső helyettesíti az elosztó csatornát. A zárt cső lyukacsain a tej habképződés nélkül, nyomás mellett áramlik a hűtőfelületre. Habképződés esetén a hab felfogására a hűtő felső harmadában, a hűtőfelületre ferde szögben elhelyezett, habforgó lemezek is szolgálnak.

A párolgási és freccsenési veszteség csökkentésére köpennyel el látott hűtőket készítenek.



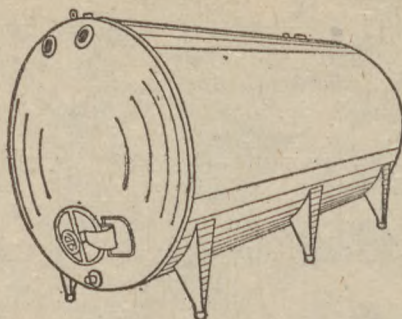
33. ábra

Kompakt-hűtő

Nagyobb mennyiségű tej nyílt hűtésére az egyszerű csörgedeztető hűtők az üzemhelyiségben igen nagy helyet foglalnak el. Ezt a hátrányt küszöbölik ki a könyvlapszerűen összeépített (kompakt) hűtők, amelyek kis alapterület mellett is nagy teljesítőképességűek.

g) A tej tárolása

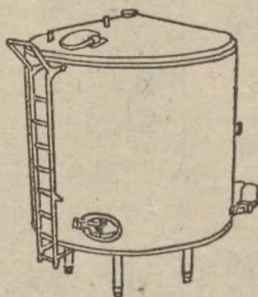
Hűtés után a tejet általában nem kannázzák vagy palackozzák azonnal, hanem a lefejtésig tárolják.



34. ábra

Fekvő tejtárolótank

Tárolás céljaira nyílt (fedővel ellátott) tároló tartányok vagy medencék, de inkább zárt, nagyméretű tankok szolgálnak. Az utóbbiak a célnak jobban megfelelnek, mert könnyen tisztíthatók, sterilizálhatók, a légfertőzés veszélye kiküszöbölhető.



35. ábra

Alló tejtárolótank

Nagyobb üzemekben a tároló tartányokat külön erre a célra szolgáló helyiségben helyezik el olyan magasságban, hogy a tejet lefolytatva lehessen palackozni vagy kannázni.

A felfőződés megakadályozására tárolás alatt a tejet állandóan kavarni kell. Tároló medencékben a tejet kézi eszközökkel vagy moto-

rikus meghajtású kavarókkal kavarják. Zárt tankokban keverésre általában motorikus meghajtású szárnyas kavarók (propellerek) szolgálnak. Lényegesen jobb azonban a levegőáramoltatással való kavarási, amely nemcsak olcsóbb, de gyorsabb is. Propelleres kavarókkal a tej egyenletes elkavarási kb. 20 percet, levegő áramoltatással csak 2,5 percet vesz igénybe. A levegőt felhasználás előtt megsűrítik és így sem szennyeződés, sem baktériumok nem jutnak a tejbe.

A tej tárolás alatti felmelegedésének megakadályozására a tároló medencéket vagy a tankokat megfelelően szigetelik.

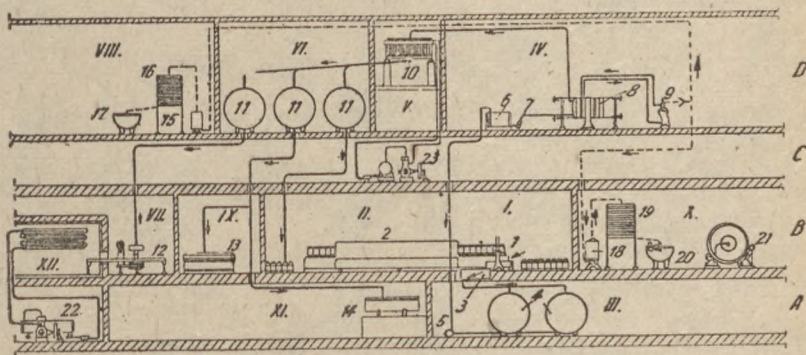
h) A tej útja az üzemen belül

A tej útja a rakodástól az átvételi mérlegen át a tejkezelés gépeire, nagymértékben függ attól, hogy az üzemen milyen rendszerű tejkezelés folyik.

Nyíltrendszerű tejkezelés mellett a tej magától folyik egyik készülékről a másikra. Előfeltétele a lépcsős üzem. Az elrendezés a szivattyúk számának csökkentésére ad alkalmat.

Zártrendszerű tejkezelés mellett a tejet szivattyúk nyomják egyik gépből a másikba. Ez az elrendezés lehetővé teszi az egysíkú (csarnok) építkezést.

Vegyesrendszerű, tehát részben zárt-, részben nyílt tejkezelés



36. ábra

Városi tejellátóüzem munkamenetének vázlatos képe

A) alagsor, B) földszint, C) első emelet, D) második emelet, I. tejtárvétel, II. tejkidadás, III. előtárolás, IV. tejkezelés, V. tejhűtés, VI. hűtés és tárolás, VII. Palackozás, VIII. tejszín-, tejkészítés, IX. joghurtkészítés, X. vajkészítés, XI. túrózó, XII. hűtőkamra, 1. tejtárvételi mérleg, 2. alagút kannamosó, 3. átvételi tartány, 4. előtároló tankok, 5. tejszivattyú, 6. előtétartány, 7. tejszivattyú, 8. lemezes pasztör, 9. főlőzőgép, 10. tejhűtő, 11. tároló tankok, 12. palackozó berendezés, 13. joghurt vizfürdő, 14. túrózókad, 15. tejszín dobpasztör, 16. tejszínhűtő, 17. tejszínérlelő, 18. tejszín dobpasztör, 19. tejszínhűtő, 20. tejszínérlelő, 21. vajkészítő, 22. kompresszor, 23. kompresszor

mellett kihasználhatók a szintkülönbségek, de lehetőség van a zárt tejkezelésre is. A legáltalánosabban használt tejkezelési rendszer.

Vegyesrendszerű tejkezelés mellett a földszinten (rakodó magasságban) átvett tej az átvételi tartányból, ill. a tejmérlegről lefolyik az alagsorban elhelyezett előtárolótartányokba, ahonnan a pasztörözés megindulásakor a tejet felnyomják vagy a földszinten, vagy az emeleten elhelyezett üzemhelyiség gépeire. Itt a tej — többrészes előtét tartány közbeiktatásával — először a pasztörbe kerül. Előmelegítés, tisztítás, hevítés és előhűtés után a magasabban elhelyezett csörgedeztető hűtőkre szivattyúzzák, amelyek gyűjtőcsatornájából a tej magától folyik az ugyancsak az első emeleten elhelyezett fekvő vagy álló tárolótankokba. Ezekből a tej lefolyatható részben a palackozóba, részben kannázásra és részben — további feldolgozás céljából — az egyéb üzemhelyiségekbe.

A gépek elhelyezésekor ügyelni kell arra, hogy a csövezeték a lehető legrövidebb legyen, a szintkülönbségeket teljes mértékben ki kell használni, a munkautak ne keresztezzék egymást és a gépek egymásutánja a tej haladási útjának megfelelő legyen.

A hosszú csövezetékek rendkívül megnehezítik a tisztítást és erős utófertőzésre adnak alkalmat. A szintkülönbségek megfelelő kihasználásával kevesebb szivattyú is elegendő. Az egymást nem keresztező munkautak megkönnyítik a munkát, csökkenthető a munkáslétszám és az üzem áttekinthetőbb. A gépek észszerű elhelyezése megkönnyíti az üzemvezetést és mindezek együttevén biztosítják a megfelelő minőséget.

4. A tejkezelés egyéb módjai

A fogyasztásra szolgáló tej eltarthatóságának fokozására, tökéletes csírátlantítására, emészthetőségének növelésére az utóbbi években számos új eljárás látott napvilágot, amelyek közül nem egy a tejkezelés ma általánosan használt módszereit lassankint kiszorítja.

Említésre méltók a szokásos pasztörözéstől eltérő hőkezelési eljárások, a különböző hullámhosszúságú sugarakkal való kezelési módok, a tej homogenizálása, vitaminozása és savfokának csökkentése.

a) Újabb csírátlantító eljárások

aa) Fizikai eljárások

Steril palacktej készítése

A szokásos palackozási eljárásnak hátránya, hogy a palackozás előtt és alatt a tejet kisebb mértékű fertőzés éri, mert a pasztörözött tej a hűtés után nem azonnal kerül palackozásra, hanem hosszabb-

rövidebb idejű előtárolás után. A palackozásra szolgáló gépekben — érintkezési fertőzés útján — a tej csíratartalma kisebb mértékben emelkedik, amelynek következménye az eltarthatóság csökkenése.

Ezeknek a hátrányoknak a kiküszöbölésére egyidőben a lefejtett nyerstejet palackban pasztörözték. Ez az eljárás azonban emellett, hogy költséges berendezést igényelt, továbbá a palacktörési százalékot is növelte, nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket, amiért a tejnek palackban pasztörözését az üzemek hamarosan elvetették.

A szokásos módon nyert palacktejnek további igen nagy hátránya, hogy 24 órán belül el kell fogyasztani, különben kedvező tulajdonságait elveszíti.

Az eltarthatóság növelésére már régen foglalkoznak a tej sterilizálásával (hevítés 100 fokon felül). A kezdeti próbálkozások azonban nem vezettek sikerre, a tej steril volt ugyan, de kedvező tulajdonságait annyira elveszítette, hogy úgyszólván élvezhetetlen lett.

A géptechnika fejlődésével a palackozott steriltej készítésének kérdése minden tekintetben megoldódott. Nagyobb városok tejellátó üzemeiben egymásután rendezkednek be steriltej készítésére is.

A tej sterilizálására különböző, részben megszakítással, részben folytonosan működő berendezések szolgálnak. Az előbbi csoportba tartoznak az inga- és a buktatós autoklávok, továbbá a harangpasztör, az utóbbiakhoz a folyamatosan dolgozó toronysterilizátor.

A steriltej készítésének *alapelve*, hogy a tejet először gondosan kiválogatják, majd még a palackozás, ill. a sterilizálás előtt különböző kezelésnek (pl. homogénezés) vetik alá. A palackozást követi a sterilizálás *állandó mozgatás*, mozgatás közben 115—120 fokon. A palackok felmelegítése és lehűtése, a palacktörés kiküszöbölésére fokozatos.

A megszakítás nélkül működő torony-sterilizátorban a tejkezelés, ill. sterilizálás egyes szakaszai a következők.

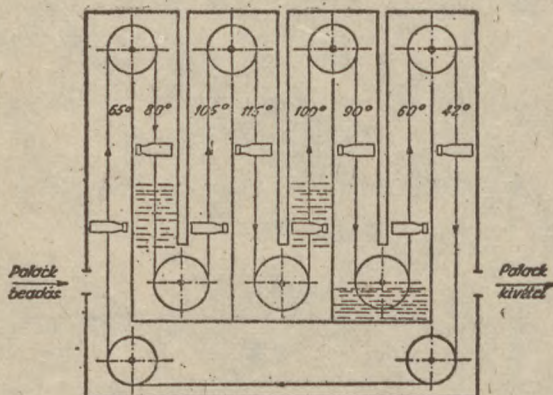
A beérkező nyerstej-szállítmányokat gondosan kiválogatják, mert csak baktériumokban szegény és friss tejből készíthető jöminőségű termék. Ha szükséges, a tej zsírtartalmát beállítják. Zsírtartalom 3—4 százalék.

A kiválasztott és a zsírtartalomra beállított tejet ezután tisztító-centrifugákban tisztítják, 60—65 fokon 180—200 atmoszféra túlnyomás mellett homogénezik, majd D₃-vitaminnal dúsítják (1 liter tejre 400 NE. D₃ vitamin).

A még meleg tej ezután palackozásra kerül. A palacktörés elkerülésére a kb. 60 fokos tejet 50 fokra melegített palackokba adagolják. Palackozás után lezárás a sörös palackoknál jól ismert parafás koronazárral.

A sterilizáló 4 toronyból áll. Ezekben a palackozott tej lassú, de folytonos menetben halad keresztül, miközben 115 fokra melegszik. A palackok 150 percig vannak a készülékben. A nagyobb gépek teljesítőképessége 150 perc alatt 17.000 palack.

A steriltej szobahőmérsékleten hónapokig tartható el változás nélkül. Ize alig tér el a szokásos módon pasztörözött tej ízétől. A magasabb hőfokon kezelés következtében a tej emészthetőbb.



37. ábra

A toronysterilizátor működésének vázlatos képe

A kedvező hatás annak tulajdonítható, hogy a tejet homogénezik és állandó mozgítás mellett hevítik.

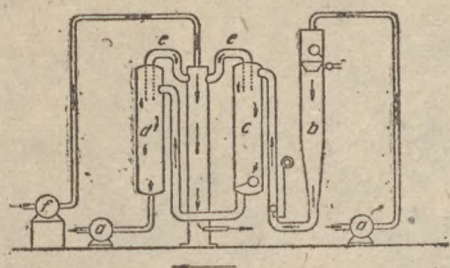
A tej sterilizálásának előnye, hogy a fogyasztó egyszerre hosszabb időre láthatja el háztartását tejjel. Elmarad a szokásos pasztörözés mellett elkerülhetetlen naponkénti bevásárlás. A homogénezés és vitaminizálás következtében — táplálkozási szempontból — a rendes tejnél értékesebb.

Nagyjelentőségű a steriltej a vásárló központoktól távolabb fekvő háztartások részére, különösen ott, ahol hűtőszekrény nem áll rendelkezésre. Jól használható melegebb munkahelyeken, ahol a rendes pasztörözött tej hamarosan megromlik.

Vákuumpasztörözés

A vákuumpasztörben („Vacreator”) a tejet nemcsak pasztörözik, hanem vízdesztillációnak is alávetik. Eredmény, hogy a tej ízét és szagát kedvezőtlenül befolyásoló illóanyagok eltávoznak és a tej minősége erősen javul.

A készülék három kamrából áll. Az első és a második kamrában mérsékelt vákuum mellett 88–93 fokon pasztörözik a tejet, a harmadik kamrában erős vákuum mellett lehűtik kb. 40 fokra, miközben a vízgőzzel együtt az illóanyagok is eltávoznak.



38. ábra

A „Vacreator” működésének vázlatos képe

a) tejszivattyú, b) I. kamra (a tej felhevítése), c) II. kamra (a tej hevítése vákuum mellett), d) III. kamra (a tej hűtése vákuum mellett), e) vízgőz elvezetőcső, f) vízszivattyú

A berendezés a tej besűritésére is felhasználható.

Egyéb eljárások

A tej oxigén kezelése. Az eljárás lényege, hogy a tejet O_2 nyomás alá helyezik (oxigénnel telítik), amelynek hatására a mikrobák nem szaporodnak és a tej hónapokig eltartható változás nélkül. Egyes eljárásoknál az oxigénkezelést a tej hevítésével kötik össze.

Ismertebbek a *Wiser*-eljárás, amikor a pasztörözött tejbe a lehűtés előtt oxigént vezetnek, a *Hofius*-eljárás, amelynél a tejet legalább 8 atm. O_2 nyomás alatt tartják és a *Hofius-Richter* eljárás, amikor a nyerstejet 10 atm. O_2 nyomás mellett kb. 55 fokon 5 óráig pasztörözik, majd ezt követően 20 fokra lehűtik.

Mivel az eljárással kezelt tej szobahőmérsékleten változatlan minőségben hónapokig eltartható, jelentőséggel bír kórházak, szanatóriumok, üdül- és menedékhelyek, kisebb forgalmú tejelosztók friss tejjel ellátása szempontjából.

A tej fagyasztása. Fagyasztással, mivel a csirák az alacsony hőmérséklettel szemben rendkívül ellenállóak, csirátlanító hatás nem érhető el. Az ú. n. fagyasztott tej, amely a városi tejellátás szempontjából kisebb jelentőségű, tulajdonképpen gyorsan fagyasztott besűritett tej, amelyet felengedés és vízzel hígítás után fogyasztanak.

A tej „hidegpasztörözése”. A fizikai eljárások közül megkísérelték a tej csíratartalmát különböző hullámhosszúságú sugarakkal

csökkenteni. Ezek között a legbiztatóbb a tejnek *ultraviola (UV) sugarakkal* kezelése. A különböző készülékekkel elért csírátlanító hatás azonban nem éri el a hőpasztörözéssel biztosítható eredményeket és ezért az UV besugárzás a *tej csírátlanítására* ma még nem alkalmas.

Megkísérelték a tej pasztörözésére a *rádióaktív hullámoknak*, azonkívül az *atomsugárzásnak* a felhasználását. Az eljárások a kísérleti szakaszon még nem jutottak túl.

Az *infravörös sugaraknak* a tej csírátlanítására gyakorolt hatása hőhatáson alapszik. A vékony rétegben infravörös sugárzásnak kitett tej 6 másodperc alatt pasztöröződik. Az eljárás még ugyancsak kísérleti stádiumban van.

Több ízben megkísérelték a tej csírátlanítására az *ultrahangot* is felhasználni. A próbálkozások mindezülig kedvezőtlen eredménnyel végződtek.

Elektropasztörözés. A tej pasztörözésére kísérleteket folytattak elektromos hullámokkal. A próbálkozások bakteriológiai szempontból sikerrel végződtek, de a gyakorlatban is alkalmazható eljárás kidolgozása még nem sikerült.

bb) Kémiai csírátlanítás (konzerválás)

Régi törekvés a körülményes fizikai tartósítási eljárások helyett az egyszerűbb kémiai csírátlanítást felhasználni a tej frissességének megőrzésére.

Régi törekvés a körülményes fizikai tartósítási eljárások helyett az egyszerűbb kémiai csírátlanítást felhasználni a tej frissességének megőrzésére.

Az idők folyamán alkalmazásra került a bór-, a szalicil-, a benzoesav, a formaldehid, a hidrogén-peroxid és végül a triklórnitrometán. Közülük nagyobb jelentőségre a formaldehid, a hidrogén-peroxid és a triklórnitrometán jutott. Használatukra mindig háborús időkben került sor, a megnehezített szállítási viszonyok miatt a tej korai savanyodásának megakadályozására.

Konzerválószer alkalmazását minden államban szigorú rendelkezések tiltják és ezért a rendkívüli idők elmúltával a csírátlanításnak ez a módja a gyakorlatból mindig eltűnt.

A használatuk idején szerzett tapasztalatok általában kedvezőtlenek voltak és ezért, a tej kémiai csírátlanítására, egyelőre reménytelen bízató eljárás nincsen.

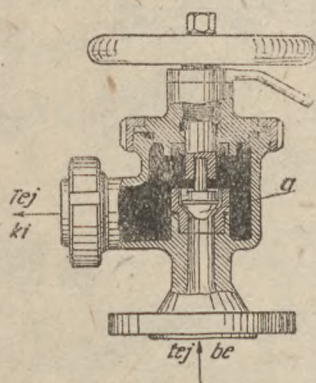
A konzerválószer alkalmazásának legnagyobb hátránya, hogy csak a frissen fejt tejben hatékonyak, nagyobb csíratartalmú (már savanyodásnak indult) tejben a baktériumok hamarosan elbontják és így hatásuk nem érvényesül. További hátrány, hogy a konzerválás következtében a tej zamatanyagai eltűnnek, a kezelt tej íze üres, víz-

szerű lesz. Nagyobb (hatékony) adagok mellett a konzerválószer keletlenül kiérződik és a tej élvezhetetlen.

Igen nagy hátrány, hogy a konzerválószerrel kezelt tejben a tejsavbaktériumok élettevékenysége csökken és a tej feldolgozására alkalmatlan.

b) A tej homogenizációja

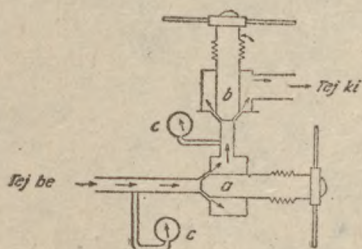
A városi tejellátás keretében, a fogyasztásra szánt tej kezelésére mind nagyobb mértékben használják fel a tej homogenizációját. Lényege, hogy az átlagosan 6 mikron átmérőjű zsírgolyócskákat 1 mikronnál kisebb részecskékre aprózzák.



39. ábra

Homogenizőfej

a) homogenizáló kúp

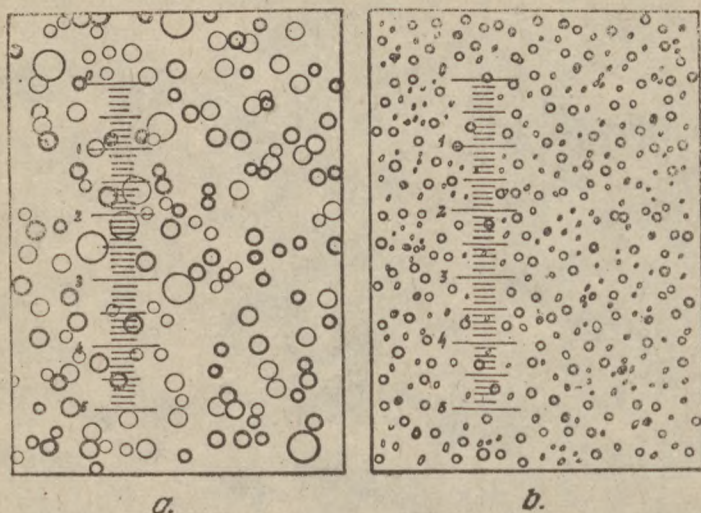


40. ábra

A kétütemű homogenizáló vázlatos képe

a) homogenizáló kúp (a homogenizálás első szakasza), b) homogenizáló kúp (a homogenizálás második szakasza), c) manométerek

A homogénezés alkalmával a tejet kb. 200—350 atm. nyomás mellett szűk nyílásokon préselik keresztül, miközben a zsírgolyócskák elaprózódnak. A kezelés hatására átmérőjük átlagosan 0.75 mikron (maximum 2.0 mikron) lesz. Ez azt jelenti, hogy egy 7.5 mikron nagyságú gömböcskéből ezer 0.75 mikron átmérőjű zsírgolyócska lesz.



41. ábra

A homogénezés hatása

a) a tej zsírgolyócskái a homogénezés előtt, b) a tej zsírgolyócskái a homogénezés után

Homogénezéssel nemcsak a zsírgolyócskák lesznek kisebbek, hanem a tej egyéb tulajdonságai is megváltoznak. A fehérjék egy része a megnagyobbodott zsírfelületre adszorbeálódik. A homogénezett tej oltó hatására 2—4-szer gyorsabban alszik meg. Az alvadék tömöttebb és a savó zsírtartalma alacsonyabb.

A homogénezés alapfeltétele, hogy a zsírgolyócskák szétroncsolásának pillanatában a tejzsír folyékony legyen. Ezért a tejet hidegen nem lehet olyan tökéletesen homogénezni, mint melegen. Legkedvezőbb a 60°. Ezen alul a homogénezés nem tökéletes, magasabb hőfokon a gépben nagyobb az üledékképződés.

Kezelés után a tejet pasztörözni kell, mert a homogénezett nyerstej a lipázhatás következményeképpen gyorsan romlik (avasodik). A pasztörözés célja a lipáz elpusztítása és ezzel minőségének megőrzése.

A homogénezett tej készítésének egyes szakaszai: a tej tisztítása, előmelegítése, homogénezés, pasztörözés és hűtés. Egyébként a pasztörözés után is lehet homogénezni, de nem célszerű, mert a gépben a csírátlanitott tejet fertőzés érheti. Az újabb tapasztalatok szerint helyesebb a tejet homogénezés után tisztítani, mert a tisztítóhatás így erőteljesebb és az üledékképződés csökken. A tisztítást pasztörözés követi.

A homogénezett tej jellemző tulajdonsága, hogy 48 órai állás után látható fölképződés nincsen.

A homogénezésnek, ill. a homogénezett tejnek vannak előnyei és hátrányai. Előnyei azonban annyira túlsúlyban vannak, hogy a hátrányok emellett eltörpülnek.

Előnyök:

Mivel fölképződés nincsen, az üveg nyakában nem képződik „tejszindugó” és így — a tej kiürítése vagy fogyasztása alkalmával — nincsen zsirveszteség. Ugyanezért a palackok tisztítása is könnyebb. Felhasználás előtt felesleges a tejet összekeverni. A tejben még hosszabb szállítás és durva kezelés mellett sincs kiköpülődés. Mivel fölképződés nincsen, a tej kímérésekor a vásárlók egyforma zsírtartalmú tejet kapnak. Az A- és a D-vitamin a zsírhoz kötött vitaminok, a homogénezés következtében eloszlásuk egyenletes. Főzés alkalmával pille nem vagy csak elenyészően vékony rétegben képződik és zsírt nem tartalmaz. A homogénezett tej könnyebben emészthető, ezért nagyon alkalmas gyermekeknek szánt tejesételek készítésére. Alkalmas továbbá iskolák, kórházak, üdülők tejellátására. A homogénezett tej ízesebb, teltebb, ezért szívesebben fogyasztják. A kezelés megakadályozza a nehézfémek által katalizált (gyorsított) oxidációs íznek a ki-fejlődését. Hosszabb ideig eltartható. Az egyenletes zsíreloszlás következtében a tej színe egyenletesebb, sárgás árnyalatú. A tej viszkozitása emelkedik, ezért íze nemcsak teltebb, hanem emellett kedvezően befolyásolja a tejesítalok, ételek, mártások, puddingok ízét.

