

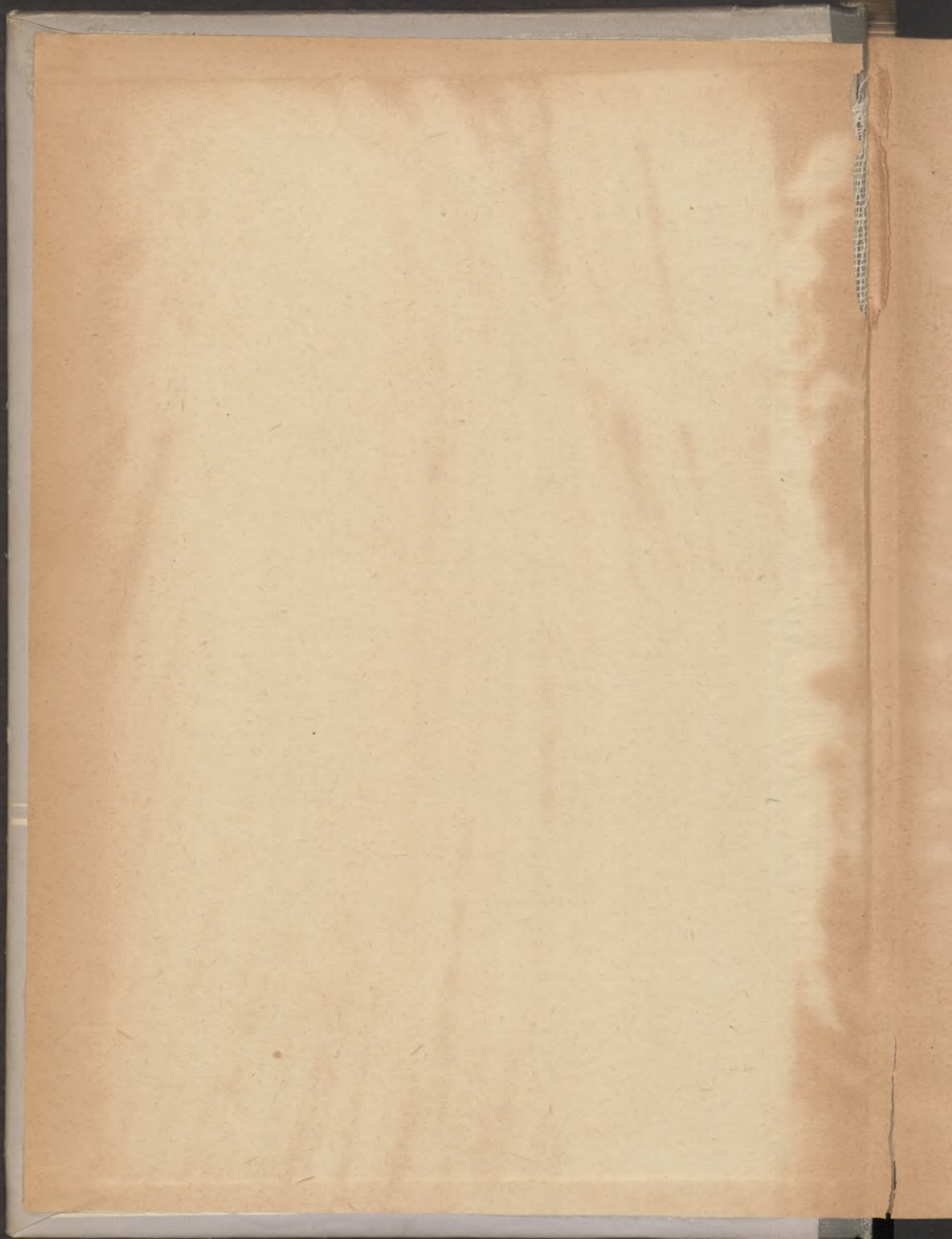
25707/2

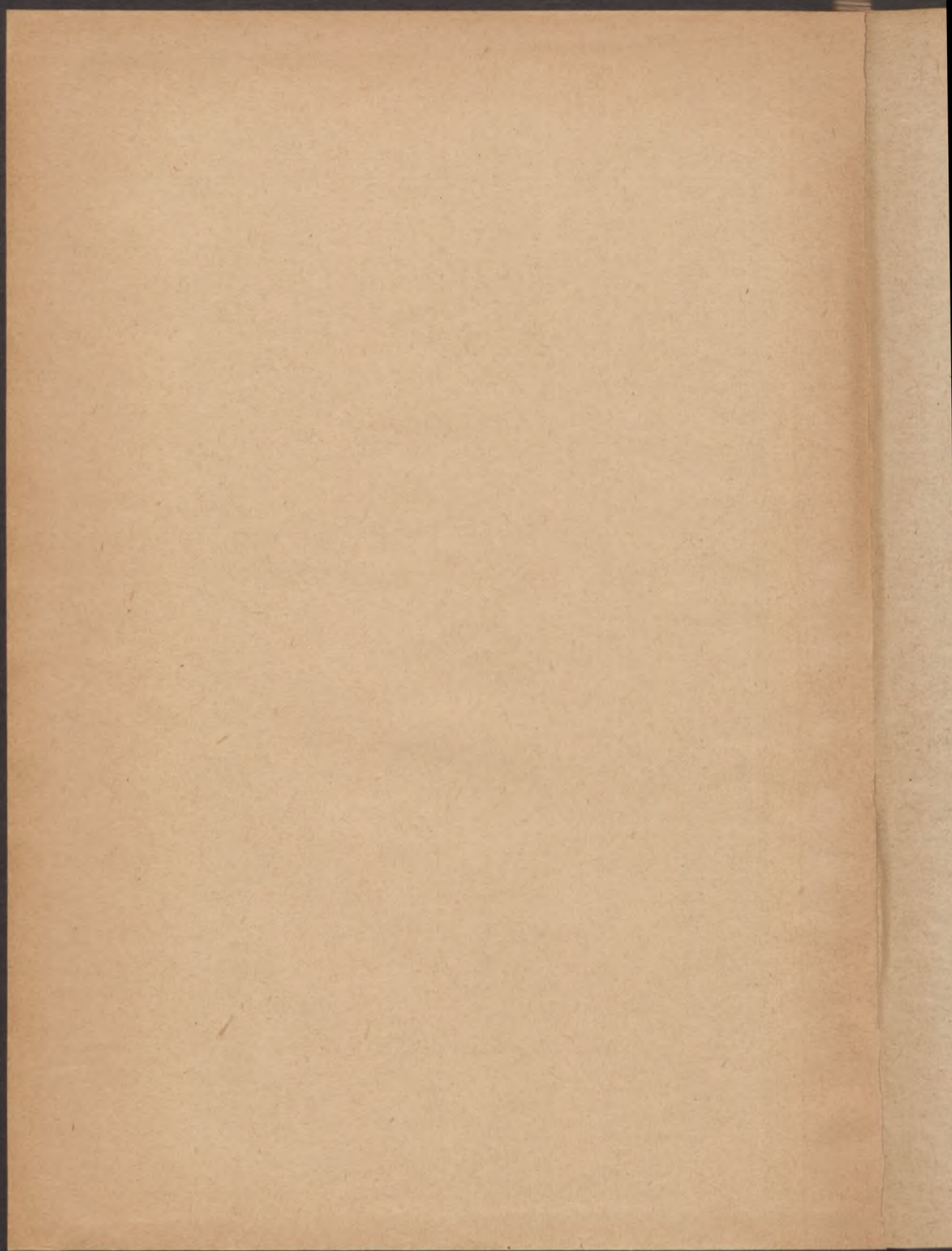
CSISZÁR JÓZSEF

**TEJIPARI
TECHNOLÓGIA
II.**



ÉLELMISZERIPARI ÉS BEGYŰJTÉSI KÖNYV- ÉS LAPKIADÓ VÁLLALAT





CSISZÁR JÓZSEF

TEJIPARI TECHNOLÓGIA

II.



ÉLELMISZERIPARI ÉS BEGYŰJTÉSI
KÖNYV- ÉS LAPKIADÓ VÁLLALAT

1954

Az Élelmiszeripari Minisztérium Oktatási Osztálya
1700/1953. sz. a. az élelmiszeripari technikusok számára
tankönyvvül engedélyezte

Didaktikai lektor
dr. KETTER LÁSZLÓ

Szakmai lektor
OLESSÁK ALBERT



Készült 550 példányban
Felelős kiadó az Élelmiszeripari és Begyűjtési Könyv- és Lapkiadó Vállalat igazgatója
Műszaki vezető: Gombkötő Béla
Terjedelem: 28 A/5 ív, ábrák száma: 128 db

5636. Franklin-nyomda Budapest, VIII., Szentkirályi-utca 28.
Felelős: Vértés Ferenc.

BEVEZETES

A tej, rendkívül nagy víztartalma és a különböző mikróbák számára igen kedvező összetétele miatt, az összes élelmiszerek között a legromlandóbb termék. Ezért a fejtés után hamarosan, sok esetben órák alatt, megromlik. Mivel a pásztorkodó népeknek a tej volt a fő táplálékuk, már kezdettől eltartható formába vitték át, hogy a tejszük időkből (a téli hónapokban) is biztosítsák a nélkülözhetetlen élelmiszert. Így születtek meg a különböző tárolható termékek, mint a vaj, a túró és a sajt. A besűrített tej és a tejpör már az újabb idők terméke. Ezek valóban tejkonzervek, mert a vízen kívül a tej összes alkatrészeit tartalmazzák.

A tejpör a tejnek tejtermékekké való feldolgozásával foglalkozik, így elsősorban a vaj, majd a sajt és a túró, végül a valódi tejkonzervek, a besűrített tej és a tejpör készítésével. Könyvünk fontossági sorrendben ismerteti a különböző tejtermékek előállítását és a gyártás legfejlettebb módszereit.

vis
an
szé
ve
—
an

ke
tö
vi

bő

Eg
g.
fe
cé
gy
ná
sö

és
k
k
g
ü

n
a

z
g
g

A) VAJGYÁRTÁS

A vajkészítés eredete időszámításunk előtti évezredekre nyúlik vissza. Hol, kik, mikor készítették az első vaját, nem tudjuk, csak annyi bizonyos, hogy nem tejszínből, hanem *tejből köpülték* és készítésére a véletlen vezette azokat a nomád törzseket, amelyek először vették észre, hogy a tejből, hosszabb időn át rázva, kenőcsös, sárga — az addig ismert vagy használt állati zsíroktól különböző — anyag, vaj képződik.

A történettudósok a vajkészítés eredetét a Duna alsó folyásától keletre, egészen a Sárga-tengerig terjedő óriási térséget lakó nomád törzsektől származtatják. Innen terjedt el a köpülés mestersége a világ minden részébe, ahol tejelő állatokat fejtek.

A különböző népek kezdetben tejből és csak jóval később tejfelből rázással, habarással, zurbolással nyerték a vaját.

A vaj nem mindig és nem mindenütt szerepelt mint élelmiszer. Egyes korokban a különböző népek a vaját a test zsírozására, gyógyításra, szépségápolásra használták. Később, amikor a tejtermelés fejlődésével nagyobb mennyiségű vaját készítettek, kezdték konyhai célokra (az egyéb állati zsírokhoz hasonlóan), vagy közvetlen fogyasztásra felhasználni. Nem egy nép a tejszínt vagy a tejfelt a vajnál többre becsülte. Sokáig az uralkodó osztály tápláléka volt, később közfogyasztási cikk lett és a dolgozók asztalára is eljutott.

Ma tudjuk, hogy a vaj az összes zsírok között a legértékesebb és ezért mindinkább kiszorítja az állati zsírokat és a növényi olajokat, hogy legfőbb és legjobb zsírforrásunk legyen. A modern táplálkozástudomány bebizonyította, hogy a vaj nemcsak táplálék, hanem gyógyszer is és így mind szélesebbkörű fogyasztása népegészségügyi szempontból nemcsak indokolt, hanem szükséges is.

*

A vajkészítés a mai nagyüzemi vajgyártásig hosszú utat tett meg. Az egészen korszerű, folyamatosított vajgyártástól eltekintve, a vajkészítés menete vázlatosan a következő.

A vajgyártás nyersanyaga a tej. Egyes államokban, többek között nálunk is, a csarnoki fölözés elterjedésével a tej helyébe nagyobb százalékban a gyűjtött tejszín lépett. Viszonyaink között gyűjtött tejszínből minden tekintetben kifogástalan és eltartható va-

jat nem lehet készíteni. Ezért ott, ahol a tejet közvetlenül a vajüzembe lehet szállítani, a csarnoki fölözést meg kell szüntetni!

A vajgyártásra szánt tejet (akár csarnoki, akár üzemi fölözésről van szó) átvételkor minőségileg megvizsgálják. Ez nemcsak a zsírtartalom megállapításából, hanem egyéb — elsősorban biológiai — tulajdonságok megbirálásából áll.

A köpülés megkönnyítésére *a tejet először lefölözik*. A tejet fellelegítik a fölözési hőmérsékletre, majd a fölözőgépbe folytatják. *A fölözés terméke a soványtej és a tejszín*. (A dobiszapot megsemmisítik, vagy ipari célra használják fel.)

A tejszínből vajat köpülnek, a soványtejet mint mellékterméket, különböző módokon értékesítik.

A bakteriológiai minőség és az eltarthatóság biztosítására *a tejszín mindig pasztörözik*, mégpedig 92 C foknál nagyobb hőfokon. A hűtést rendszerint a szellőztetés előzi meg, mivel kellemetlen íz és szaganyagokat tartalmazhat. Szellőztetésre vagy külön berendezéseket használnak, vagy a tejszín nyílt csörgedeztető hűtőkön hűtik le. Az erős párolgás következtében az illó íz- és szaganyagok a tejszínből teljesen, vagy nagyobbbrészt eltávoznak.

A lehűtött tejszín azonnali köpülésre még nem alkalmas. Ezért, attól függően, hogy savanyú- vagy édestejszínvajat kívánnak gyártani, biológiai vagy fizikai érlelésnek vetik alá.

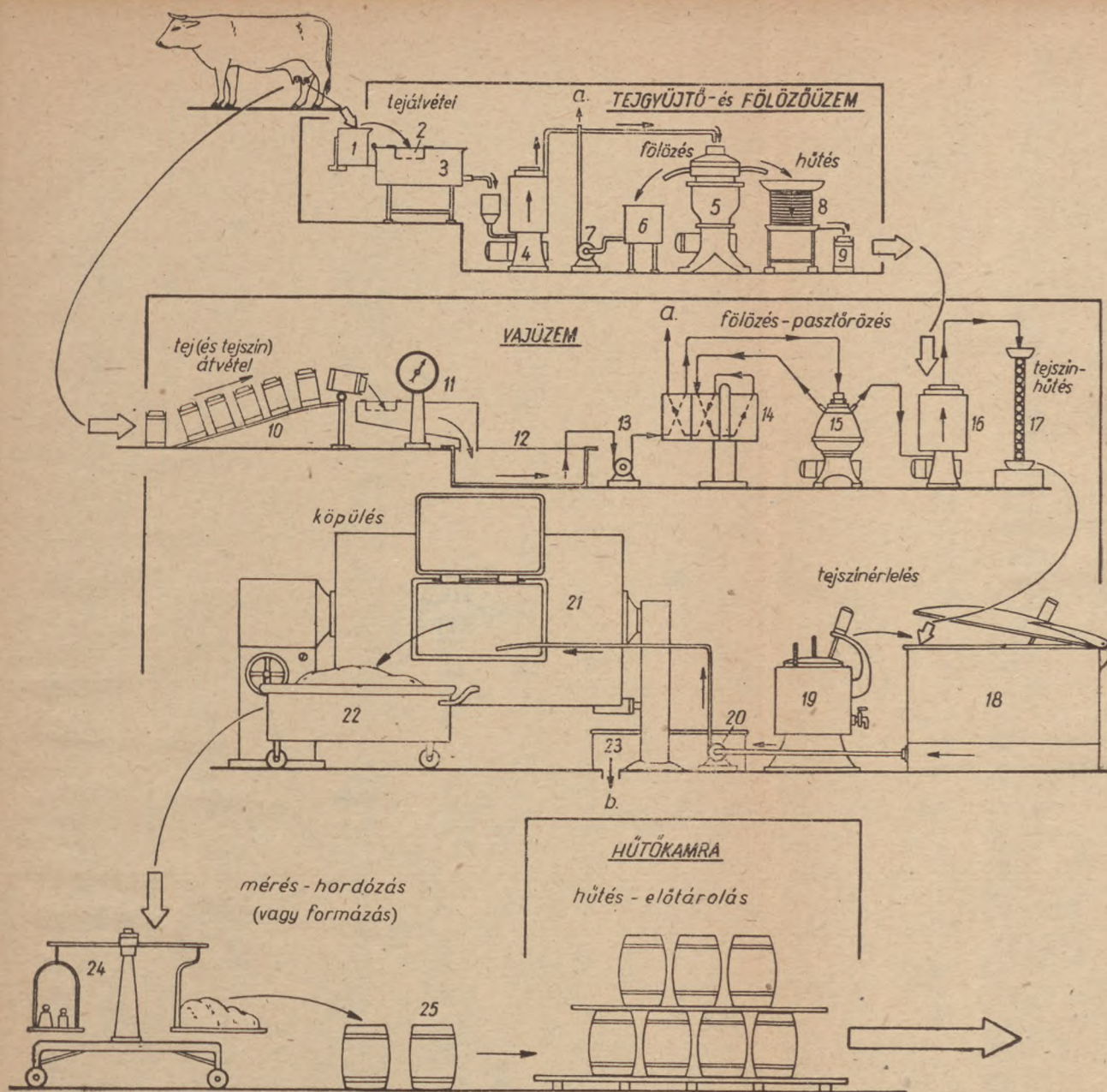
Savanyútejszínvaj gyártásához a tejszín savanyító szintenyézzettel (vajkultúrával) érlelik. A kultúra (tömegsavanyító) az érlelés céljából nélkülözhetetlen mikroorganizmusokat (tejsavbaktériumokat) tartalmazza. A tömegsavanyítót a szükség szerinti százalékban adják a lehűtött tejszínhez, mire — a tejsavbaktériumok hatására — a tejsav mellett még különböző melléktermékek (zamatanyagok) képződnek.

Édestejszínvaj készítéséhez a pasztörözött tejszín rendszerint 10 C° alá hűtik és ezen a hőfokon tartják néhány óráig. Ezalatt köpülésre alkalmas lesz. Ezt a kezelési módot fizikai érlelésnek nevezik.

Bárhogyan is készítették elő a tejszín, érlelés után köpülőkké eresztik. Itt a köpülésnek nevezett folyamat hatására lesz a tejszínből vaj.

Köpülés alatt a tejszín rázzák, zurbolják, habarják, mire erőteljes habképződés indul meg.

Bizonyos idő után a habos anyagban egészen apró vajrögöcskék jelennek meg, a köpülő kémlelőablaka megtisztul. Ezzel a vajképződés folyamata befejeződött és a tejszínből vaj lett. A további rázás, zurbolás hatására a kisebb vajrögöcskék nagyobb rögökké állnak össze. Nagyságuk gombostűfejtől ökölnagyságig váltakozik.



1. ábra. A vajgyártás vázlatos képe

1 tejmérő (bilactométer); 2 tartányszűrő; 3 átvételi tartány; 4 vitorlás tejelőmelegítő; 5 főlőzőgép; 6 előtér-tartány sovány tej részére; 7 soványtej-szivattyú; 8 kerek tejszínhűtő; 9 tejszínes kanna; 10 kannamozgató pálya; 11 tejátvételi mérleg tartányszűrővel; 12 átvételi tejtartány; 13 tejszivattyú; 14 lemezes hőcserélő és soványtej-pasztör; 15 záró-rendszerű főlőzőgép; 16 tejszín dobpasztör; 17 csörgedezett tejszínhűtő; 18 tejszínérlelő tank; 19 kultúrafőző tank; 20 tejszínszivattyú; 21 köpülő; 22 vajkocsi; 23 író előtér-tartány; 24 vajmérleg; 25 vajhordók; a sovány tej elvezetés; b író elvezetés



Kö
Az
feldolgo
Az
nyersv
tömegg
Ha
rögöke
a köpü
vizet le
már ne
felület
letével
masak
tejszín
A
tással
dött, h
A
A
A
téshez
A
ládák
előtt
nyek
hült.
egyr
boml
amik
kell
gyok
igén
mat
A f
épít
ered
vag

Köpülés után a tejszín vajra és íróra különült el.

Az írot leeresztik és vagy közvetlenül hozzák forgalomba, vagy feldolgozzák.

Az író leeresztése után a köpülőben maradt rögös termék a *nyersvaj*. Ezt vagy minden kezelés nélkül gyúríják össze egynemű tömeggé, vagy még mossák.

Ha a savanyú- vagy édestejszínvaját tárolásra szánják, a vajrögöket *mosásnak* nevezett műveletnek vetik alá. Ez abban áll, hogy a köpülőbe vizet öntenek, a köpülőt néhányszor megforgatják és a vizet leeresztik. Az eljárást többször megismétlik. Ha az elfolyó víz már nem tejes, hanem tiszta, a mosás véget ért. Célja a vajrögöcskék felületére tapadó író maradéktalan eltávolítása. A mosóvíz hőmérsékletével szabályozzák még a vajrögök hőfokát, hogy gyúrásra alkalmasak legyenek. Ha az üzem korszerű köpülővel rendelkezik és a tejszín kifogástalan minőségű, a mosás elmaradhat.

A szabadonálló vajrögöket gyúróhengerek között, vagy zuhantatóval *gyúríják* egynemű, formázható tömeggé. A gyúrás befejeződött, ha a vaj száraz, a felületen vízcseppek nem láthatók.

A gyúrással egyidejűleg állítják be a vaj víztartalmát is.

A szárazra gyúrt vajat a köpülőből kiveszik és lemérik.

A további műveletek már nem tartoznak szorosan a vajkészítéshez.

A kigyúrt vajat formázzák (*adagolás*), vagy hordókba, illetve ládákbá gyúríják. A kiformázott vagy hordózott vajat elszállítás előtt le kell hűteni. A hűtőkamrában (kisebb üzemekben jégszekrényekben) addig tartják a vajat, amíg a kívánt hőmérsékletre le nem hűlt. Nem hűtött vajat szállítani nem szabad, mert azonnal megindul egyrészt a baktériumtevékenység, másrészt az oxidációs zsírbomlás.

Az ismertetett eljárás a megszakításos (periodikus) vajgyártás, amikor adott tejszínmennyiség kiköpülése után az üzemmenetet meg kell szakítani. Hátránya, hogy nagy a helyszükséglet (emiattna nagyok az építési költségek), a folyamat hosszadalmas és munkaigényes.

A hátrányok kiküszöbölésére régi törekvés a vajgyártás folyamatosítása. Több évi kísérletezés után sikerült e kérdést megoldani. A folyamatos vajgyártás előnye a kisebb helyszükséglet (csökkent építési költségek), a gyors munka, a munka teljes gépesítése és ennek eredményeként a gazdaságos üzemmenet.

A vajgyártógépekben készült vajat vagy azonnal formázzák, vagy hordózzák és a köpülővajhoz hasonlóan kezelik.

I. A VAJGYÁRTÁS NYERSANYAGA

Azokban az üzemekben, amelyekben a köpüléshez szolgáló tejszint maguk fölözik, a vajgyártás nyersanyaga a tej. Ahol az üzem maga nem fölöz, csak külső tejszíngyűjtő- vagy fölözőállomásokról kap köpülésre tejszint, a vajkészítés nyersanyaga a gyűjtött tejszín.

1. A tej mint a vajgyártás nyersanyaga

A vajkészítés szempontjából fontos tejalkatrészek

Legértékesebb a tej zsírja. A köpülés célja ezt a zsírt lehetőleg teljes egészében vajjá átalakítani. Minél nagyobb a tej zsírtartalma és minél nagyobb a zsírgolyócskák átlagos átmérője, annál megfelelőbb.

A tej egyéb alkatrészei kisebb vagy nagyobb szerepet játszanak, attól függően, hogy édes- vagy savanyútejszínvaját készítenek.

Az utóbbi esetben a tejcukor lényeges tényező a savanyítás és az aromatermelés szempontjából, mert a tejsavbaktériumok és az aromatermelő féleségek a tejcukorból tejsavat és zamatanyagokat termelnek. Némileg ugyanilyen elbírálás alá esik a citromsav is, amely a zamatanyagok képződése, illetve mennyisége szempontjából fontos.

A foszfatidek (lecitin, kefalin stb.) nemcsak a zsírgolyócskák burokanyagát alkotják, de a vaj ízére is hatással vannak. Minél nagyobb a tej foszfatidtartalma, annál ízesebb a vaj.

Mivel a vaj értékes vitaminforrás, fontos, hogy a tej zsírban oldódó vitaminokban (A-, D- és E-vitamin) gazdag legyen. Ezekkel a vaj biológiai értéke emelkedik.

A tej fehérjéinek, valamint az ásványianyagok szerepe egészen alárendelt, mivel a köpülés után az íróval csaknem teljesen eltávoznak.

Minőségi követelmények

A vajgyártásra szolgáló tejjel szemben ugyanazok a követelmények, mint a fogyasztási tejnél. Ezek a hamisítatlanság és a frissesség. A tej nem tartalmazhat vizezett, részben lefölözött, vagy idegen anyagokkal (konzerváló-, tompítószerekkel stb.) kezelt szállítmányokat. A tej nem lehet savanyú vagy savanykás. A redukciós-próba alapján az elszintelenedési idő 3 óránál rövidebb nem lehet. A tejnek végül szagtalannak, tiszta ízűnek, hibátlannak kell lennie.

Ezen túlmenően azonban még megkívánják a tejszír kedvező összetételét, nehogy a vaj nyáron lágy és télen kemény, morzsálódó legyen. Ezt csak megfelelő takarmányozással, a takarmányozás ellenőrzésével és irányításával lehet elérni.

Célszerű ezért megismerni a tejsírt különös mértékben lágyító vagy keményítő takarmányokat.

A tejsírt lágyító takarmányok: általában a legelők, a zöld here, a rétiszéna, a köles, a zab, a kukorica, a szilázs, a rizstakarmányliszt, a kókuszdióolaj, a kókusz-, a lenmag-, a napraforgómag-, a repce- és a széámpogácsa, a lecitines extrahált szójamagdara, a szeszgyári moslék, a szárított burgonyamoslék és a szárított sör-törköly.

A tejsírt keményítő takarmányok: általában a szalma- és a pelyvafélék, a répalevél és a leveles répafej, a cukorrépa, a karórépa, a karórépa levél, a takarmánykáposzta, a zöldborsó, a burgonya, a földidíóolaj, a babasszu-, a kókuszdió- és a pálmamagpogácsa, az extrahált pálma- és szójamagdara, az árpa, a rozs, a búza, a borsó, a borsó keverék, a borsódara, a bükköny, a rozskorpa, továbbá a száraz vagy nedves répaszelet, a savanyúfüvű legelők és a sörélesztő.

Az említett takarmányféleségek azonban csak egyoldalú etetés mellett lágyítják vagy keményítik a tej zsírtartását. Vegyesen etetve hatásuk kiegyenlíthető.

Fontos követelmény még a vajgyártásra szánt tejnél, hogy *fémeket* (elsősorban rezet, vasat, mangánt) ne tartalmazzon. A fémek az oxidációs zsírbomlást katalizálják, és a vaj a tárolás folyamán megromlik, olajos, faggyús, halízú lesz.

Lényeges továbbá, hogy az elegytej ne tartalmazzon *lipáz* tej, mert a lipázhatás a tejszínben és későbbben a vajban kellemetlenül érezteti hatását.

A rézzel szennyeződést az úgynevezett gyorspróbával, a lipáz jelenlétét pedig hidegpróbával kell megállapítani.

A vaj minőségére ható tejhibák

A vaj minősége szempontjából *egyetlen tejhiba sem tekinthető jelentéktelennek*. A tej íz- és szaghibái a tejszínben és később a vajban fokozottabb mértékben jelennek meg.

A különböző *takarmányok* okozta hibák közül leglényegesebb a *hagymaíz* fellépése, továbbá a *répaíz* tej, valamint a „zöld-íz” jelentkezése. Ezeket hagymás növények, egyoldalú répaetetés, vagy túlzott zöldetetés idézi elő. Védekezésül fejés után kell takarmányozni. Különösen veszélyes a *hagymaíz* fellépése tavaszi legelőjárás idején, amely ellen eredményesen védekezni még nem tudnak.

Az *istállószagú* tejből nyert vaj istálló-, vagy tárgyaszagú és ízű lesz.

A *mikróbák* okozta tejhibák (lásd I. kötet, 16. old.) a vaj minőségének ugyancsak ártanak, mert a mikróbák (ha a pasztörözést túlélik) a vajban is tovább szaporodnak, vagy — ha a pasztörözés alkalmával el is pusztultak — enzimaik később a vaj meghibásodá-

sát okozzák. Különösen veszélyes, ha a tejben zsírbontó-féleségek szaporodtak el és jutottak túlsúlyba.

A kémiai eredetű tejhibák közül a már ismert *lipázés*-, az *olajos-faggyús* (oxidációs) és a *fémes-tej* különösen veszélyesek.

Nem maradhat ki a felsorolásból a *savanykás- vagy savanyútej* sem, noha ennek az ízhibának a gyakorlatban kisebb jelentőséget tulajdonítanak. Az egyéb célra fel nem használható savanykás tejet lefőlőzik, azzal a téves elgondolással, hogy a savanykás tejből nyert tejszín tompításával a hiba káros következményei kiküszöbölhetők.

2. A gyűjtött tejszín mint a vajgyártás nyersanyaga

A minőségi vajkészítés szempontjából a *gyűjtött tejszínnel szembeni követelmények nem lehetnek kisebbek, a vajkészítésre szánt tejénél*. A gyűjtött tejszínnek is *frissnek, hibamentesnek* kell lennie, ha jóminőségű, de különösen eltartásra alkalmas vaját akarnak nyerni.

Mivel a tej zsírja a különböző ízeket és szagokat gyorsan megköti, a különböző rendellenességek a *tejszínben fokozottabb mértékben* jelentkeznek. A tej hibái a tejszínben is észlelhetők. Ettől függetlenül azonban vannak jellegzetesen tejszínhibák is, különösen a hosszabb, vagy rövidebb idei tárolás után, amikor bőven van alkalom a hibák kifejlődésére.

Jellegzetes íz- és szaghibák

Ezek közül ki kell emelni a savanykás- vagy savanyú-, az erjedt, az avas-csípős (lipázés)-, az olajos-faggyús-, a keserű-, a répa-, a lisztátalan-, a fülledt-, az észteres-, a maláta- és a takarmányízű tejszínt.

A *savanykás vagy savanyú íz* a legjellemzőbb és leggyakoribb hibája a gyűjtött tejszínnek. Ezt általában nem tekintik hibának, mert úgy vélik, hogy a sav letompításával és az ezt követő pasztörözéssel a vaj minőségére káros következmények teljes mértékben kiküszöbölhetők. Ez az elgondolás azonban teljesen téves, mert a savanyodás alatt nemcsak a tejsavbaktériumok, hanem más csíraféleségek is elszaporodnak. Ezenkívül a savanyú tejszín mindig nagy számban tartalmaz élesztő- és fonálgomba sejteteket, amelyek pasztörözéskor elpusztulnak ugyan, de enzimaik visszamaradnak és így a vajban később kifejtik káros hatásukat. Végül és nem utolsósorban a savanykás tejszínben a tejsavbaktériumok száma 1 köbcentiméterben több milliárd és így a pasztörözés után még mindig igen sok csíraféleség marad életben, amelyek egyrészt a tejszínérést za-

varják, másrészt a vajban idézhetnek elő hibásodást. *A savanyú tejszín tehát hibás tejszín, ellene védekezni kell.*

Az *erjedt tejszínre* jellemző, hogy a tejszínben tejcukorbontó élesztők vagy kóli-aerogéneszek szaporodtak el. Az erőteljes gázképződés következtében a tejszín nem ritkán szinte kifut a kannából. Íze és szaga savanykás, szénsavas, csípős. Ha a hibát élesztők jelenléte okozza, az íz még élesztős is, viszont, ha kóli-aerogénesz-féleségek szaporodtak el, az íz és a szag istállóra, trágyára emlékeztető. Jellemző még, hogy a tejszínben fehérjepelyhek láthatók és savó kiválás is észlelhető.

A hiba ellen higiénikus munkával (tisztá gépek és edényzet) védekeznek, hogy megakadályozzák a fertőző csíráknak tejbe, tejszínbe jutását és elszaporodását. Az ilyen tejszín csak tompítással és az ezt követő pasztörözéssel, valamint szellőztetéssel javítható meg némileg.

Az *avas-csípős (lipázés) tejszín* jellemzői ugyanazok, mint a lipázés tejnek, azzal az eltéréssel, hogy a tejszínben a zsírbomlás erősebb és ezért az íz fokozottabb mértékben nyilvánul meg. Ez ellen a lipázés tejhez hasonlóan *védekeznek*.

A gyűjtött lipázés tejszín a téli hónapokban különös gondot okoz az üzemeknek. A védekezés nem sok reménnyel kecsegtet. Megkísérlik a tejszín hűtés nélküli eltartásával, vajkultúrának, vagy közvetlenül tejsavnak a hozzáadásával a lipázhatást csökkenteni, mindazonáltal nem teljes eredménnyel. A legbiztosabb gyors beszállítással és azonnali pasztörözéssel az íz kifejlődését, illetve az enzim működését megakadályozni.

A már lipázás tejszínnek *megjavítása* szintén nem könnyű feladat. A gyakorlatban kedvező eredményeket értek el a *Péter-féle eljárással*, amelynek lényege, hogy a tejszínt szódabikarbónával 4 SH plazmasavfokig letompítják, majd pasztörözik és utána 18 C fokra lehűtik. A tejszín érlelésekor azonban ügyelni kell arra, hogy savfoka ne emelkedjék 6 SH plazmasavfok fölé. Ügyelni kell a túltompítás elkerülésére. Egy másik eljárás, a *tejszín mosása* (felhígítás vízzel, főlözés, felhígítás soványtejjel, újrafölözés) eredményes lehet, de körülményes és zsírveszteséggel jár. A Tejgazdasági Kísérleti Intézet eredményesen alkalmazza a következő eljárást. A tejszínt kb. 60 C fokra felmelegítve újból főlőzik, hogy mintegy 60% zsírtartalmú tejszínt nyerjenek. A főlözést azonnal erőteljes pasztörözés, majd 4—6 C fokra lehűtés követi. Ettől függetlenül a kezelést megelőző napon jóminőségű soványtejből annyi savanyítót készítenek, hogy ezt köpülés előtt a tejszínhez adva, a keverék zsírtartalma elérje a kívánt köpülési zsírszázalékot. Ha a tejszín erősen lipázás, célszerű újrafölözés előtt 4 SH plazmasavfokra tompítani. Az eljárás

rás további előnye, hogy a tejszín a lehűtés után 2—3 órával azonnal köpülhető.

Az *olajos-faggyús ízű tejszín*, lényegében azonos a hasonló nevű tejhibával, mégis azzal az eltéréssel, hogy az íz erőteljesebben jelentkezik. A hibát helytelen takarmányozás (répa-, répaszelet-, cukorgyári melléktermékek bőséges etetése), a tejnek nehéz fém sókkal (vassal, rézzel) szennyeződése és fényérzékenysége okozza. A hiba ugyancsak a téli hónapokban lép fel, amikor az állatok C-vitaminban szegény takarmányokhoz jutnak, továbbá a zsíroxidációt ellen-súlyozó redukáló anyagokat termelő tejsavbaktériumok és más mikrobák elszaporodni nem tudnak. Fontos ezért a fémszennyező-dés teljes kiküszöbölése, kerülni kell az egyoldalú takarmányozást, és C-vitaminban gazdag takarmányokat kell etetni. Nem egy ízben segített, ha a hibásodásra hajlamos tejszínhez tejcukrot, foszfátokat vagy mészsókat adtak.