Hátrányok:

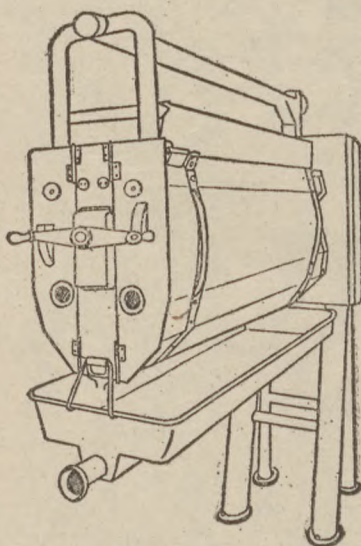
A homogénező-berendezés megdrágítja a termelési költségeket. Ha az üzem a tejnek csak egy részét homogenizálja, a két tejféleség (homogénezett és nem homogénezett) kezelése, árusítása, stb. munkatöbbletet jelent. Az üledékképződés erőteljesebb és ezért különös gondot kell fordítani a tej tisztítására. A kezelt tej közvetlen napfény hatására könnyebben romlik. Gondos pasztörözés szükséges, mert elégtelen hevítés mellett (az eredeti lipáz hatására) gyorsan megavasodik. Ha a pasztörözött-homogénezett tejhez nyers tej kevernek, a tej gyorsan

sabban avasodik. Egyes fogyasztók a fölképződés elmaradása miatt nem hajlandók megvásárolni. A háztartásban nem lehet lefölözni.

A felsorolt előnyök miatt mind nagyobb mértékben térnek át a városi tejellátó üzemek a tej homogénezésére és így a homogénezés belátható időn belül a fogyasztási tej „rendes” kezeléséhez fog tartozni.

c) A tej vitaminozása

A tej az angolkór elleni védekezés szempontjából rendkívül fontos D-vitaminokban (D_2 - és D_3 -vitaminban) nagyon szegény. Egy liter tejben csak 40—80 NE. van. Ezzel szemben a rachitis (angolkór) elleni hatékony védekezés szempontjából a csecsemőknek és a gyermekeknek napi 400—500 NE. D-vitaminra van szükségük. Az a körülmény, hogy a D-vitamint a szervezet a tej útján veszi fel a legkönnyebben, vezettet arra, hogy a tejet vitaminozzák és ilyen módon juttassák a szervezetbe a szükséges mennyiséget.



42. ábra

Üzemi ultraviola tejbesugárzó készülék

Vitaminozásra ma két eljárást használnak az üzemek. Az egyik a tejnek vitaminban dúsítása UV (ultraviola) besugárzás, a másik vitaminadagolás (preparátumok) útján.

A tej a D₃-vitamin provitaminját (7-dehidrokoleszterin) nagy mennyiségben tartalmazza. UV besugárzás útján a provitamin aktiválódik és D₃-vitaminné alakul át.

Vitaminozás céljából a tejet néhány másodpercre UV sugarak hatásának teszik ki, amely idő alatt tejliterenként a szükséges mennyiségű D₃-vitamin képződik. Besugárzás után a tejet a szokásos módon pasztörözve barna üvegekben hozzák forgalomba.

A tej UV besugárzására nagy teljesítőképességű besugárzó készülékek állnak rendelkezésre. Számos tejellátó városi nagyüzem rendezkedett be ilyen módon D-vitamin tej előállítására. Egyes üzemekben a hatás fokozására a besugárzást homogénezéssel kötik össze.

A vitaminozás másik módja, hogy a szükséges vitaminmennyiséget szintetikus preparátumok formájában adják a tejhez. Vitaminozásra a hatékonyabb D₃-vitamin mellett D₂-vitamin (az ergoszterin besugárzása útján nyert készítmény) is szolgál. Ez utóbbiból ugyanolyan hatás elérésére nagyobb adagok szükségesek.

A vitamint 0,5 százalékos alkoholos oldat formájában adagolják oly módon, hogy a szükséges mennyiséget — kb. 5 cm³/1000 liter — 5—10 liter tejben elkeverik. Ezt adják azután az összetejhez. Alapos összekeverés után a tejet homogénezik, majd pasztörözik és ugyancsak barna üvegekbe adagolják. D₂-vitamin felhasználása esetén 1 liter tejben 1000 NE. vitamin van.

A tapasztalatok alapján az angolkór elleni küzdelemnek, ill. a betegség megelőzésének ez a leghatásosabb módja.

A tej íze és egyéb tulajdonságai a kezelés hatására nem változnak.

d) A tej savfokának csökkentése

Elégtelen hűtés és gondatlan tejkezelés (hűtőlánc hiánya) következtében a tej — különösen a nyári hónapokban — savanykásan vagy savanyúan érkezik az üzembe. Mivel a kicsapódás veszélye nélkül a savanykás tej nem pasztörözhető, az üzemek kénytelenek a tejet az eredeti savfokra tompítani. A savtompítás történhetik kémiai és elektromos úton.

Savtompítás kémiai úton

Savtalanításhoz felhasználhatók a nátrium-karbonát (szóda), a kalcium-karbonát (szénsavas mész), a nátrium-hidrokarbonát (szóda-bikarbóna), a kalciumoxid (égetett mész), a kalciumhidroxid (oltott mész, mésztej, mészvíz), a magnéziumoxid és az ammóniák gáz. A felsorolt tompítószeresek közül a célnak legjobban a magnéziumoxid felel meg, a legáltalánosabban viszont a szóda-bikarbónát (MBB) használják.

Szódabikarbóna felhasználása esetén a molekulasúly alapján 84 rész NaHCO_3 90 rész tejsavat közömbösít. A megfelelő számítások elvégzése után a szükséges mennyiséget vizes oldat alakjában adják a savanyú tejhez. A szódabikarbóna feloldásához, a karbonátosodás elkerülésére, langyos (kb. 35 fokos) vizet kell felhasználni. A tompító-szerből 10 százalékos oldatot készítenek.

Tompítás céljából a savanykás tejet külön tartányban gyűjtik össze, titrálás útján megállapítják a savfokot és ennek megfelelően adják hozzá a hígított tompítószert. *A tompítás mértékét — a túltompítás elkerülésére — mindenkor ellenőrizni kell.*

Savtompítás elektromos úton

Az eljárás lényege, hogy a savanykás tejet elektródákkal ellátott tartányon áramoltatják keresztül, amikor is a katódon képződött alkálidioxid a tejsavat a szükséges mértékben közömbösíti.

Erre a célra szolgálnak a *Benson*-, az *Elact*- és a *Rabatel*-féle készülékek, ill. eljárások. Az utóbbi hátránya, hogy csak kis mértékben savanykás tej kezelésére használható fel. Előnye viszont, hogy folyamatosan működik.

Módosított alakja az elektromos savtompításnak, hogy kisebb mennyiségű tejet túltompítanak (meglúgosítanak) és ezzel, mint tompítószerral csökkentik az össze tej savfokát.



A tej savfokának csökkentését mindenképpen szükségkezelésnek kell tekinteni, mert tompítás útján a tej pasztörözhetővé válik ugyan, de bakteriológiai minősége nem változik, sőt, ha a tompítást nem követi azonnal a pasztörözés, még erőteljesebb csíraszaporodás indul meg.

5. A tej lefejtése

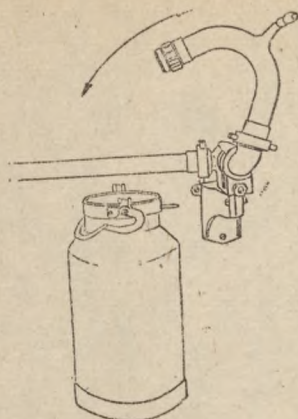
A kezelés után tárolt tejet forgalombahozás céljából megfelelő csomagolásban kell részesíteni. A csomagolásnak általában kétféle módja ismert, az egyik a *kannázás*, a másik a *palackozás*.

a) Kannázás

A kannázás alapelve, hogy a pasztörözött és lehűtött tejet jól mosott (lehetőleg steril), száraz, nem rozsdás és hideg kannákba kell lefejteni.

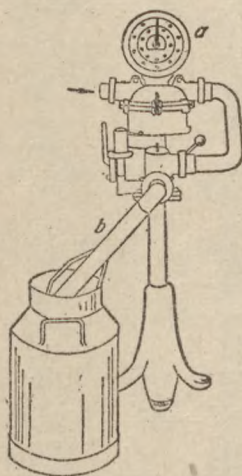
Lefejtésre különböző kannatöltő berendezés szolgál. Legegyszerűbb a csőtollatnyús csap és a lefejtőpisztoly. Ezekkel azonban a tejet mérni nem lehet, a kannákat a kannanyakban lévő jelig töltik. Hátránya ugyanaz, mint általában a kannaszerinti úrtartalom mérésnek.

Mennyiségre töltenek az egy- vagy kéthengeres adagolókészülé-
kek, amelyek úszós-tejmérő segítségével pontosan 25 litert mérnek



43. ábra

Egyszerű kannatöltő

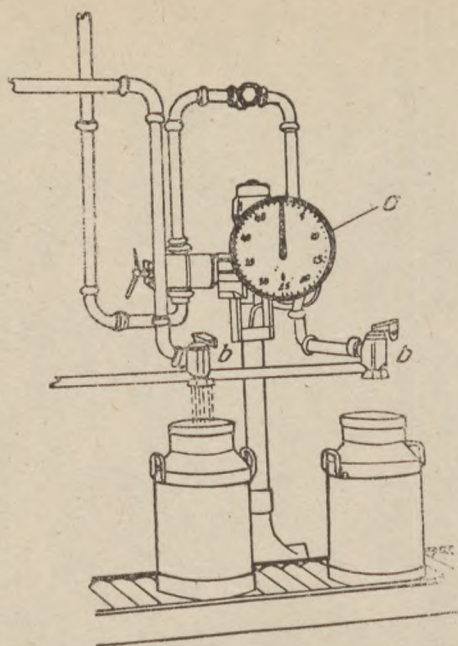


44. ábra

Kannatöltő átfolyó mérőórával, töltőcsővel

a) mérőberendezés órával, b) töltőcső

Legkorszerűbb megoldás töltés mérőórával, amely a töltőcsövön átfolyt tejmennyiséget méri.



45. ábra

Kannatöltő telep mérőórával és habmentes lefejtőcsappal

a) mennyiségmérő óra, b) habmentes lefejtőcsapok

b) Palackozás

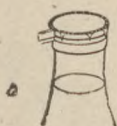
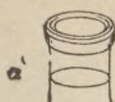
A palackozás a tej csomagolásának leghigiénikusabb formája, mert az utófertőzés veszélye a legkisebb és a tej közvetlenül (felforralás nélkül) is aggodalom nélkül fogyasztható. A palackozott tej minőségi termék és mint ilyen, a kannatejnél drágább.

A csomagolásra szolgáló palackok készülhetnek fémből, üvegből és papírból.

A fém palackok számos előnyük mellett sem váltak be, miért is a forgalomból hamarosan eltűntek.

Az üvegpalackokat ma még általánosan használják, noha előnyeik mellett számos hátrányuk van.

A *papírpalackok* a legeszményibb csomagolást jelentik, általános használatuknak azonban egyelőre gátat vet viszonylagosan drága voltak.



46. ábra

Palackzárak

a) korongos palackzár, b) sapkazár, c) korongos palackzár celofán védőburkolattal

Az üvegpalackok

Előnyük, hogy jól tisztíthatók, átlátszóak és ezért tiszta vagy szennyezett voltak könnyen megállapítható. A kiadagolt mennyiség ellenőrizhető, a tej külső tulajdonságai (szín, állomány, felfölöződés) könnyen észlelhetők, a fogyasztók tehát látják, hogy mit vásárolnak.

Hátrány, hogy nagy a súlyuk, sok holt-tehert kell szállítani, a rak-terület nem használható ki teljesen és törékenyek. A magas palack-törési százalék az előállítási költségeket erősen terheli.

A palackok alakja hengeres vagy négyszögletes, erősen lekerekített éllel. Igen fontos, hogy a tisztíthatóság szempontjából nehezen hozzáférhető sarkok vagy élek ne legyenek és a palack szája inkább széles, mint keskeny legyen. Az üveg, amelyből a palack készül, a hőmérsékletingadozásokkal szemben bizonyos mértékig ellenálló legyen.

A higiénikus csomagolásra tekintettel fontos szerepet játszik a *zárás módja*. Megkülönböztetnek *egyszerű*- (korongos-) és *sapkazárakat*. Az előbbi csoportba tartozók a palack száját nem fedik, ki-

öntéskor a tej könnyen fertőződik. A sapkázarak az üveg száját takarják, a felbontás után kiömlő tej tehát tiszta felületet érint.

Egyébként a palackzárnak a következő feltételeknek kell megfelelnie:

Fedje a palack száját, tökéletes zárást biztosítson, védje a tejet a külső behatások ellen, könnyen legyen elhelyezhető, ne legyen kézzel lezárható, csak a zár megsérülésével és könnyen legyen eltávolítható, a már használt zár újból ne legyen visszahelyezhető, át ne ázzon, a tejnek ízt és szagot ne kölcsönözzön, legyen olcsó, tetszetős formájú és jelzésekkel (felírásokkal) ellátható.

A palackzárral szemben támasztott és felsorolt követelményeket ma már számos féleség elégíti ki és az iparnak ezen a téren bő választék áll rendelkezésre. Nem ritkák a kombinált zárféleségek sem.

Steril tej készítéséhez, a sörös palackokhoz hasonló, szűknyakú palackokat használnak, lezárásra pedig a parafabetétes „koronazár” szolgál.



47. ábra.

Papírpalack (Perga csomagolás)

A papírpalackok

A leghigiénikusabb csomagolási mód: adagolás papírpalackba. A papírpalackoknak is vannak előnyeik és hátrányaik.

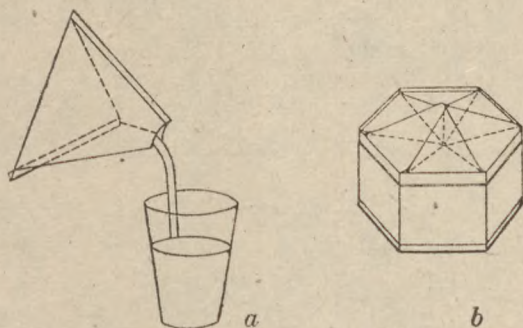
Előnyök: elmaradnak a palackvisszaszállítás és a palackmosás költségei, nincs palacktörési százalék, könnyebb a forgalmazás, miután megcsomagoltak, a rakterületet tökéletesen kitöltik (a szállításhoz kevesebb rakterületre van szükség), a tárasúly az üvegpalackhoz viszonyítva kicsi. Különösen alkalmas gyárak, iskolák, sporttelepek tejellátása szempontjából. Átlátszatlanságuk miatt a napfényhatás okozta hibásodás elmarad.

Hátrányok: az összköltségek csaknem kétszeresét teszik az üvegpalackozás költségeinek, a palackzárás nem gépesíthető teljesen, a palackok behorpadnak, kisebb tömítetlenségek lépnek fel, tejszínlerakódás

a belső falon, átlátszatlansága miatt a töltési mennyiség és a tej esetleges meghibásodása nem ellenőrizhető.

A papírpalackok elterjedésének legnagyobb akadálya eddig a lényegesen nagyobb költség. Amennyiben ezeket elfogadható mértékre lehet majd csökkenteni, az üvegpalackokat ki fogják szorítani.

A papírpalackozásnak legújabb módja az úgynevezett „Tetra” csomagolás. A csomagolás, a „palack” tetraéder, amelyet a gép papírszalagból állít elő megszakítás nélküli menetben. A tejjel töltött tetraédereket méhsejt formájú, fémből vagy műanyagból készült dobozokba csomagolva hozzák forgalomba.



48. ábra

Tetra-csomagolás

a) a Tetra-palack, b) a Tetra-palackok műanyagdobozban elszállításra készen

Az új eljárás a tej csomagolása terén forradalmi újítást jelent, amennyiben az üvegpalackban csomagolással szemben 60—90 százalékos munkaerő-, anyag-, hely és fuvarmegtakarítást jelent. A berendezés beszerzési költsége olyan alacsony, hogy a papírcsomagolás előnyeit majd kisebb üzemek is élvezhetik.

A palacktöltés

Töltésre kézi- vagy önműködő töltőberendezések szolgálnak. A töltés lehet vonal- vagy mennyiség-töltés. A töltés módja szerint megkülönböztetnek ellennyomású, töltőnyomású, vákuum- és nyitott (atmoszferikus) töltési rendszert.

Töltéshez — a tej habzásának elkerülésére — csak hideg (3—4 fokban) tejet szabad felhasználni. A tej felmelegedésének megakadályozására, valamint a palacktörés elkerülésére a tejet hideg palackba kell tölteni.

A megtöltött palackok lezárására kézi és gépi eszközök, ill. be-

rendezések állnak rendelkezésre. Korszerű berendezéseknél a gép fém-szalagból vágja ki a palackzárósapkát és automatikusan helyezi el a palackon. Az önműködő palackzárógép a kupakokat ugyanekkor jelzéssel is ellátja. A szalagautomaták csak nagyobb órateljesítmény (3000/óra) mellett használhatók ki.

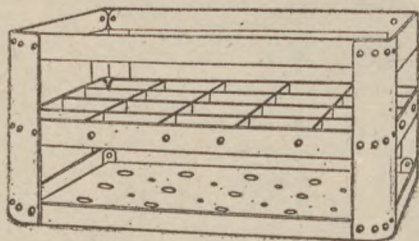
A palackozó telep

A palackozás gépi berendezése a következő egységekből áll: palack- és palackkosármosógép, palacktöltő- és zárógép, szállítóberendezés a palackok és a palackkosarak számára. Mindezek együtt képezik a *palackozó telepet*.

A palackozó telepen belül a palackokkal párhuzamosan mossák a palackkosarakat. A tisztított, megtöltött és lezárt palackok, valamint a tisztított palackkosarak egymással párhuzamosan haladnak. Az út végén a megtöltött palackokat a tiszta kosarakba helyezik.

A palackokkal megrakott kosarak kiszállításig a hűtőkamrába kerülnek.

A palackkosarak készülhetnek fából és fémből. Az előbbiek hátránya, hogy súlyosak és nehezen tisztíthatók, előnye, hogy a hideg palackok lassabban melegsznek fel és kezelésük kisebb zajjal jár. Az utóbbiak előnye, hogy könnyűek, szilárdak, könnyen tisztíthatók, hátránya, hogy az üzemi zajt nagy mértékben növelik.



49. ábra

Palackkosár fémből

c) Tejellátás autótankból

A kannázásnak és a kannákban kiszállításnak, ill. árusításnak hátránya, hogy egyrészt nagy a kannaszükséglet, ezzel együtt tetemesek a mosási költségek, a szállítás alkalmával nagy a holt súly, a kannából kimérés alkalmával nagy a fertőzési lehetőség.

Mindezen hátrányok kiküszöbölésére nagyobb elárusítóhelyek tejjel ellátását tankokkal oldják meg, oly módon, hogy a pasztörözött és lehűtött tejet tankautókba szivattyúzzák és az elosztóhelyeket ebből látják el a szükséges mennyiségű tejjel. Előfeltétele ennek az eljárásnak, hogy az elárusítóhelyeket megfelelő nagyságú szigetelt tejtartányokkal kell felszerelni. A tartányokat a tankautóból közvetlen csővezetékkel az utcán át töltik meg.

6. A tej mozgatása az üzemen belül

A tejnek az üzemen belüli mozgatásánál legfontosabb elv a *nehéz testimunka tökéletes kiküszöbölése*, mozgatás a legrövidebb úton úgy, hogy a munkautak egymást ne keresztezzék.

A tej mozgatására szolgáló berendezéseket két nagy csoportra lehet osztani. Az egyik a csomagolatlan, a másik a csomagolt tej mozgatására szolgáló gépeket öleli fel.

A *csomagolatlan tej* szállítására szivattyúk, csővezetékek, csatornák szolgálnak.

A *csomagolt tej* továbbítására targoncák, perronkocsik, tankkocsik, zsámolyemelőkocsik (teknősbékák), görgőpályák (gördülő járatok), mozgópályák, szállítószalagok és vontatóelemes szállítók állnak rendelkezésre.

A tejszivattyúk közül a körforgó (centrifugál) szivattyúk a célnak legjobban felelnek meg. A tej kémiai és fizikai tulajdonságait nem változtatják meg, könnyen szétszedhetők és tisztogathatók. A centrifugál szivattyúkat a tejiparban minden hátrány nélkül, bátran lehet alkalmazni.

A *csővezeték* lehetőleg egyenes és rövid legyen. Legfontosabb a könnyen tisztogathatóság biztosítása.

Ahol a tej önsúlyánál fogva folyhat egyik készülékről a másikra, vagy készülékről tartányba, a nyílt tejcsatornák is használhatók.

A csomagolt tej (kannák, palackok, palackkosarak) belső üzemi szállítására mind általánosabban használják fel a különböző görgő- és mozgópályákat, a szállítószalagokat és vontatóelemes szállítókat. Ezekkel szemben a targoncák, kocsik stb. mindinkább háttérbe szorúlnak.

7. A tej kiszállítása és árusítása

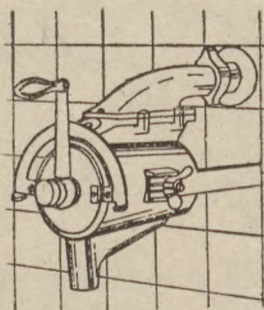
Az elárusítóhelyeket tejjel és tejkészítményekkel *járatok* útján látják el. Minden járatnak árusükségletét előre állítják össze, hogy az elszállítás a szükséges gyorsasággal bonyolódjék le.

A járatokat az éjjeli órákban állítják össze és kora hajnalban indítják el.

A kiszállítás racionalizálására igen előnyös, ha az elárusítóhelyeket autótankból látják el tejjel. Tankellátás mellett a tejet nem szükséges a hajnali órákban kiszállítani, hanem a nap folyamán bármikor, mert az elárusítóhelyeken — a hűtött tartányokban — a tej megromlásától tartani nem kell. Így a tej egyrészt 24 órával korábban jut az elárusítóhelyekre, másrészt nincs szükség kannákra. A tejellátás tehát nemcsak olcsóbb, de gyorsabb is.

A fogyasztóknak jóminőségű tejjel ellátása szempontjából nem hanyagolható el az árusítás kérdése sem.

A tejeladásnak legkevésbébbé higiénikus módja a nyílt árusítás kannákból. A tej könnyen felveszi a környezet szagát, könnyen fertőződik és elcsurgási veszteséggel is számolni kell.



50. ábra.

Adagoló a tej nyílt árusítására.

A nyílt elárusításnak korszerű formája, hogy a tejet zárt tartányokból, higiénikus mérőeszközzel mérik ki. Ilyeneket a gépipar már hitelesíthető formában készít. Könnyen szétszedhetők és tisztogathatók.

A tejellátás higiénikus formája mindazonáltal a palacktej árusítása. A fogyasztó így a tejet eredeti csomagolásban, utólagos fertőzéstől mentesen kapja.

Elengedhetetlen feltétele az elárusításnak, hogy a kiadásig a tej hűtőszekrényben, 10 foknál alacsonyabb hőmérsékleten (amelyen csíraszaporodásra alkalom nincsen) álljon.

A tejet csak szagtalan élelmiszerekkel (tojás, zárt csomagolású késztermékek stb.) együtt lehet árusítani. A tej és tejtermékek árusítására legjobb külön, a célnak megfelelő elárusítóhelyeket berendezni, ahol eladásig szakszerű kezelésben részesülnek és friss állapotban jutnak a fogyasztóhoz.

8. A pasztörözött tej

a) Tulajdonságok

A pasztörözött tejnek a nyerstejjel szemben bizonyos minőségi többlettel kell rendelkeznie, amely nemcsak megkülönbözteti, hanem fölébe is helyezi az átlagos nyerstejnek.

A minőség elbírálásakor elsősorban az érzékszervi tulajdonságok játszanak szerepet. Kiegészítik ezeket a tej szennyezettségére, frissességére és csínatartalmára vonatkozó megállapítások.

Az *érzékszervi* tulajdonságok közül fontos a külső (szín, állomány), az íz és a szag.

A pasztörözött tej *színe* egyenletesen, csontfehér, *állománya* egyenmű, kicsapódástól mentes, a víznél sűrűbben folyó. *Szaga* nincs. *Ize* édeskés, jellegzetesen kellemes, telt. Állás alatt üledék nem képződik, a szennypróba alapján szemmel látható szennyeződés nincs.

A *frissesség* megállapításához tartozik a savfok és a redukciós idő meghatározása.

Savfoka 7,5 SH foknál nem magasabb és 6,0 SH foknál nem alacsonyabb.

A *redukciós-idő* 5½ óránál hosszabb.

Összcsíraszám cm³-enkint kannatejben legfeljebb 500.000, palacktejben 100.000.

Kóliszám 1 cm³-ben általában 10-nél kevesebb.