A *készerű íz* a hosszabb ideig kis hőmérsékleten (hidegen) tartott tejszínben lép fel és elsősorban *fehérjebontó baktériumok okoz-zák*. Mivel a fehérjebontó csíraféleségek általában zsír-bontók is, a hiba különösen veszélyes. A készerű íz nem közömbösíthető (legfel-jebb kimosható), a belőle készült vaj is készerű ízű lesz. További hátrány, hogy a baktériumok által termelt zsír-bontó enzim (bakté-riumlipáz) pasztörözéssel csak részben hatástalanítható. Ezért a készerű tejszínből készült vaj később (az eltartás folyamán) feltét-lenül megavasodik. A hiba ellen a fertőzés megakadályozásával, hi-giénével és a gyűjtött tejszín naponkénti beszállításával *védekeznek*.

A *répaízű tejszín* ugyanúgy keletkezik, mint a hasonlónevű tej-hiba. A védekezési eljárás is azzal azonos. Répaízű tej lefőlözése után az ízhiba erőteljesebben lép fel és ezért a tejszínben veszélye-sebb mint a tejben. Eredményesen *védekeznek* ellene a *tejszín citrom-savas kezelésével*.

A *tisztátalan íz és szag* hasonló ízű tej lefőlözése után jelent-kezik, ugyancsak a tejnél fokozottabb mértékben. Egyedüli *védeke-zési* mód az erőteljes pasztörözés és a tejszínnek hőcserélés nélküli hűtése, vagy nyílt hőcserélők alkalmazása, amikor az eltávozó víz-gőz az illó íz- és szaganyagokat is magával ragadja.

A *fűledt tejszínre* jellemző, hogy a kannafedőt levéve, kelle-metlen szag érezhető. Ha a főlözés után a tejszínt nem hűtik le, ha-nem melegen kannázzák és a kannákat lefojtják, a tejszínben erő-teljes baktériumtevékenység indul meg. Mivel a keletkezett bomlás-termékek eltávozni nem tudnak, a termelt íz- és szaganyagokat a zsír felveszi. Úgy *védekeznek* ellene, hogy a tejszínt főlözés után le-hűtik és a kannákat lazán ráhelyezett fedővel tartják elszállításig. Ezzel a mikróbatevékenység csökken és a termelt illóanyagok is el tudnak távozni. Mivel az íz- és szaghiba baktériumtevékenység ered-

ménye, fontos az általános üzemi tisztaság és nagyon fontos, hogy a tejszínes kannák teljesen szárazon kerüljenek felhasználásra.

Az *észteres tejszínre* jellemző, hogy a kanna kinyitása után kellemes, gyümölcsre emlékeztető szag árad a kannából. A tejszín íze azonban általában keserű. A hibát *fehérjebontó baktériumok és élesztők idézik elő*. Ezért az észteres illat mellett nem ritkán élesztős szagot is érezni. A hiba ellen megelőzően kell *védekezni* olymódon, hogy tiszta, higiénikus tej- és tejszínkezeléssel megakadályozzuk a hibaokozó csírákkal való fertőződést. A tejszínt nem szabad napokig tárolni. A már hibás tejszínből erőteljes pasztörözéssel és ezt követő szellőztetéssel távolítják el az illó szaganyagokat. Nem ritkán úgy is védekeznek ellene, hogy a fölözés után a tejszínt nem hűtik le, hanem vajkultúra hozzáadásával megsavanyítják, mert a termelt tejsav megakadályozza a fehérjebontó csírák elszaporodását. Így azonban savanyú tejszínt kapnak, amely kisebb hiba, mint az észteres íz fellépése.

A *malátás íz* a tejszín savanyodásával egyidőben lép fel. Ekkor a savanykás íz mellé malátára emlékeztető szag és íz társul. A hibát legtöbbször egy *Str. lactis* varietás (változat) idézi elő. *Védekezés*: a fertőzés megakadályozása (általános tisztaság), illetve a tejszín hűtése, hogy savanyodásra ne kerülhessen sor.

A *takarmányízű tejszín* az ilyen izhibás tej leförlözésével keletkezik. Ez esetben is a tejszínben jelentkezik erőteljesebben az íz. Különösen veszélyes a hagymás ízű tej leförlözése, mert ezt az izhibát mindeztideig nem sikerült kiküszöbölni a vajból.

Állományhibák

Leggyakoribb a nyúlós-, a kenőcsös-, a csomós-, a darás- és a habos tejszín.

A *nyúlós állomány* inkább az őszi és a téli hónapokban gyakori. Jellemző, hogy a hüvelyk- és mutatóujj közé vett tejszíncepp az ujjak szétnyitása után nem válik el, hanem hosszabb vagy rövidebb fonál képződik. Ritkább esetekben a nyúlósodás olyan erőteljes, hogy a kinyitott kanna fedeléről a tejszín csak nehezen választható le. A hibát *nyálkatermelő baktériumok* (fluorescens-, aerobacter- és egyes tejsavbaktérium félésegek) nagymértékű elszaporodása, illetve burokképződése idézi elő. A *védekezés* abban áll, hogy a fertőzést higiénés tejkezeléssel, az edényzet szakszerű tisztításával és gőzölésével el kell kerülni. Ha a hiba fellépett (különösen hideg, esős őszi és téli napokon), a tejszínt nem hűtik, hanem csak szellőztetik, hogy inkább a tejsavbaktériumok szaporodjanak el.

A *kenőcsös tejszínre* jellemző, hogy a kannából nehezen önt-

hető ki, erősen viszkózus, sűrűn folyó. Különösen gyakori ez az állományhiba, ha a tejszín zsírtartalma nagyobb és, ha a sűrű tejszín hosszabb ideig hidegen áll. A zsírdús tejszínben a zsírgolyócskák nehezen elosztható halmazokká állnak össze. A kenőcsös tejszín nehezen keverhető más (hígabb) tejszínekkel és pasztörözéskor erős a zsírkiolvadás. Ez később darás, lisztes vajállományt eredményez. A hiba *elkerülésére* a tejszínt a rendes (kb. 30%) zsírtartalomra kell fölnöni.

A *csomós tejszínre* jellemző, hogy az egyébként rendes sűrűségű tejszínben kisebb vagy nagyobb csomók láthatók. Ezeket a csomókat részben burokképző baktériumok elszaporodása idézi elő — ami által nyálkás tömegek képződnek — részben fizikai úton keletkeznek a tejszín kiközpülődése (fel nem töltött kannák, rázás kocsin szállítás stb.) következtében, amikor az így keletkezett vajrögök okozzák a csomósodást. *A csomók ebben az esetben is nehezen oszthatók el* és pasztörözéskor zsírkiválás lép fel. Ez végső fokon, a kenőcsös tejszínhez hasonlóan, *darás vagy lisztes vajállományt* idéz elő.

Darás lesz a tejszín, ha huzamosabb tárolás következtében túlsavanyodik és a kazein nagyobb pelyhekben csapódik ki. Ez a helyzet akkor is, ha savanykás vagy már savanyú tejet kell fölnöni. Darásodás jelentkezik még, ha fölözés előtt a tejet szakszerűtlenül melegítik fel és a zsírgolyócskák nagyobb zsírcseppekké olvadnak össze. Az így képződött zsírcsomók a nyelven érezhetők. Ilyenkor a darás állománnyal együtt főtt íz is jelentkezik. Baj, hogy a darás tejszín nehezen pasztörözhető, a vaj fehérpettyes, vagy lisztes, darás állományú lesz. A fehérjepelyhek a sárga vajban láthatók és a zsírcsomók ugyancsak kiérezhetők. A *védekezés* természetesen abból áll, hogy elkerüljük a túlsavanyodást és a tej előmelegítését szakszerűen — a tej állandó keverése mellett — végezzük.

Habos lesz a tejszín, ha a fölözőgépről magasról csurog a kannákba, vagy többször áttöltögetik. Ilyenkor sok levegő jut a tejszínbe, ami habképződésben nyilvánul meg. A hab azért veszélyes, mert a habba zárt levegő *megindítja a zsír oxidációs bomlását*. A habos tejszínből nyert vaj később (az eltartás folyamán) kisebb mértékben tárolható. Ügyelni kell tehát a habképződés elkerülésére.

Színhibák

A tejszínben ritkábban lépnek fel. Okozói színezőanyagokat termelő baktériumok, amelyek leginkább a tejszín felületén szaporodnak el. Ha a tejszínt az eltartás folyamán időnként megkeverik, színhibák kifejlődésére sor nem kerülhet.

Rendellenes összetételű tejszín

Ebbe a hibacsoportba kell sorolni a vízzel felhígított, a savószínnel kevert, a tompított és a fémmel szennyezett tejszínt.

Vizes tejszín. Ha a fölözöüzemben a fölözögép dobját, a tejszín-hűtőt vízzel öblítik, vagy a sűrűnfölözött tejszínt vízzel hígítják, vagy a darabkannákat vízzel töltik fel, a tejszín íze jellegnélküli, üres, vízszerű lesz. A vízzel a tejszín szérumrésze felhigul, a tejsavbaktériumok nem találják meg életfeltételeiket, a savanyodás lassú, a vaj üres, arómatlan, ugyancsak vízízü lesz. Különösen nagy hiba, ha mindezekon felül a víz még vasat vagy mangánt tartalmaz. Kerülni kell tehát minden olyan műveletet, amely révén a tejszínbe víz jut.

Savószínnel kevert tejszín. Ha a fölözöüzem nemcsak fölöz, hanem emellett még sajtot, gomolyát, vagy túrót is készít, a zsíros savót lefölözik és a savószínt a rendes tejszínhez keverik. A savószín mennyiségétől függően a tejszín savós ízű lesz. Jóminőségű vaj készítéséhez savószínt felhasználni nem szabad, mert nemcsak ízhibákat okozhat, hanem a vajzsírt is lágyítja. A savószínes tejszínnel készült vaj — különösen nyáron — fokozottan lágy.

Tompított tejszín. A savanyodás megakadályozására, illetőleg a termelt tejsav lekötésére szóda-bikarbónát kevernek a tejszínhez. Ezzel egyrészt — túltompítás esetén — a tejszín szódaízű lesz, másrészt a tejsavbaktériumok mellett a sav iránt érzékeny fehérje- és zsírbontó baktériumok is elszaporodnak. Ezért a tejszín tompítása — különösen gyűjtött tejszínnél — veszélyes.

Fémmel szennyezett tejszín. A fémmel szennyeződés nem minden esetben jár együttal fémes vagy olajos íz jelentkezésével is. Mindazonáltal igen fontos, hogy a tejszín ónozatlan réz- vagy vasfelületekkel ne kerüljön érintkezésbe, mert kisebb fémmennyiségek is később a vaj eltarthatóságát nemcsak csökkentik, hanem a hosszabb idei tárolást lehetetlenné teszik. Ezért a lekopott ónozást azonnal pótolni kell és a tejszínt sohasem szabad ónozott (kisebb-nagyobb mértékben mindig rozsdás) vaskannákban szállítani. Erre a célra csakis alumínium kannák használhatók fel.

*

A gyűjtött tejszínnel kapcsolatban meg kell ismerni a *tejszín-gyűjtő állomások* rendeltetését, a tejszín-gyűjtés előnyeit és hátrányait, valamint végső kihatását a vaj minőségére.

A tejszín-gyűjtő- és fölözöüzemek *célja* egyrészt az állami gazdaságok és termelőszövetkezetek által fölözött tejszín átvétele (begyűjtése), másrészt a begyűjtött tej lefölözése, hogy a termelők soványtejhez jussanak, továbbá, mert kisebb tejtételek naponkénti beszállítása a gyűjtés költségeit megdrágítja.

Ennek megfelelően a tejszíngyűjtésnek, illetőleg a fölözőüzemeknek három rendszerét lehet megkülönböztetni. Vannak csak *tejszín-gyűjtő állomások*, amelyek csak tejszín gyűjtene, de nem fölöznek, vannak *tejszíngyűjtő- és fölözőüzemek*, amelyek tejszín és tejet egyaránt gyűjtene és a tejet lefölözik, és vannak tisztán *fölözőüzemek*, amelyek tejszín nem vesznek át, csak tejet és ezt lefölözik. Ezek nálunk a leggyakoribbak.

A vaj minőségére az a legrosszabb, amikor az üzem tejszín gyűjt és ezt, valamint a saját fölözésű tejszín nem szállítja be naponként, hanem csak két- vagy háromnaponként.

A tejszíngyűjtő- és fölözőüzemeknek vannak előnyei és hátrányai.

Az *előnyök* abban nyilvánulnak meg, hogy a szállítás olcsóbb, mert a tejnél lényegesen kevesebb kanna kell és így a költségek csökkennek. (A fölözés rendszerének bevezetésére elsősorban ez vezette az üzemeket.) Ott, ahol a termelők a soványtejhez ragaszkodtak, szintén szükséges volt a csarnoki fölözés beállítása. Az, hogy a termelők friss soványtejet kapnak vissza, csak részben előny, mert ha a tehenek között gümőkórosok vannak, az egészséges állományba visszavitt fertőzött tej a gümőkórt terjeszti. Előny, hogy az üzemtől távolabb fekvő, kevés tejet termelő községek vagy szövetkezetek is bekapcsolhatók az üzem tejellátásába. Ha a gyűjtött, vagy a fölözés útján nyert tejszín nem szállítják be naponként (ami egészen kis tejszínmennyiségeknél igen gyakori), a fuvarozási, szállítási költségek tovább csökkenthetők.

Mindezen előnyök miatt az üzemek széles körben és szívesen rendezkedtek be a csarnoki fölözésre és a tejszín gyűjtésére.

Ezek az előnyök azonban csak látszólagosak, mert hátrányaik lényegesen nagyobbak.

A *hátrányok* a következőkben foglalhatók össze:

A gyűjtőüzemeket fölözésre be kell rendezni (fölözőgép, felszerelés a tej előmelegítésére), ami a kannamegtakarításnál nagyobb költséget jelent. A tej felmelegítése, a fölözés több munkát jelent, mint az egyszerű gyűjtés. A fölözőgépet gondozni kell. A tej felmelegítése a fölözési hőmérsékletre költség- és munkatöbbletet jelent. Mivel a kézfölözés (kifáradás, hanyagság, figyelmetlenség miatt) sohasem megbízható és a fölözőüzem ritkán van felszerelve a soványtej zsírtartalmának meghatározására, a fölözött tej a megengedhetőnél zsírosabb, ami zsírvesztéssel jár. Az állati betegségek terjesztésének elkerülésére a soványtejet pasztörözötten kellene a termelőnek visszaadni. Ez különösen nagy megterhelést és költséget jelentene. A nyers soványtej visszavétele lényegesen hozzájárul a gümőkór, a brucellózis és más állati betegségek elterjedéséhez. A fölözőüzemben nehezen tarthatók be a szükséges higiénés rend-

szabályok olyan mértékben, mint a feldolgozó üzemben. A kisebb tejszínatételek áttöltögetése a főlőző- és a feldolgozóüzemben is zsírvesztéssel (tapadás, elkenődés) jár. A gyűjtött tejszín átvétele és előkezelése a vajüzemben külön tehertétel, mert mind az átvételre, mind a kezelésre külön be kell rendezkedni. A gyűjtés, helyesebben a néhány napi tárolás következtében *elkerülhetetlen a tejszín nagyobb megromlása, amelynek következményeképpen a gyűjtött tejszínből lehetetlen jóminőségű, eltartható vajat készíteni.*

Mindezek a hátrányok arra utalnak, hogy *a tejszíngyűjtő- és főlőzőállomások rendszerének fenntartása nem gazdaságos*, ha a tejszínkezeléssel járó költségtöbbletet és végső fokon a vaj megromlásából származó súlyos veszteségeket tekintjük.

A főlőző- és gyűjtőrendszer megszervezése csak *feltétlenül szükséges* esetben indokolt, amikor a tej közvetlen beszállítása áthidalhatatlan nehézségekbe ütközik.

A tejszín megromlását a főlőzőüzemben többféleképpen igyekeznek megelőzni, vagy a romlás mértékét némileg csökkenteni. Ezek: a tejszín *hűtése*, vagy *melegentartása* (hogy csak a tejsavbaktériumok szaporodhassanak el), az úgynevezett *tejsavas kezelés* (a frissen főlőzött tejszínhez a pH csökkentésére tejsavat adnak), a *savanyítás* (vajkultúra hozzáadásával), a *tejszín pasztörözése*, a *sózás*, *sűrű tejszín főlőzése*. Mindezekkel azonban — a tapasztalatok és kísérletek alapján — nem lehet eredményesen megakadályozni a gyűjtött tejszín bakteriológiai, kémiai, vagy enzimás megromlását és ezért a gyűjtött tejszín a vajkészítés szempontjából harmad-, vagy negyedrangú nyersanyag.

A csarnoki főlőzés és a tejszíngyűjtés csakis abban az esetben *felel meg* a technológiai követelményeknek, ha gondoskodnak a begyűjtött nyerstej *szakszerű főlőzéséről és hűtéséről* és, ha az így nyert tejszín — a tejhez hasonlóan — *naponként szállítják be* a vajüzembe és a tejszín *megfelel mindazoknak a követelményeknek, amelyek a jóminőségű nyersanyagtól várhatók*. Ez azonban csak nagyobb teljesítőképességű gyűjtőüzemben valósítható meg, ahol egyúttal lehetőség nyílik a soványtej szakszerű feldolgozására is.

II. A NYERSANYAG (TEJ, GYŰJTÖTT TEJSZÍN) ÁTVÉTELE ÉS KEZELÉSE A VAJÜZEMEN

A vajkészítésre szolgáló tej vagy gyűjtött tejszín közvetlenül nem használható fel. Mindegyiket bizonyos *kezelésben kell részesíteni*, hogy köpülésre alkalmassá legyen.

A tejet először le kell főlőzni, a gyűjtött tejszín bizonyos előkezelésben kell részesíteni. Ez a legjobb esetben a különböző szál-

lítőmányok kiegyenlítéséből (egalizálásából), a zsírtartalom beállításából, rosszabb esetben a tejszín tompításából vagy mosásából, esetleg újrafölözéséből áll.