A peroxidáz-, illetőleg a foszfatáz-próba negatív.

A tej hőmérséklete az elárusítás pillanatában 12 foknál alacsonyabb.

Palacktej minősítésekor a palackot és a palackzárát külön elbírálásban részesítik.

A palack nem lehet piszkos, kopott, repedt vagy csorba. Pasztörözött tejet csak teljesen kifogástalan, tiszta palackba szabad adagolni.

A zár teljesen fedje a palack száját, nem lehet sérült, piszkos, átázott. A palackzáron fel kell tüntetni a készítés napját, ill. azt az időpontot, ameddig a tejet fel kell használni. A palackzár ezenkívül tetszetős legyen.

Egyes államokban a pasztörözött, ill. palackozott teje szigorú előírások érvényesek. Csak az a tej hozható forgalomba, amely a követelményeknek megfelel.

A Szovjetunióban a palackteje a következő előírások kötelezők. Zsírtartalom legalább 3,2%, savfok legfeljebb 21–22° T (=8,4–8,8° SH), zsírmentes szárazanyagtartalom legalább 8,0%, hőmérsék-

let legfeljebb 10°, szennyeződés bizonyos mértéknél erősebb nem lehet. A tej nem tartalmazhat kórokozó csírákat.

Az összcsíra- és kóliszám alapján 4 minőségi osztályt különböztetnek meg:

„A” minőség, összcsíraszám max. 75.000/cm³, kóliszám max. 1/3 cm³.

„B” minőség, összcsíraszám max. 150.000/cm³, kóliszám max. 1/0,3 cm³.

„C” minőség, összcsíraszám max. 400.000/cm³, kóliszám max. 1/0,3 cm³.

Kannatej, összcsíraszám max. 500.000/cm³.

A tej minősítésére bírálati eljárás szolgál, amelynek alapján a felsorolt tulajdonságokat pontozzák és az összpontszám alapján a tejet minősítik.

Különböző államokban a viszonyoknak megfelelő pontozási előírások szolgálnak a tej bírálatára és minősítésére.

b) Bírálat

A bírálat alkalmával bizonyos sorrendet kell betartani.

Palackozott tej esetében először a palack tisztaságát, hibátlan voltát pontozzák. Ezt követi a palackzár elbírálása az ismertetett szempontok figyelembevételével.

A tej szennyezettségének megítélésére a palack alján képződött üledék szolgál. Kiegészíti ezt a szennyvizsgálat.

Az érzékszervi bírálathoz a tejet fel kell melegíteni (vagy le kell hűteni) 15 fokra, mert ezen a hőmérsékleten észlelhetők a legjobban a különböző íz- és szagelemek.

A tej szagát legcélszerűbben úgy állapítják meg, hogy a palackban lévő, vagy a kóstoló pohárba töltött tejet körkörös mozdattal kissé felkavarják és utána mélylégzés közben megszagolják. Az íz megállapítása céljából a pohárba öntött tejet kóstolják. Kiöntéskor egyidejűleg megítélik a színt és az állományt is.

A savfokot, a redukciós-, a peroxidáz-, illetőleg a foszfátáz-próbát, valamint a bakteriológiai vizsgálatokat már a bírálat előtt meghatározzák, ill. elvégzik.

c) A pasztörözött tej hibái

Amennyiben a tej érzékszervi és egyéb tulajdonságai nem felelnek meg a követelményeknek, a tej hibás.

A hibák származhatnak a nyersanyagtól (amikor a kezelés nem szüntette meg a nyerstej eredeti hibáit), a hibás tejkezeléstől és keletkezhetnek mindezekből függetlenül is.

A hibák lehetnek íz-, szag-, szín- és állományhibák.

Leggyakoribbak a következők:

Üres íz. A hibára jellemző, hogy a tej íze nem jellegzetesen telt, kellemes, hanem üres (ízetlen), gyakran vízszerű.

Jelentkezésének több oka van.

Ha a nyerstej is üres, arómátlan volt, ez a tulajdonság természetesen a pasztörözés után is megmarad. Különösen gyakori ősszel és télen, száraztakarmányozás idején. Ha a tejet pasztörözés előtt tompították, vagy konzerválószerrel kezelték, az íz mindig üres. Ugyanígy üres, inkább vízszerű a vizezett (hamisított) tej is.

Az ősszel és télen jelentkező üres íz elsősorban takarmányozással szüntethető meg, ha a teheneknek változatosabb takarmányt, elsősorban szénát és hibátlan, silózott zöldtakarmányt nyújtanak. Ha a tejet a megsavanyodás ellen konzerváló-, vagy tompítószerekkel kell kezelni, a hiba fellépését elkerülni nem lehet.

Pasztörözött, főtt, kozmás íz. A főtt íznek háromféle fokozatát lehet megkülönböztetni. Legenyhébb formája az ú. n. pasztörözött íz. Hibának nem tekintik, sőt, enyhe formájában a tejnek bizonyos zamatot kölcsönöz, mert némileg hasonlít a mogoró vagy a dió ízére. A jellegzetesen főtt íz a forralt tej ízére és szagára emlékeztet. Túlhevítés esetén a főtt íz a kozmás ízbe csap át és mint ilyen, kellemetlen íz-elváltozása a tejnek.

A hibás íz jelentkezésének tulajdonképpeni oka elsősorban a tej fehérjéinek hőhatásra bekövetkező kémiai elváltozása. Az elbomlás mértéke az íz- és szagelváltozás különböző fokozataiban jut kifejezésre. A szokásos pasztörözési hőfokon csak „pasztörözött” íz képződik, amely még kellemes ízerzetet kelt. 76—78 fokon és ennél magasabb hőmérsékleten már a főtt íz jelentkezésével kell számolni és minél magasabb hőmérsékleten, minél hosszabb ideig hevítik a tejet, a hibás íz annál erőteljesebb. Ha a kicsapódott fehérjék a fűtőfelületre tapadva 100°-on felüli hőmérséklettel jutnak érintkezésbe, kozmás íz jelentkezik. A fehérjék kicsapódása és a fűtőfelületre sülése a főtt íz jelentkezésének leggyakoribb oka. Egyes baktériumfélések a tejben szintén főtt ízt idézhetnek elő.

A főtt íz ellen elsősorban a pasztörözési hőmérsékletek pontos betartásával kell védekezni. Meg kell akadályozni a tej odasülését és az üzemmenet befejezése után a fémfelületen képződött vékony fehérjehártyát (filmet) gondosan el kell távolítani. A kellemetlen íz és szag erőteljes szellőztetéssel kis mértékben csökkenthető.

Oxidációs íz. A zsír oxidációs elbomlása következtében keletkezett bomlástermékek (peroxidok, aldehidek) idézik elő. Enyhe formájában a tej édeskés ízű, később olajos, olajos-faggyús, fémes, fanyar. A nem-

ritkán észlelhető, kartonpapírra emlékeztető „papendekli” íz ugyancsak az oxidációs zsírbomlás eredménye.

Inkább a téli hónapokban jelentkezik a száraz takarmányozással egyidőben, amikor a tejsír oxidációs bomlásra hajlamosabb és a redukáló anyagokat termelő baktériumfélések az alacsony hőmérséklet miatt nem tudnak elszaporodni. A nyerstejben ritkábban, a hevített tejben annál gyakrabban fellépő jelenség. A fémszennyeződés (elsősorban a réz, a vas stb.) a zsírbomlást erősen katalizálja (gyorsítja). Ezért veszélyesek a rozsdás kannák és az ónozatlan fémfelületek. A pasztörözött tej az oxidációval szemben érzékenyebb.

A hibásodás elleni védekezés elsősorban a fémszennyeződés megakadályozásában áll. Tejszállításra nem szabad rozsdás kannákat felhasználni, az ónozatlan felületeket (különösen a gyűjtőállomások hűtőit) ónozni kell. Amennyiben mód van rá, télen szénaféléket, silózott zöldtakarmányokat kell etetni és a répaadagokat lehetőleg csökkenteni. A tejsavbaktériumok szaporodásának elősegítésére a tejet célszerű csak mérsékelten hűteni vagy a tejhez elszállítás előtt kevés vajkultúrát kell adni. Ugyanígy célszerű a pasztörözés után is a tejet 0,1–1,0% vajkultúrával beoltani.

Lipázés íz. Jellemző a kezdetben édeskés, édeskés-olajos, később határozottan olajos-avas, csípős íz jelentkezése. Kezdeti szakaszában könnyen összetévesztik az oxidációs ízzel. Erősebb jelentkezése esetén az íz kesernyés, szappanszerű, undorító, hányingert keltő.

Fellépésének oka az elégtelen pasztörözés, amikor az originális lipáz a tejben nem pusztult el. A már eredetileg (nyers állapotban) is lipázés íz a pasztörözés hatására nem tűnik el és a pasztörözés után is észlelhető.

Védekezés elsősorban abban áll, hogy a már ismert módszerekkel meg kell akadályozni a lipázés íz fellépését a nyerstejben, majd a gondos pasztörözés. A szokásos pasztörözési eljárásokkal az eredeti lipáz a tejben hatástalanítható. A hibás íz jelentkezése a pasztörözött tejben vagy azt jelenti, hogy az ízhiba már a nyerstejben is jelen volt, vagy elégtelen pasztörözés következménye.

Keserű íz. A tej szaga kifogástalan, íze azonban kisebb vagy nagyobb mértékben keserű. (Nem szabad összetéveszteni a lipázés tejben, az avas, csípős ízzel egyidejűleg jelentkező keserű ízzel).

Amennyiben a nyerstej nem volt már keserű (a pasztörözés hatására a keserű íz nem tűnik el), a hiba az eltartás folyamán fehérjebontó, vagy jellegzetesen keserű ízű anyagokat termelő mikrobák hatására jelentkezik. Az alacsony hőmérsékleten hosszabb ideig álló, elégtelenül pasztörözött, vagy a hevítés előtt magas baktériumtartalmú tejben lép fel a pasztörözést túlélő, rendszerint spórás bacillusok vagy

hőálló kokuszok hatására. A hibát okozó baktériumok vagy más mikróbfélések reinfekció (utólagos fertőzés) útján is belekerülhetnek a hevített tejbe.

Védekezés abban áll, hogy a pasztörözés után hűtött tejet 24 órán belül forgalomba kell hozni, illetőleg gondos pasztörözéssel és az utólagos fertőzés elkerülésével kell megakadályozni a keserű ízt termelő mikrobák elszaporodását. A keseredéssel (fehérjebontással) egyidejűleg a tej kisebb-nagyobb mértékben felhígul.

Takarmány-íz. Azonos a nyerstej takarmányízével. Amennyiben a nyerstej takarmányízű, számítani kell az ízváltozásnak a pasztörözött tejben való megjelenésével. Takarmányízű nyerstej beszállítása esetén magasabb hőfokon pasztörözéssel, erőteljes szellőztetéssel a hiba eltüntethető vagy csökkenthető.

Istálló- (tehén-, tisztátalan) íz. A hibára jellemző, hogy a tej íze, szaga tehénistállóra, trágyára emlékeztető, tisztátalan.

A hiba jelentkezése elsősorban annak tulajdonítható, hogy pasztörözésre tisztátalanul nyert, szakszerűtlenül kezelt vagy befülledt tej került.

Védekezés a nyerstejnél kezdődik. Ha a nyerstej már hibás, a kellemetlen íz és szag erőteljes pasztörözéssel és ezt követő erős szellőztetéssel csökkenthető vagy megszüntethető.

Savanykás íz. A pasztörözés után melegen tárolt tejben a tejsavbaktériumok elszaporodása következtében lép fel. A pasztörözést túlélte tejsavbaktériumok 12 foknál magasabb hőmérsékleten elszaporodnak. Elégtelen pasztörözés is előidézheti a hiba kifejlődését. A védekezés tehát a tej szakszerű pasztörözésében (visszafolyó vezeték alkalmazása!), a hűtött tej újból felmelegedésének megakadályozásában áll.

Maláta íz. Jellemző az enyhén vagy erősebben malátacukorra emlékeztető íz és szag. Enyhébb alakjában az íz nem kellemetlen, ezért egyes észlelők nem tekintik hibának. A malátás íz gyakran diós, vagy más, gyümölcsre emlékeztető ízzel társul.

A hibát egy *Str. lactis*-féleség idézi elő, amely vagy túlélte a pasztörözést, vagy utólagos fertőzés útján került a tejbe. Az íz kifejlődését 12 foknál magasabb hőmérséklet elősegíti.

Védekezés gondos pasztörözés, utólagos fertőzés elkerülése, macskább esetekben a tejjel érintkező tartányok, gépek, eszközök és az üzemhelyiségek fertőtlenítése.

Rothadásos íz. Fehérjebontók (aerob és anaerob spórások) nagymértékű elszaporodása mellett a tej íze és szaga kellemetlenül büdös, émelygős, rothadásra emlékeztető. Ugyanekkor a tej „felhígul”, áttetsző lesz, színe megfakul, megsűrkül.

A hibásodást a nyerstejnek rothasztó spórással fertőzöttsége idézi elő. A csíraféleségek a pasztörözést túlélnek és az eltartás folyamán — különösen magasabb hőmérsékleten — erőteljesen elszaporodva, a fehérjéket elbontják.

Mivel a spórák a leggondosabb hevítés mellett sem pusztulnak el, védekezés céljából gondoskodni kell arról, hogy a nyerstej spórással ne fertőződjék. Az említett féleségek földdel, földdel szennyezett takarmányokkal, hibásan erjesztett silóval kerülnek a tejbe. Pasztörözés után a tejet 10 fokon aluli hőmérsékleten kell tartani és 24 órán belül (mielőtt tehát a spórák kicsírázhatnak) el kell fogyasztani.

Sós íz. Az elapadás előtt álló, vagy tőgygyulladásos (mastitiszes) tehenek teje sós ízű. Az íz a pasztörözés hatására sem tűnik el és ezért a hevített tej is sós ízű. Védekezés: a sós ízű nyerstejek kiválasztása.

Idegen íz. Ha a tejkezelés folyamán idegen anyag (dezinficiens, konzerválószer, gyógyszer) került a tejbe, vegyszeres (patika) íz keletkezik.

Védekezés céljából meg kell keresni a szennyezési forrást.

Tompított íz. A szódabikarbónával vagy más tompítószerezrel savtalanított vagy túltompított tejnek jellegzetesen kellemetlen íze van, amelyet „tompított” íznek neveznek.

A tej tompítását tehát a legnagyobb szakértelemmel kell végezni és különösen kerülni kell a túltompítást.

Fény-íz. A napfényhatásnak kitett palacktejben észlelhető. Jellegzetes, gyakran oxidációs ízre emlékeztető ízeltváltozás.

Az íz illó kénvegyületek (sulfhidril) jelenlétében észlelhető. A hibásodás valószínűleg a cisztein, a methionin, a triptofán vagy a hisztidin elbomlásának tulajdonítható.

Védekezés szempontjából a palackokat közvetlen napfény hatásának kitenni nem szabad.

Nyúlósodás. Hidegen eltartás mellett a tejsavbaktériumok, az aerogenes- vagy a fluorescens-féleségek elszaporodása következtében a tej kisebb-magyobb mértékben megnyúlósodik. Különösen gyakori a jelenség a késő őszi vagy a koratavaszi hónapokban. A nyúlósodással egyidejűleg — a hibásodást okozó mikróbafeleségtől függően — a tej íze és szaga is megváltozik.

Védekezés a tej gondos pasztörözéséből, az utólagos fertőzés elkerüléséből áll. A pasztörözött tejet nem szabad hosszabb ideig alacsonyabb hőmérsékleten tárolni.

Gázosodás. Amennyiben a pasztörözést tejcukorbontó mikróbafeleségek túlélnek vagy a hevített tej később ilyenekkel fertőződik,

a nyári melegben, kedvező hőmérsékleten elszaporodnak és a tej-cukrot erőteljes gáztermelés mellett elbontják.

A hiba ellen gondos pasztörözéssel, higiénikus tejkezeléssel és a tejnek megfelelő hűtésével kell védekezni.

*

A kannázott pasztörözött tej könnyebben és gyorsabban romlik, mint a palacktej és ezért általános törekvés a tejet palackozott formában forgalomba hozni. Palackozás következtében az utólagos fertőzés a legkisebb fokra csökkenthető, amivel a tejhibák nagyobb része máris nem jelentkezik.

Tejsavbaktériumok hiányában, a 24 órán belül el nem fogyasztott vagy fel nem használt tej a különböző fehérjebontó spórás baciillusoknak esik áldozatul és élvezhetetlenné lesz. Ezért szokásos a pasztörözés után a tejet kisebb mennyiségű (kb. 0,5%) vajkultúrával beoltani. Így idővel a tej egyszerűen megalszik és aludttej formájában még mindig élvezhető. Ügyelni kell azonban, hogy elfogyasztásig a tej hőmérséklete 12° fölé ne emelkedjék, mert különben savanykás lesz és a forralásnál összefut.

*

A városi tejellátó üzem rendeltetése a fogyasztókat tiszta, egészséges, jóminőségű tejjel ellátni. Ebből a célból a nyerstejet tisztítja, pasztörözi, hűti és csomagolja, hogy se szennyezőanyagokat, se betegséget okozó baktériumokat ne tartalmazzon.

Kérdések:

1. A városi tejellátó üzem feladata.
2. Tejellátás szempontjából hányféle rendszert lehet megkülönböztetni?
3. Milyen tej fogyasztható közvetlenül?
4. Mi képezi a tejellátó üzem feladatkörét?
5. Mik a követelmények a fogyasztási tej alapját képező nyers-tejjel szemben?
6. Hogyan történik a kannákban és a tartányokban szállított tej átvétele a vasútállomáson?
7. Hogyan veszik át az üzemben a kanna- vagy a tartánytejet?
8. Milyen szempontok figyelembevételével kell az átvett tejet elbírálni?
9. A tej mérése hányféleképpen történhetik?
10. Mi a hátránya a kannaszerinti tejátvételnak?

11. Mi az előnye a súlyszerinti tejátvételnél?
12. Hogyan történik a tej mozgatása a rakodótól a mérlegig?
13. Melyek a tejkezelés egyes szakaszai?
14. Mi a célja a tej előtárolásának és hogyan történik?
15. Hogyan kell a fogyasztási tej zsírtartalmát beállítani?
16. Mi a célja a tej tisztításának és hányféle módon történhetik?
17. Mi a célja a tej pasztörözésének és mikor tekinthető a pasztörözés kielégítőnek?
18. Hányféle pasztörözési eljárás van?
19. Mi a tartós- vagy lassúpasztörözés?
20. Mi a másodperchevítés?
21. Mi a pillanat- vagy gyorspasztörözés?
22. Melyik a legjobb pasztörözési eljárás?
23. Milyen módon lehet biztosítani a pasztörözés hatásfokát?
24. Melyek azok a tényezők, amelyek a pasztörözés hatásfokát befolyásolják?
25. A pasztörözés hatására milyen mértékben változnak meg a tej kémiai és fizikai tulajdonságai?
26. Mire kell ügyelni a pasztörözés megindulásánál?
27. Mi az oka a tej odasülésének?
28. Miért kell a tejet szellőztetni?
29. Mi a pasztörözés utáni hűtés célja?
30. Milyen mélyre kell hűteni a tejet?
31. Mi a nyílt- és zártrendszerű hűtésnek előnye és hátránya?
32. Mi a tej hűtése utáni tárolás célja?
33. Mi a tej útja a városi tejellátó üzemben?
34. Steril palacktej készítése. (A készítés célja, alapelve.)
35. A vákuumpasztörözés lényege.
36. A tej oxigénkezelése.
37. Mit értenek a tej „hideg pasztörözése” alatt?
38. Mi a jelentősége a tej kémiai csírátlantításának?
39. Mi a tej homogénezésének célja és lényege?
40. Mi jellemzi a homogénezett tejet?
41. Mik a homogénezés előnyei és hátrányai?
42. Mit értenek a tej vitaminozása alatt? (A tej vitaminkezelésének lényege.)
43. A savanyútej savfokának tompítása.
44. Mi a tej kannázásának alapelve?
45. Miért célszerű a tejet palackozni?
46. A tejespalack milyen követelményeknek feleljen meg?

47. Mit kell tudni a palackzárról?
48. A papírpalack előnyei és hátrányai.
49. Mik a palacköltés szabályai?
50. Mi a palackozótelep?
51. Tejellátás autótankból.
52. Hányféle módon mozgatható a tej az üzemben belül?
53. Hogyan történik a tej kiszállítása?
54. Hogyan történnek a tej elárúsításai?
55. Mik a pasztörözött tej jellemzői?
56. Milyen szempontok alapján bírálják a pasztörözött fogyasztási tejet?
57. Melyek a pasztörözött tej legjellemzőbb hibái?
58. Hogyan keletkezik az üres íz és hogyan védekeznek ellene?
59. A pasztörözött-, főtt-, kozmás íz fellépése és védekezés.
60. Az oxidációs ízt előidéző okok és védekezés.
61. A lipázés íz jelentkezése és védekezés.
62. Miért savanyodik meg a pasztörözött tej?
63. A keserű ízt előidéző okok és védekezés.
64. Hogyan jelentkezik a malátás íz és hogyan kell védekezni ellene?
65. Mi jellemzi a tompított ízt?
66. A „fényíz” és védekezés ellene.
67. A rothadásos íz fellépése.

B) TEJKÉSZÍTMÉNYEK

A városi tejellátó üzem nemcsak a fogyasztásitej kezelésével foglalkozik, hanem a fogyasztók másirányú igényeinek kielégítésére, a tejfogyasztás növelésére és nem utolsósorban az üzemi berendezés tökéletesebb kihasználására, különböző tejkészítményeket állít elő.

Ilyenek a csecsemő- és a gyermektej, a dietetikus készítmények, a tejportej, a műtej és a savanyútej-féleségek.

1. Csecsemő- és gyermektej

A tehéntej elsősorban a borjú részére teljes értékű táplálék és ezért természetesen nem elégítheti ki teljes mértékben a csecsemő és a kisgyermek igényeit. Az anyatejet nem lehet hiánytalanul pótolni.

Az anyatej és a tehéntej között kémiai és kolloidkémiai szempontból mélyreható különbségek vannak. A kémiai összetételről a következő összeállítás tájékoztat:

	Anyatej	Tehéntej
Víz — — — — —	87,0%	87,6%
Szárazanyag — — — — —	13,0%	12,4%
Zsír — — — — —	4,8%	3,5%
Kazein — — — — —	0,8%	2,8%
Albumin és globulin — — — — —	0,7%	0,7%
Tejcukor — — — — —	6,4%	4,7%
Sók — — — — —	0,3%	0,7%

Legnagyobb az eltérés a zsír- és a fehérjetartalom között. Lényeges különbség van a két tejféleség albumin és kazein aránya között, amely az anyatejben 1:1, a tehéntejben 1:4.

Talán még szembeszökőbbek az eltérések a kolloidkémiai tulajdonságokat illetően. Míg a tehéntej zsírgolyócskáinak átlagos átmérője 6 mikron, addig az anyatejben átlagosan csak 0,2 mikron. Lényeges különbség van a tehéntej és az anyatej alvadéka között. Míg a tehéntej fehérjei sav vagy oltó hatására nagy pelyhekben csapódnak ki, addig az anyatejben szabad szemmel nem látható csapadék képződik. *Ezért mélyreható az eltérés a tehéntej és az anyatej emészthetősége között.*

A csecsemő- és gyermektej készítése terén cél a tehéntej összetételét és tulajdonságait az anyatejhez hasonlóvá tenni (humanizálás, maternizálás), ill. a tehéntejet — összetételének megváltoztatása nélkül — úgy átalakítani, hogy emészthetőbb, a szervezet által könnyebben hasznosítható legyen (debovinizálás).

a) Csecsemőtej

A csecsemőtej-készítményeket ma két csoportra lehet osztani.

A régi iskola szerint csecsemőtejet a tehéntej hígításával készítenek. Hígításra cukoroldat, szacharinos tea, nyák, lisztes főzet, vajas-rántás szolgál. Készítésükhöz, nád-, répacukrot, maláta kivonatot, rizst, zabpelyhet, hántolt zabot, finom búza-, zab-, rizs- és árpalisztet használnak.

A különböző előírások alapján készített csecsemőtejek (főzetek) az eredeti tejhez csak kis mértékben hasonlítanak és inkább tápszerrek, mint tejek. Ezért gyártásuk elsősorban a tápszeripar feladata. Ilyen készítmények a Székely-féle gyermektej, a Gärtner-féle csecsemőtej, a Backhaus-tej, a holland gyermektej, a fehérjetej stb. A csecsemő- és gyermektej készítményeknek száma nagy.

Az újabb irányzat a csecsemőtej készítése terén nem a humanizálás, hanem a debovinizálás, amikor a tej eredeti kémiai összetételének változatlanul hagyása mellett — bizonyos eljárásokkal — a tej kolloidkémiai tulajdonságait változtatják meg és teszik ezzel csecsemőtáplálásra alkalmassá.

Üzemszerű viszonyok között is megvalósítható csecsemőtej készítésének *alapfeltétele a gümőkór-, brucella- (Bang-) és tüdőgyulladás (masztitisz) mentes tehenészetből, higiénikus viszonyok között nyert és szállított tej*. A fertőző csírákat nem tartalmazó tejet állandó ellenőrzés mellett, a zsírtartalom beállítása után homogénezik, majd magasabb hőmérsékleten (85 fokon felül) pasztörözik. A D-vitamin pótlására még megfelelő vitamin-készítményekkel látják el. Az így kezelt tejet a pasztörözés után 4—5 fokra lehűtik és barna üvegekbe fejtik.

A csecsemő korától függően vízzel hígítás után (2/3-os, 1/2-es tej) vagy hígítás nélkül használják fel.

A homogénezés célja a zsírgolyócskák elaprózása 1 mikronnál kisebb részecskékre, amiáltal nemcsak a zsír, de a lényegesen nagyobb számú zsírgolyócskák felületére adszorbeált fehérje is könnyebben emészthető. A homogénezés és az ezt követő magasabb hőmérsékleten hevítés hatására a csecsemő gyomrában az anyatejhez hasonló finom-pelyhes csapadék keletkezik.

Csecsemőtáplálásra igen alkalmas még az evaporált (cukrozatlan besűritett) tej, a cukrozott besűritett tej és kisebb mértékben a tejpor. A célra szolgáló evaporált tejet különleges eljárással állítják elő.

b) Gyermektej

A gyermektej készítésének alapelve az emészthetőség fokozása egyrészt homogénezéssel, másrészt nagyobb hőmérsékleten hevítéssel.

Jelen esetben is alapfeltétel, hogy a tej gümőkór- és egyéb betegségektől mentes tehenészetből származzék, homogénezett és pasztörözött legyen. Ehhez járul még a mesterségesen fokozott magasabb D-vitamin tartalom.

Előállításának főbb pontjai a következők:

A tejet tbc- (gümőkór-) mentes istállókból szerzik be, külön a célra szolgáló, jól tisztított, lehetőleg sterilizett kannákban. A kannákat külön jelöléssel látják el és így szállítják — jól hűtött állapotban — az üzembe. Itt a szokásos módon veszik át és vizsgálják hőmérsékletre, savfokra, zsírtartalomra, fajsúlyra, szennyezettségre és frisseségre.

A tejet külön tartányban gyűjtik és a zsírtartalmat vagy fölö-

zéssel, vagy ugyancsak tbc-mentes soványtejjel 3,4 százalékra állítják be. Ezt követi a tejnek D-vitaminban dúsítása. A szükséges mennyiséget (1 liter tejben 1000 NE. D₂-, vagy 750 NE. D₃-vitamin) 5—10 liter tejben feloldják és alapos elkeverése után adják a tömegtejhez. (0,5 százalékos D₂-vitamin oldatból 5 cm³ kell 1000 liter tejre).

A zsírtartalom beállítása és a vitaminozás után a tejet felfelemegetik 60 fokra és 170—200 atm. túlnyomás mellett homogénezik. Ezt követi a tej másodperchevítése 85 fokon lemezes pasztörben.

Lehűtés 4—5 fokra, majd palackozás barna üvegekbe. A tej különleges felírással ellátva kerül forgalomba.

A debovinizált tej nemcsak kisgyermek, gyermekek, hanem csecsemők táplálására is alkalmas. Terhes- és szoptatósanyák előnnyel fogyaszthatják.

2. Dietetikus tejkészítmények

Dietetikus tejkészítmények alatt értik a csecsemők, aggok, lábadozók, gyengékedők, terhes- és szoptatós anyák táplálására szolgáló tejkészítményeket. Ilyenek: a pelyhesen alvadó tej és a különböző malátás tejkészítmények. Legfőbb tulajdonságuk, hogy könnyen emészthetők.

a) Pelyhesen alvadó tej

A pelyhesen alvadó vagy lágy alvadékú tej jellemző tulajdonsága, hogy oltó vagy sav hatására a fehérjék egészen finom csapadék formájában alszanak meg, ill. nyugalmi állapotban megalvaszva, az alvadék rendkívül lágy. Ezért könnyen emészthető és így különösen alkalmas csecsemők, gyermekek, gyomorbeteg, stb. táplálására.

A jellemző tulajdonságok biztosítására vagy úgy járnak el, hogy megfelelő vizsgálatokkal kikeresik azokat a teheneket, amelyek már természetből lágy alvadékú tejet adnak, vagy úgy, hogy a tejet magasabb hőmérsékleteken hevítik, homogénezik, majd ultrahanggal vagy ionkicserélőkkel, fehérjebontó enzimekkel, savanyítással stb. kezelik.

Izesítésre a tejhez gyümölcskivonatokat is adnak.

b) Malátás tejkészítmények

A malátastej gyártásához búza-, árpa- vagy zabmalátából, vagy ezek keverékéből malátakivonat (malátatejet) készítenek. A malátakivonatból (malátatejből) és tehéntejből nyert keverék a malátastej.

Az egyik eljárás szerint 100 liter 90 fokon pasztörözött teljes tejet 20 liter malátatejjel kevernek össze. A kész terméket palackozva vagy szörpsűrűségűre besűrítve hozzák forgalomba.

Egy másik módszer szerint 100 liter soványtejhez 50 kg árpamalátát

adnak és az egészet vízzel felhígítják 350 literre. A keveréket ezután fokozatosan felmelegítik 54 fokra és ezen a hőmérsékleten tartják 40 percig, majd fokozatosan tovább melegítik 73 fokra (cefrézés). A keményítő elcukrosodása után a terméket megszűrik és palackozzák. Leginkább besűrités után kerül forgalomba.

3. Tejportej (felújított-tej)

A tejportej vagy felújított-tej (a Szovjetunióban konzervtej) a tejporból víz hozzáadása után nyert termék, amelyet az eredeti tejhez hasonlóan hoznak forgalomba.

Készítéséhez általában teljestejpor szolgál. 100 liter felújított-tej nyeréséhez 13,5 kg tejport 86,5 liter vízben oldanak fel. Sovány tejportej készítésekor 10 kg soványtejpor és 90 liter víz ad 100 liter sovány felújított-tejet.

Egy szovjet eljárás szerint soványtejporból is gyártanak felújított-tejestejet vaj vagy kiolvasztottvaj, tejszín, besűritett tejszín hozzáadásával.

Tejportej előállításához — mivel az üledékmentes feloldódás lényeges követelmény — porlasztásos eljárással nyert tejpor a célnak jobban megfelel.

Teljestejporból felújított-tej készítésének egyes munkaszakaszai — a szovjet szabványelőírások szerint — a következők.

Feloldáshoz csak az egészséges ivóvíz követelményeinek megfelelő víz használható fel. A vizet pasztőrön vagy egyéb módon 60—65 fokra melegítik.

A keveréshez szolgáló kád (tartány) fölé vászon- vagy szűrőfémlemez-betétes edényt helyeznek és ebbe adagolják fokozatosan a lemért tejport. Ugyanekkor a felmelegített vizet egyenletes sugárban eresztik hozzá. Az oldódás elősegítésére az edény tartalmát állandóan keverik.

A kész felújított-tejet azonnal pasztőrözik.

Az üledékképződés megakadályozására, hevítés előtt a tejet még megfelelő szűrőberendezésen átszűrik, a fel nem oldódott csomókat szétdörzsölik.

A szűrt és hevített tejet a szokásos módon kannázzák vagy palackozzák.

Felújított tej készítésére evaporált (nem cukrozott besűritett) tejet is fel lehet használni. A tejet egyenletes sugárban öntik a szűrővel ellátott edénybe és ugyanekkor folytatják hozzá a felmelegített vizet is. Az oldáshoz szolgáló víz mennyisége a besűritett tej víztartalmától függ.

Ha soványtejporból akarnak felújított-teljesztejet előállítani, a keverékhez a kívánt mennyiségben vajat vagy vajzsírt adnak.

A készítés alkalmával az ismertetett módon először sovány tejportejet készítenek (az oldáshoz felhasznált víz hőfoka ebben az esetben csak 40—45°) és ehhez adagolják folytonos keverés mellett a feldarabolt vajat vagy vajzsírt. A zsír felolvadása után az egészet, legalább 100 atm. nyomás mellett homogénezik.

Az eljárás meggyorsítására nem szükséges az egész tejet homogénezní. Először egy legalább 18—20% zsírt tartalmazó keveréket készítenek, ezt homogénezik, lehűtik 10 fokra. Az így nyert tejszínnel állítják be a soványtejportej zsírtartalmát. A kész terméket azonnal pasztörözik.

A sovány tejportejet a teljeszej zsírtartalmának beállítására is fel lehet használni.

Mivel a felújított tej gyorsan romlik, készítés után azonnal forgalomba kell hozni.

Városi tejellátásra csak kényszerből használják, mert állás közben üledék képződik, amely forraláskor könnyen az edényre süll.

A felújított tej sohasem helyettesítheti, csak pótolhatja a rendes fogyasztási tejet.

4. Mútej (növényi tej)

Rendkívüli körülmények között, amikor a tejellátás szempontjából szükséges tejmennyiséget nem lehet biztosítani, az üzemek mútej készítésére is berendezkednek. Nyersanyagul általában a szójababot használják, amiért az így nyert terméket *szójatejnek* nevezik. Szója mellett földdiót, kókuszdiót, pálma-, szézámagot, mandulát, stb. is felhasználnak.

Szójatej készítésre legcélszerűbben megfelelő összetételű, fehérhúsú bab szolgál. A babot — megtisztítása (mosása) után — áramló vagy váltott hideg kútvízben 16 óráig áztatják. Az áztatás befejezése után a vizet leeresztik, majd közvetlen gőz bevezetésével először 60 fokon, majd 70 fokon és végül 80 fokon 20—20 percig gőzölik. Minden gőzölés után a babot hidegvízzel átmossák, hogy a gőzölés hatására kioldódott iz- és színyanyagokat eltávolítsák. Az így kezelt babot húsdarálón átdarálva, köhengerek között megörlik. A nyert pépet 15—20 fokos vízzel felhígítják, az egészet alaposan elkeverik, majd ülepítés után vászonruhán átszűrik. A szűrőn visszamaradt rostanyagot még préselik és a kipréselt levét a többihez öntik. Hígításhoz 1 kg száraz babra 3 liter vizet számítanak. A szűrés után nyert tejszerű oldat a szójatej.

Izesítés céljából a szójatejhez még 0,15% sót és 1,25% répacukrot adnak.

Az ízesítés után nyert kész terméket a szokásos módon pasztőrözik, kannázzák vagy palackozzák.

A szójatej külső tulajdonságaiban és kémiai összetételében általában hasonlít a tehéntejhez. Ize azonban kisebb-nagyobb mértékben babízú, amiért általában nem szívesen fogyasztják. Tehéntejjel keverve már 10—20% szójatej mellett a keverék babízú.

5. Savanyútej-készítmények

Allattenyésztéssel foglalkozó népeknél a legáltalánosabban elterjedt élelmiszerek közé a savanyútej-féleségek tartoznak. Minden népnek megvan a maga jellegzetes aludttej-félesége, amelyek közül a joghurt világhírré tett szert.

A mi jellegzetes savanyútej-féleségünk a tarhó és a sóstej.

A korszerű táplálkozástudomány mind nagyobb jelentőséget tulajdonít a savanyútej-féleségek fogyasztásának és ezért készítésükkel a városi tejellátó üzemek is foglalkoznak.

Ilyenek: a közönséges aludttej, a joghurt, a prosoctokvása, a varenyec, az acidofilusztaj, továbbá az ezektől lényegesen eltérő kefir és kumis.

a) Aludttej

Ha a nyerstejet szobahőmérsékleten félreállítják, hosszabb vagy rövidebb idő után megalszik. A nyert termék a közönséges aludttej.

Üzemi viszonyok között a vajkultúrához hasonlóan készül, a *Str. lactis*, a *Str. cremoris*, a *Leuc. citrovorus* és *paracitrovorus* keverék-tenyésztésének felhasználásával.

A kultúrát úgy készítik, hogy a célra szolgáló sovány- vagy teljes-tejet 90—95 fokon 15—20 percig pasztőrözik, 24—26 fokra lehűtik, 0,5—1,0% anyasavanyítóval beoltják és érlelik megalvadásig. Megalvadás után (kb. 8—10 óra múlva) a savanyítót lehűtik célszerűen 10° alá. A savanyító mennyisége a készítendő aludttej mennyiségétől függ.

Magának az aludttejnek a készítése most már egyszerű. A gyártáshoz szolgáló beállított zsírtartalmú tejet magasabb (legcélszerűbben 90 fokon felüli) hőmérsékleten néhány percig pasztőrözik, 30—32 fokra lehűtik, majd 0,5—1,0% savanyítóval (kultúrával) beoltják.

A tejet ezután a savanyító alapos elkeverése után $\frac{1}{4}$ vagy $\frac{1}{2}$ literes palackokba adagolják, a palackokat lezárják és 26 fokos vízfürdőben vagy termosztátban savanyítják. Az alvadási idő kb. 8—10 óra.

A megalvadás után a tejet lehűtik és jégszekrényben vagy hűtőkamrában érlelik 20—24 óráig. Ez alatt a zamatanyagok mennyisége emelkedik és a termék ízesebb, simább, tejfelszerű lesz.

A jóminőségű aludttej állománya egyenletes, sűrűnfolyó, az alvadék sima (buborék-, repedésmentes), íze kellemes, enyhén savanykás, aromás. Felkavarva gyengén pezseg, ami a termék üdítő hatását fokozza.

Savfoka kb. 35° SH, zsirtartalma a rendelkezéseknek megfelelő. Minél zsírosabb, annál ízesebb, simább.

Az aludttej leggyakoribb hibái:

Savó kiválás. Jellemző, hogy az alvadék összezsugorodott és többkevesebb savóban úszik. Oka a gyors savanyítás, nagyobb mennyiségű kultúra felhasználása, magas savanyítási hőmérséklet, hosszú alvadási idő, a palackokat alvadás közben megbolygatták. Védekezés az okok kiküszöbölése.

Darás alvadék. Jellemző, hogy az alvadékot összekeverve, az állomány nem tejfelszerű, hanem darás, erős savó kiválással. Az ok részben ugyanaz, mint a savó kiválásnál. Emellett a jelenség arra utal, hogy a savanyítóból eltűnt a *Str. cremoris*. Ebben az esetben a daráság mellett az aludttej arómtalan, inkább csak savanyú. A védekezés elsősorban a kultúra kicserélésében áll. A hiba megelőzésére fontos, hogy a savanyítót állandóan ellenőrizték.

Üres, nyers-savanyú íz. A hibát üres, savanykás íz, arómtalanság jellemzi. A jelenség oka, hogy a kultúrából a *Str. cremoris*, ill. az arómatermelő félések kipusztultak. Ezzel egyidejűleg az alvadék is savó kiválásra hajlamos. A védekezés a kultúra azonnali kicserélésében és a savanyító szakszerű ellenőrzésében, ill. készítésében áll.

Renyhe alvadás. Jellemző, hogy az alvadási idő — rendes savanyító mennyiség mellett is — megnyúlik, az alvadék lágy és savóeresztő, ugyanakkor az íz is enyhén savanykás, üres. A jelenség oka, hogy a kultúra elvesztette cukorbontó erejét, vagy nem tartották be a savanyítási hőmérsékletet, kevés kultúrát használtak fel. Ha az említett okok egyike sem áll fenn, a renyhe alvadás fágok jelenlétére utal. Védekezés: a kultúra kicserélése, a beoltási százalék növelése, az alvadási hőmérséklet betartása. Fágok jelenlétében alapos dezinficiálás után új kultúrát kell felhasználni.

Gázos alvadék. Jellemző, hogy az alvadékban buborékok, repedések támadnak, súlyosabb esetekben az erőteljes gáztermelés következtében az alvadék szivacszerű tömeggé áll össze. Az ok tejcukorbontó mikrobák (kóli-aerogeneszek, élesztők) jelenléte. A védekezés a tej gondos hevítésében, az utólagos fertőzés elkerülésében áll. Felépése esetén a helyiséget és az eszközöket a leggondosabban fertőtleníteni kell és a higiéné szabályait be kell tartani. Ha a kultúra fertőzött, a szintenyészetet azonnal ki kell cserélni.

b) Sóstej

Jellegzetesen magyar (erdélyi) savanyútej-féleség. Háziparszerűen készül, elsősorban juhtejből, de tehén- és bivalytejből is. Inkább étel, mint ital, mert állománya az erősen savós vagy vizes túróhoz hasonló. Ize gyengén sós. Nem önmagában, hanem más ételekkel (puliszkával, süttekkel, kolbászfélékkel) vegyesen, körítésként fogyasztják.

A tejet fabödönökben, egészen kevés oltó hozzáadásával savanyítják a mindenkori hőmérsékleten. A savanyításban a közönséges tejsavbaktériumokon kívül pálcikaalakúak is résztvesznek. A megalvadás után a tejet állni hagyják, majd kb. 14 nap múlva az alvadék megbolygatása nélkül a kivált savót leeresztik. Ezután az edényt (rendszerint fabödönt) friss tejjel újból feltöltik, hogy mindig tele legyen. Újabb 14 nap múlva a kivált savót megint leeresztik és a bödönt ismét feltöltik. Ezt a műveletet 3—4 hetenként megismétlik. Az így nyert alvadékot télire (vagy tavaszig) elteszik és a téli hónapokban (amikor kevés a tej) fogyasztják.

Üzemszerű viszonyok között nem készül.

c) Joghurt (tarhó)

A joghurt elnevezés a török „ya-urt”-ből (savanyútej) származik és a délkelet európai államokból terjedt el az egész világon. A joghurthoz hasonló savanyútejet az összes pásztorkodó népek készítenek. A joghurttal teljesen azonos a Bánátban kedvelt tarhó.

A joghurt eredetileg juh-, kecske- és bivalytejből, üzemi viszonylatban tehéntejből készül.

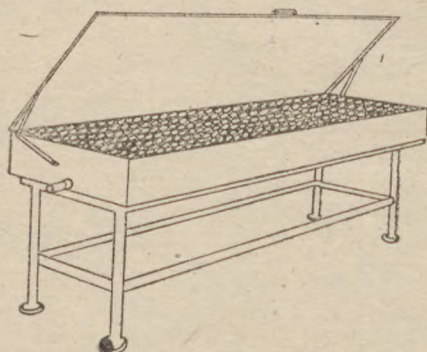
A joghurt mikroflóráját a *Str. thermophilus* és a *Lb. bulgaricus* képezi. Szennyeződésként az eredeti joghurtban élesztők is találhatók, amelyek a tejsavbaktériumokkal együttélésben a készítmény minőségét általában kedvezően befolyásolják. Az üzemi joghurt csak tejsavbaktériumokat tartalmaz.

A megfelelő minőség szempontjából egyik leglényegesebb tényező az állomány. Az általában kedvelt sűrű állomány biztosítására különféle eljárásokkal készítik és ennek megfelelően a tej előkezelése különböző.

A joghurtot eredetileg felére besűrített (befőzött) tejből készítetik és a délkelet európai országokban még ma is így gyártják. A tej besűrítése azonban rendkívül költséges eljárás, ezért üzemi viszonylatban elterjedni nem tudott. Egyszerűbb módja a kemény állomány biztosításának a magasabb hőfokon hevítés. Ezért a joghurttejet 85 fokon

felüli hőmérsékleten 5—10 perces hőntartással pasztörözik. Szokásos még a tej zsírtartalmának növelésével, kevés oltó hozzáadásával biztosítani a sűrű állományt. Ugyanebből a célból besűrített soványtejet, tejport is adnak a joghurttejhez.

Sűrű alvadék nyerésére oltóstúró is felhasználható. A *Tejgazdasági Kísérleti Intézet*en kidolgozott eljárás szerint jóminőségű sovány- vagy teljestejből készült oltóstúrot 2—2,5% szódabikarbónával megömlesztenek olymódon, hogy a szódabikarbónát a túróra hintik és az egészet — állandó keverés közben — 80—85 fokra melegítik. A hő és a lúg hatá-



51. ábra

Vízfürdő a joghurt savanyításhoz

sára a túró egynemű, sűrűnfolyó péppé (nátrium-kazeináttá) lesz, amelyet folytonos keverés mellett a nyers joghurttejhez öntenek. Ezt követi a keverék pasztörözése a szokásos hőmérsékleten. Az édeskés íz biztosítására a keverékhez még tejcukrot (20 g/liter) is lehet adni, de nem feltétlenül szükséges.

Egy másik kezelési eljárás, amely síma állományt biztosít, a tej homogénezése.

Savanyításhoz joghurtkultúra szolgál. Ugy készítik, hogy a tejet 90—95 fokon 15—30 percig hevítik, majd lehítik 42—45 fokra, beoltják 3—5% anyasavanyítóval és ezen a hőmérsékleten tartják megalvadásig. Az alvadás után (kb. 2—3 óra múlva) az alvadékot — a túlsavanyodás elkerülésére — azonnal lehítik. A jó kultúra savfoka 40—60° SH között ingadozik. Ugyanekkor a mikroszkópos képben a pálcikák és a kokkusok egyforma arányban vannak jelen.

A joghurtkészítés menete most már a következő:

Előkezelés (besűrítés, vagy a zsírtartalom fokozása tejszín hozzá-

adásával, vagy a szárazanyagtartalom növelése oltóstúróval, besűrített soványtejjel, tejporral, vagy homogénezés) után a tejet pasztörözik és lehűtik kb. 50 fokra. Ekkor adják hozzá 2—5% mennyiségben a joghurtkultúrát. Alapos elkeverés után a beoltott tejet ¼ literes üvegekbe fejtik, dugaszolják, majd 45 fokos vízfürdőben vagy termosztátba savanyítják.

A savanyítás a joghurtkészítés egyik legfontosabb mozzanata!

Ha savanyításra vízfürdő szolgál, gondosan ügyelni kell arra, hogy a víz tükre a tej szintjénél néhány milliméterrel magasabb legyen. A víz hőmérsékletét pontosan tartani kell. A savanyítás alatt a palackokat (egy üveg felhasználásával) állandóan figyelik. Amint az alvadás bekövetkezett, — kb. 2.5—3.5 óra alatt — a vizet azonnal leeresztik. Néhány percnyi szárazonállás után az érlelőtálakba hidegvizet vezetnek. A vízhűtés befejezése után a palackokat — érlelés céljából — hűtőkamrába viszik, ahol a joghurtra jellemző zamatanyagok kifejlődnek és az állomány is megszilárdul.

Az érlelés legalább 24 óráig tart. Kisebb mennyiségek esetén célszerű egyszerre több napra készíteni joghurtot.

A joghurtra jellemző, hogy alvadéka kemény, összekeverve sűrű, tejfelszerű, sima, íze és szaga jellegzetesen édeskés, savanykás, aromás. Savfoka 35—40° SH.

Leggyakoribb hibák:

Savó kiválás. Jellemző, hogy az alvadék kisebb vagy nagyobb mértékben összezsugorodott és a kivált savóban úszik. A jelenség oka túl savanyodás, vagy a palackokat alvadás közben megbolygatták, a vízfürdőt — ugyancsak alvadás közben — közvetlen gőz bevezetésével melegítették, miközben a gőznyílások közelében levő palackok melegebb vízzel jutottak érintkezésbe. *Védekezés* a savanyodás megfigyelése és megálvadás után a melegvíz azonnali leeresztése. Alvadás közben a vizet nem szabad melegíteni, a palackokat nem szabad savanyodás közben megbolygatni (az alvadás bekövetkeztét csak egy palackon kell figyelni).

Renyhe alvadás. Jellemző, hogy a szokásos gyártási eljárással a tej csak későn alszik meg, az alvadék lágy és savó kiválásra hajlamos. Ugyanekkor a termék íze is megváltozik, üres és gyakran nagyon savanyú. A jelenség oka lehet, hogy savanyodás alatt a vízfürdő hőmérséklete 40° alá csökkent, vagy a kultúra elfajzott (degenerálódott), a tej rendellenes összetételű (a tejsók aránya megváltozott), a pálcikaalakú tejsavbaktériumok túlsúlyba jutottak. A védekezés elsősorban abban áll, hogy a gyártás szabályait pontosan be kell tartani és a tej megálvadás után a savanyítást rögtön le kell állítani (hűtés), a kultú-

rát azonnal ki kell cserélni, vagy a beoltási százalékot kisebb mértékben emelni kell.

Arómátlanság. Jellemző, hogy a termék elveszti jellemző joghurtos arómáját és üres, savanykás lesz. Az ok általában a kokkususz és pálcikaarány megváltozása az utóbbi javára. Védekezés a savanyítás szabályainak betartása, a kultúra állandó mikroszkópos ellenőrzése, a beoltási hőmérséklet pontos betartása, a tej megalvadása után azonnali hűtés.

Túlsavanyodás. Jellemző az erősen savanyú íz (savfok kb. 60° SH). Az ok a termék túlsavanyodása vagy azért, mert az alvadást nem követte azonnali lehűtés, vagy azért, mert az érlelési hőmérséklet a szükségesnél nagyobb volt és így alkalom volt a tejcukorbontás újbóli megindulására. Gyakori ok, hogy a joghurt az elárusító helyen melegszik fel és a mikrobák újból szaporodásnak indulnak. Védekezés abban áll, hogy a savanyítást megalvadás után azonnal lefékezik és a terméket fogyasztásig 10 fokon aluli hőmérsékleten tartják.