1. A tej átvétele és fölözése

A vajkészítésre szolgáló tej átvétele, bírálata, minősítése, mérése, valamint a rakodótól a mérlegig mozgatása, a fogyasztási tejnél ismertetett módon (lásd I. kötet 51—58. old.) történik. Indokolt esetben a *tej előtárolására* is be kell rendezkedni. A tej vizsgálatát azonban ki kell egészíteni a *hidegpróbával* és időközönként a rézzel szennyezettség kimutatásával is.

A fölözés

A fölözés célja a *tej zsírájának* lehető *elkülönítése* az egyéb alkatrészekről, vagyis a *soványtejtől*. Minél jobban sikerül ez, annál nagyobb lesz a nyert termék — a tejszín — zsírtartalma. Míg régebben a köpületejű zsírtartalma átlagosan 30% volt, addig a köpülés módjától, a köpüléshez felhasznált gépi berendezéstől függően, a *tejszín zsírtartalma* ma 25—82% között ingadozik.

A fölözőgépek előtt a tejszínt *természetes felfölöződéssel* nyerték oly módon, hogy a vajkészítésre szolgáló tejet kisebb-nagyobb edényekben, vagy tálakban — lehetőleg hűvös helyiségben — tartották, míg a *zsírgolyócskák a tej színén gyűltek össze*. Ez a zsírosabb rész volt a *tej föle* vagy *színe*, amit leszedve, lekanalazva, *tejfölt*, illetve *tejszínt* nyertek.

Ismertebb eljárások voltak: a *holsteini*, a *Destinon*-, a *Gussander*- és a *Swartz-féle* fölözési eljárás.

Ezek a fölözési módok már régen feledésbe mentek. A fölözőgépek érthető módon teljesen kiszorították őket.

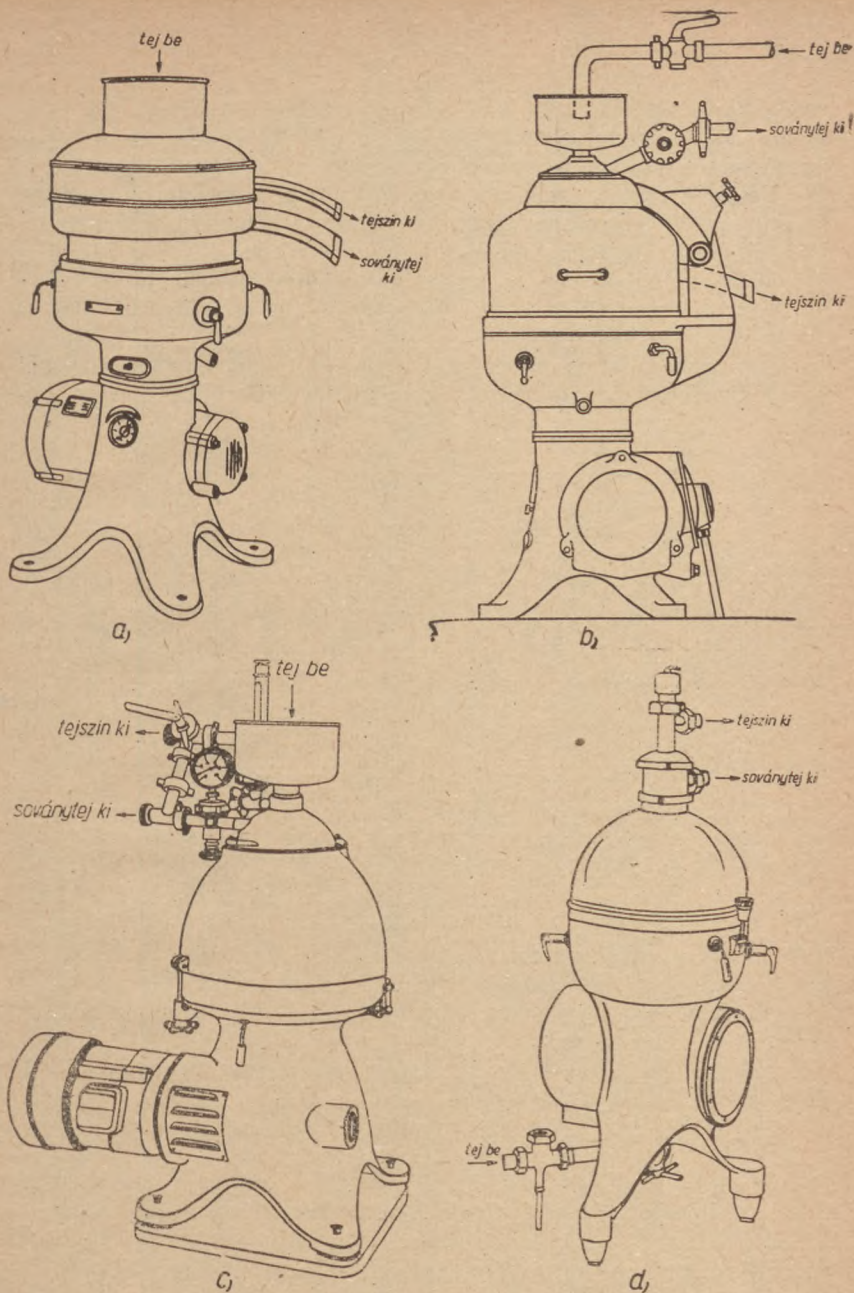
A fölözőgépek a tejipar minden területén, de elsősorban a vajiparban forradalmat jelentettek, mert a fölözés idejét órákról másodpercekre rövidítették és a soványtej zsíráját 0,4—1,0 százalékról ma már átlagosan 0,02 százalékra csökkentették.

Az első, a mai értelemben vett fölözőgépet *Lefeldt* szerkesztette 1877-ben. Ez, a mai korszerű gépekkel összehasonlítva, egyszerű gépezet volt. Számos változat után ma eljutottak a teljesen zártrendszerű, habmentesen dolgozó, hidegen is élesen fölöző, nagyteljesítőképességű fölözőgépekhez, amelyek óránként 5—6000 liter tejet fölöznek.

A fölözőgépeknek három típusát lehet megkülönböztetni:

Szabad- vagy nyílt fölözőgépek, szabad tejbefolyással, nyílt soványtej- és tejszín elvezetéssel. (Ezek a géptípusok már fokozatosan kiszorulnak.)

Féligzárt fölözőgépek, szabad tejbefolyással és tejszín elveze-



2. ábra. Főlőzőgép-típusok

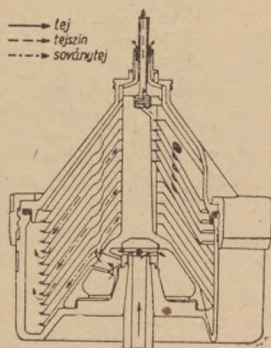
a Szabad-, vagy nyílt főlőzőgép (a tej befolyása, a soványtej- és a tejszín elfolyása nyílt); b Félzárt (habmentes) főlőzőgép (a tej befolyása, a tejszín elfolyása nyílt, a soványtej elvezetése zárt); c Félzárt főlőzőgép (a tej befolyása nyílt, a soványtej- és a tejszín elfolyása zárt); d Teljesen zárt (hermetikus) gőlőzőgép (a tej befolyása, a soványtej- és a tejszín elvezetése zárt)

téssel, zárt soványtej elfolyással, vagy szabad tej befolyással, zárt tejszín- és soványtej elvezetéssel, vagy zárt tej be- és soványtej elvezetéssel és szabad tejszín elfolyással.

Teljesen zárt, vagy hermetikus fölőzőgépek, zárt tej bevezetéssel és soványtej, valamint tejszín elvezetéssel. (Ezeket a géptípusokat mind kiterjedtebb mértékben használják.)

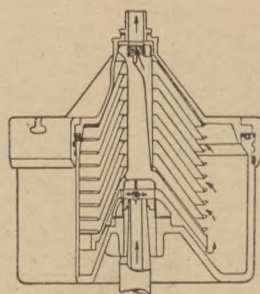
A fölőzőgép fő alkatrésze (szíve) a **dob**. Ebben megy végbe a tulajdonképpeni fölőzés, itt különülnek el a zsírgolyócskák a soványtejtől.

A forgó dobban igen bonyolult fizikai folyamatok mennek végbe, amelyek megfigyelésekor a tejnek fő- és mellékáramlását lehet meg-



3. ábra. A fölőzőgép dobja (metszet).

A tej, a tejszín, a soványtej útjának ábrázolása



4. ábra. Tisztítócentrifuga dobja (metszet)

A soványtej és a tejszín ismét egyesülnek és együtt távoznak a doból

különböztetni. A főáramlást a folyadéknak, mint egésznek, egy bizonyos irányban haladása jellemzi. Ezen belül több mellékáramlás figyelhető meg, amelynek eredményeként a zsírgolyócskák a tej szérumszínétől elválnak.

Maga a fölőzés két részből áll, a tej *előkészítéséből* és a tulajdonképpeni *fölőzésből*.

A tej előkészítése

Rendes (nem hidegen fölőző) gépek birtokában fölőzéshez a tejet mindig elő kell melegíteni. A legkedvezőbb fölőzési hőmérséklet: 61 C°. Mivel azonban az ezen a hőfokon nyerhető zsírtöbbség nincs arányban a tej felmelegítési költségeivel, a gyakorlatban 45—55 C fokon fölőznek. Minél kisebb a fölőzési hőmérséklet, a soványtej zsírja annál nagyobb lesz (pl. 15 C fokon 0,05%) és

fordítva. *A legújabb típusú gépek* (különösen a nagy teljesítőképességűek) *30 C fokon is élesen fölöznek.*

Az előmelegítéshez különböző berendezések használatosak, aszerint, hogy kisebb, vagy nagyobb tejmennyiségeket kell lefölözni, továbbá aszerint, hogy a kapott soványtejet az üzem pasztörözi-e, vagy nyersen dolgozza fel.

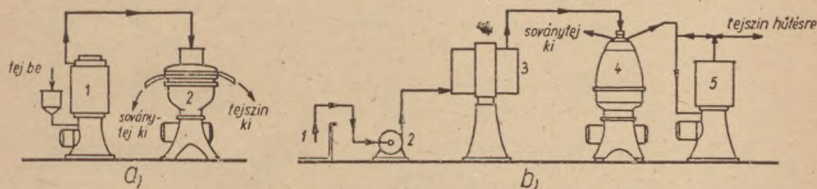
Allami gazdaságokban, termelőszövetkezetekben, vagy olyan községekben, ahol a tejet a fejés után azonnal fölözik (a tej lehűlésére nincs alkalom), az előmelegítés elmaradhat, mert a tőgyemeleg tej még elegendő élességgel fölözhető.

Kisebb fölözőállomásokon, vagy egyszerű körülmények között az előmelegítést úgy végzik, hogy a kannában levő tejet meleg-, vagy forróvízbe állítják és folytonos keverés közben melegítik fel. Más esetben a tejet közvetlenül az üstben melegítik fel a fölözési hőfokra, vagy az üstben forró tejet készítenek és ezt öntik az átvételi tartányban levő és fölözésre váró tejhez. Mindezeknek az eljárásoknak hátránya, hogy *a tej könnyen odakozmál, vagy főtt ízű lesz*, vagy a zsír nagy cseppekben olvad össze, ami miatt a fölözés után nyert tejszín hibás, és rontja a vaj minőségét.

A vajüzemben, ha a fölözés után a soványtejet nem pasztörözik, a tej előmelegítésére a motollás pasztörökhöz hasonló *tejelőmelegítőket* használnak, bár erre a célra bármelyik pasztör felhasználható.

Ha a fölözött tejet pasztörözik (és mindenkor ez a helyes eljárás, akár takarmányozásra, akár ipari feldolgozásra használják fel a soványtejet), *a tejet hőcserélőkben melegítik fel.*

Mind a pasztörözés nélküli, mind a soványtej pasztörözésével egybekapcsolt előmelegítésnek többféle változatát lehet megkülönböztetni.

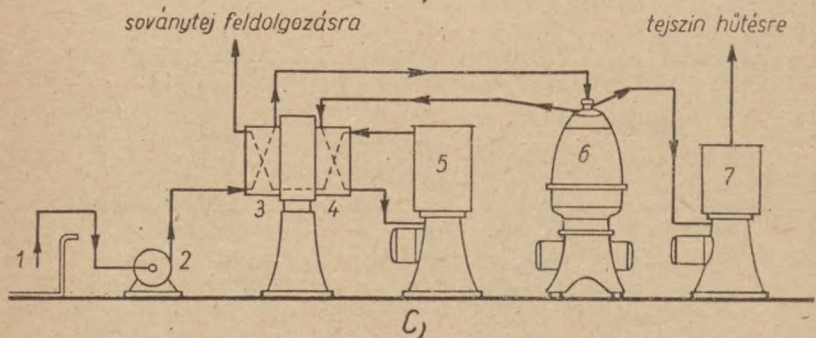
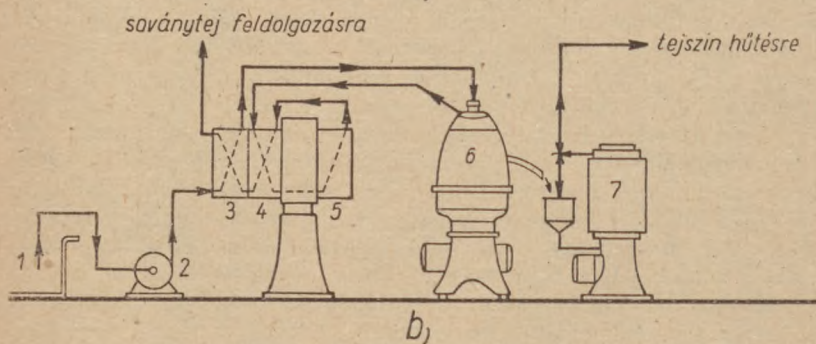
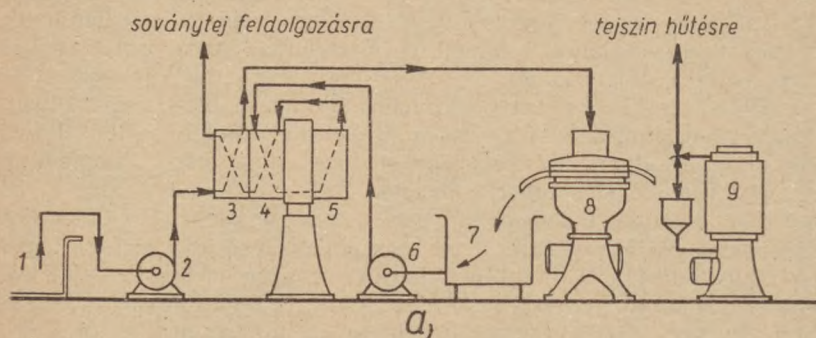


5. ábra. Fölözés a soványtej pasztörözése nélkül

a. Nyílt rendszerű fölözés; 1. tejelőmelegítő; 2. fölözőgép. b. Zárt rendszerű fölözés: 1. tejtáviteli tartány; 2. tejszivattyú; 3. lemezes tejelőmelegítő; 4. zárt rendszerű fölözőgép; 5. tejszínpasztör

A soványtej pasztörözése nélkül a tejet elő lehet melegíteni nyílt- vagy zártrendszerben. A pasztörözéssel egybekötött tej előmelegítést hőcserélőkben végzik nyílt-, féligzárt- és teljesen zártrendszerben.

A gépek elrendezését, a műveletek egymásutánját a mellékelt ábrák szemléltetik.



6. ábra. Fölözés a soványtej pasztörözésével

- a) Nyílt rendszerű fölözés: 1 tejátvételi tartány; 2 tejszivattyú; 3 első hőcserélő; 4 második hőcserélő; 5 hevítorész; 6 soványtej-szivattyú; 7 soványtej előtétartány; 8 fölözőgép; 9 tejszínpasztőr.
- b) Félzárt rendszerű fölözés: 1 tejátvételi tartány; 2 tejszivattyú; 3 első hőcserélő; 4 második hőcserélő; 5 hevítorész; 6 fölözőgép; 7 tejszínpasztőr.
- c) Zárt rendszerű fölözés: 1 tejátvételi tartány; 2 tejszivattyú; 3 lemezes hőcserélő első-; 4 második része; 5 soványtej-dobpasztőr; 6. fölözőgép; 7 tejszínpasztőr.

Ha az egyes tejszállítmányok nem egyforma minőségűek, akkor először a jóminőségű tejet kell kezelni, illetőleg főlni. A rendes tej kezelése után jön a savanykás, vagy egyéb hibás tej. A kapott tejszint szintén külön kell kezelni és köpülni. Az íz- és szaghibás tejet célszerű nagyobb hőmérsékleten (kb. 60—65 C fokon) főlni, hogy főléskor — a levegővel együtt — a kellemetlen íz- és szaganyagok is elillanjanak.

Ha a vajkultúra készítésére soványtejet használnak, legelőször ezt készítik elő főléskor.

A tej főlése

A főlés több részlettevékenységből áll. Ezek: a gép előkészítése főléshoz, forróvíz átáramoltatása, főlés (a főlés ellenőrzése), a dob átöblítése soványtejjel, majd hidegvízzel, a gép leállítása és szétszedése.

Főlés előtt a gépet (ha szükséges) meg kell olajozni, majd a dobot összeállítják és a főléshoz előkészítik. A gép megindítása után meg kell várni, amíg a dob a gyártó cég által előírt fordulatszámot eléri. Ezt kisebb gépeknél jelzi a csengetés abbamaradása, nagyobb gépeknél a tahométerről olvassák le a forgási sebességet. Ezután meleg vagy forróvizet folytatnak át a dobon egyrészt csíráltatás céljából, másrészt a dob előmelegítésére, hogy a tej le ne hűljön és a főlés élessége ne csökkenjen.

Ezután megnyitják a tejesapot és a tejet a megadott sebességgel, vagy nyomással vezetik az úszóval ellátott gyűjtőedénybe, vagy közvetlenül a dobba. A főlés élességének biztosítására a gyári utasítástól eltérni nem szabad.

Főlés után meleg soványtejet folytatnak a dobba, hogy a doból és a tejszíngyűjtő edényből a tejszint maradéktalanul eltávolítsák. Erre kisebb mennyiségben melegvizet is fel lehet használni, de ügyelni kell arra, nehogy a tejszín erősebben felhiguljon. Mindazonáltal célszerűbb utóöblítésre főlést tejet használni.