Részleges alvadás. Jellemző, hogy az alvadék felett néhány milliméternyi folyékony, meg nem aludt rész van. A jelenség oka, hogy a vízfürdő nem ért a tej szintjéig. A felső hideg részben a baktériumok nem szaporodtak és a tej nem aludt meg. Különösen gyakori ez a jelenség akkor, ha a vízfürdő fenéklapja helyenkint kidomborodik (egyenetlen) és ezeken a helyeken az üvegek a vízből kiállnak. Védekezés a fenéklap kiegyengetése, a víztükör mindenütt magasabb legyen a tej szintjénél.

Prosztokvása és varenyec.

A Szovjetunióban kedvelt savanyútej-féleségek. Savanyításra a *Str. lactis*, a *Lb. bulgaricus* és a *Lb. acidophilus* szintenyészetei szolgálnak.

A teljestejen kívül gyártásukra fölözött tejet, sovány- és teljestejport is felhasználnak.

Prosztokvása készítéséhez a tejet 85—90 fokon 10—15 percre hevítik. *Varenyec* gyártásához autoklávban sterilizálják 1 atm. nyomás mellett (kb. 120 fokon) 10 percre.

A pasztörözés, ill. sterilizálás után (a továbbiakban a prosztokvása és a varenyec készítése között különbség nincsen) a tejet lehűtik 38—45 fokra, kultúrázzák és érlelik.

A mikrobaféleségektől függően megkülönböztetnek *acidofil prosztokvását* (beoltás 5,0—7,5% *Str. lactis* és 0,1—0,5% *Lb. acidophilus* kultúrával), *közönséges prosztokvását és varenyecet* (beoltás 5—7% *Str. lactis* és 0,5—1,0% *Lb. bulgaricus* szintenyészettel) és *déli prosztokvását* (beoltás 0,5—1,0% *Str. lactis* és 5—7% *Lb. bulgaricus* kultúrával).

A megaludt terméket 10 fokon aluli hőmérsékletre lehűtve hoz-
zák forgalomba.

Mind a prosztokvása, mind a varenyec ízesítő szerekkkel is készül.
Ízesítésre répacukrot, vaniliát, vanilint és fahéjat használnak fel.

d) *Acidofilusz-tej*

Az acidofilusz-tej a *Lb. acidophilus* tiszta tenyészetével érlelt
savanyútej.

Előnye a joghurttal szemben, hogy a *Lb. acidophilus* a bélrend-
szerben nem pusztul el, meghonosodva tovább szaporodik. Nemcsak
általános fogyasztásra szánt tejtermék, hanem „gyógyital” is, mert
gyomor- és bélbántalmak kezelésére is felhasználják.

Készítéséhez gyengén- és erősen savanyító, nyálkatermelő és nyál-
kát nem termelő *Lb. acidophilus* féleségek szolgálnak. A gyengén sa-
vanyító törzsekből nyert termék savfoka 35° SH, az erősen savanyító
kultúrával készült alvadéké 65—80° SH.

A beoltásra szolgáló kultúratejet felforrallják, vagy 100 fokon 10
percig, illetőleg 120 fokon 20 percig sterilizálják. Az anyasavanyító
hozzáadása után tenyésztés 37 fokon vagy 40—42 fokon. Az előbbi
esetben az alvadási idő 24 óra, az utóbbiban 6—8 óra. A kultúra meny-
nyisége 1—5%.

Az acidofilusz-tej készítéséhez szolgáló teljestejet magasabb hő-
mérsékleten (kb. 85—90 fokon) pasztörözik 15—10 percig, majd lehű-
tik a savanyítási hőmérsékletre, 37 fokra, ill. 40—42 fokra. Az előbbi
esetben a tejhez adott savanyító mennyisége 2%, az alvadási idő 8—10
óra, az utóbbi esetben 8%, alvadási idő kb. 3 óra.

Megalvadás után (a joghurthoz hasonlóan) azonnal hűtés, majd
érlelés hűtőkamrában. Mivel a *Lb. acidophilus* a magasabb savfokok
iránt érzékeny, megfelelő hatás biztosítására fogyasztás 24 órán belül.
Gyógycélokra az acidofilusz-tejnek 1 cm³-ben 200—400 millió élősej-
tet kell tartalmaznia.

A Szovjetunióban tejportejből is készítik, továbbá édesítik is.

Az acidofilusz-tej a joghurtnál savanyúbb, tiszta ízű, alvadéka
májjas, egynemű.

e) *Acidofilin*

Az acidofilin *Lb. acidophilus*-szal, *Str. lactis*-szal és kefir-gombák-
kal savanyított, ill. erjesztett, gyengén szeszes mellékízű savanyútej.

A készítésre szolgáló tejet 85—90 fokon 10—15 percig pasztörözik,
majd 28—32 fokra lehűtik. A különböző szintenyészetekkel beoltva
18—20 fokon savanyítják. A tej megalvadásá után hűtőkamrában 8—
10 fokra lehűtve érlelik.

Gyártják nem csak teljestejből, hanem tejportejből, azonkívül ízesített (édesített) tejből is.

f) Kefir

Az eddigi savanyútej-féleségektől eltérően a kefir a tejsav mellett nagyobb mennyiségű szénsavat és kevés alkoholt is tartalmaz. A keleti népek kedvelt üdítő itala.

A kefir a tejsavbaktériumokon (*Str. lactis*, *Lb. caucasicus*, *Lb. plantarum*) kívül egy tejcukorbontó élesztőt (*Torula kefir*) is tartalmaz.

Készítésre eredetileg a „kefirmagvak” szolgáltak, amelyek a kefir-mikrobák szövetekéből képződött és fehérjéket tartalmazó, frissen kelvirághoz hasonló, beszáradt állapotban sárgás-barna magkeménységű rögcöskék. A kefirmag elnevezése innen származik.

Üzemi viszonyok között kefirkészítésre vajkultúrát (*Str. lactis*, *Str. cremoris*, aromatórzssek) és tejcukorbontó élesztőket tartalmazó folyékony kultúra szolgál.

Az üzemi kefir gyártása a szovjet szabványok szerint a következő.

A teljestejet (vagy teljes tejportejet) 85–90 fokon 10–15 percig pasztörözik, majd nyáron 16–20 fokra, télen 23–25 fokra lehűtik. A tejhez 5–8 százaléknyi mennyiségben hozzáadják az élesztősejteket tartalmazó vajkultúrát. A beoltást követi a palackozás, jól záró (patentzáras) palackokba.

Érlelés termosztátban. Az érés befejezését az alvadék milyensége, a termék savtartalma határozza meg. Ennek figyelembevételével készítenek gyenge-, közepes- és erős kefirt.

A gyenge-kefir 18–24 órai alvasztás után kész. Alvadéka lágy. Közepes-kefir készítésekor az alvadási idő 1–2 nap, a tej teljesen megalszik és gázbuborékok is jelentkeznek. Az erős-kefirt 2–3 napig érlelik, miközben sok szénsav termelődik.

A jellemző finompelyhes alvadék biztosítására a palackokat az alvadás alatt, ill. az érés folyamán időközönként erősen rázni kell.

A kész kefirt 10 foknál alacsonyabb hőmérsékletre hűtik le, és hűtött állapotban hozzák forgalomba.

A szakszerűen készített kefir egyneműen pelyhes állományú, íze tiszta, tejsavas, szénsavtartalma miatt üdítő.

g) Kumisz

A kefirhez hasonló szénsav- és alkoholtartalmú savanyútej-készítmény. A fehérjék igen finom pelyhek alakjában vannak jelen és ezért állománya az íróéhoz hasonló. Eredetileg kancatejből készül, de erjesztik szamar-, tevé- és kecsketejből is.

Készítési módja üzemszerű viszonyok között a szovjet szabvány-előírások szerint a következő.

Anyagelőírás 1000 g-ra:

Savó — — — — —	628.3 g
Tej (zsír min. 3.6%) — — —	278.1 g
Répacukor — — — — —	72.1 g
Savanyító — — — — —	46.35 g
Élesztő (kovász) — — — —	5.15 g

Összesen: 1030.00 g

A cukrot szirup formájában adják a termékhez. Úgy készítik, hogy 150 liter savóhoz 100 kg cukrot adnak, az egészet 70 fokon 20 percig pasztörözik, majd 30 fokra lehűtik.

A savanyító pálcikaalakú tejsavbaktériumokat (*Lb. acidophilus* és *Lb. bulgaricus*) tartalmaz. Tenyésztés 10% cukrot tartalmazó savóban.

A kumis készítése most már a következő.

A savót 70 fokon 20 percig pasztörözik, lehűtik 40 fokra és beoltják 3—5% savanyítóval, majd, amikor a savó savfoka 20—22 SH fokra emelkedett, lehűtik 25 fokra. Ekkor hozzáöntik a cukorszirupot és beoltják a 0,1% sör- és 0,4% tejcukorélesztőt tartalmazó kovással. Amikor a cukor részben már elerjedt — kb. 18—20 óra után — az egészet lehűtik 18 fokra és folytonos kavarással mellett hozzáöntik a 85—87 fokon 10 percig pasztörözött és 10 fokra lehűtött teljestejet.

A tejes savót ezután 2 óránként megkavarva tovább erjesztik.

A kierjedés után lehűtik 10 fokra, palackozzák és dugaszolják. A palackokat ezután hűtőkamrában tartják.

Az erjesztés idejétől függően megkülönböztetnek 1—2—3 napig erjesztett kumiszt. Minél hosszabb ideig erjesztik, savfoka és alkohol-tartalma annál magasabb.

A fogyasztásra kész kumis finompelyhes állományú, szénsavtól pezsgő, kellemesen savanykás, üdítő ital.

Kérdések:

1. Hányféleképpen készíthető csecsemőtej?
2. Melyek a csecsemőtej jellemző tulajdonságai?
3. Hogyan készítik a gyermektejet?
4. Mit értenek dietetikus tejkészítmények alatt?
5. Mi jellemzi a pelyhesen alvadó tejet?

6. Mi jellemzi a malátás tejkészítményeket?
7. Mi a tejpor- vagy a felújított tej?
8. Hogyan készül üzemszerű viszonyok között a felújított tej?
9. Mi a mű- vagy növényitej készítésének lényege?
10. Mi jellemzi a savanyútej-féleségeket? Melyek a legismertebbek?
11. Hogyan készül az aludttej?
12. Melyek az aludttej hibái és hogyan kell ellenük védekezni?
13. Mi a sóstej? Hogyan készül?
14. Hogyan készül a joghurt (tarhó)?
15. Hogyan lehet a joghurt állományát biztosítani?
16. Melyek a joghurt leggyakoribb hibái és hogyan kell védekezni ellenük?
17. Mi a prosztokvása és a varenyec? Hogyan készülnek?
18. Mi az acidofilusz-tej és hogyan készül?
19. Mi az acidofilin?
20. Hogyan készül az üzemi kefir?
21. Hogyan készül a kumis?

C) TEJSZINKÉSZÍTMÉNYEK

A városok tejellátásában a savanyútejkészítmények mellett mind nagyobb jelentőségre tesznek szert a különböző tejszinkészítmények.

Ide tartoznak a habtejszín, a kávétejszín, a tejfel és a plasztikus (képlékeny) tejszín.

1. Habtejszín

Habtejszín készítésekor lényeges követelmény, hogy a kész termék mindazokkal a tulajdonságokkal rendelkezze, amelyek a habbáverhetőséget és ezentúl a tejszínhabbal szemben támasztott követelményeket biztosítják.

Ezért főlözésre *csak elsőrangú tej* használható fel. Hibás, különösen pedig lipázés vagy olajos-faggyús tej főlözésre nem alkalmas. Egyes üzemekben előszeretettel főlőzik habtejszínnek a már kisebb mértékben érett (8–9° SH savfokú) vagy savanykás tejet.

A tejszín zsírtartalma a mindenkor rendelkezéseknek megfelelően változó. A termék minősége, felhasználhatósága (habbáverhetőség, habállandóság, stb.) szempontjából azonban zsírtartalma 25 százaléknál alacsonyabb ne legyen. Minél zsírosabb a tejszín, annál jobb. Főlözéskor fontos a főlözőgépet a kívánt zsírtartalomnak megfelelően beállítani. Amennyiben sűrűbb tejszínt főlöztek, a zsírtartalmat csökkenteni kell. *Erre azonban sohasem szabad tejet vagy soványtejet felhasz-*

nálni, hanem mindig csak hígabb tejszínt. A tejjel vagy soványtejjel beállított tejszín habja hamar összeesik.

A főzés után nyert kellő zsírtartalmú tejszínt pillanathevítésnek vetik alá. A másodperc- vagy tartóshevítéssel pasztörözött tejszín a habbáverhetőség szempontjából kisebb mértékben felel meg. A 85 foknál magasabb hőmérsékleten hevített tejszín habja gyakran főtt ízű. Legcélszerűbb tehát 82—83 fokon néhány másodpercig pasztörözni.

A hevítést azonnali mélyhűtés követi. A szellőzés biztosítására a hőcserélőt jobb mellőzni. A hűtési hőmérséklet kb. 4°.

A lehűtött tejszínhez (ha a tej teljesen friss volt), kb. 0.25%-nyi mennyiségben vajkultúrát adnak, amellyel a gyors habbáverhetőséget biztosítják. Beoltás után adagolás palackokba, vagy bödönökbe.

A frissen készített tejszín nem, vagy csak nehezen verhető habbá. Ezért kiadagolás után még kb. 4 fokos hűtőkamrában „érlelik”. Az érlelés általában 24 óráig (de legalább 3—4 óráig) tart.

A palackozott habtejszínt minél előbb forgalomba kell hozni, mert az állás alatt felfölözött zsírosabb réteg nehezen keverhető össze a soványabb résszel.

A habtejszínnek a következő követelményeknek kell megfelelnie.

Szaga tiszta, gyengén pasztörözött, de nem főtt, *íze* kellemesen édeskés, telt, tiszta. *Állománya* sima, egyenletesen sűrűnfolyó. Idegen anyagokat (pille, vajrögöcskék, zsírosabb tejszíncsomók) ne tartalmaz. *Színe* porcellánfehér vagy egészen enyhén krémsárga.

Savfoka. 6,5 SH-foknál nem kevesebb, de érezhetően savanyú se legyen.

Jól és gyorsan legyen habbáverhető. (A jóminőségű habtejszín kb. 3—4 perc alatt habbá verődik.) Habverés után térfogata 90—100 százalékkal megnő.

A hab színe egyenletes, lakkszerűen fénylő, tartós (állás közben nem ülepedik), levet alig ereszt. (100 cm³ tejszínből nyert hab 2 óra alatt legfeljebb 3 cm³ levet ereszt.)

A habbáverhetőséget a nyert hab tulajdonságai, a zsír kémiai összetétele, a fehérjék duzzadásképesége és a zsírgolyócskák burokanyaga befolyásolja. Ezért a habtejszín minősége takarmányozással befolyásolható.

Egyes államokban a minőségi követelmények között a tejszín *baktériumtartalma* is lényeges tényező. Összcsíratartalma köbcentiméterenkint általában 100—300 ezer. Egy köbcentiméterben köli kimutatható ne legyen.

A habverés szempontjából fontos, hogy *felhasználásig a tejszín ne melegegdedj fel.* A felmelegedett, de ezután 2 fokra újból lehűtött tej-

szín habbáverhetősége javul. Melegen habbá vert tejszín gyorsan összeesik és levet ereszt. Célszerű ezért inkább hűtött tejszínből habot verni, mert a habot utána nem kell lehűteni.

Habveréshez gömbölyű fenekű fém, kőagyag vagy porceláncsészét (edényt) kell felhasználni. Az ízesítéshez szolgáló cukrot közvetlenül a habképződés befejezése előtt adják hozzá.

2. Kávetejszín

A kávétejszín az árpa- vagy a habkávét fehéritésére, ízesítésére szolgál. Zsirtartalmát rendeletek szabályozzák és általában 10—20 % között ingadozik.

A főlözésre szolgáló tejnek frissnek, íz-, szag- és állományhibától mentesnek kell lennie. Fölözés után az esetleg magasabb zsirtartalmú tejszínt tejjel vagy soványtejjel állítják be, a szokásos hevítési eljárások valamelyikével pasztörözik, 3—4 fokra lehűtik és palackozzák. A palackozott tejszín azonnal forgalomba hozható.

A jóminőségű kávétejszín íze édes (savfoka 6—7° SH), telt, tiszta (legfeljebb gyengén pasztörözött, diós), szaga tiszta, állománya teljesen síma, híganfolyó, kicsapódástól mentes, *fehérítőképesse*ge kielőgítő.

3. Tejfel

A tejfel rendeleteink szerint legalább 16% zsirtartalmú, 35—38° SH savfokú, vajkultúrával megsavanyított (érlelt) tejszín.

Készítéséhez a frissen főlözött tejszínt pasztörözik, 20—22 fokra lehűtik, majd kb. 5% jóminőségű vajkultúra hozzáadása után ezen a hőmérsékleten érlelik mindaddig, amíg a kívánt savfokot el nem érik. Az egyenletesen sűrű állomány biztosítása céljából időnkint fel kell kavarni.

Érlelés után adagolás (palackokba vagy bödönökbe) és utóérlelés 4—5 fokos hűtőkamrában.

A megfelelő állomány biztosítására a tejszínt egyes üzemekben pasztörözés előtt homogénezik is.

Mivel a fogyasztók előnyben részesítik a sűrű állományú terméket, üzeinkben általánosan elterjedt szokás a tejszínt fehérjével dúsítani. Ebből a célból a már megsavanyított tejszínhez finoman áttört oltósúrt adnak. A körülményes paszírozás helyett a még híg túrót centrifugálszivattyún hajtják át és az így nyert egynemű túrómasszát keverik a tejföllel.

Egy másik eljárás szerint vajból készítenek tejfelt oly módon, hogy a vajat magasabb hőmérsékleten kiolvasztják, a szérumanyagok leüle-

pedése után a tiszta vajzsírt soványtejjel keverik és kb. 60 fokon homogénezik. Az így nyert „tejszín” vajkultúrával savanyítják, túrómaszszával dúsítják és palackozzák.

A jóminőségű tejfel állománya sűrű („a kanál megáll benne”), egynemű, íze és szaga kellemesen savanykás, aromás, vajszerű.

4. Plasztikus tejszín

A plasztikus tejszín az utóbbi évek terméke. Nálunk még ismeretlen. Zsírtartalma 75—80 %, ennek megfelelően állománya sűrű, a vajhoz hasonlóan képlékeny (plasztikus), kenhető. A vajtól annyiban különbözik, hogy soványtejjel vagy vízzel tetszés szerint felhígítható.

Előnye, hogy alacsony víztartalma miatt a vajhoz hasonlóan tárolható és a szükségletnek megfelelően újból tejjé, tejszínné alakítható át és mint ilyen, az eredeti tejhez vagy tejszínhez hasonlóan dolgozható fel.

Készítésének lényege, hogy a tejet a szokásos módon fölözik, a 30—40 % zsírtartalmú tejszínt 75 foknál magasabb hőmérsékleten pasztörözve, a célra megfelelően átalakított fölözőgépekben *újból* lefölözik. A második fölözés alkalmával tetszésszerű zsírtartalmú tejszín nyerhető.

A még forró tejszín a kívánt mértékben — vajzatanyagok felhasználásával — zamatósítható, festhető. A kezelést követi a hirtelen lehűtés és csomagolás. A gyors lehűtés biztosítja a plasztikus tulajdonságokat.

Eltarthatósága a víz-, illetőleg a zsírtartalommal arányos. A 90—98 % zsírtartalmú plasztikus tejszín a vajnál eltarthatóbb.

A magasabb zsírtartalmú képlékeny tejszínt az eltarthatóság növelésére a Szovjetunióban konyhasóval vagy hidrogénperoxiddal tartósítják.

A jóminőségű termék íze tiszta, gyengén pasztörözött, telt, állománya egyenletes, a vágási felületen szemmel látható vízcseppek nincsenek.

Csomagolásra bödönök, hordók, ládák szolgálnak. A kisebb adagokat a vajhoz hasonlóan pergamentpapírba burkolják.

Kérdések:

1. Milyen tejszínfeleségeket készít a városi tejellátó üzem?
2. Hogyan készül a habtejszín?
3. Mik a habtejszín jellemző tulajdonságai?
4. Hogyan készül a kávétejszín?
5. Hogyan készül üzemszerű viszonyok között a tejfel?
6. Mi a plasztikus tejszín és hogyan készül?

D) A TEJIPAR MELLÉKTERMÉKEINEK ÉRTÉKESÍTÉSE

A tejipar melléktermékei, mint a soványtej, az író és a savó, táplálkozás szempontjából értékes alkatrészeket tartalmaznak, amelyeket a jobb hasznosítás céljából is inkább közvetlen fogyasztásra kell felhasználni. A városi tejellátás keretében az említett melléktermékek igen alkalmasak üdítő italok készítésére, mert nemcsak változatosságot nyújtanak, hanem nagymértékben hozzájárulnak a szervezet egészséges fenntartásához.

Azokban az államokban, ahol a városi tejellátó üzemek az ízesített tejesitalok készítésére tértek át, a tejfogyasztás évről évre emelkedik és nagymértékben hozzájárul a tejeleslegek egészséges élvezetéhez.

1. A soványtej értékesítése

A soványtejről általában azt hiszik, hogy értéktelen folyadék, amelyet legcélszerűbben takarmányozásra (főleg malacok etetésére) lehet felhasználni. Ezért az üzemek általában mostohán bánnak vele, noha, amint az alábbi összeállítás szemlélteti, a zsíron kívül a tej összes értékes alkatrészeit tartalmazza.

A soványtej átlagos összetétele:

Víz	— — — — —	91,10 %
Szárazanyag	— — — — —	8,90 %

Ebből:

zsír	— — — — —	0,05 %
zsírmentes szárazanyag	— — — — —	8,85 %

Ebből:

hamu	— — — — —	0,75 %
tejcukor	— — — — —	4,60 %
citromsav	— — — — —	0,10 %
fehérje	— — — — —	3,40 %

Ebből:

kazein	— — — — —	2,70 %
albumin	— — — — —	0,60 %
maradék nitrogén	— — — — —	0,10 %

Fajsúlya (15 fokon) 1.0320—1.0370, átlagosan 1.0340.

A soványtejnek tej helyett közvetlen fogyasztására általában inséges időkben (háborúban) kerül sor. Amennyiben szükség van soványtej forgalombahozására, ugyanolyan kezelésnek kell alávetni és ugyanolyan — sőt még nagyobb — higiénés körülmények között kell kezelni, mint a teljestejet.

Amennyiben a teljestej zsírtartalmának beállítására soványtejet használnak fel, csak a teljestejjel azonos minőségű lehet.

Míg a soványtej közvetlen értékesítését — akár fogyasztás, akár a tej zsírtartalmának beállítására — rendkívüli körülmények teszik szükségessé, addig ízesített tejfeleségek készítésére mindenkor felhasználják.

Az ízesített tejfeleségek közé tartoznak a kakaós-, a csokoládés-, a kávé-, a mandulás-, a pezsgőtej és a kiszelij.

a) Kakaós- és csokoládéstej

A kakaós- és csokoládéstej a legkedveltebb és a legszívesebben fogyasztott ízesített soványtej.

A termék alapanyaga a soványtejen kívül kakaópor, vagy csokoládé- (vagy mind a kettő), cukor és az üledékképződés megakadályozására különböző anyagok. Ilyenek az agar-agar, a zselatina, a búzakeményítő, a búzaliszt, a pektin, az alginátok és a különböző költött nevekkel forgalomba kerülő stabilizátorok (állandósítók).

Mivel a kakaó és a csokoládé elég sok zsírt tartalmaz, ezért a kakaós- (csokoládés) tejet általában soványtejből készítik, mert teljes- vagy alacsonyabb zsírtartalmú tej felhasználása mellett a termék túlzásos, émelygős lesz. A felhasználásra kerülő soványtej nem lehet ízhibás, de elsősorban nem lehet savanykás (savfoka legfeljebb 8° SH). Savanykás tejből nyert készítmény ugyanis üledékképződésre erősebben hajlamos.

Az ízesítésül szolgáló kakaónak egészen finom őrlésűnek kell lennie, mert a durva őrlésű áru erősebben ülepedik. Édesítésre répacukor szolgál.

A kakaós- vagy csokoládés tej készítéséhez felhasznált anyagok mennyisége különböző és függ elsősorban a közönség ízlésétől. Arányukat illetően számos recept áll rendelkezésre.

A kakaó- vagy a csokoládé mennyisége 1,0—3,5 százalék (általában 1,5—2,0 százalék) között, a cukor mennyisége 5—12 százalék között ingadozik.

A készítés lényege, hogy a kakaóporból és a cukorból először szirupot készítenek és ezt adják a felmelegített soványtejhez. Az üledékképződés megszüntetésére a kész keveréket magasabb hőmérsékleten hosz-

szabb ideig hõntartják. Amennyiben az õledékeseðést megakadályozó anyagokat is használnak fel, ezeket vagy a gyártás folyamán, vagy a már kész termékhez adják.

A szovjet szabványelõírások szerint kakaóstej a következõképpen készül.