Ezután a dobot most már hidegvízzel öblítik át, mert a gép leállása után a dobzáró gyűrű a meleg dobról nehezen távolítható el. A hidegvizes öblítés a gép megmosását is megkönnyíti.

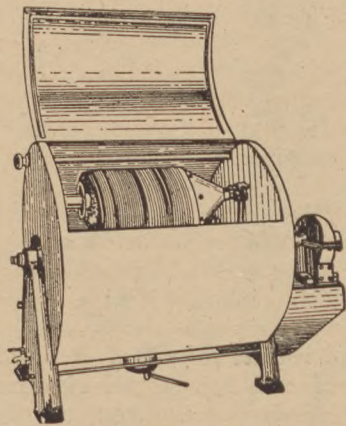
A hidegvizes öblítés után a gépet kikapcsolják. A dob forgását fékezéssel csak akkor szabad csökkenteni, illetve a forgást megállítani, ha erre a célra külön fékező berendezés van.

A gép leállása után — ismét csak a használati utasítást követve — a gépet és a dobot szétszedik, majd meleg, lúgos vízzel, kefével megmossák, a mosás általános elveinek figyelembevételével. Újabbban a nagyobb gépek dobtányérjainak mosására külön gépi berendezés is van.

A főzőgépek teljesítőképessége alapján annyi gépet kell be-

állítani, hogy a főlözés 2—3 óra alatt befejezhető legyen. Két óránál hosszabb ideig tartó főlözés után a dob iszapürje megtelik és a főlözés élessége csökken.

Fölözés alatt a gép működését állandóan ellenőrizni kell. A szabályszerűen dolgozó gép egyenletesen zümmögő hangot ad. Célszerű minden főlözés alkalmával a soványtejből átlagmintát venni, hogy a gép munkáját, illetőleg a főlözés élességét ellenőrizzék.



7. ábra. Dobtányér mosógép

A gép rendes működését elsősorban a soványtej zsírtartalma tükrözi. Az újabb rendszerű gépeknél a soványtej zsírtartalma átlagosan 0,02—0,03 százaléknál nagyobb nem lehet. Régi gépeknél meg kell elégedni a 0,1% zsírtartalommal is.

Mivel a rosszul főlöző gép jelentékeny zsírvesztéssel jelent, már kezdettől behatóan tanulmányozták a főlözőgép munkáját befolyásoló tényezőket.

A főlözés élességére és a gép teljesítőképességére (a főlözés gyorsaságára) ható tényezők a következők:

a) A dob átmérője és fordulatszáma. Minél nagyobb a dob átmérője és fordulatszáma, a főlözés annál élesebb és gyorsabb. Ezért a nagyobb főlözőgépek élesebben és gyorsabban főlöznek.

b) A főlözés időtartama. Ha a gép valódi teljesítőképességét megváltoztatják, változik a tejszín- és a soványtej arány, valamint a főlözés élessége. A megengedettnél több tejet folytatva át a dobon, a gép teljesítőképessége emelkedik, de a főlözés élessége csökken. A tejbefolyás sebességét csökkentve, a főlözés élesebb lesz, a tejszín zsírtartalma emelkedik, a teljesítőképesség azonban csökken.

c) *A főlözögép (a dob) járása.* Ha a dob járása nem egyenletes a rázás következtében egyes tejszínrészekeskék a főlözött tejbe jutnak és a soványtej zsírtartalma emelkedik. *A nyugtalan járás tehát zsírvesztéssel jár.* Ennek oka lehet hiányos olajozás, a dobtányérok helytelen összeállítása, a csapágycak elhasználódása, vagy megsérülése, a gép helytelen felállítása. A dob nyugtalan járását már a gép hangja is elárulja, ezért az okot azonnal meg kell szüntetni.

d) *A főlözögép kezelése.* Ha a főlözögépet, illetve a dobtányérokot rosszul tisztítják, a dobtányérok nyílásai eldugulnak, vagy megszkűkülnek. Ezáltal a soványtej zsírtartalma emelkedik, a főlözés élessége csökken. A gépet ezért mindenkor a használati utasításnak megfelelően kell kezelni és tisztítani, a hibás és a kopott alkatrészeket pedig azonnal pótolni kell.

e) *A főlözögép, a főlözögép kora.* Jóminőségű gép megbízhatóan és a megfelelő teljesítőképességgel dolgozik. A használat, vagy a helytelen kezelés következtében előregedett, megkopott gépek nem főlöznek élesen és a teljesítőképesség is csökken. A gépeket tehát időnként általános javításnak (generálózásnak) kell alávetni.

f) *A főlözögéphez kapcsolt egyéb gépek teljesítőképessége.* A főlözögéppel közvetlen kapcsolatban álló gépek (előmelegítő, szivattyú, pasztörök) a főlözögéppel azonos teljesítőképességűek legyenek. A nem egyforma teljesítőképességű gépek a főlözögép működését, vagy a főlözés élességét kedvezőtlenül befolyásolják.

g) *A tej összetétele (a zsírgolyócskák nagysága).* A nagyobb zsírtartalmú és a nagyobb zsírgolyócskákat tartalmazó tej élesebben főlözhető. Az 1 mikronnál kisebb zsírgolyócskák majdnem teljesen a soványtejben maradnak és csak a 6 mikronnál nagyobb zsírgolyócskák jutnak maradéktalanul a tejszínbe. Ezért hibátlan gépműködés mellett, ha a soványtej zsírtartalma a szokottnál nagyobb, a mikroszkóp alatt is meg kell vizsgálni, mert lehetséges, hogy a nem főlözhető, apró zsírgolyócskák nagyobb száma okozza a nagyobb zsírtartalmat.

h) *A tej viszkozitása.* A viszkozus (erősen tapadó) tej nehezebben főlözhető, mert a zsírgolyócskák a sűrűbb közegben lassabban haladnak és a főlözés ideje alatt nem jutnak teljes számban a tejszínbe. Ezért lényeges tényező:

i) *A tej hőmérséklete.* A hideg tej viszkozus, nehezen főlözhető. A főlözési hőmérséklet növelésével a főlözés is élesebb lesz. Ezért a tejet főlözésre elő kell melegíteni.

j) *A tej kezelése.* Az erősen szennyezett tej a dob iszapürjét hamar megtölti és a főlözés élessége csökken. A tejet azért a főlözés előtt szűrni kell. Ha a főlözés előtt a tej kezelése (szivattyúzás, előmelegítés) folyamán a zsírgolyócskák elaprózódására (homogenezé-

sére) kerül sor, például forgódugattyús szivattyúk, motollás előmelegítők, illetve hőcserélők alkalmazásakor, a főlözés élessége csökken, mert az elaprózott zsírgolyócskák egy része a soványtejbe kerül.

k) *A tejszíncsavar beállítása.* Minél nagyobb a tejszín zsírtartalma, a főlözés élessége annál nagyobb mértékben csökken. Ezért nem célszerű a megengedettnél sűrűbben főlözni. A nagyobb zsírtartalomra főlözés különösen a főlözőállomásokon elterjedt, ahol egyrészt a tejszín mennyiségét és ezzel a szállítási költségeket kívánják csökkenteni, másrészt a soványtej mennyiségét növelni. Különleges esetektől eltekintve, *a tejszín zsírtartalma 30—35 százaléknál nagyobb ne legyen.*

Főlözéskor a tejszín-soványtej arányt a **főlözési százalék** (100 kg teljestej lefőlözése után nyert tejszínmennyiség) fejezi ki. Függ a tejszín-, illetőleg a soványtej elvezető nyílások nagyságától és elhelyezésétől, a dob fordulatszámától és a dobon egységnyi idő alatt átáramló tej mennyiségétől. A főlözési százalékot a tejszín-, illetőleg a soványtej elfolyó nyílások (tejszíncsavar) szabályozásával állítják be. Általában 12—15% között ingadozik.

A főlözés élességét a **főlözés fokával** jelölik. Azt fejezi ki, hogy a tej zsírjából mennyi ment át a tejszínbe. Függ a teljes- és a soványtej zsírtartalmától és a főlözési százaléktól. Ugyanazon főlözési százalék mellett a főlözés foka a tej- és a soványtej zsírtartalmától függ. Zsírosabb tejet főlözve, a soványtej zsírtartalma csökken és ezzel a főlözés foka javul.

*

A főlözés termékei a tejszín, a soványtej és a dobiszap. Ezek közül a *tejszín* képezi a vajgyártás alapanyagát, a *soványtej* a főlözés mellékterméke (különböző tejtermékek készítésének nyersanyaga), a *dobiszap*, mint hulladéktermék értéktelen és rendeleteink értelmében meg kell semmisíteni (elégetni), mert nagy számban tartalmaz fertőző (gümőkór) csirákat.

A dobiszap a dob iszapterében összegyűlő szürkés-fehér, gumi-szerű, nyálkás tömeg, amely a fehérjéken kívül szennyrészeket, sejtes elemeket és nagy számú mikróbát tartalmaz. Mennyisége a tej mennyiségének 0,006—0,14 százaléka között ingadozik. Külön engedéllyel a dobiszap felhasználható kazeinenyvv készítésére.

Mivel a főlözés alkalmával a tej finomabb szennyeződései (szilárd szennyrészek, a tej sejtes elemei, baktériumok, kicsapódott fehérjepelyhek) a dobiszapba jutnak, *a főlözés egyúttal tisztítás is.*

2. A gyűjtött tejszín átvétele és előkezelése

Ha az üzem fölözőállomástól kapott tejszín dolgoz fel, a tejszín átvételére és kezelésére be kell rendezkednie. Gondoskodnia kell a tejszín méréséről, a kannafalra tapadt tejszín megnyeréséről, a különböző zsírtartalmú és hőfokú szállítmányok kiegyenlítéséről (egalizálásáról) és az esetleg hibás tejszínnek előkezeléséről.

Kisebb tejszínmennyiségek mérésére *hídmérlegek* is alkalmazsak, viszont nagyobb szállítmányok átvételekor célszerű ebben az esetben is *önműködő mérlegeket* alkalmazni.

Mivel télen az erősen lehűlt (vagy megfagyott) tejszín kiürítése a munkát rendkívül meglassítja, gondoskodni kell a hideg és emiatt nagyon sűrű tejszín *felmelegítéséről*. Itt különösen óvatosnak kell lenni, mert forróvizet vagy gőzt használva, a forró kannafallal érintkező tejszínben *a zsír kiolvad*. Ez később darás vajállományt okoz.

Az erősen viszkózus (tapadós, sűrű) tejszín kislikacsú szűrőn átszűrni nem lehet. Mindazonáltal a nagyobb tisztátalanságok, idegen anyagok (legyek, tömítőpapír cafatok stb.) eltávolítására célszerű tartányszűrőn átengedni.

A kannák kiürítése után a kannafalra tapadt tejszínréteg sem vesztet kárba. Helytelen lenne ezt kézzel, gumilappal, vagy nyeles kefével lesimítani vagy lekefélni. Nem szakszerű az az eljárás sem, amikor a kiürített kannákat meleg- vagy forróvízzel öblítik ki. Erre *jóminőségű sovány- vagy teljestejet* kell felhasználni. Az öblítővíztől a tejszín vízízü lesz. Nem helyes a tejszínes kannákat forróvízbe állítani, mert ez megint zsírkiválást okoz.

A tejszínes kannák kiöblítésére zománcozott vagy ónozott gyűjtőcsészével ellátott *gőzölőbakot* kell használni, vagy a jólismert kannagőzölőbakokat erre a célra (gyűjtőtányér felszerelésével) át kell alakítani. Lassú gőzbevezetéssel a kannafalra tapadt tejszín — zsírkiolvadás nélkül — maradéktalanul lefolyik.

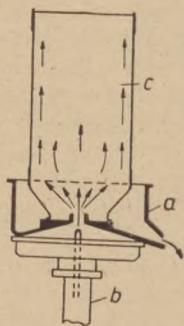
A gyűjtött tejszín *kiegyenlítése és előkezelése* céljából minden üzemben elengedhetetlen egy gőzzel vagy melegvízzel *fűthető kettősfalú kád*, amelyben a tejszín 20—22 C fokra fel lehet melegíteni. E hőmérsékleten a különböző hőfokú és zsírtartalmú tejszínnek egyenletesen elkeverhetők. A tejszín előmelegítése fontos a pasztőrözés egyenletességének és ezzel megfelelő hatásfokának biztosítására is.

A gyűjtött tejszín *átvételekor* ugyanazok a szempontok irányadók, mint a tejnél.

A vizsgálatoknak ki kell terjedniük az általános (külső, érzékszervi) tulajdonságok megítélésére. A jóminőségű tejszín *íze és szaga* hibanélküli (szagtalan és kellemesen édeskés, telt, zamatos), *álló-*

mánya egynemű (nem csomós, nyúlós stb.), sűrűnfolyó, de nem tejfelszerű. A zsírtartalom 30—35%. Savfoka ne legyen 5—6 SH foknál nagyobb, (szérum savfok legfeljebb 7,8 SH°). A redukciós próbában az elszintelenedési idő a nyári hónapokban legalább 2 óra, télen pedig 3 óra.

Ezenkívül a tejszín nem lehet *sem tartósított* (konzervált), *sem vízezett*. A kémiai konzerválás különösen veszélyes, mert az így tar-



8. ábra. Gőzölőbak tejszínes kannák részére

a tejszín gyűjtőtányér a kannafalról leolvadó tejszín felfogására; b kannagőzölőbak; c tejszínes kanna

tósított tejszínben az érlelő mikroflóra sem tud elszaporodni. Időközönként a tejszín fémcszennyeződésre (vasra, rézre) is meg kell vizsgálni.

Az ellenőrzés alkalmával meg kell állapítani a szállítóedényzet mindenkori állapotát is. *A rozsdás, vagy erősen horpadt, kopott kannákat tejszín szállítására felhasználni nem szabad.*

A gyűjtött tejszín — amennyiben a minőségi követelményeknek megfelel — a köpülési rendszernek megfelelő zsírtartalomra *kell beállítani*. Az általánosan használt vajkészítőkben kb. 30 százalékos tejszín köpülnek. (Megszakítás nélkül működő vajkészítő gépekhez sűrűbb tejszín fölöznek.) A zsírtartalom beállításához (ami természetesen a tejszín hígításából áll) jóminőségű sovány- vagy teljes-tejet kell felhasználni.

Megtörténhet, hogy az üzem *csak gyűjtött* tejszín dolgoz fel és, mivel saját fölözés nincsen, a hígításhoz soványtej nem áll rendelkezésre. Ebben az esetben biztosítani kell a hígításhoz szükséges tejmenyiséget, vagy utasítani kell a fölözőállomásokat, hogy a tejet a kívánt százalékban fölözzék le. Így az üzemben a zsírtartalom beállítására nincsen szükség.

A zsírtartalom beállításához a 20—22 C fokra felmelegített és jól átkevert tejszínből mintát vesznek, meghatározzák a zsírtartal-

mat és a jól ismert — *Pearson-* (Perzon) féle — képlettel kiszámítják a hígításhoz szükséges soványtej mennyiségét. *Hígításra vizet sohasem szabad felhasználni.* A soványtejet (vagy tejet) folytonos kavarással mellett öntik a tejszínhez.

A nagyobb savfokú (savanykás vagy savanyú) tejszínben *a felesleges savat közömbösíteni kell.* A tejszín savfokát — a tejhez hasonlóan — kémiai, vagy elektromos úton csökkentik. (Lásd I. kötet 81. old.) Savanyú tejszín még „mosással” is lehet tompítani. Az eljárás abban áll, hogy a hibás tejszín soványtejjel vagy vízzel felhígítják (a hígítás után a tejszín zsírtartalma kb. 10%), majd az egészet újra lefölközik, hogy a tejszín zsírtartalma kb. 60% legyen. Ezt vízzel vagy soványtejjel újból felhígítják, lefölközik és az eljárást mindaddig folytatják, míg a kívánt savfokot el nem érik. Vízzel hígítás esetén célszerű az utolsó hígítást soványtejjel végezni, vagy az utolsó fölközéskor kapott sűrű tejszín jóminőségű sovány-, vagy teljes tejjel a szükséges zsírtartalomra beállítani.

A tejszín mosása anyag- és munkaigényes eljárás, ezért tompításra általában a lényegesen egyszerűbb és gazdaságosabb szódázást használják.

Kémiai tompításhoz felhasználható a szóda (Na_2CO_3), a szén-savas mész (CaCO_3), a szódabikarbóna (NaHCO_3), az égetett mész (CaO), az oltottmész (mésztej, mésvíz, $\text{Ca}[\text{OH}]_2$), a magnézium-oxid (MgO) és az ammóniák-gáz (NH_3). Viszonyaink között a legjobb eredményt a magnéziumoxid biztosítja. Emellett megfelel az általánosan használt MBB (szódabikarbóna) is.

A tejszín közömbösítéséhez — a szérum-savfok megállapítása után — elkészítik a szükséges vizes oldatot. (Töménysége kb. 10%.) A tompítást pedig úgy végzik, hogy a lúgos oldatot folytonos keverés mellett öntözökanna rózsáján át permetezik a tejszínre. Ezután — a kavarással egy ideig folytatva — meg kell határozni a tejszín savfokát a tompítás ellenőrzésére.

Meg kell jegyezni, hogy tompítással csak a pasztörözhetőség és zsírbomlásos (lipázés) tejszínben (a zsírsavak közömbösítésével) az íz javult meg. Az egyéb hibákat (baktériumos bomlások, mikróbas enzimek jelenléte) nem lehet kiküszöbölni. Ezért savanyú tejszínből tárolható minőségű vaját készíteni nem lehet, *a vaj az eltartás alatt teljes bizonyossággal megromlik!*

A tompítás mértéke — viszonyaink között — kb. 7 SH foknak megfelelő. Különleges esetekben (lipázés tejszín) erősebben közömbösítenek (lásd Péter-féle eljárás). Egyes államokban — ahol hosszabb tárolásra szánt édestejszínvaját készítenek — az egyébként rendes savfokú tejszín is tompítják az oxidációs íz kifejlődésének megelőzésére.

A tompítást mindenkor azonnali pasztörözésnek kell követnie.