A felhasználásra kerülõ anyagok mennyisége 1000 g-ra:

Soványtej	—	—	—	—	—	—	—	857.7 g
Cukor	—	—	—	—	—	—	—	121.8 g
Kakakópor	—	—	—	—	—	—	—	25.4 g
Agar	—	—	—	—	—	—	—	1.0 g
Víz	—	—	—	—	—	—	—	9.1 g
								<hr/>
								1015.0 g

A soványtej kifogástalan minõségû és 8,0 SH-foknál nem savanyúbb. A szükséges mennyiséget motolláspasztõrõkben felmelegítik 60—65 fokra és melegen a keverõkádba eresztik. Itt adják hozzá a cukrot, a kakaószõrpõt és az agart.

A kakaószõrp 1 rész kakaóból, 1 rész cukorból és 3 rész 60—75 fokos soványtejből készül. A kakaónak és a cukornak teljes feloldódása után nyert szõrpõt 85—90 fokon tartják 30 percig. Az agart felhasználás elõtt áramló vízben mossák és duzzasztják.

A cukros kakaószõrp és az agar hozzáadása után az elegyet 85 fokon pasztörözik (pillanathevités), majd 3—5 fokon lehûtik és palackozzák.

A *Tejgazdasági Kísérleti Intézet* által kidolgozott eljárás szerint üledékmentes kakaóstej készítése a következõ:

Nyersanyagok 100 liter soványtejre:

Kakaópor	—	—	—	—	—	—	—	2,5 kg
Cukor	—	—	—	—	—	—	—	8,0 kg
Búzaliszt (0-ás minõség)	—	—	—	—	—	—	—	1,5 kg

A búzaliszt a stabilizátor (állandósító) szerepét játsza.

A jóminõségû, friss soványtejet kettõsfalu keverõtartányban felmelegítik 60—65 fokra.

Emellett elkészítik a kakaószõrpõt és a lisztes fõzetet.

A kakószõrpõt úgy állítják elõ, hogy a kakaóport és a cukrot összekeverik, majd folytonos keverés mellett vékony sugárban 5 liter körülbelül 65 fokos soványtejet öntenek hozzá. Célszerû azonban a szirupot elõször kevés tejjel elkészíteni, mert a kakaó könnyen csomósodik.

A kakaó-cukor-szörp elkészítése után egy másik edényben, célszerűen duplikátorban, a 0-ás lisztből pépet készítenek oly módon, hogy a lisztet kevés hideg soványtejjel csomómentes péppé keverik. A pépesedés után az egészet ugyancsak hideg, soványtejjel feltöltik körülbelül 10 literre, amiáltal sima, tejszerű folyadékot nyernek. Ezt azután gyorsan felmelegítik 63—65 fokra, ezen a hőfokon keverik 1—2 percig, majd a már elkészített kakaószörphöz — állandó keverés mellett — vékony sugárban hozzáöntik.

A kakaós-cukros-lisztes keveréket a még meleg soványtejbe öntik, s az egészet 92 fokon melegítik. Öt pernyi hőntartás után a most már kész kakaóstejet csörgedeztető hűtőn 3—5 fokon hűtik és palackozzák.

A kakaós- vagy csokoládéstejnek *legnagyobb hibája az üledékese-*
dés. Stabilizátor nélkül, néhány órai állás után a palack alján nehezen elegyíthető sötétbarna üledék képződik. Felkavarása a hideg tejben nem mindig sikerül tökéletesen. A hibásodás megelőzésére szolgálnak a már ismertetett állandósítók és különleges kezelési módok.

Az üledékképződést elősegíti: savanykás tej felhasználása, a kész terméknek gyors vagy lassú lehűtése, erőteljes kavarási, alacsony hőfokon pasztörözés és hőntartás.

b) Kávéstej

A kakaóstej mellett nálunk a kávéstej a legismertebb ízesített tejféleség.

Készítéséhez árpa- vagy babkávéből készített kávékivonat és cukor szolgál.

A Szovjetunió anyagelőírása szerint 1000 g kávéstejhez a következő anyagokat használják fel:

Főzőtt-tej	—	—	—	—	—	—	888.3 g
Répacukor	—	—	—	—	—	—	101.5 g
Árpakávé	—	—	—	—	—	—	25.2 g
							<hr/>
							1015.0 g

A főzőtt-tej savfoka 8,0 SH-foknál magasabb nem lehet. Ize tiszta, idegen íztől mentes.

Ugy készítik, hogy keverőkádban a lemért és átszitált cukrot soványtejjel állandó melegítés közben teljes oldásig keverik. A cukros tejet ezután 50—60 fokon felmelegítik és hozzáadják a kettősfalu űstben (duplikátorban) külön elkészített kávéfőzetet. A kész kávéstejet lehűtik 3—5 fokra és palackozzák.

c) Mandulástej

A mandulástejet nálunk még nem ismerik. A Szovjetunióban azonban a városi tejellátó üzemek nagy mennyiségben készítik.

A szovjet szabványok utasításai szerint 1000 g mandulástejre az anyagelőírás a következő:

Friss soványtej	— — — — —	893.2 g
Soványtejpórá	— — — — —	30.5 g
Répacukor	— — — — —	81.2 g
Édesmandula	— — — — —	10.1 g
		<hr/>
		1015.0 g

Édesmandula helyett 1 literre 0,625 cm³ alkohollal hígított benzaldehidet is felhasználhatnak.

A mandulát úgy készítik elő, hogy először forróvízzel leforrázzák, majd 1—2 másodpercre hideg vízbe mártják. Így könnyen lehéjazható. A héjától megfosztott magot szétzúzzák, majd halványrózsaszínre pirítják és mozsárban megtörik. Az így nyert mandulalisztre 3—5-ször annyi 60 fokos tejet öntenek, 10—15 percig állni hagyják, majd kettős tüllrétegen átszűrik. A szűrletet adják azután a tejhez.

Ebben az esetben is — a kávéstejhez hasonlóan — az 50—60 fokon felmelegített tejben feloldják a cukrot, hozzáadják az előzőleg kevés vízben pépesített soványtejpórá, a mandulakivonatot vagy az alkoholos benzaldehidet, majd alapos elkeverés után a kész terméket lehűtik 3—5 fokra és palackozzák.

d) Kiszelj

A kiszelj jellegzetesen szovjet tejesital, amelynek elkészítéséhez a soványtejen kívül még répacukrot és keményítőt használnak fel.

A felhasználásra kerülő mennyiségek (1000 g-ra) a következők:

Főlözött tej	— — — — —	924.5 g
Répacukor	— — — — —	50.5 g
Keményítő	— — — — —	35.5 g
		<hr/>
		1010.5 g

Gyártása, a szovjet szabványkönyv szerint a következő:

A készítésre szolgáló üstben a jóminőségű soványtejhez hozzá-

adják a már korábban elkészített cukorszirupot és az egészet 95 fokra melegítik. A hevítést vagy kettősfalu üstökben, vagy közvetlen gőzbevezetéssel végzik.

A keményítőt keményítő-tej alakjában adják a soványtejhez. Ezt úgy készítik, hogy 2 liter vízre 1 kg keményítőt számítva, a keményítőt folytonos keverés közben adják a vízhez. Az így nyert tejszerű folyadékot azután vékony sugárban öntik a 95 fokra melegített tejhez.

Ha közben a tej lehűlt volna, újból felmelegítik 95 fokra és ezen a hőmérsékleten főzik 10—15 percig. Amikor az egész sűrű, egynemű állományú lett, lehűtik 35—45 fokra, majd palackokba, poharakba vagy kannákba töltik.

Ha azonnal (8 órán belül) forgalomba hozzák, mélyre hűteni nem kell. Ha csak később kerül a fogyasztóhoz, elszállításig 4—8 fokos hűtőkamrában tárolják. Ekkor is azonban 36 órán belül ki kell adni.

Keményítő helyett búzalisztet is lehet használni. Ebben az esetben azonban a főzés nem 10—15 percig, hanem 30 percig tart.

A tejes kiszeljen kívül készítenek még malátastejes-, malátás- és savókiszeljt is.

e) *Pezsgőtej*

A pezsgőtej izesített és szénsavval telített soványtej.

Készítéséhez a soványtejet először pasztörözik, különösen ügyelve arra, hogy főtt íz ne képződjön, mert szénsav jelenlétében az ízváltozás kellemetlenül érződik. Izesítésre málna-, szamóca- vagy más gyümölcslevet, illetve konyakot adnak a tejhez.

Pasztörözés után a hevített tejet körülbelül 4 fokra lehűtik, hozzáadják az izesítoszereket (ízlés szerinti mennyiségben) és 0,5—1,0 atm. nyomás mellett szénsavval telítik. A szénsavas kezelés — 5—6 percenkinti kavarással — körülbelül 30 percig tart. Kezelés után a tejet palackozzák.

A pezsgőtej mélyrehűtött állapotban 5—6 napig tartható el.

2. Az író értékesítése

Az író legcélszerűbben és legjobban emberi fogyasztás útján értékesül.

Nálunk az írónak, mint üdítő italnak forgalombahozásával nem foglalkoznak, noha más államokban — különösen a nyári hónapokban — a városi tejellátó üzemek egyik fontos terméke.

Ha elegendő természetes író nem áll rendelkezésre, *mű- vagy habartíró*t készítenek.

Az író kémiai összetétele a soványtejéhez hasonlít, azaz az eltéréssel, hogy foszfatid (lecitin) tartalma lényegesen magasabb, sőt a tel-

jestejnél is nagyobb. Ezért, valamint tejsav- és arómatartalma miatt, továbbá, mert a kazein rendkívül finom pelyhek alakjában van jelen, az összes savanyútejféleségeknél értékesebb. Nemcsak üdítő ital, hanem csecsemők, kisgyermekek, betegek táplálására is szolgál.

a) Természetes író

Ha az üzem az író közvetlen fogyasztás céljaira kívánja felhasználni, akkor a köpütejszínnel érintkezett felületek leöblítésére soványtejet, vagy vizet csak egész kis mennyiségben (a tejszínnek legfeljebb 4—5 százalékában) szabad felhasználni.

Köpülés után az író a legnagyobb gonddal kezelik, azonnal palackozzák és hűtik.

A jóminőségű fogyasztási író fehér, állománya sűrűnfolyó (esetleg gyengén nyúlós), kissé habos és a nyelven finoman elomló. Ize, szaga aromás, kellemesen szénsavas, savanykás, üdítő. Állás közben a szérum és a fehérje nem különül el és főzéskor a kazein nem csapódik ki.

Édestejszínvaj készítése után nyert író (magasabb lecitin tartalmától eltekintve) a soványtejtől nem különbözik. Ezért közvetlenül felhasználható a magasabb zsírtartalmú tejek beállítására. Fogyasztásra csak akkor lesz alkalmas, ha megsavanyítják. Ebből a célból 2 százalék vajkultúrával oltják be, majd 10—12 órai savanyítás után lehűtik 6—80 fokra és centrifugálszivattyún átszivattyúzzák. Így biztosítják a savanyúíróra jellemző habos állományt.

b) Mű- vagy habartíró.

Azokban a városokban, ahol az írófogyasztás nagyobb, mint amennyit természetes íróval fedezni tudnak, habartírot készítenek.

Legegyszerűbb eljárás, hogy 0,2—0,3 százalék zsírt tartalmazó soványtejet pasztörözés után vajkultúrával megalvasztják és az így nyert aludttejet 30—60 percig „köpülik”.

A természetes íróban érezhető apró vajrögöcskék utánzására a habartírhoz részben kiköpült tejszínt vagy megolvasztott vajzsírból nyert apró zsírrögöcskéket adnak.

Mivel a műíró csak részben bír a természetes íróra jellemző tulajdonságokkal (lecitintartalma nem magasabb), ezért külön jelzéssel hozzák forgalomba.

*

Az író kellemetlen hibája egyrészt a szérum és a fehérje elkülönülése, másrészt főzéskor a kazein kicsapódása.

1. A szérum és a fehérje elkülönülésére jellemző, hogy állás közben a fehérjerész a felszínen gyűlik össze (felületi elkülönülés), vagy egyik része leülepedik, a másik a felületen úszik (belső elkülönülés).

A felületi elkülönülés oka elsősorban az, hogy az író fehérjetartalma vagy természetből alacsonyabb, vagy öblítésre a keltetésnél több vizet használtak fel. További ok, hogy a tejszín magas hőmérsékleten pasztörözték és ezért a fehérjék elvesztették eredeti tulajdonságukat (denaturálódtak), vagy az erélyes savanyítás következtében a kazein duzzadása nem teljes. A gyenge savanyítás ugyancsak oka lehet a hibásodásnak.

A belső elkülönülés szempontjából lényeges szerepet játszik az íróba zárt szén-sav vagy levegő mennyisége. Minél nagyobb az író levegő- vagy szén-savtartalma, a belső elkülönülés annál gyorsabb lefolyású. Veszélyes ebből a szempontból gázképző mikrobák jelenléte. Fokozza a jelenséget az író szivattyúzása, amikor szintén alkalom van nagymennyiségű levegő bezárására.

A hibásodás elleni védekezés a tejszín helyes savanyításában áll. A tejszín pH értéke 4,6—4,7 legyen. Öblítésre soványtejet kell felhasználni, illetve az öblítővíz mennyiségét a legkisebb mértékre kell csökkenteni. El kell kerülni a gyors- vagy a lassú savanyítást, alacsonyabb hőmérsékleten kell köpülni és a levegő, illetve szén-sav kiűzésére palackozás előtt az író csörgedeztető hűtőn kell végigfolyatni. Egyes üzemekben a fehérjék elkülönülésének megakadályozására az íróhoz 0,25 százalék zsetatínát adnak.

2. A fehérjék hőhatásra kicsapódását jellemzi, hogy főzéskor a kazein durva pelyhek alakjában kiválik. A jelenség összefüggésben van a kazein duzzadási fokával és izoelektromos pontjával. A 20 százaléknál magasabb zsírtartalmú tejszín köpülése után nyert író nem fut össze. Ha a tejszín zsírtartalma 15 százaléknál alacsonyabb, a kicsapódás gyakori. Ilyenkor csak akkor marad el, ha a tejszín szérum-savfoka alacsony (24—28° SH). Ezzel szemben a habartíró csak magas savfokok (52—58° SH) mellett alkalmas konyhai célokra is.

A hibásodás megelőzésére zsírosabb tejszínt kell köpülni.

3. A savó értékesítése

A savó — a tej „harmadik harmada” — a tej vízben oldható alkotórészeit tartalmazza. Aszerint, hogy az alvadék oltó vagy sav hatására keletkezett, oltós- és savanyúsavót különböztetnek meg.

Az oltós- és a savanyúsavó kémiai összetételéről a következő összeállítás ad tájékoztató képet:

	Oltós s a v ó	Savanyú
Víz % — — — — —	93—94	94—95
Szárazanyag % ₁ — — — — —	6—7	5—6
Zsír % — — — — —	0,0—0,8	nyomok
Zsírmentes sz. a. % ₁ — — — — —	6,0	5—6
Savfok SH° — — — — —	4—5	20—30
pH	6,2—6,6	4,5—4,7

A savóban az összes vízben oldható vitaminok jelen vannak.

Értékes alkatrészei ugyancsak táplálkozás céljaira történő felhasználás mellett értékesülnek legjobban és ezért a savó igen alkalmas a városi tejellátás keretében üdítő italok készítésére.

A savót — kellemetlen savós mellékíze miatt — közvetlenül nem fogyasztják, legfeljebb levesek, sajtosételek készítésére, illetve kenyér- vagy kalácsfélék sütésére szolgál.

Bizonyos betegségek gyógyítására *savókúrát* rendelnek, amikor a beteg naponként $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ liter édessavót fogyaszt el. Nem ritkán a savót gyógyvizekkel vagy gyógyfűvekkel keverik.

Nagyobbtömegű fogyasztás céljaira készített savósitalok a savókiszelj, a kvasz, az albumintej, a savósörök és a savólimonádék.

a) Savókiszelj.

A tej-kiszeljhez hasonlóan készül a következő anyagok felhasználásával:

	Szovjet szabvány s z e r i n t	Szirik
Édessavó (savfok 8° SH)	625.0 g	890.435 g
Cukor — — — — —	50.5 g	103.000 g
Keményítő — — — — —	35.5 g	36.050 g
Növényi festék — — — — —	— g	0.515 g
Víz — — — — —	299.5 g	— g
	1,010.5 g	1,030.000 g

Készítése *Szirik* szerint a következő:

A savót felfelemelegítik 85—90 fokra, hozzáadják a cukrot és a keményítőt. A keményítőt először kevés savóban feloldják és az így nyert oldatot öntik a forró savóhoz. Hogy a termék savós ízét csökkentsék, még 100 liter savóra 1 g vanilint is adnak. Ugyanekkor adják hozzá a festékkoldatot is. A keveréket ezután 10 percig a jelzett hőfokon tartják, majd lehűtik és poharakba töltik. Adagolás után a poharakat 6—8 fokon hűtőkamrában tartják. Másnap forgalomba hozható.

b) *Kvasz*

A kvasz cukorbontó élesztőkkel erjesztett savós ital, amelynek zsírtartalma legfeljebb 0,1 százalék, répacukortartalma legalább 5 százalék, savfoka 30—40° SH, alkoholtartalma pedig legfeljebb 1,3 százalék.

Ize savanykás, édes, a felhasznált zamatósító anyagokra jellemző mellékizzel. Színe világos- vagy sötétbarna. Az élesztők elszaporodása miatt gyengén üledékes. Kevés gázt is tartalmaz.

A kvasz (1000 g) a szovjet szabvány szerint a következő anyagok felhasználásával készül:

Savó	—	—	—	—	—	—	—	—	979.1 g
Répacukor	—	—	—	—	—	—	—	—	50.5 g
Élesztő	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2 g
Gyümölcseszencia	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2 g
									<hr/>
									1030.0 g

Gyártása a szovjet szabványelőírás szerint a következő.

A minőség biztosítására legjobb az édes oltóssavó, de felhasználható az étkezési túró után nyert — a készítés szempontjából kisebb értékű — savanyú savó is. A savót — mivel a zsír a kész termék minőségét kedvezőtlenül befolyásolja — felhasználás előtt fölözni kell. Ugyanígy — a kazeinpolyhek eltávolítására — a savót szűrik is.

A fölözött és többretegű tüll- vagy szövetszűrőn átszűrt savót ezután (derítés céljából) 90—95 fokon 30—40 percig hőntartják. A tökéletes derítés (az albumin teljes kicsapódása érdekében) a savó savfoka 16 SH-foknál alacsonyabb és 32 SH-foknál magasabb nem lehet. A felfelemelegítést vagy kettősfalú kádban, vagy közvetlen gőzbevezetéssel végzik. Amint az albumin sűrű pelyhekben kivált, újból leszűrik, majd a kristálytisza savót 25—30 fokra lehűtik. Ezután cukrozzák (1 liter savóra 35—40 g cukrot adnak) és jóminőségű élesztővel beoltják. Ha

a savó savfoka 20 SH-foknál nem magasabb, beoltáshoz 5 százalék jóminőségű kvaszt használnak fel.

A beoltást követi a savanyítás, illetve erjesztés 18—20 fokon, körülbelül 12—15 óráig. A cukorbontás hatására erős habképződés indul meg, ami egyúttal az erjedés befejezését is jelenti. A savó íze ekkor édeskés-savanykás, savfoka 32—40° SH. Az erjedést mindig titrálással ellenőrzik. A kierjedés után szirup formájában hozzáadják az anyag-előírásban szereplő teljes cukormennyiséget, valamint a gyümölcs (körte, alma, citrom) kivonatokat. Izesítésre még pörkölt cukorból készült szirupot is felhasználnak. A kész termék gondos elkeverése után a kvaszt csörgedeztető hűtőn lehűtik 6—8 fokra, majd palackokba vagy hordókba fejtik. A palackokat és a hordókat gondosan le kell zárni, különben a szállítás alatti rázás hatására felszabaduló szénsav az edényt szétveti. Adagolás után a palackokat vagy hordókat hűtőkamrában (2—3 fokon) tárolják. Ezalatt az idő alatt a kvasz tovább érik és újból szénsav képződik.

Az elárusító helyeken a palackokat vagy a hordókat jég között tartják.

A kvaszt általában savóból készítik, de gyártható tejből is.

c) *Albumintej*

Az albumintej azonos a nálunk jól ismert zsendicével, csak annál kevesebb savót tartalmaz, sűrűbb, tejszerűbb.

Az albumintejet üzemszerű viszonyok között a Szovjetunióban kiterjedten készítik.

A szovjet szabványkönyv előírásai szerint gyártása a következő.

A túrókészítés után visszamaradt — 28—32 SH-foknál nem savanyúbb — savót derítés céljából kádakba vagy üstökbe gyűjtik és gőzzel 90—93 fokra melegítik fel. A savó savfokától függően a derítési hőfok 28—29° SH savfok mellett 90° és 29—32° SH savfok mellett 93°.

A hevítés és a sav hatására az albumin sűrű pelyhek alakjában kiválík és vagy a savó tetején gyűlik össze, vagy leülepedik.

Mivel az albumintej mennyisége a savó 15—22 százaléka, a savó tetején összegyűlt albumint lemerik és annyi savóval töltik fel, hogy a mennyiség a kívánt százaléknak megfelelő legyen. Ha az alvadék leülepedett, annyi savót szivornyáznak le, vagy szivattyúznak el, hogy a kádban vagy az üstben a savó mennyiségének 15—22 százaléka maradjon vissza.

A finomabb állomány biztosítására az albumintejet gondosan összekeverik és egyrétegű tüllszűrőn átszűrük. Így a durvább pelyhek vagy fehérjecsomók a szűrőn visszamaradnak.

Szűrés után a kész „tejet” 4—6 fokra lehűtik és adagolják. A palackozott vagy kannázott albumintejet kiszállításig hűtőkamrában (4—5 fokon) tartják. A terméket 24 órán belül forgalomba kell hozni.

A derítés után visszamaradt savóból kvaszt készítenek.

d) Savósörök és savólimonádék

Savóból savósöröket és savólimonádékat is gyártanak. Gazdaságosan csak nagyobb mennyiségben készíthetők és ezért a savónak ilyen célú hasznosítására elsősorban nagyüzemek rendezkednek be. Mivel nagyobb mennyiségű savó csak sajtgyárak közelében biztosítható, azért a városi tejellátó üzem keretében készítésükre ritkán kerül sor. A savó szállítása az üzemköltségeket erősen megnöveli.

Savósörök

A savósöröket vagy sörszerű savóitalokat négyféle eljárással készítik.

Malátával, amikor a sörgyártáshoz nélkülözhetetlen malátának egy részét savóval, illetve savóalkatrészekkel helyettesítik, *keményítő* tartalmazó anyagokkal (burgonyával, kukoricával, stb.), amikor a malátát ezek pótolják, *cukorral* ugyancsak a malátát pótlására és végül az említett anyagok nélkül *egyedül savóval*.

A savósör készítése (főzése) az árpasöréhez hasonló.

Aszerint, hogy a készítmény alkoholt tartalmaz-e, vagy sem, megkülönböztetnek alkoholtartalmú savósört (ilyenek a savósör, a malátás savósör és a savós malátasör) és alkoholmentes sörszerű savóitalokat, amikor a cukrot nem erjesztik el, a szénsavat pedig mesterségesen pótolják.

Savólimonádék

A savólimonádék általában alkoholmentesek, vagy ha erjesztés útján készülnek, csak kevés alkoholt tartalmaznak.

A készítés egyes szakaszai a következők:

A savót megsavanyítják úgy, hogy tejsavtartalma 1 százalék legyen. Különböző illatos növényekből teát főznek és ezt 1:1 arányban keverik a savóval. A keveréket, amelynek tejsavtartalma körülbelül 0,5 százalék, tejcukorbontó élesztőkkel erjesztik, majd cukor hozzáadásával édesítik. A kiejedés után nyert terméket (a borhoz hasonlóan) hordókba fejtik és utóérlelik. A teljes kiérés után a kissé üledékes limonádét tisztítószűrőn átszűrjük és hordókba vagy palackokba fejtik.

Egy másik eljárás szerint különböző gyümölcslevek és savó keverékével állítanak elő gyümölcssavós italokat oly módon, hogy tetszés szerint megválasztott gyümölcslevekhez 5 százalék, különböző aromás

növényekből készített teakivonatot adnak és ezt savóval higitják. Az így nyert italt cukrozzák, ülepités után szűrik, majd pasztőrözik, illetve baktériumszűrőn átszűrve csíráltatják. A csínamentes, tehát eltartható italt palackozva hozzák forgalomba. Gyümölcössavó készítéséhez a gyümölcsle mennyisége 15—50 százalék, a savó mennyisége pedig 50—85 százalék között ingadozik. A készítés módja szerint megkülönböztetnek *természetes savólimonádét* (készül derített savóból), *savókivonat limonádét* (készül erősen hevített — karamellizált — derítetlen savóból vagy savóalkatrészekből), *savóeszencitált* (készül savanyúsavókivonattól arómaanyagokkal vagy ezek nélkül, cukrozza) és *savóskevert italt* (készül savóból vagy savókivonattól és különböző extraktumokból).

e) Savózselé

Előállításához a savón kívül répacukrot, szilárdító (zselirozó) anyagokat (agar-agar vagy zselatinát) és ízesítőket (természetes gyümölcsleveket, gyümölcskivonatokat és vanilint) használnak fel.