III. A KÖPÜTEJSZIN KEZELÉSE

Az üzemi fölözésből nyert, vagy a szükséges előkezelésben részesített gyűjtött tejszint köpülésre, minőségi vaj készítésére alkalmassá kell tenni.

Mindkét tejszínféleség nem használható fel azonnal köpülésre, mert nagymennyiségű, úgynevezett *vajidegen mikróbát* tartalmaz. Ezek egyrészt káros hatásúak a tejszín érlelésére, másrészt később a vaj meghibásodását okozzák.

A tejszín kezelése, köpülésre előkészítése, akár édes-, akár savanyútejszínvaját készítenek, három szakaszból: **pasztörözésből, szellőztetésből és hűtésből áll.**

1. A tejszín pasztörözése

A vajkészítésre szánt *tejszín pasztörözésének célja* a patogén (betegséget okozó) baktériumok elpusztítása, az egyéb mikroflóra lehető teljes kiküszöbölése, mind az originális-, mind a baktériumlipáz hatástalanítása (inaktíválása), az úgynevezett „pasztörözött íz” biztosítása a vajban és végül a vajzsír oxidációját gátló anyag (antioxidáns) képződésének előmozdítása.

A pasztörözés tehát több célt szolgál és ezért *elengedhetetlen művelete a tejszín kezelésének.*

A kívánt eredmény elérésére a pasztörözési hőmérsékletet jól kell megválasztani.

A tudományos megállapítások és az általánosan kialakult üzemi gyakorlat szerint a köpületejszint ma általában 92 C foknál nagyobb hőmérsékleten, **pillanathevítéssel pasztörözik.**

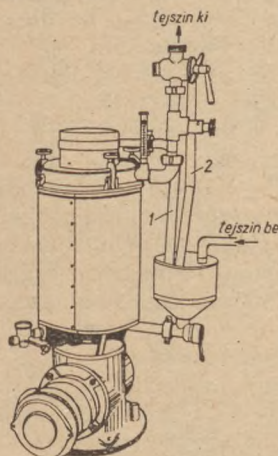
A tej pasztörözésekor használatos hőmérsékletek és hőtartási idők a tejszínnél nem alkalmazhatók. A tejszínben (mint sűrűbb közegben) a baktériumok a hővel szemben *nagyobb védelmet* találnak és már ezért is nagyobb, legalább 82—85 C fokon kell hevíteni. Noha az *originális-lipáz* kisebb hőmérsékleten (75 C fokon felül) is inaktíválódik, a *baktérium-lipáz* hatásfokának csökkentésére a nagyobb hőmérsékletek előnyösebbek. Az úgynevezett *pasztörözött-íz* biztosítására a vajban szintén nagyobb hőfok szükséges. (A vologodszki vajban a diós íz elérésére a tejszint 93—95 C fokon pasztörözik.) Mivel az újabb vizsgálatok szerint 92 C fokon vagy ennél nagyobb hőmérsékleten a tejszínben eddig közelebről meg nem határozott *antioxidáns* képződik, az erőteljes pasztörözés szükséges a vaj eltarthatóságának biztosítására is.

Az íz- vagy szaghibás (általában gyűjtött) tejszín pasztörözésére nagyon jól bevált a *vákuum-pasztörben* („Vacreator”-ban) hevítés, amikor a pasztörözés erőteljes szellőztetéssel kapcsolódik.

Egy időben olyan pasztöröket is készítettek, amelyekben a tejszint nyomás alatt (100 C foknál nagyobb hőmérsékleten) lehetett hevíteni. Ezek alkalmasak voltak a baktérium-lipáz elpusztítására is.

A tejszín pasztörözésére általában ugyanazok a készülékek használatosak, mint a tej hevítésére.

Legelterjedtebbek mégis a *dobpasztörök* és ezek mellett a *motollás* (vitorlás) *pasztörök*. Újabban a tejszín hevítésére a *lemezes pillanathevítők* is elterjednek.



9. ábra. Tejszín dobpasztör
1 túlfolyóvezeték; 2 visszafolyóvezeték

A pasztörözés technológiája ugyanaz, mint a tejnél.

A főlözögepről vagy (gyűjtött tejszín esetében) az előmelegítő tartányból a tejszín a hőcserélőn keresztül a pasztörbe, majd innen (a hőcserélőn át) a hűtőre folyik. A pasztörözés szabályai ugyanazok, mint amelyeket a tej pasztörözésekor megismertünk.

Noha a tejszín a nagyobb hőmérsékletekkel szemben általában érzéketlen, ügyelni kell, hogy főtt ízű azért ne legyen. A főtt ízt nem szabad a pasztörözött ízzel összetéveszteni, annak ellenére, hogy a kisebb mértékben főtt ízű tejszínből nyert vajban ez az íz általában a kedvelt dió ízbe megy át. Ha azonban a főtt íz erős, vagy kozmás ízbe megy át, a vaj is főtt (a forralt tejre, tejpillére emlékeztető) ízű lesz, ami — különösen exportvaj esetében — hibának számít.

Az ilyen természetű izhibával különösen motollás (vitorlás) pasztörben hevített tejszínben találkozunk, amikor az üst falára sült fehérjének idegen szagát a tejszín is felveszi. Ezért a motollás pasztörök a tejszín hevítésére sem alkalmasak minden tekintetben.

2. A tejszín szellőztetése

A tej zsírja a különböző íz- és szaganyagokat könnyen magába veszi (abszorbeálja), ezért a tej esetleges íz- és szaghibái a tejszínben fokozottabb mértékben jelennek meg. A nem higiénikusan nyert vagy kezelt tejszín nem tiszta ízű és szagú, ezért a tejszínkezelés egyik lényeges mozzanata a szellőztetés is.

A szellőztetést minden esetben közvetlenül a pasztörözés után kell beiktatni, mert a forró tejszínből az illó íz- és szaganyagok az eltávozó párákkal együtt elillannak.

Nyílt (különösen a csöves) hőcserélők e célra igen alkalmasak, mert a külső felületen csörgedező, forró tejszín erősen párolog és ezáltal erősen szellőződik. Ebben az esetben a párologási veszteség sem számít, mert a vajnyereményt nem befolyásolja, legfeljebb az író mennyiségét csökkenti $1/2$ —1 százalékkal. Zárt hőcserélők mellett nyílt hűtés esetén szintén számítani lehet bizonyos szellőző hatásra, ez azonban lényegesen kisebb mértékű annál, mint, amelyet a forró (elő nem hűtött) tejszín nyílt felületen csörgedeztetése jelent.

A szellőztetés különösen fontos a tavaszi zöldtakarmányozás idején, vagy ősszel és télen az erjesztett takarmányok etetésekor, amikor a takarmányeredetű íz- és szaghibák szellőztetéssel lényeges mértékben csökkenthetők.

Ebben az esetben is előnyösen alkalmazhatók az úgynevezett *szellőző feltétek*.

Zártrendszerű tejszínkezelés mellett, ha a tejszín nem kifogástalan minőségű, különleges szellőzőberendezéseket alkalmaznak a minőség megjavítására. A célra különösen alkalmas a már említett vákuum-pasztörözés (Vakreator), amikor a forró tejszínből a vákuum az illó anyagokat hatásosan elszívja.

3. A tejszín hűtése

A tejszín pasztörözését, illetve az ezzel összekötött szellőztetést minden esetben a hűtés követi. Célja egyrészt a zsírgolyócskák megdermesztése, másrészt a tejsavbaktériumok fejlődésére alkalmas hőfokok biztosítása, valamint az egyéb, úgynevezett vajidegen mikroorganizmusok elszaporodásának megakadályozása.

A hűtési hőmérséklet függ az évszaktól és a tejszínérlelés módjától.

Biológiai érlelés (savanyítás) mellett a tejszínt a tejsavbaktériumok (vajkultúra) szaporodására alkalmas hőmérsékletre hűtik le.

Ha a tejszínt meleg- vagy vegyesérlelésnek vetik alá, a hűtési hőmérséklet 16 — 22 °C. Hidegérlelés mellett azonnal a köpülési hőmérsékletre, 10 — 13 °C fokra, hűtik.

Az édes- vagy fizikai érleléshez a tejszínt mindenkor 10 C foknál kisebb hőmérsékletre (2—8 C fokra) kell lehűteni.

Egyes esetekben (különösen nyáron, amikor kenőcsös vajjalománnyra kell számítani) a tejszínt először 3—4 C fokra hűtik le és ezt követően melegítik fel a savanyítási hőmérsékletre.

Hűtésre legáltalánosabban a nyílt csörgedezett hűtőket használják. Ahol szellőztetésre nincs szükség, vagy zártrendszerű szellőztetőberendezés van, a hűtést a tejhez hasonlóan, zárt rendszerben végzik hőcseréléssel egybekötve.

IV. A TEJSZÍN ÉRLELÉSE

A pasztörözött és a kívánt mértékben lehűtött tejszín köpülésre még nem alkalmas. A tejszínt érlelni kell. Ezalatt a tejszínben bonyolult bakteriológiai, kémiai és kolloidkémiai folyamatok játszódnak le.

Az érlelésnek két módját különböztetjük meg: a biológiai érlelést vagy savanyítást és a fizikai- vagy édesérlelést.

Az első esetben döntő szerepet játszik az érlelőmikroflóra (savanyító), az utóbbi esetben kolloidkémiai folyamatok összessége teszi a tejszínt köpülésre alkalmassá.

1. A tejszín biológiai érlelése (tejszínsavanyítás)

A tejszín savanyításakor az érlelő mikroflóra szerepe a legfontosabb, amely savtermelése révén nemcsak a köpülhetőség szempontjából kedvező, hanem zamatangyagok képződésével a vajnak jóísmert és kedvelt arómát ad.

A biológiai érlelés technológiája két részből: savanyító készítéséből és a tejszín savanyításából áll.

a) A savanyító készítése

A savanyító készítése a vajkultúra mikrobáinak nagyobb tömegben való elszaporítása. Egyes szakaszai:

- a laboratóriumi kultúra beszerzése,
- az anyasavanyító készítése és továbbszaporítása,
- a tömegsavanyító továbbszaporítása.

A savanyító tejsav- és arómatermelő tejsavbaktériumok keveréke. Az előbbiekhöz tartoznak a *Str. lactis* és *cremoris*, az utóbbiakhoz a *Leuc. citrovorus* és *paracitrovorus*. A két csoport törzsei

egymással szimbiózisban (együttélésben) termelik a tejsavat és a zamatanyagokat.

Az érlelőflóra hatására a tejcukorból elsősorban **tejsav** és emellett úgynevezett **zamatanyagok** képződnek. Ezekhez tartoznak a C₄-vegyületek (diacetil, acetoin, 2,3-butilénglükol), a különböző illósavak (ecet-, propion-, szén- és hangyasav), alkoholok, aldehidok és észterek.

A savanyító előállításának kiindulópontja a megfelelő *színtenyészet beszerzése*. (Megrendelhető a Tejgazdasági Kísérleti Intézet — Mosonmagyaróvár és a Tejtermékek Ellenőrző Állomása — Budapest bakteriológiai laboratóriumából.) A kultúrát felhasználásig sötét és hűvös helyen (lehetőleg jégszekrényben) kell tartani.

A savanyító készítéséhez szükséges tej kiválasztása.

Mind az anya-, mind a tömegsavanyító készítéséhez válogatottan jóminőségű tejet kell felhasználni. Erre a célra az üzem körzetébe eső állami gazdaságnak, vagy termelőszövetkezetnek teje a legalkalmasabb, vagy az üzemi szállítók közül kell kiválogatni a legjobb tejet. Egy-két, vagy csak néhány tehéntől származó elegytej a célra nem alkalmas.

A kultúratej kiválasztását úgy végzik, hogy a különböző tejszállítmányokat tisztaságra, frisseségre, bakteriológiai minőségre és zsírra megvizsgálják. Savanyítókészítésre a legtisztább, a leghosszabb redukciós idejű (baktériumokban legszegényebb), az erjedési próba alapján kóli-aerogeneszekkel és egyéb káros mikroorganizmusokkal a legkisebb mértékben fertőzött és a legzsírosabb (legtartalmasabb) tejet választják. A kultúratej természetesen nem lehet hibás és nem tartalmazhat tögygyulladásos-, vagy öreg- és frissfejős tehenektől származó tejet.

Az anyasavanyító készítése

Az anyasavanyító mennyisége a tömegsavanyító mennyiségétől függ. Mivel a tömegsavanyító beoltására 0,25—1,0% anyasavanyítót használnak, az anyasavanyító mennyisége könnyen megállapítható.

A kisebb mennyiségű *anyasavanyítót* nem az üzemben, hanem az *üzemi laboratóriumban készíthetik*, ahol a szükséges tisztaság és sterilitás jobban biztosítható.

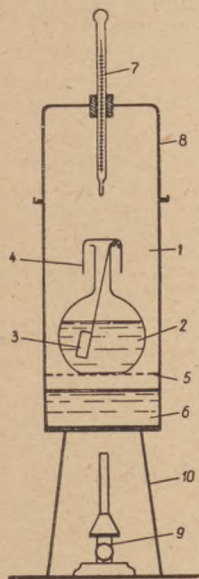
Készítésére alumíniumsapkával lefedhető *üveglombikot*, *oltókanalat* és a sterilizáláshoz *gőzfazekat* használnak. A berendezést még hőmérő egészíti ki.

Az anyasavanyító készítéshez a lombikot kb. 3/4 részig megtöltik tejjel, belehelyezik a nyeles oltókanalat, ráteszik az alumíniumkupakot és a gőzfazékban forrásig (98—99 C fokig) melegítik, majd ezen a hőmérsékleten tartják 15—20 percig. A sterilizést attól az időponttól kell számítani, amikor a gőzfazék fedelén levő hő-

mérő higanyoszlopa eléri a kívánt hőfokot. Melegítésre gázláng, vagy villanyfűtőlap szolgál.

Sterilizés után a tejet hidegvízbe állítással lehűtik 20—25 C fokra, majd hozzáöntik a laboratóriumból kapott kultúrát. (Beoltás kb. 1 százalékkal.)

A beoltott tejet *költőszekrényben* (termosztátban) tartják meg-alvadásig. Ezt követően a lombikot hideg- (áramló-) vízbe, vagy



10. ábra. Készülék anyasavanyító készítésére szolgáló tej csíráatlanítására
1 gőz- (Koch-) fazék; 2 gömblombik tejjel; 3 nyeles oltókanál; 4 fém- (alumínium-) kupak; 5 rácsos állfenék; 6 víztér; 7 hőmérő; 8 a gőzfazék levehető fedele; 9 gáz- (Bunsen-) égő; 10 vasháromláb

jégszekrénybe állítják felhasználásig, rendszerint másnap reggelig. (Az első átoltáskor, amíg a tenyészet hozzászokik az üzemi tejhez, az alvadás hosszabb ideig tart. A további átoltásoknál a tej 6—12 óra múlva már megalszik.)

Az anyasavanyító továbboltásakor fontos az *átoltások idejének* pontos betartása. A jó savanyító az óramű pontosságával dolgozik. Korai, vagy késedelmes továbboltás zavarja a savanyítás menetét és a kultúra minőségét.

Az *anyasavanyítót* (a tömegsavanyító beoltására felhasználás előtt) *tovább kell oltani* (új anyasavanyítót kell készíteni). Ezt úgy végzik, hogy az alvadékat a lombikban — körkörös rázogatóssal —

tejfelszerű állományig összetörik. Ezután a lombikban levő oltókanállal egy adagot (kb. 1 százalékot) a kanállal együtt átvisznek a közben másik lombikban előkészített (sterilezett és lehűtött) tejbe.

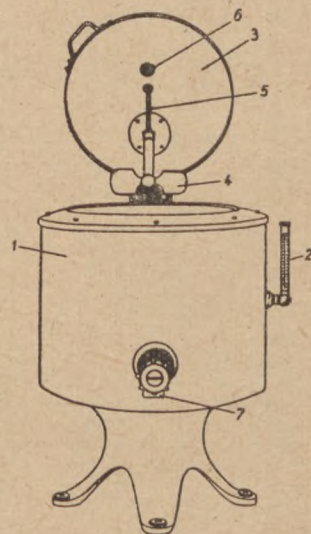
Az anyasavanyító készítéséhez tehát legalább 2 lombikra van szükség. Az egyikben van a megaludt savanyító, a másikban a beoltásra váró steril tej.

A továbboltás után az anyasavanyító most már felhasználható a tejszín savanyítására szolgáló *tömegsavanyító* készítéséhez.



11. ábra. Kultúrafőző edény (kis-mennyiségű tömegsavanyító készítésére)

1 főzőedény; 2 tárcsás kavarány nyele; 3 hőmérő a köpenyben levő gőz- vagy víz hőfokának mérésére; 4 kultúrahőmérő



12. ábra. Kultúrafőző tank (nagyobb mennyiségű tömegsavanyító készítésére)

1 duplafalú tank (tartány); 2 hőmérő a köpenyben levő hevítő-, vagy hűtőfolyadék hőfokának mérésére; 3 a főzőtank fedele; 4 keverőesavar (propeller); 5 kultúrahőmérő; 6. szellőzőnyílás; 7 leeresztőcsap

Az anyasavanyítót naponként vagy 3—4 naponként oltják tovább.

A tömegsavanyító készítése

A tömegsavanyító mennyisége a savanyításra kerülő tejszín mennyiségétől és a savanyítás módjától függ. A beoltási százalék 3—12% között ingadozik. Ennek megfelelő mennyiségű tömegsavanyítót kell készíteni.

A savanyító készítésére kultúrafőzők, vagy kultúrafőző tankok használatosak. Kisebb üzemekben a kultúrafőzők is megfelelnek. Na-

gyobb üzemekben, ahol a savanyító mennyisége több száz liter, mindinkább a kultúrákészítő tankok terjednek el.

A kultúratejet először sűrűszővésű szűrőn átszűrjük, majd gőzzel — állandó kavarással — 95—98 C fokra melegítik fel és ezen a hőfokon kavarták 15—20 percig. Ezután áramló hidegvízben lehűtik a beoltási hőmérsékletre.

Az aromatermelés fokozása céljából egyes üzemekben jó eredményeket értek el azzal, hogy a tejet lehűtötték 3—4 C fokra, ezen a hőmérsékleten alaposan megkavarták, hogy minél több levegőt nyeljen el, majd óvatosan — lassú kavarással — melegítették fel a savanyítási hőmérsékletre. A nagyobb mennyiségben elnyelt levegő elősegíti az acetoin oxidálását és ezzel a diacetiltermelést.

A beoltási hőmérsékletre felmelegített tejet, ugyancsak folytonos keveréssel, beoltják az anyasavanyítóval. A beoltási százalék 1 százaléknál több — a savanyító életképességének fenntartása érdekében — ne legyen.

A savanyítási hőmérséklet 16—22 C° között ingadozik (átlagosan 20 C°), attól függően, hogy a tejszint meleg-, hideg- vagy vegyes-érleléssel savanyítják. Ezzel a baktériumok a tejszínsavanyítási hőmérsékletre hozzászoknak.

A savanyításnak két szakaszát lehet megkülönböztetni. Az első szakaszban a tejsavbaktériumok szaporodnak el (ezt a tejcukor elbontása, az erélyes savtermelés jellemzi), a másodikban az aromatermelő félésegek kerülnek túlsúlyba, erre az aromaképzés jellemző.

Ennek megfelelően — a savanyítási szakasz befejezése, a tej megalvadása után — a savanyítót lehűtik kb. 10—14 C fokra (ha mélyhűtőberendezés van, 7—8 C fokra) és ezen a hőfokon tartják felhasználásig.

A tej kb. 8—10 óra alatt (rendszerint estére) alszik meg. Az alvadékot ezután áramló vízben (kultúrafőző tankokban sólével is) lehűtik. A kisebb kultúrásedényeket a vajhűtőkamra előterébe állítják.

Ha az üzemnek tank-kultúrákészítője van, amelyben a tejet propelleres keverővel keverik, a következőképpen lehet eljárni. Beoltás után a tejet időközönként meg kell kavarni, hogy szilárd alvadék ne képződhessen. Amint a tej elérte az alvadási (28—32 SH°) savfokot, folytonos keveréssel mellett le kell hűteni a hűtővíz hőfokára, vagy 7—8 C fokra. Lehűtés után a savanyító ezen a hőmérsékleten áll felhasználásig. Az így nyert savanyító aromatermelőképessége jobb, a hűtés gazdaságosabb. (Csiszár-féle eljárás.)

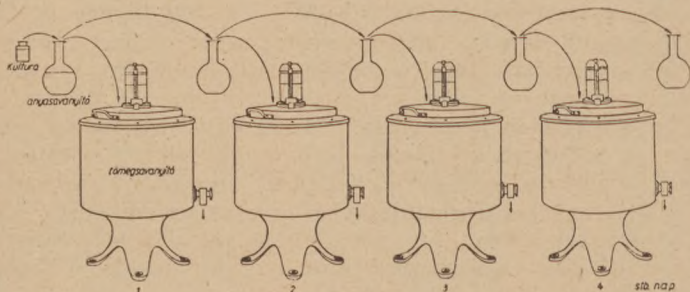
Felhasználás előtt a tömegsavanyítót el kell bíráltni. Ha a tömegsavanyító kultúrafőző edényekben készült, összehabarással előtt a felső — esetleg fertőzött — 2—3 ujjnyi réteget kifőzött merőkanállal lekanalazzák. Tank-kultúrafőzőkben ez a művelet elmaradhat.

Ha a tömegsavanyítót nem anyasavanyítóval készítik, az összehabarást után kisebb mennyiséget steril edényben (dugózáras alumíniumkannában) félretesznek. Ezzel oltják be a következő savanyítótejet.

A savanyítókészítéshez szükséges eszközöket (kavaró, merőkanál, kóstolókanál, alumíniumkanna stb.) felhasználás előtt vízben ki kell főzni.

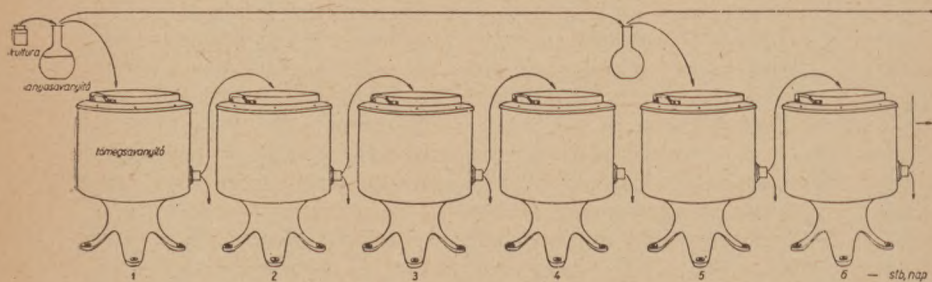
A tömegsavanyítót is mindig azonos időben kell készíteni, mert a rendszertelen munka a kultúra savanyító- és aromatermelő képességére kedvezőtlen.

A savanyítót mindig szakavatott, a bakteriológiában és higiénében jártas egyénnek (vajmesternek) kell készítenie, mert a savanyító minőségétől, bakteriológiai tisztaságától függ a tejszínérlelés tisztasága és végeredményben a vaj minősége. A kultúrát sohasem szabad betanított, a bakteriológiában nem jártas dolgozóra bízni.



13. ábra. Tömegsavanyító készítése az anyasavanyító naponkénti átoltásával.

Ha a tömegsavanyítót anyasavanyítóval készítik, az anyasavanyítót naponként kell továbboltani. Ha a tömegsavanyítót önmagában



14. ábra. Tömegsavanyító készítése az anyasavanyító többnaponkénti átoltásával és a tömegsavanyító önmagában való továbboltásával.

oltják tovább, az anyasavanyítót csak 4—5 naponként kell átoltani és csak ezeken a napokon használják fel a tömegsavanyító beoltására.

Az előbbi eljárás előnye, hogy a tömegsavanyító hosszabb ideig tartható fertőzésmentesen, hátránya, hogy az anyasavanyító naponkénti átoltása munkatöbbletet jelent és a kultúra korábban szorul felújításra.

Az utóbbi munkamódnak előnye, hogy az anyasavanyító ritkább továbboltása miatt a kultúra csak hosszabb idő után degenerál, hátránya, hogy a tömegsavanyítónak továbboltása önmagában fertőzésre ad lehetőséget, mert üzemi viszonyok között nem biztosítható a teljes sterilitás.

Mindaddig, amíg a savanyító kifogástalanul dolgozik (savanyító- és arómatermelő erélye nem csökken), felújításra nem szorul. Ha azonban mikroszkópos ellenőrzésre alkalom nincsen, célszerű a szintenyészetet hetenként, vagy tíznaponként felújítani, még akkor is, ha a savanyító készítésében hiba nem jelentkezik. Ebben az esetben a friss kultúra üzemi biztonságot nyújt. Ugyanebből a célból — nagyobb üzemekben — célszerű a kultúrát párhuzamosan szaporítani, hogy esetleges hiba észlelésekor azonnal rendelkezésre álljon a kiegészítő kultúra. Ezzel az üzemmenet biztonságát fokozni lehet.

A savanyító ellenőrzése

A savanyító készítésének szerves kiegészítő része mind az anyamind a tömegsavanyító rendszeres, *mindennapi ellenőrzése*.

Az ellenőrzés kiterjed az *érzékszervi bírálatra, a bakteriológiai és a kémiai vizsgálatokra*

A jóminőségű savanyító

Ize és szaga tiszta, enyhén savanykás, kellemes, telt, aromás. Enyhén fanyar, vagy főtt mellékíz nem számít hibának, mert ez a tej hevítésétől származik.

Alvadéka egynemű (májas, porcelánszerű), összehabaráss után sűrű, tejfelszerű, nem darabos, sem savós. Az összehabaráss alkalomával a jó savanyító gyengén pezseg. Az alvadékban néhány buborrék, vagy a tejszínréteg alatt kisebb mértékű savókiválás még hibát nem jelent.

Baktériumos fertőzéstől mentes. A mikroszkóp alatt diplokokkuszon (egyes sejteken, rövid, vagy hosszabb láncokon) kívül más sejtalkot látni nem szabad. Ha már a mikroszkópos képen pálcikák, sarjadzó- vagy fonálgombák láthatók, a savanyító erősen fertőzött. Mikroszkóp hiányában a mikróbas fertőzésről kielégítően tájékoztat a *Csiszár*—*Kovács*-féle élesztő-próba.

Jellemzője még a jóminőségű savanyítónak az erőteljes csíra-

szaporodás, sav- és arómatermelés. A kultúra életképességéről (vitalitásáról) jól tájékoztat a 20 C fokon végzett *redukciós-próba*, amikor a metilénkék elszintelenedési ideje 2—3 percnél hosszabb ne legyen. A jó kultúra savfoka 24 óra után 35 SH° körül ingadozik. Ha savfoka 30 SH foknál kisebb, vagy 40 SH foknál nagyobb, ez a savanyító renyhe savtermelőképességére, illetve a savanyítótörzsek túlsúlyára utal.

A jó savanyító kielégítő mennyiségben termel zamatanyagokat. Ezt a *Vas—Csiszár*-féle arómareakcióval és a szénsavpróbával kell ellenőrizni. Ebből az illósavtermelésre is következtetni lehet, mert erőteljes diacetil- és szénsavtermelés mellett a savanyító illósavtartalma is megfelelő.

Ezeket a próbákat, a tejszínérés tisztaságának, a vaj minőségének és eltarthatóságának biztosítására, minden átoltás alkalmával el kell végezni.

A savanyító leggyakoribb hibái

A savanyító idegen csírákkal fertőzése, a kultúratej helytelen megválasztása, a savanyító érlelése és továbboltása folyamán elkövetett hibák végeredményben a kultúra meghibásodására vezetnek. Ha a hibákat (a naponkénti ellenőrzés elmulasztása következtében) nem veszik észre idejében, nehezen és csak szívós munkával kiküszöbölhető vajhibák keletkeznek.

Zamatnélküli savanyító. A hiba kezdetben az arómareakció ingadozásában nyilvánul, a rózsaszín mind halványabb lesz, míg végül eltűnik. A savanyító íze csak savanykás, üres, zamatnélküli. Később a savfok is gyengül és az íz teljesen jellegtelen lesz.

Az arómátlanság oka az arómatörzsek kipusztulása, elfajzása, a helytelenül alkalmazott átoltási mennyiség, a savanyítási hőmérséklet be nem tartása, a kultúratej elégtelen hevítése, amikor a pasztörözést túlélt idegen tejsavbaktériumok is elszaporodnak, a tej elégtelen citromsavtartalma.

Védekezésül legcélszerűbb a kultúrát azonnal kicserélni. Meg kell állapítani az arómátlanság okait, pontosan be kell tartani az átoltási utasításokat és átmenetileg a kultúratejhez kevés citromsavat kell adni. Ha csak átmeneti arómátlanságról van szó, jó eredményt biztosít a savanyító alvadásközbeni kavarása, amikor az elnyelt levegő elősegíti az acetoinnak diacetillé oxidálódását.

A savanyító túlsavanyodása. Az erőteljes savanyodás következtében a kultúra savfoka 40 SH° fölé emelkedik. Ennek eredményeképpen a savanyító íze és szaga erősen savanyú és általában zamatnélküli.

A hiba akkor jelentkezik, ha a savanyítót megalvadás, vagy ennek megfelelő savfok elérése után nem hűtik le, hanem a savanyítási

hőmérsékleten tartják felhasználásig. Különösen nyáron gyakori, amikor a meleg üzemhelyiségekben a savanyító erősebben felmelegszik.

Védekezésül a savanyítót megalvadás után azonnal — lehetőleg 10 °C alá — le kell hűteni. Ha a kultúra erősen savanyít, az átoltási százalék csökkentésével lehet a hibát megakadályozni.

Renyhe alvadás. A hiba rendszerint lassú átmenettel, ritkábban hirtelen (máról holnapra) jelentkezik. Az előbbi esetben a savanyító savfoka napról napra csökken, az alvadási idő megnyúlik, ezzel egyidejűleg a kultúra édeskés, arómátlan lesz. Az utóbbi esetben a kultúra a szokott időre, de még másnapra sem alszik meg.

Oka lehet a tejsavbaktériumok elfajzása, kis átoltási százalék, tartósan hideg savanyítási hőmérséklet, a kultúratejnek természetétől renyhe alvadás (kedvezőtlen összetétele), végül fágfertőzés.

A hiba **megszüntetésére** elsősorban be kell tartani az átoltási százalékot és a savanyítási hőmérsékletet. Ha szükséges, új szállító tejtét kell a kultúra készítéséhez felhasználni. Súlyosabb esetekben, amikor a tej egyáltalában nem alszik meg, tehát fágok jelenlétére kell következtetni, a kultúrát azonnal ki kell cserélni (esetleg más laboratóriumból beszerezni), a kultúra készítéséhez más tejet kell felhasználni, végül az üzemből, elsősorban a vajkészítő helyiségben, gondos tisztogatást és fertőtlenítést kell végezni, továbbá a kultúratejet gondosan kell hevíteni, mert a fágok a hővel szemben érzékenyek.

Idegen íz- és szag jelentkezése. Ilyen lehet a malátás-, a takarmány-, a káposzta-, az avas-, a faggyus-, a hal- és egyéb ízek felépése.

A jelzett izhibák jelentkezése a legtöbb esetben a tejsavbaktériumok változékonyságának (variabilitásának) következménye. Bizonyos — még eddig kevésbé ismert — körülmények között a fertőzésmentes kultúrában a tejsavbaktériumok elvesztik jellemző tulajdonságaikat és kellemetlen íz- és szaganyagokat termelnek. Oka lehet még a kultúra fertőzése idegen csíraféleségekkel. Ez a mikroszkópos kép alapján könnyen megállapítható. Mivel a hiba csak fokozatosan, lassú átmenettel jelentkezik, ha a kultúrát naponként gondos érzékszervi bírálatnak vetik alá, a hibásodás hamarosan észrevehető. Különösen fontos ez a malátás íz fellépésekor, amelyet általában egy tejsavbaktérium változat (*Str. lactis* var. *maltigenes*) idéz elő.

Amint a hibás ízek a savanyítóban megjelennek, a kultúrát azonnal ki kell cserélni. A külső fertőzés elkerülésére az üzemhelyiséget, eszközöket, edényzetet fertőtleníteni kell. Az átoltások folyamán a legnagyobb gondossággal kell eljárni.

Főtt (kozmás) ízű és szagú savanyító. Jellemző a forralt tej (a tejpille) ízére és szagára emlékeztető, kisebb vagy nagyobb mér-

tékben főtt íz és szag. Durvább esetekben a főtt íz mellé kozmás íz is társul.

A hibát a kultúratej erős és hosszú ideig tartó forralása, vagy a kultúrafőző edény helytelen tisztítása idézi elő, amikor az edény falán maradt tejlepedék odasül.

A főtt vagy kozmás ízű kultúrából a tejszín és a vaj is kozmás vagy főtt ízű lesz, mert a tejsavbaktériumok ebben a környezetben átalakulnak és maguk is kozmás ízű termékeket termelnek.

A védekezés a kultúratej szakszerű pasztörözéséből, illetve sterilizálásából áll. Kerülni kell a főtt vagy kozmás íz létrejöttét.

A savanyító gázos erjedése. Enyhébb esetben az alvadékban nagyobb számú lyuk, repedés képződik. Súlyosabb esetben a tej az edényből (az alvadék megkavarása után) kihabzik. A kultúra ugyanakkor csípős vagy élesztős ízű és szagú.

A hibát gázképzőkkel (kóli-aerogénesezsekkel, tejcukorbontó élesztőkkel) fertőzés okozza. Jelentkezése a kultúra továbboltásakor elkövetett súlyos hanyagságra utal.

Védekezésül a kultúrát azonnal ki kell cserélni, az edényzetet és eszközöket ki kell forrázni, vagy gőzölni és a pasztörözést, valamint a továbboltásokat szakszerűen kell végezni.

A savanyító megsavósodása. Jellemző, hogy vagy csak a tejszínréteg alatt, vagy az edény fala mentén is erős savó kiválás észlelhető és az összezsugorodott alvadék a savóban úszik. Összekavarás után az alvadék darabos, savós. Ezzel egyidejűleg az íz is rendszerint erősen savanyú.

Az okok általában ugyanazok, mint amelyek a savanyító túlsavanyodását is előidézik. Ennek megfelelően a védekezés is azonos.

Előidézheti a hibát oltósavtermelő kokkusok jelenléte is. Ebben az esetben az alvadék inkább édeskés ízű.

Nyúlós állományú savanyító. A jóminőségű savanyító általában mindig kissé nyúlós is, ami a *Str. cremoris* erőteljes buroktermelésére utal. Ez a buroktermelés biztosítja egyúttal a savanyító tejfelszerű állományát. A nyúlósodás tehát csak súlyosabb esetekben jelent hibát. Rendszerint kisebb hőmérsékleten érlelt kultúrában lép fel, amikor a *cremoris*-féleségek buroktermelésre hajlamosak.

Súlyos elbírálás alá esik azonban a jelenség akkor, ha a nyúlósodást *aerogenes*- és *fluorescens*-féleségek okozzák. Ebben az esetben a hibás állomány édeskés, émelygős, kellemetlen, idegen ízzel társul.

Védekezésül a savanyítót nagyobb hőmérsékleten kell érlelni, fertőzés esetén a kultúrát azonnal ki kell cserélni, az edényeket, eszközöket pedig sterilizálni kell.

b) A tejszín savanyítása

A tejszín savanyítása tulajdonképpen a kultúra mikroflórájának továbbszaporítása most már nem tejben vagy soványtejben, hanem tejszínben. Ennek eredményeképpen, a kultúrához hasonlóan, a tejszínben is tejsav és zamatanyagok képződnek.

A savanyításnak — bármilyen eljárásról van szó — két szakaszát lehet megkülönböztetni. Az elsőt a *savtermelés*, a másodikat az *arómaképzés* jellemzi. Ezek egymástól élesen nem különíthetők el és a savanyítás módjától függően kisebb vagy nagyobb mértékben összefolynak.

Az érlelés tehát savanyításból és a tulajdonképpeni érésből (zamatanyagok keletkezése) áll.