A szovjet szabványkönyv szerint, a különböző gyártási előírásoknak megfelelően 1000 g savózselé készítéséhez a savó mennyisége 700—850 g (zselatina felhasználása esetén 22, 44 g), az agar oldására szolgáló víz 94, 86 g, a gyümölcslevek mennyisége pedig 15,3—153,0 g között ingadozik.

Számos gyártási anyagelőírás közül például szolgáljon a következő:

Savó (savfoka 24—28° SH)	—	—	—	719.1	g
Répacukor	—	—	—	122.4	g
Agar	—	—	—	7.14	g
Víz (az agar oldására)	—	—	—	94.86	g
Gyümölcs- (bogyó) lé	—	—	—	76.5	g

Összesen: 1020.00 g

Zselatina felhasználásával az anyagelőírás a következő:

Savó (savfoka 24—28° SH)	—	—	—	722.16	g
Répacukor	—	—	—	122.4	g
Zselatina	—	—	—	22.44	g
Gyümölcs- (bogyó) lé	—	—	—	153.0	g

Összesen: 1020.00 g

A zselé készítése *Szirik* leírása szerint a következő:

Gyártásra albuminjától megfosztott (derített) savó szolgál. Ebben oldják fel az előírás szerinti cukormennyiséget, majd az egészet 85—90 fokon 10 percig hevítik. Pasztörözés után a cukros savót lehűtik 50 fokra, hozzáadják az előírt mennyiségű gyümölcslevet és a vízben feloldott (2—3 óráig vízben duzzasztott és 65—70 fokon felolvasztott) agart. Ha szilárdításra zselatinát használnak, ezt kismennyiségű savóban áztatják és 50—60 fokon oldják. A savó hőfoka ekkor 50—60°.

Az egész anyagot gondosan elkeverve, poharakba töltögetik, majd lezárás után 8—10 fokok helyiségben hűtik (dermesztik).

A savózseléhez hasonlóan tej- és tejszínzseléket is gyártanak.

Kérdések:

1. Milyen módon értékesíthető a soványtej a városi tejellátás keretében?
2. Hogyan készül a kakaós- vagy a csokoládés-tej?
3. Hogyan lehet megakadályozni a kakaóstej üledékképződését?
4. Hogyan készül a kávéstej?
5. Hogyan készül a mandulastej?
6. Mi a kiszelj és hogyan készül?
7. Mi a pezsgőtej?
8. A fogyasztásra szánt író kezelése.
9. Hogyan készül a mű- vagy habartíró?
10. Hogyan küszöbölhető ki az íróban a szérum és a fehérje elkülönülése?
11. Hogyan akadályozható meg az íróban a kazein kicsapódása főzéskor?
12. Milyen italok készíthetők savóból?
13. Savókiszelj készítése.
14. Mi a kvasz és hogyan készül?
15. Hogyan készül az albumintej?
16. Mi jellemzi a savósöröket és a savólimonádékat?
17. Hogyan készül a savózselé?

E) AZ ÜZEMI TISZTOGATÁS

A tejüzemek egyik legfontosabb kérdése az üzemi tisztogatás.

Tisztaság alatt nemcsak azt kell érteni, hogy az eszközökön, edényzeten, gépeken, stb. szabadszemmel látható szennyeződés nincs. Az üzemi tisztaság bakteriológiai értelemben vett tisztaságot, azaz a tejjel érintkező felületek csíra-mentességét vagy legalább is csíraszegénységét jelenti.

A bakteriológiai értelemben vett tisztogatás szakértelmet kíván, enélkül csíra mentességet biztosítani nem lehet.

A rendszeres tisztogatáshoz az üzemmenet befejezése után órák kellene. Általánosan elfogadott szabály, hogy tisztogatáshoz legalább annyi időre van szükség, mint magára az üzemmenetre. Ahol a tisztogatáshoz szükséges eszközöket és időt nem biztosítják, ott higiénikus tejkezelésről és ezzel kapcsolatban jóminőségű tejről, vagy tejtermékről nem lehet szó.

A tisztogatás célja a tejjel érintkező eszközökről, edényzetről, gépekről az üzemmenet befejezése után a felületre tapadt tejet és egyéb maradékot nyomtalanul eltávolítani és az így megtisztított felületeket csíráztalanítani.

Szakszerű tisztogatáshoz megfelelő mosó- és fertőtlenítő szerekre (a kívánt mennyiségben és minőségben), megfelelő tisztogató eszközökre és berendezésre van szükség. Emellett természetesen főkövetelmény, hogy a tisztogatás elvégzésére szükséges személyzet és idő is rendelkezésre álljon.

1. Tisztogatószerek

Egyetlen mosószerral minden tisztogatási munkát elvégezni nem lehet. Még nem ismerünk olyan mindenre alkalmas mosószert, amelylyel a tisztogatás minden követelményét ki lehet elégíteni és amely megfelel mindazoknak a kívánalmaknak, amelyeket a tisztogatószerektől az ipar megkíván. A szakembereknek tudniuk kell, hogy milyen tisztogatószerral, milyen hatást lehet elérni és esetenként milyen tisztogatószerral lehet biztosítani a tisztaságon felül a csíra mentességet is.

A korszerű tisztogatószerral szemben a tejipar ma a következő követelményeket támasztja:

1. A mosószernak a vízben gyorsan és maradéktalanul kell oldódnia.
2. Szagtalannak kell lennie.
3. A raktározás alatt vizet ne vegyen fel (ne legyen higroszkópos).
4. Tisztítóhatása jó legyen (a zsírokat emulgeálja és a szilárd tejalkatrészeket oldja).
5. Nedvesítő hatása nagy legyen, mert ezzel a mosás ideje lényegesen csökkenthető.
6. Legyen vízlágyító hatása.
7. A tisztított felületeket ne támadja meg (ne korródáljon).
8. Ne legyen mérgező és a bőrre maróhatású.

9. Megfelelő csírátlanító hatással bírjon.

10. Legyen gazdaságos (olcsó).

Mivel a fenti követelményeknek egymagában ma még egyetlen mosószer sem felel meg, ezért a mosásra, tisztogatásra alkalmas és eddig ismert szereket keverten, vagy bizonyos egymásutánban kell alkalmazni.

Az üzemi tisztogatáshoz használt mosószerek közül legismertebbek a nátronlúg vagy marónátron, a kristályos szóda, az ammóniaszóda, a kenőszappan, a hamulúg, a trinátriumfoszfát, a vízüveg és a borax. Ezek mellett a csírátlanító hatás biztosítására szerves vagy szervetlen klórvegyületeket, továbbá formalint használ az ipar. A savas tisztogatószerek közül a sósav, a salétromsav és a foszforsav kerül leginkább alkalmazásra.

A korszerű tisztogatószerek közül, a savas tisztítószer mellett, meg kell említeni a kondenzált foszfátokat, a kvaternérammóniumbázisokat, a karboxilmetilcellulózét és a különböző nedvesítőszereket.

Az általában használt és rendelkezésre álló tejüzemi tisztító- és csírátlanítószerek közül:

a nátronlúgot vagy marónátront (NaOH) 0,2—2,0 százalékos,

a nátriumkarbonátot vagy ammóniaszódát (Na_2CO_3) 1—2 százalékos,

a kristályos szódát ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 2—4 százalékos,

a trinátriumfoszfátot (Na_3PO_4) 0,8—2,0 százalékos

töménységben alkalmazzák. A vízüveget (a lúgok korróziós hatásának csökkentésére) általában 1 százaléknyi mennyiségben adják a mosóoldathoz. A savak közül a salétromsavat 0,5 százalékos, a foszforsavat (ortofoszforsav) 1 százalékos töménységben használják.

A mosószerek hatékonyságát befolyásolja a tisztogatásra kerülő anyag milyensége, az anyag felülete és a felület épsége. A kemény fémekből (rozsdamentes acélból, ónozott vörösrézéből) készült eszközök, berendezési tárgyak, gépek könnyebben tisztíthatók, mint az aránylag lágy alumíniumeszközök. A fényezett felületek jobban, mint a nem fényezett. Ugyanezért a teljesen síma és kemény üveg könnyebben tartható tisztán, mint a fémfelületek. A kisebb vagy nagyobb mértékben rongált, horpadt felületek nehezebben tisztogathatók, mint a síma felületek. Az öreg gépeket, berendezési tárgyakat nehezebb tisztogatni, mint a még ép felületű új gépeket, eszközöket.

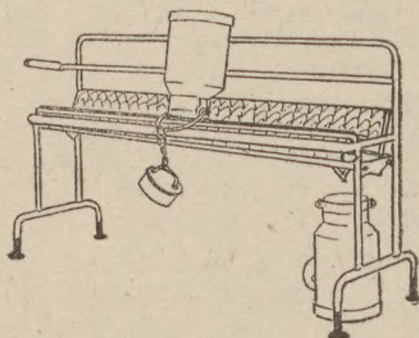
Mivel a különböző fémekből készült berendezési tárgyak különböző mosószerekkel tisztíthatók hatékonyan, egyféle mosószer alkalmazása nem elegendő. Ezért célszerű az üzem berendezését, vagy egyes összefüggő gépcsoportokat azonos fémből készíttetni.

2. Tisztogatóeszközök

A kémiai mosószerek mellett a fizikai tisztogató eszközöket is igénybe kell venni ott, ahol a kémiai tisztítás önmagában nem elegendő.

Legegyszerűbb eszközök a *kefék*, amelyekkel a felületre tapadó szennyet fizikailag (súrolással) távolítják el. Előnyben kell részesíteni a lágyabb sörtéjű keféket, mert a felületet nem karcosítják, koptatják. A padozat és a mosható falfelületek súrolására az erősebb sörtéjű súrolókefék alkalmasabbak.

A mosogatás eszközeihez tartoznak a fémből készült csurgató



52. ábra

Kannacsurgató állvány

állványok (például: a kannacsurgató), az egy-, két- vagy háromrekeszes mosogatóteknők és a csőmosóvályuk.

*Csírátlanításra különböző gőzölőket használ az ipar. Legismertebb a lábemeltyűs kannaöblítő és gőzölő, a csősterilizátor vagy csőautokláv és a gőzölő szekrények. Részben ide tartoznak, de különleges célt szolgálnak a kanna-, a palack- és a palackosármosógépek is.

Zárt csőrendszerek, gépi berendezések (pl. a pasztörizálóberendezés) tisztításához mosószertartánnyal vagy tartányokkal, szivattyúval és csővezetékkel felszerelt áramoltatóberendezés szolgál.

Kiegészítik a mosóberendezést a gőz-, víz-, melegvízcsapok (hidránsok), erőssugarú fecskendők és porlasztóberendezések, a különböző csurgató polcok, állványok és bakok.

3. Kézi- és gépi tisztogatás

A tisztogatás hatékonysága szempontjából lényeges tényező az ember.

Számos megfigyelés és kísérlet bizonyítja, hogy az emberi munkával végzett tisztogatás a követelményeknek nem felel meg (felületesség, kifáradás, forró- és tömény mosóoldatok a bőrre gyakorolt maróhatás miatt nem alkalmazhatók, stb.) és ezért az emberi munka mindinkább háttérbe szorul. Helyét az említett beíratásokkal szemben érzéketlen, pontosan, megbízhatóan és fáradhatatlanul dolgozó gépek foglalják el.

Ott, ahol az emberi munka géppel helyettesíthető, feltétlenül gépesítésre kell törekedni.

Természetesen a gépi munka nem helyettesítheti teljes mértékben az emberi munkaerőt. *A gépek kezelése gondosságot, szakértelmet, szakembert igényel és megfelelő kezelés, valamint gondozás hiányában a géptökéletesebb gép is csődöt mond.*

4. A tisztogatás, mosás általános szempontjai

A tisztogatás végső célja, a tisztított felületeknek lehető sterilizálása. *A sterilizálásnak azonban előfeltétele a felületekről, a baktériumfejlődést nagymértékben előmozdító tejmaradékok és egyéb szennyeződések eltávolítása.*

A tisztítás első szakasza ezért a felületek megmosása, ezt követi a megtisztított felületeknek csírátlantítása (második szakasz). Mivel azonban üzemi viszonyok között teljes sterilizálás nem érhető el, gondoskodni kell arról, hogy a felületeken visszamaradt mikrobák el ne szaporodhassanak. Ezt viszont csak a tisztított, csírátlantított felületek megszáritásával lehet elérni (harmadik szakasz).

Az első szakasz bevezetője a csurgatás. Célja a tejnek, tejszínnek a felületekről lehető nagymértékű eltávolítása. Sűrűbb folyadékoknál, mint például a savanyú tejszín, alvadék, stb., a felületek megtisztításához fizikai eszközöket is igénybe kell venni.

Mivel a csurgatott felületeken még mindig marad vissza egy vékony tapadási réteg, a csurgatást a felületek *öblítése*, erősen tapadó szennyeződés esetén, *előáztatás* követi. Célja a mosóvíz időelőtti kiürülésének megakadályozása, a mosás megkönnyítése és hatásának fokozása.

Az előöblítés (áztatás) után a felületen még visszamaradt tej- és szennyrészeket a *kémiai- és a fizikai tisztítás* együttes alkalmazásával távolítják el.

Ezt a tulajdonképpeni mosást követi a mosóoldat eltávolítása *utóöblítéssel*. Erre a további kezeléstől függően hideg- vagy forróvíz szolgál.

Ha az öblítést sterilizálás követi, a hidegvizes öblítés is megfelelő, ellenkező esetben *feltétlenül forróvizes öblítést kell alkalmazni.*

Megfelelő eredmény — csíra mentes felületek — elérése céljából a tisztogatás *második szakasza*, a *sterilizálás* el nem maradhat. Ezt biztosítja a gőzölés vagy fertőtlenítő oldatok alkalmazása.

A *harmadik szakasz* a tisztított felületek *megszáritása* száraz levegőjű, pormentes helyen. Erre szolgálnak a csurgató állványok, polcok. A száritás csak abban az esetben mellőzhető, ha gőzölőszekrény vagy például csőautokláv birtokában a tisztított és csírátlanított edények (csövek) újrafelhasználásig ezekben maradnak.

5. Az üzemi felszerelés és berendezés tisztítása

Bármilyen felszerelési tárgyról vagy berendezésről van szó, a tisztogatás alkalmával a fenti szempontoknak kell érvényesülniök, a végső cél, a sterilitás szempontjából.

a) Kannamosás

A kannamosás az üzemi tisztogatásnak *legérzékenyebb pontja*, mert számos gyakorlati megfigyelés bizonyítja, hogy az első, legdurvább szennyeződés a tejet a helytelenül tisztított kannák útján éri.

Viszonyaink között a kannákat még általában kézzel mossák és csak kevés üzemben alkalmazzák a kannamosógépeket.

A kézikannamosásnak csak hátrányai vannak és ezért legfőbb törekvés a kézimossás kiküszöbölésével a gépimossást általánossá tenni.

Mosásra a régebben általánosan használt és egyes üzemekben még ma is fellelhető *mosogató medencék* (amelyek ürtartalma nem ritkán 2—3 m³) *a célnak nem felelnek meg*. Elsősorban víz-, gőz- és mosószerpazarlást jelentenek és a mosogatóvíz nem váltható. Ezért rövid idő után már erősen szennyezett és kimerült mosóvízben mosnak. Ilyen vízben a kannák még szennyeződnek is.

Mosásra legcélszerűbben két- vagy háromrekeszes, vasbádogból készült *mosogatóteknők* szolgálnak, amelyekben (kisebb ürtartalmuk miatt) a szennyezett és kimerült mosóoldat kicserélhető és az öblítő víz is váltogatható.

Önözött vaskannák mosásához 2—4 százalékos kristályos-, vagy 1—2 százalékos ammóniaszóda, vagy 0,5—1 százalékos maró-lúg-oldatot használnak. Alumíniumkannák mosásához a lúgos oldathoz még 1 százalék vízüveget adnak az ismert célból. Jó eredményt biztosít a P₃12-mosószer is. A mosóvíz meleg (40—45 fokos) legyen, mert így tisztító hatása nagyobb.

Célszerű háromrekeszes mosóteknőket alkalmazni. Az első rekeszben hideg- vagy langyos víz van. Ebben végzik a jól kicsurgatott kannák előöblítését. A második rekesz a mosószeres vizet tartalmazza,

ebben a kannákat kívül-belül gondosan megsúrolják, különösen ügyelve a hézagok és horpadások erőteljes kezelésére. A harmadik rekeszben ismét hideg- vagy melegvíz van a mosószer leöblítésére.

Ha a mosást nem követi gőzölés, a harmadik rekeszt forró vízzel kell megtölteni, hogy az utóöblítés alatt *a kanna átforrósodhasson és ezt követően gyorsan kiszáradhasson.*

Tökéletesebb munkát biztosít a *gőzölőbak*. Ezzel a mosott kannák kiöblíthetők, kigőzölhetők, sterilizálhatók. *A gőzölés azonban csak akkor éri el célját, ha a kannák addig vannak gőzsugár alatt, míg teljesen átforrósodnak.* Hogy a forró kanna a munkás kezét meg ne égesse, a gőzöléshez vastag kesztyűt kell húzni.

Az átforrósodott kanna nyitott fedél mellett hamarosan megszárad.

A tökéletes csírátlanitás elérése céljából, újabban, gőzölés helyett ajánlják a kannáknak *fertőtlenítő oldattal kiöblítését.*

A *kézimosás hátránya*, hogy a munkás kifáradása és ezzel kapcsolatban a munka lanyhulása következtében *a mosás nem megbízható.* A kefére tapadt szennnyel a mosás végefelé a kannák könnyen fertőződnek. Mivel a kéz nem bírja a magasabb hőmérsékleteket és a töményebb (ezért hatékonyabb) mosóoldatokat, *a mosás határfoka kisebb.* A gőzölés sem kielégítő (a legtöbb esetben elmarad, vagy rövid ideig tart, a kannák csak átmelegszenek), azért *a kanna nem szárad meg.* Végül a kézimosás, megbízhatatlansága mellett, még *drága* is.

Mindezeknek a hátrányoknak a kiküszöbölésére alkalmazzák a *kannamosó gépeket*, amelyek lehetnek körforgó-, vagy nagyobb számú kanna mellett, alagútrendszerű gépek.

A kannamosógépekben a tökéletes mosás, csírátlanitás és kiszáritás feltételei biztosítva vannak, a kannák tisztán, csíramentesen és szárazon hagyják el a gépet.

A gépi kannamosásnak is azonban előfeltétele, hogy a gép működéséhez szükséges követelményeket (a mosóvíz megfelelő hőfoka, töménysége, gőznyomás, stb.) biztosítsák. Ha a gép nem dolgozik az előírásnak megfelelően, a legtokéletesebb berendezés birtokában sem érhető el a kívánt cél. Nagyobb kannamosó gép mellé, a berendezés helyes működésének és karbantartásának biztosítására, célszerű a mosás alatt külön kezelőszemélyt állítani.

A gépimosás előnye, hogy megbízható, gyors, a tökéletes mosáshoz szükséges hőmérsékletű, töménységű mosóvíz használható és emellett gazdaságos.

Minden előnye mellett a gépimosásnak egyik *gyengéje*, hogy az erősebben szennyezett (beszáradt tejrészeket tartalmazó) kannákat

nem tisztítja a szükséges mértékben. A gépek csak a kiürítés után közvetlenül kezelésre kerülő edényzetet tisztítják kifogástalanul. Ezért nehézségek vannak a városi forgalomban lévő kannák tisztogatása körül, amelyek kiürülésük után csak órák múlva kerülnek tisztogatásra. Így, a tejmaradékok a felületre száradnak, vagy a kannába alvadnak.

A hátrányok kiküszöbölésére a kannatejet árusító üzletekben a kannákat, kiürülésük után, vízzel ki kell öblíteni. Ezzel a mosogatás munkája erősen megkönnyíthető. Ha ezt az elárusító személyzet elmulasztja, gépimosás esetén, a kannákat megfelelő nagyságú tartányban melegvízzel elő kell áztatni, nagyjából megmosni és csak azután kerülhetnek a kannamosó gépbe.

Akár kézzel, akár géppel végezték a mosást, a kannának a kezelés után tisztának (beleszagolva „tejszagot” vagy különösen kannabűzt nem érezni), száraznak (üledékvízmentesnek) és csíraszegénynek (lehetőleg sterilnek) kell lennie. Ha a mosás után a kannák azonnal lefejtéshez kerülnek, a meleg kannákat le kell hűteni, hogy a lefejtett hideg tej fel ne melegedjék. Ezért egyes mosógépek a kannák hűtésére is be vannak rendezve.

*

A kannamosó teknőt (teknőket), vagy a kannamosógépet úgy kell elhelyezni, hogy a kiürített kannák a csurgatás után folyamatosan jussanak mosáshoz, illetőleg a kannamosógéphez. Ezért a megfelelő csurgási idő biztosítására, a körforgó csurgató bakok helyett hosszanti bakokat használnak és így menetközben alkalom van a kannák kicsurgására. Mosás után a kannák vagy mindjárt adagolásra, vagy a rakodó előtt álló járműre kerülnek. A kannamosó berendezést ezért az átvétel és a kiadás, illetőleg az átvétel és a rakodó között helyezik el úgy, hogy a kannák útja lehetőleg egyenesvonalú legyen.

Ha a mosott kannákat nem használják fel, vagy nem szállítják el azonnal, felhasználásig — nyitott nyílással lefelé — kannatartó állványokra vagy bakokra kerülnek.

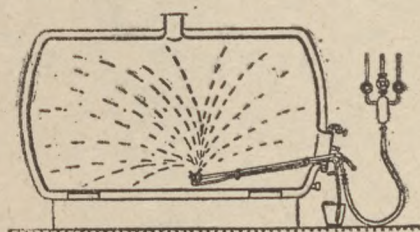
b) Tankok, tartányok tisztítása

A tankokat és tartányokat ugyancsak a már ismert elvek figyelembevételével kell tisztítani. A gondos tisztogatás céljából a munkásnak a tartányba vagy a tankba kell másznia, hogy a felület leöblítése után leűrolhassa. Erre a célra megfelelő munkaruhát és gumieszimat kell tartani.

Mosásra a kannamosáshoz használt mosószernek szolgálnak. A mosás befejezése után a felületeket hideg vízzel leöblítik.

Csírátlanítás céljából a zárt tankokat gőzöléssel sterilizálni lehet. Mivel azonban a szigetelt falu, átforrósodott tank nehezen hűl le és lehűlése előtt a tej befogadására nem alkalmas, csírátlanításra dezinficienssel ellátott oldatokat használnak. Ezzel a felületeket bepermetezve, tökéletes csírátlanítást érnek el. Fertőtlenítő szerrel kezelés után (ha a felületről nem párolog el), hidegvizes öblítést kell alkalmazni.

A tankok tisztítása, mivel a kezelőmunkásnak a tankba kell másznia, elég körülményes. Egy újabb kezelési eljárással a tankot fecskendővel kiöblítik, majd a mosószert gőz formájában vezetik a tartányba és így a mosással egyidejűleg a felületek csírátlanítása is biztosítható.



53. ábra

Permetező berendezés a tank csírátlanítására

Autóra szerelt szállítótankok mosás utáni csírátlanítására (és egyúttal hűtésére) útbaindítás előtt körülbelül 300 liter (literenkint 300—350 mg szabad klórt tartalmazó) mélyrehűtött klóros vizet vezetnek a tartányba. A gyűjtőállomásra megérkezés után a klóros vizet leeresztik és a tankokat tiszta, hidegvízzel kiöblítik. A tej így tiszta és steril tankba kerül.

c) Csővezetékek, szivattyúk mosása

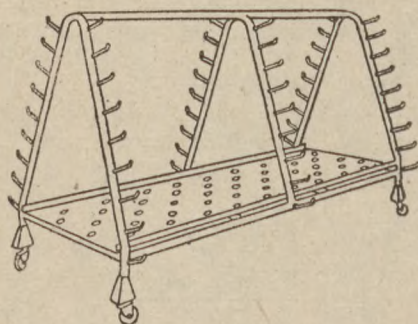
A bakteriológiai vizsgálatok eredményei szerint a csővezetékek és szivattyúk a pasztörözött tejnek erős fertőzési forrásai. Gondos tisztításukra különös figyelmet kell fordítani.

Már az üzem építésekor és a gépek szerelésekor ügyelni kell arra, hogy hosszú csővezetékek ne legyenek. Lehetőleg kerülni kell a felesleges számú könyökök, kissugarú ívek alkalmazását és sohasem szabad a könyököt vagy ívet a csőre forrasztani. Félkörívet csak megszakítással szabad szerelni. Ha mindenképpen hosszú csővezetékre van szükség, ügyelni kell arra, hogy az egyes csődarabok 4 m-nél hosszabbak ne legyenek.

Ha áramlásos tisztításra nincs lehetőség, a csővezetéseket, szivattyúkat és egyéb szerelvényeket naponként szét kell szedni.

A tisztítás menete a következő:

Szét szerelés előtt az egész csőrendszert először hideg, vagy langyos vízzel átöblítik, majd a szétszedett vezetéket megfelelő hosszúságú csőmosóvályuban kívül-belül kefével, csőkefével mossák, súrolják. A csőkefe nyelét, ha fémből van, gumirozni kell, különben a csőnyílásokat a fém erősen koptatja. Tökéletes tisztítás céljából vannak motorikusan meghajtott csőkefék is.



54. ábra

Csőállvány a tisztított csövek tárolására

A mosást jelen esetben is öblítés, majd gőzölés, illetve fertőtlenítő oldattal kezelés követi.

Csírátlanítás céljából igen jól beváltak a *csőautoklávok*, amelyekben a hosszabb csövek és csődarabok gőznyomás mellett sterilizálhatók.

A megfelelően tisztított és száraz csöveket csőállványon tartják a következő felhasználásig. Csőautokláv birtokában gőzölés után a csövek összeszerelésükig ott tarthatók.

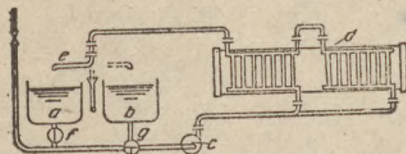
d) A pasztöröző berendezés tisztítása

A teljesen zártrendszerű pasztöröző berendezések lehetővé teszik az úgynevezett *kémiai tisztítást*, amelynek előnye, hogy a készülékeket, csővezetéseket nem kell naponkint szétszedni, a gumitömítések nem szenvednek, tömítetlenségek ritkábban keletkeznek és az utófertőzés lehetősége teljesen ki van küszöbölve.

A lemezek hosszú ideig kifogástalan állapotban tarthatók. Mivel elmarad a naponkinti szétszedés munkája, a kémiai tisztítás nemcsak egyszerűbb, de lényegesen olcsóbb is.

A zártrendszerű kezeléshez azonban megfelelő berendezésre van szükség. Ez áll centrifugálszivattyúból, egy- vagy két-, a mosáshoz szükséges mosószer befogadására alkalmas tartányból és megfelelő csővezetékéből. A szivattyú óránkénti teljesítőképessége a lemezespasztőr teljesítőképességéhez igazodik.

Az áramlatos tisztogatásnak lényege, hogy a mosószer tartalmazó tartányok közbeiktatásával, a mosóoldat állandó körforgásban áramlik a pasztőröző berendezésben.



55. ábra

A zártrendszerű (áramlatos) tisztítás menetének vázlatos képe
a) lúgos mosószer tartány, b) savas mosószer tartány, c) szivattyú, d) lemezes pasztőr, e) lengőcsap, f) egyenes csap, g) háromágú csap

A kémiai mosás a megfelelő eredménnyel csak rozsdamentesacélból készült berendezés mellett alkalmazható. Ugyanis a tejkő eltávolítására szolgáló savas oldat az egyéb fémeket megtámadja.

Tisztítás céljából a berendezést először hideg vízzel átöblítik, majd lúgos mosószerrel a lemezekre kicsapódott fehérjét (albumint) megduzzasztják és leoldják. A meglazított csapadékot a folyadékáramlás magával ragadja. A jobban odasült tejkövet salétromsavas oldattal maradéktalanul eltávolítják úgy, hogy a kezelés után a lemezek és általában az összes felületek teljesen tiszták.

Tisztogatásra 2 százalékos nátronlúgot használnak, amelyet a pasztőrben 70—80 fokra melegítenek. Áramlási idő 30—45 perc. A lúgos kezelés után a lúgot a berendezésből vízzel kinyomják és a lúgyomok eltávolítására a készülékben 5 percig hidegvizet áramoltatnak. Ezt követően a mosóberendezés másik tartányából 0,5 százalékos salétromsavat vezetnek a készülékbe, amelyet 50—60 fokra melegítenek és 20—25 percig áramoltatnak. Ezt ismét 5 percig tartó vizes öblítés (áramoltatás) követi. Az öblítés befejezése után az egész berendezést megtöltik vízzel és így áll a következő használatig.

Tisztogatáshoz a nátronlúgon kívül más lúgos tisztítószer is felhasználható. Fontos azonban, hogy klórt ne tartalmazzanak, mert a klóros oldatok a rozsdamentesacélt megtámadják.

Savas kezelésre csak salétromsavat szabad felhasználni, mert egyéb savak ugyancsak megtámadják a rozsdamentesacélt.

A tisztító oldatokat 8 napig lehet használni. Mindazonáltal töménységüket naponként ellenőrizni és gyengülés esetén a megfelelő töménységre újra beállítani szükséges.

Ha a berendezés nem minden része készült rozsdamentes acélból, tisztítására a következő eljárás szolgál.

Hidegvizes öblítés után áramoltatás 15 percig 90—95 fokra melegített lúgos oldattal, amely 1,25 százaléknyi mennyiségben nátriumkarbonátot, nátriumfoszfátot és nátriumszilikátot tartalmaz. A tisztítóhatás fokozása céljából az oldathoz 0,5 százaléknyi mennyiségben nedvesítőszer (pl. alkylsulfátot) adnak. A lúgos kezelést hidegvizes öblítés követi.

Ha a lúgos kezelés nem elegendő a tejkő eltávolítására, 3—4 naponként a lúgos mosás előtt 10 percig, 70 fokos 0,1—0,2 százalékos nátriumbiszulfid oldatot áramoltatnak. Ezt követi azután a lúgos mosás és öblítés hidegvízzel.

Az ónozott rézből készült berendezést áramoltató mosással tisztítani nem lehet, tehát naponként szét kell szedni és lúgos vízzel mosni. A csővezetékét és a szerelvényeket az ismertetett módon tisztítják.

A lemezekre tapadt tejkő eltávolítására, bevált eljárással, üzemmenet után a lemezespasztórt üresen átmelegítik, amikor is a csontkémmenyre száradt tejkő a síma lemeztől száraz kefével lekefélhető.

Az áramoltató (kémiai) tisztításnak igen nagy előnye, hogy a berendezést csak 10—14 naponként kell szétszedni.

e) Palack- és palackosármosás

A fogyasztóknak kifogástalan palacktejjel ellátása szempontjából igen fontos követelmény, hogy a pasztörözött tejet lehetőleg csíramentes palackokba töltsék. A palacktisztítás a városi tejellátóüzemek lényeges tevékenysége.

A palackmosás bizonyos mértékben különbözik az eddig ismertetett eljárásoktól, mert a palacktörés miatt nem lehet olyan magas hőmérsékleteket alkalmazni, mint a fémből készült eszközök tisztításához.

A jól mosott palack tiszta, egyenletesen nedvesedik (zsíros foltok nincsenek) és a gyakorlati követelményeknek megfelelően steril.

A cél elérésére az üvegeket, a durvább szenny és a tejmaradékok eltávolítására, először elő kell öblíteni. Ezt követi az előáztatás valamely hatékony tisztítószerrel ellátott mosóoldatban, mosás kémiai és fizikai módszerek együttes alkalmazásával, a tiszta és utóöblített palackok csírátlantítása, valamely — a fehérjékkel szemben lehetőleg érzéketlen — dezinficienssel. Ezt újból tiszta, csíramentes vízzel való öblítés követi.

A tisztítást befejezi a tisztaság ellenőrzése, a palackok átvilágításával.

Ujabbán csírátlanításra igénybeveszik az ultraviolett sugarakat is, amennyiben a tisztított palackokat rövidebb úton UV sugárzásnak vetik alá.

Az idegen anyagokkal (petróleum, benzin, festékanyag, stb.) erősen szennyezett palackokat meg kell semmisíteni.

Mosáshoz, nátronlúg és szóda mellett még di- és trinátriumfoszfátot is használnak, amelyhez — a palackmosógép alkatrészeinek védelmére — vízüveget adnak. Az oldat töménysége általában 1 százalék.

Egy, a palackok mosására alkalmas, mosóoldat összetétele a következő: nátronlúg 65 százalék, kristályos trinátriumfoszfát 25 százalék, ammóniaszóda 8 százalék és valamely nedvesítőszer (pl. alkyl-aryl-szulfonát) 2 százalék. A fenti szerek felhasználásával 1 százalékos oldatot készítenek.

Palackmosáshoz fél-, vagy teljesen önműködő mosógépek szolgálnak. Munkájuk szerint két nagy csoportot képeznek. Az egyikbe tartozó gépek csak vízsugárral, a másik csoportba tartozók pedig áztatással és vízsugárral mosnak. Az előbbiekben a mosási idő 3—5 perc, az utóbbiakban 10—18 perc.

A tisztítás — a különböző típusú mosógépekben — általában körülbelül 40 fokos vízzel előkezelésből, 60—70 fokos mosóoldatban mosásból, körülbelül 40 fokos vízzel utóöblítésből és hidegvizes (körülbelül 10 fokos vízzel) hűtésből áll. Korszerűbb gépekben a hidegvizes öblítést dezinficienssel ellátott vízzel való kezelés előzi meg.

Gondoskodni kell arról, hogy repedt, csorbá, piszkos palackok ne kerüljenek a töltőgéphez.

A palackmosás szerves kiegészítője a palackkosármosás. Erre a célra az alagútkannamosógépekhez hasonló mosógép szolgál, amely a palackkosarakat a palackokkal párhuzamosan megmossa. Palacktöltés után a palackokat tiszta és száraz kosarakba lehet helyezni.

A palack- és a palackkosármosás, valamint a palackozás gépei mozgó szalagrendszerrel vannak összekötöttesben és együtt a palackozó telepet alkotják.

f) A padozat és a falburkolat mosása

A napi tisztogatáshoz tartozik a padozat és a falburkolat mosása, külön erre a célra szolgáló súrolókefékkel. A zsírvizsgálatok után viszsamaradt kénsav a célra nem alkalmas, mert megtámadja a padozat kihézagolt részeit különösen akkor, ha a célra sav-nem-álló anyagot használtak.

Mosásra csak lúgos mosószerek felelnek meg. A kannák a csövek és egyéb eszközök, berendezési tárgyak mosása után visszamaradt, részben felhígult és kimerült, mosóoldat a padozat felmosására még alkalmas. Ha ezzel a kívánt tisztítóhatást biztosítani nem lehet, a padlómosáshoz is külön oldatot kell elkészíteni.

Már az üzem építésekor, a gépek elhelyezésekor és beépítésekor gondolni kell a padozat és a falfelületek tisztíthatóságára. Ezért a gépek vagy tartányok alatt hozzá nem férhető és nem tisztítható zúgok ne legyenek. Lehetőleg el kell kerülni a tartányoknak, gépeknek (pl. csörgedeztető hűtőknek), emelvényekre, állványzatra helyezését, mert tisztításkor nehezen hozzáférhetőek és nehezen karbantarthatók.

Elv a tartányokat, gépeket állványzat nélkül hozzáférhetővé tenni és ezzel a gondos tisztogatást biztosítani.

A padozat felmosása alkalmával a szennyvízlevezető csatorna aknáit mindennap szét kell szedni, a bűzelárókat kitisztítani és friss vízzel megtölteni.

6. Az üzemi levegő tisztítása

Az üzemhelyiségek levegője gáznemű (szag) anyagokkal, szilárd alkatrészekkel (por) és baktériumokkal szennyezett, illetve fertőzött. A tej a kezelés folyamán a szaganyagokat könnyen felveszi, a levegőben szálló por a tejet szennyezi, a levegőből a tejbe és tejtermékekbe jutott mikrobák hibákat idéznek elő.

A levegő tisztítása az üzemi tisztogatás szerves alkatrésze. Lehet természetes és mesterséges.

A korszerű elvek figyelembevételével helyesen megépített üzemekben a helyiségek levegője természetes szellőzés útján is tisztul és jórészt tisztán tartható. Ez azonban nem minden esetben kielégítő. Gondoskodni kell tehát a szellőzőberendezések útján állandó légcseréről, az üzembe vezetett levegő szűréséről.

Ahol a természetes szellőzés vagy mesterséges szellőztetés (légcseré) biztosítva van, az üzem levegője tiszta, szagtalan és baktériummentes.

A levegő tisztántartását nagyban elősegíti a környezet tisztasága. Ezért üzemek létesítésekor rendeletek szabályozzák a megfelelő környezet kiválasztását, az üzem környékének (üzemudvar) rendbentartását, a rakodó előtti rész kikövezését és rendszeres locsolását.

Ujabban a levegő csíráztatására légcsavarszerűen forgó UV besugárzó berendezéseket alkalmaznak.

A levegő tisztításához tartozik még a legyek elleni védekezés is, szunyogháló alkalmazásával, illetőleg a meszelt falrészeknek gezaolos (DDT-s) permetezésével.

7. Kőd-, páramentesítés

Az üzemhelyiségek csapása télen a párás levegő. Megnehezíti egyrészt a munkát, másrészt a berendezés és felszerelés tisztítását, szárazon tartását, elősegíti a falak penészesedését, ezzel a tej és a tejtermékek fertőzését, rongálja a berendezést (a faalkatrészek elkorhadnak, a fémalkatrészek megrozsdásodnak) és végül a mennyezet vakolata lehull.

A ködtelenítés a tisztogatás egyik része: Ezért már az üzemek építésekor arra törekednek, hogy szellőztetlen mennyezetrészek ne maradjanak és az ablakokat a mennyezet síkjáig viszik. Ez azonban a tökéletes ködtelenítés céljából nem mindig elegendő. Kőd-, páramentesítésre külön berendezések szolgálnak, amelyekkel az üzemhelyiségek levegője télen is tiszta és száraz.

Nagymértékben elősegíti a páratartalom csökkentését a zártrendszertű tejkezelés, amikor a nyílt, tehát párolgó felületeket teljesen ki-küszöbölik.

*

A mosogatással, tisztogatással kapcsolatban felmerül a kérdés, szükség van-e külön mosogatóhelyiségre?

A kérdésre határozott *nemmel* lehet felelni. A külön mosogatóhelyiség növeli az üzem alapterületét, tehát az építést megrágitja, a takarítási munkákat megnöveli. A tapasztalatok szerint a külön mosogatóhelyiség lomtár, amelyben a máshol el nem rakható tárgyakat (használaton kívül helyezett kannák, szerszámok, zsineg, kannatömítőpapíros, stb.) helyezik el és amelyben éppen a rendetlenség miatt tisztogatni nem lehet. A külön mosogatóhelyiség ebben az esetben az üzem részére erős fertőzési lehetőséget jelent.

Különösen nincsen szükség mosogatóhelyiségre a mai korszerű tisztogatás mellett, amikor a mosást egyrészt különleges berendezések végzik, másrészt a lerögzített gépeket amúgyis helyben kell megmosni.

Ezzel kapcsolatban szükség van, a gépek mosására szolgáló mosóvíz részére megfelelő tartányra, amelyben a mosóoldatot el lehet készíteni és a kívánt hőfokra melegíteni.

A mosogatóhelyiség helyett viszont célszerű egy kisebb helyiségről, vagy egy-egy helyiségben, beépített fülkéről gondoskodni, amelyben a mosogathoz szükséges eszközöket (kefék, stb.), vegyszereket, üzemidő alatt el lehet rakni. Az ablakpárkányon elhelyezett kefék, fazekak, stb., a sarokban álló nyeleskefék, seprűk nem nyújtanak éppen épületes látványt és nem járulnak hozzá a higiénikus tejkezeléshez.

*

A tisztogatás az üzemi munka egyik legfontosabb szakaszát képezi. A helyes tisztogatás nemcsak gondosságot, de szakértelmet is kíván. Csak megfelelő tisztogató munka mellett biztosítható a kész termék minősége és kedvező tulajdonsága.

Amely üzemben nem fordítanak kellő gondot a tisztogatásra és a rendre, minőségi termék készítése elképzelhetetlen!

Kérdések:

1. Mennyi időt és munkát kell fordítani a szakszerű tisztogatásra?
2. Mi az üzemi tisztogatás célja?
3. Milyen követelményeket támaszt az ipar a korszerű mosószerezrel szemben?
4. Melyek az üzemi tisztogatásra felhasználható mosószerek?
5. Milyen töménységben alkalmazzák a mosásra szolgáló lúgokat és savakat?
6. Mivel lehet ellensúlyozni a lúgos mosószerek korróziós hatását?
7. Mi betolyásolja a mosószerek hatékonyságát?
8. Mikor használható az üzemben egyféle mosószer?
9. Milyen tisztogatóeszközöket használ az üzem?
10. Milyen eszközök és berendezések szolgálnak a gépek és az üzemi berendezés tisztítására?
11. Mi jellemzi a kézi- és a gépi tisztogatást?
12. Melyek a tisztogatás, illetve mosás általános szempontjai?
13. Mik a kézi kannamosás egyes szakaszai? Mi a hátránya a kézi kannamosásnak?
14. Mik a gépi kannamosás előnyei és hátrányai?
15. Milyen a jól mosott kanna?
16. Hogyan kell a tankokat, tartányokat tisztítani?
17. A csővezetékek tisztítását hogyan végzik?
18. Mi a zártrendszerű (áramoltató) tisztítás lényege?
19. A zártrendszerű tisztításhoz milyen berendezésre van szükség?
20. Hogyan kell a rozsdamentesacélból készült pasztöröző berendezést tisztítani?
21. A nem rozsdamentesacélból készült pasztöröző berendezés tisztítása.
22. Melyek az áramoltató tisztítás előnyei?
23. Hogyan mossák a palackokat?
24. Mi jellemzi a jól mosott palackot és hogyan ellenőrzik tisztaságát?
25. Hogyan kell a padozatot és a mosható falburkolatot tisztítani?
26. Hogyan tisztítják az üzemhelyiségek levegőjét?
27. Hogyan kell védekezni az üzemi köd és pára ellen?
28. Szükség van-e külön mosogatóhelyiségre?

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
I. A tej kezelése a termelőhelyen és a gyűjtőüzemben — — — —	3
A) A TEJ MINT A TEJIPAR NYERSANYAGA — —	3
1. A tej jellemző tulajdonságai — — — — —	3
a) Érzékszervi tulajdonságok (Szín — Átlátszóság — Allomány — Szag — Iz) — — — — —	3
b) Biológiai tulajdonságok (Baktericid tulajdonság — A tej diszpozíciója — A tej erjedési készsége — A tej enzimeit) — —	3
c) Fizikai tulajdonságok (Fajsúly — Viskozitás — Felfölöződő képesség) — — — — —	7
d) Kémiai összetétel (A tej főalkatrészei: a tejszír, a fehérjék, a tejcukor, a sók — A tej mellékalkatrészei: vitaminok) — —	8
e) A tej kolloid tulajdonságai — — — — —	12
2. A hibás tej — — — — —	13
a) Takarmányeredetű tejhibák (Takarmányíz — Répaízú tej — Színhibás tej) — — — — —	14
b) Istállóeredetű tejhibák — — — — —	15
c) Mikrobák-okozta tejhibák — — — — —	16
d) Kémiai (enzimes) tejhibák (Olajos, avas vagy lipázés tej — Olajos, faggyús vagy oxidációs tej — Fémes tej) — — —	17
Kérdések — — — — —	20
B) A TEJ KEZELÉSE A TERMELŐHELYEN — —	21
1. A tejház — — — — —	21
2. A tej kezelése — — — — —	24
a) A tej szűrése — — — — —	24
b) A tej hűtése és szellőztetése — — — — —	25
c) A tej eltartása — — — — —	28
3. A tej kannázása és elszállítása (kannaszállítás — tankszállítás) —	30
4. Tisztogatás a tejházban — — — — —	31
Kérdések — — — — —	33

C) A TEJ GYŰJTÉSE ÉS KEZELÉSE A GYŰJTŐ- ÜZEMBEN	35
1. A gyűjtőüzem	35
a) A tejkezelés eszközei	37
b) A tejtárolás eszközei	39
c) A mosás és tisztogatás eszközei	40
d) Egyéb berendezési tárgyak	41
2. A tej gyűjtése és kezelése	41
a) A tej átvétele	42
b) A szűrés	43
c) A hűtés	43
d) A tárolás	44
3. A tej csomagolása és szállítása	44
a) Kannaszállítás	44
b) Tankszállítás	45
c) Vasúti szállítás	46
4. Tisztogatás a gyűjtőüzemben	47
Kérdések	48
II. Városi tejellátás	49
A) A FOGYASZTÁSI TEJ	51
1. Nyersanyag	51
2. A tej átvétele	52
a) A tej átvétele a vasútállomáson	52
b) A tej átvétele az üzemben	53
c) A tej bírálat és minősítése	53
d) A tej mérése	55
e) A tej mozgatása a rakodótól a mérlegig	57
3. A tej kezelése	58
a) A tej előtárolása	58
b) A zsírtartalom beállítása	58
c) A tej tisztítása	59
d) A pasztörözés (A tartós- vagy lassúpasztörözés. — A másod- perchevítés. — A pillanat vagy gyorspasztörözés. — A pasz- törözés határfokának biztosítása. — A pasztörözés határfokát irányító tényezők. — A pasztörözés hatása a tej kémiai és fizikai tulajdonságaira. — A pasztörözés gyakorlata.)	61
e) A tej szellőztetése	69
f) A tej hűtése	70
g) A tej tárolása	72
h) A tej útja az üzemen belül	73
4. A tejkezelés egyéb módjai	74
a) Újabb csíráatlanító eljárások	74
aa) Fizikai eljárások (Steril palacktej készítése. — Vákuum pasztörözés. — Egyéb eljárások.)	74
bb) Kémiai csíráatlanítás (Konzerválás)	78

	Oldal
b) A tej homogénezése — — — — —	79
c) A tej vitaminozása — — — — —	82
d) A tej savfokának csökkentése (Savtompítás kémiai úton. — Savtompítás elektromos úton.) — — — — —	83
5. A tej lefejtése — — — — —	84
a) Kannázás — — — — —	84
b) Palackozás (Az üvegpalackok. — A papírpalackok. — A palacköltés. — A palackozótelep.) — — — — —	86
c) Tejellátás autótankból — — — — —	90
6. A tej mozgatása az üzemben belül — — — — —	91
7. A tej kiszállítása és árusítása — — — — —	91
8. A pasztörözött tej — — — — —	93
a) Tulajdonságok — — — — —	93
b) Bírálát — — — — —	94
c) A pasztörözött tej hibái (Üres íz. — Pasztörözött-, főtt-, kozmás íz. — Oxidációs íz. — Lipázés íz. — Keserű íz. — Takarmány íz. — Istálló íz. — Savanykás íz. — Maláta íz. — Rothadásos íz. — Sós íz. — Idegen íz. — Tompított íz. — Fény-íz. — Nyúlósodás. — Gázosodás.) — — — — —	94
Kérdések — — — — —	99
B) TEJ KESZITMÉNYEK — — — — —	101
1. Csecsemő- és gyermektej — — — — —	101
a) Csecsemőtej — — — — —	102
b) Gyermektej — — — — —	103
2. Dietetikus tejkészítmények — — — — —	104
a) Pelyhesen alvadó tej — — — — —	104
b) Malátás tejkészítmények — — — — —	104
3. Tejportej (felújított tej) — — — — —	105
4. Műtej (növényi tej) — — — — —	106
5. Savanyútej készítmények — — — — —	107
a) Aludttej — — — — —	107
b) Sóstej — — — — —	109
c) Joghurt (tarhó) — — — — —	109
d) Acidofilusz-tej — — — — —	113
e) Acidofilin — — — — —	113
f) Kefir — — — — —	114
g) Kumisz — — — — —	114
Kérdések — — — — —	115
C) TEJSZINKESZITMÉNYEK — — — — —	116
1. Habtejszín — — — — —	116
2. Kávetejszín — — — — —	118
3. Tejfél — — — — —	118
4. Plasztikus tejszín — — — — —	119
Kérdések — — — — —	119

	Oldal
D) A TEJIPAR MELLEKTERMÉKEINEK (FŐLÖ- ZÖTT TEJ, ÍRÓ, SAVÓ) ÉRTÉKESÍTÉSE A VÁROSI TEJELLÁTÁS KERETÉBEN — — —	120
1. A soványtej értékesítése — — — — —	120
a) Kakaós- és csokoládéstej — — — — —	121
b) Kávéstej — — — — —	123
c) Mandulástej — — — — —	124
d) Kiszelj — — — — —	124
e) Pezsgőtej — — — — —	125
2. Az író értékesítése — — — — —	125
a) Természetes író — — — — —	126
b) Mű- vagy habartíró — — — — —	126
3. A savó értékesítése — — — — —	127
a) Savókiszelj — — — — —	128
b) Kvasz — — — — —	129
c) Albumintej — — — — —	130
d) Savósörök és savólimonádék (Savósörök. — Savólimonádék)	131
e) Savózsélé — — — — —	132
Kérdések — — — — —	133
E) AZ ÜZEMI TISZTOGATÁS — — — — —	133
1. Tisztogatószeres — — — — —	134
2. Tisztogató eszközök — — — — —	136
3. A kézi- és gépi tisztogatás — — — — —	136
4. A tisztogatás, mosás általános szempontjai — — — — —	137
5. Az üzemi felszerelés és berendezés tisztítása — — — — —	138
a) Kannamosás — — — — —	138
b) Tankok, tartályok tisztítása — — — — —	140
c) Csővezetékek, szivattyúk mosása — — — — —	141
d) A pasztőröző berendezés tisztítása — — — — —	142
e) Palack- és palackkosár mosás — — — — —	144
f) A padozat és falburkolat mosása — — — — —	146
6. Az üzemi levegő tisztítása — — — — —	145
7. Köd-, páramentesítés — — — — —	147
Kérdések — — — — —	148