A tejszín savanyítására különböző eljárások szolgálnak, amelyek közül — elterjedtségük sorrendjében — a *vegyes*-, a *hideg*- és a *meleg*-érlelés a legismertebb.

Ezenkívül vannak *egyéb érlelési módok* is, amelyek célja egyrészt a vaj eltarthatóságának a fokozása, másrészt különösen zamatos vaj nyerése, vagy télen, illetve nyáron a kívánt állomány biztosítása.

A tejszín vegyes érlelése

A leginkább alkalmazott érlelési mód. Két szakaszból áll. Az elsőben a tejszínt nagyobb hőmérsékleten tartják a kívánt savfok eléréséig, a másodikban a tejszínt a köpülési hőmérsékletre hűtik le és itt tartják a zamatanyagok biztosítása céljából.

Ennek megfelelően a tejszínt a pasztörözés után 18—22 C fokra hűtik le. Nyáron kisebb, télen nagyobb hőmérsékleten érlelnek, hogy a tejszín nagyobb mértékű felmelegedését, illetve lehülését megakadályozzák.

A tejszínt úgy kell az érlelőbárába, vagy tankba folytatni, hogy *hab ne képződjék*. Ugyanis a habburokban levő zsírgolyócskákban gyorsan megindul az oxidációs zsírbomlás, ami később a vaj korai megfaggyúsodására vezet. A tejszínt tehát a csővezeték meghosszabbításával a bárka, vagy a tank aljára kell vezetni, vagy a tartány falán kell végig folytatni.

Amikor a tejszín kb. $\frac{1}{3}$ része lefolyt, adják hozzá a kívánt mennyiségű savanyítót, amely 3—5% között ingadozik. A tejszín lefolytatása alatt a kavarási állandóan működik.

A légfertőzés elkerülésére a megtelt bárkát vagy tankot lefedik.

Az érlelés első szakasza kb. 8—10 óráig (általában estig) tart, illetve mindaddig, amíg a tejszín szérumsavfoka a 25 SH fokot eléri. Ezalatt — a felfölzözdés elkerülésére — a tejszínt többször (2—3 óránként) megkavarják. Ugyanis a szérumban gazdag alsó részben

a savanyodás erőteljesebb, az érés tehát nem egyenletes. A túlsavanyodott szérumszárnyban a kazein nagyobb pelyhekben csapódik ki, amelyek később a sárga vajban fehér pettyek formájában láthatók.

A kavarással egyidejűleg levegő is kerül a tejszínbe. Ez elősegíti a közben képződött acetoinnak diacetillé oxidálódását és ezáltal aromásabb vaj köpülését.

Ha a tejszínben a kívánt savfokot elérték, következik az érlelés második szakasza. A tejszínt fokozatosan lehűtik a köpülési hőmérsékletre, átlagosan 12 C fokra. A hűtési hőmérséklet függ egyébként az évszaktól, illetve az érlelőhelyiség hőfokától. Ezért nyáron kisebb lesz a hűtési hőfok, télen pedig nagyobb.

Az érlelés második szakaszában a lehűtött tejszínben egyrészt tovább folyik a tejcukor elbontása (a savanyodás), másrészt megindul, illetve fokozódik az aromatermelés. Ezzel egyidejűleg a hűtés hatására a zsírgolyócskákban a folyékony zsír egy része tovább kristályosodik, ami fontos a vajállomány biztosítására.

A második szakasz másnap reggelig tart, illetve mindaddig, amíg a tejszín szérumsavfoka kb. 35 SH fokra emelkedett. Ez megfelel a kazein izoelektromos pontjának (4,6—4,7 pH), amely mellett a köpülés a legkedvezőbb, az író zsírja a legkisebb.

Amennyiben mód van rá, az érlelés második szakaszában is szükséges a tejszínt időközönként megkavarni, egyrészt a hűtés egyenletességének biztosítására, másrészt ugyancsak a túlsavanyodás elkerülésére.

A végső cél (megfelelő savfok és zamat) biztosítása érdekében az érlelési hőfokokat és a savanyító mennyiségét szükség szerint változtatni lehet, sőt kell.

A tejszín hidegérlelése

Lényege, hogy a tejszínt azonnal a köpülési hőmérsékletre — tehát 10—13 C fokra — hűtik le és a savanyító hozzáadása után ezen tartják köpülésig. Előnye, hogy egyszerű eljárás és télen jó vajállományt biztosít. Hátránya azonban, hogy a lassú savtermelés miatt a vajidegen csírák elszaporodhatnak.

A savanyító mennyisége 6—12% között ingadozik, hogy az adott hőmérsékleten is a szükséges savmennyiség képződhessenek és a zamatanyagok kifejlődhessenek.

Jelen esetben is a köpülés előtt a tejszín szérumsavfoka kb. 35 SH°.

A tejszín melegérlelése

Kisebb mértékben elterjedt érlelési mód. Lényege, hogy a tejszínt 16—18 C fokra hűtik le és a savanyító hozzáadása után ezen

a hőfokon érlelik köpülésig. Köpülés előtt lehűtik a mindenkori köpülési hőmérsékletre.

Egyéb érlelési módok:

1. A Szovjetunióban leginkább elterjedt és ajánlott módja a tejszín-érlelésnek az úgynevezett *hidegsavanyítás*, amely abban áll, hogy a tejszint a pasztörözés után lehűtik 0,5–6 C fokra és ezen „érlelik” (fizikai értelel) 1–6 óráig. Minél kisebb hőfokra hűtötték le a tejszint, ez az „érlelés”, annál rövidebb ideig tart. Célja a zsírgolyócskák megdermesztése. A hűtéssel egyidejűleg annyi savanyítót adnak a tejszínhez, folytonos keverés mellett, hogy a norma szerinti savfokot elérjék. Ez pl. a 30% zsírtartalmú tejszínben 14 SH foknak (nem szérumsavfok!) felel meg.

A megfelelő dermesztési idő után a tejszín köpülhető.

Előnye, hogy kalória- és munkaerő megtakarítást jelent.

2. A tejszint 18–20 C fokra hűtik le, a savanyító hozzáadása után érlelés 2–4 óráig, lehűtés a köpülési hőmérsékletre (9–12 C fokra) és továbbérlelés köpülésig. (Az eljárást Svájcban alkalmazzák.)

3. A tejszint 7–8 fokra hűtik le, néhány órai állás után felmelegítik a köpülési hőfokra (13 C fokra), beoltják 8% kultúrával és érlelik 18–20 óráig. (Hollandiában elterjedt módszer.)

4. A tejszint lehűtik 9–12 C fokra, majd 8–12% kultúra hozzáadása után ezen a hőfokon érlelik köpülésig. (Svédországban elterjedt eljárás.)

5. A tejszín felét, egyharmad részét lehűtik 20–22 C fokra és ezen a hőmérsékleten savanyítják a teljes savfok (pl. 40 SH°) eléréséig, a másik részt a köpülési hőfokra hűtik (kb. 10 C fokra) és ezen a hőmérsékleten tartják köpülésig. Köpülés előtt a savanyított tejszint lehűtik ugyancsak a köpülési hőmérsékletre és összekeverik az édes tejszinnel. (Célszerűbb a nem érlelt tejszint olyan mélyre hűteni, hogy a melegebb savanyú tejszinnel összekeverve, a keverék hőfoka a köpülési hőfoknak megfelelő legyen.) Ez az eljárás *kettős savanyítás* néven ismert.

6. A „8–19–16”-os, illetve a „19–16–8”-as érlelési eljárás. A tejszint *télen* 8 C fokra hűtik le, hozzáadják a savanyítót és ezen a hőmérsékleten tartják kb. 2 óráig (dermesztés). Ezután lassan felmelegítik 19 C fokra. (A tejszín felmelegítésére szolgáló víz hőfoka 25 C foknál melegebb nem lehet.) Kb. 3 órai érlelés után ismét lehűtik 16 C fokra és ezen a hőfokon tartják köpülésig. A köpülési hőfokra lehűtés után a tejszint köpül. — *Nyáron* a tejszint először 19 C fokra hűtik le, a kultúra hozzáadása után ezen a hőfokon savanyítják kb. 3 óráig, majd fokozatosan lehűtik 16 C fokra és itt érlelik a köpülés előtt 2 óráig. Ezután lehűtik 8 C fokra és ezen tartják kb. 2 óráig. A köpülést azután ezen a hőfokon végzik.

Az eljárás nemcsak a vaj ízét, zamatát javítja, hanem az állományt is. Rendes tejszírosszetétel mellett a vaj télen-nyáron egyformán kenhető, nem morzsálódó, nem kenőcsös.

Ezzel a módszerrel igen jó eredményeket értek el Svédországban, Hollandiában és Dániában. Az eljárást a Tejgazdasági Kísérleti Intézet igen jó eredménnyel alkalmazta.

7. Jó eredményeket biztosít az *elkülöntött tejszínkezelési eljárás*. A tejszint 60% zsírtartalomra fölözik, majd pasztörözés után lehűtik

3—4 C fokra és ezen a hőmérsékleten tartják köpülésig. Ettől függetlenül 20—22 C fokon soványtejet savanyítanak jóminőségű kultúrával, a tömegsavanyító készítésével azonos módon. A soványtej mennyisége annyi, hogy a tejszínhez adva, a zsírtartalom a köpületejszín zsírtartalmának megfelelő legyen. Köpülés előtt a hűtött tejszín összekeverik az érlelt soványtejjel, majd azonnal köpülik.

Az eljárás előnye, hogy igen jó zamatot és állományt ad a vajnak. A tejszín nem szükséges másnapig eltartani, hanem 2 órai dermedés után már összekeverhető az előző napon készített érlelt soványtejjel, így nincs alkalom a tejszín esetleges meghibásodására, vagy vajidegen mikroflóra elszaporodására. Különösen ajánlható eljárás gyűjtött tejszín feldolgozásakor, amikor az újbóli fölözéssel a szérumban felhalmozódott bomlástermékek és a lipáz legnagyobb része kifölözhető.

Az érlelt (savanyú) tejszín tulajdonságai:

Az érlelés befejezése után a tejszín megfelelő vizsgálatnak kell alávetni, annak megállapítására, hogy az érlelés rendes lefolyású volt-e.

A jól érlelt tejszín íze és szaga enyhén savanykás, zamatos, telt és tiszta, idegen íztől és szagtól mentes. Állománya egynemű, tejfelszerűen sűrűnfolyó, fénye tompán selyemfényű.

Az érzékszervi bírálaton kívül — a savanyítóhoz hasonlóan — kémiai- és mikroszkópos vizsgálatnak is alá kell vetni. Ezek közül fontos a savfok megállapítása, az arómareakció elvégzése, valamint a mikroszkópos vizsgálat. Ennek hiányában — ebben az esetben is — az élesztő-próba tájékoztat a tejszín fertőzöttségéről.

A zamatanyagok mennyisége a jól érlelt tejszínben: 1,2—2,2 mg/liter diacetil, 31—40 mg/liter acetoin + diacetil.

*

Amennyiben a vizsgálatok folyamán a tejszín hibásnak bizonyul, a hibák származhatnak a tejszín szakszerűtlen kezelésétől, a szintenyészettől és a hibás savanyítástól. Nagyon gyakori, hogy a nyerstejszín hibái az érlelt tejszínben is megjelennek.

Az érlelt tejszín hibái rendszerint ugyanazok, mint amelyeket a savanyítóban megismertünk. Így keletkezésük oka és az ellenük való védekezés ugyanaz.

2. A tejszín fizikai (édes) érlelése

Az édestejszín a fölözés, pasztörözés és hűtés után közvetlenül nem köpülhető (a köpülési idő túlságosan hosszú), ezért szintén érlelni kell.

Ez esetben az érlelés célja a zsírgolyócskák megdermesztése. Ezzel a köpülési idő lerövidül és a savanyútejszínhez hasonlóan

közpülhető. Mivel az érlelésben a mikróbák nem vesznek részt, az eljárást *fizikai érlelésnek* nevezik.

Minél kisebb hőfokra hűtik le és az adott hőmérsékleten minél hosszabb ideig áll (érik) a tejszín, a közpülési idő (bizonyos határig) annál rövidebb és az író zsírtartalma annál kisebb.

Minél mélyebbre hűtik a tejszínt, az érlelés ideje annál rövidebb lehet.

A szovjet szabványutasítás szerint különböző hőfokokon az érlelés időtartama (télen és nyáron) a következő:

Hűtési hőfok C°	Az érlelés időtartama	
	nyáron	télen
	ó r a	
0.5—1.5	1	1
2—4	legalább 3	legalább 1
5—6	6	4

A kívánt eredmény biztosítása céljából a tejszínt 10 C foknál kisebb hőmérsékletre kell lehűteni. Nagyobb hőmérsékleten az érés hosszú ideig tart.

A fizikai érlelés ideje lényegesen lerövidíthető a *Szirik-féle tejszínelőkészítővel*. A tejszínt gyorsanforgó motollával ellátott hengeren vezetik át, amikor az erőteljes verőhatás következtében a tejszín a lehűtés után azonnal eredményesen közpülhető.

A fizikailag érelt tejszín (sav és zamatanyagok hiánya miatt) *édeskés, üres, arómatlan*. Némi íz biztosítására a tejszínt nagyobb hőmérsékleten pasztörözik, hogy az így keletkezett főtt íz később a vajban dióízként jelentkezzen.

*

Az eltarthatóság veszélyeztetése nélkül több ízben próbálkoztak az édestejszínvajnak valódi vajzamatot biztosítani. Ennek elérésére többféle eljárást alkalmaznak.

Az egyik, hogy a savanyítót közvetlenül a közpülés előtt adják a tejszínhez, amivel egyrészt kisebb mennyiségű vajzamat került a vajba, másrészt a vajkultúra mikróbái az eltartás folyamán kevés diacetilt is termelnek anélkül, hogy ezzel a vaj eltarthatósága csökkenne.

Egy másik eljárás szerint az édestejszínvaját kultúrással vízzel mossák. Ebben az esetben a mosóvízzel a vajba jutnak a kultúra mikróbái, amelyek később, az eltartás folyamán kisebb mértékben diacetilt termelnek.

A Tejgazdasági Kísérleti Intézet vizsgálatai szerint jó eredménnyel alkalmazható a következő eljárás:

A tejszint pasztörözés és 7—8 C fokra való lehűtés után ezen a hőmérsékleten tartják néhány (fél-, hat) óráig, majd a fizikai érlelés befejezése után 10 C foknál kisebb hőmérsékleten köpülük. A vajat ezután a szokásos módon mossák és gyúrlják. Végül a víztartalom beállítására aromás vajkultúrával egyenlő (1:1) arányban kevert vizet használnak.

Az így készült vaj a fagytárolás alatt az édestejszínvajhoz hasonlóan volt tárolható, viszont íze és szaga aromás volt.

*

A diacetilnek, mint vajarómának felfedezése óta állandóan napirenden van a *vaj mesterséges aromásításának* kérdése.

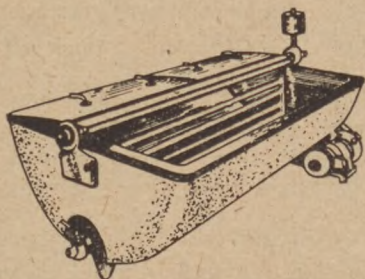
A legutóbbi években jó eredményeket érnek el különleges összetételű „vajzamatattal“, amelyet a víztartalom beállítására szolgáló vízzel együtt gyúrnak a vajba. Az így nyert vaj biológiai érlelés nélkül a savanyútejszínvajhoz hasonló zamatú.

A Tejgazdasági Kísérleti Intézet az eljárással foglalkozva citrom-, ecet-, hangyasav és diacetil megfelelő arányú keverékével a savanyútejszínvajhoz hasonló vajzamatot ért el az eltarthatóság veszélyeztetése nélkül.

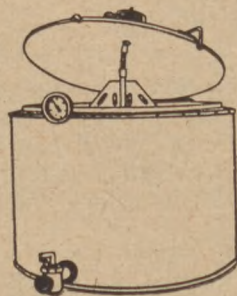
*

A tejszín savanyítására *érlelőbarkákat* és *érlelőtankokat* használnak.

Az *érlelőbarkák* fél-, vagy negyedkörívesek és kettősfalúak. A két fal közé meleg-, vagy hidegvíz, vagy gőz vezethető. Keverésre lengő (inga) keverőszerkezet szolgál. Az ingakeverő vízszintesen elhelyezett csöveiben sólé áramoltatásával a tejszín kavarási közben hűthető is.



15. ábra. Tejszínérlelőbárka lengőkaróval és hűtővel



16. ábra. Tejszínérlelő tank

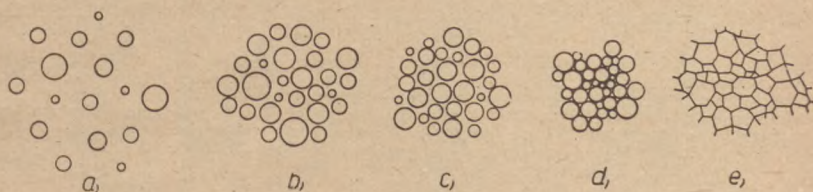
Újabban az érlelőbarkákat mindinkább az *érlelőtankok* szorítják ki. Előnyük, hogy az alapterületet jobban kihasználják, zártak, ezért a légfertőzés veszélye a minimumra csökkenthető. Ugyancsak duplafallal készülnek. A kettős fal között a tejszín hűtésére és melegítésére szolgáló csövezetek van. Kavarásra körkörösén forgó keverő lapátok, vagy hajtócsavar (propeller) szolgál.

Mind a két féleség egyformán alkalmas a tejszín kezelésére, illetve érlelésére.

V. VAJKESZITES

A tejszín zsírtartalmától függően a zsírgolyócskák egymástól bizonyos távolságra állnak. A köpülés célja a zsírgolyócskákat egyesíteni.

A tejben a zsírgolyócskák egymástól 7—8 mikron távolságra vannak. A fölözéssel ez a távolság 20 százalékos tejszínben kb.



17. ábra. A zsírgolyócskák egymástól távolsága a tejben és különböző zsírtartalmú tejszínben

a zsírtartalom 3,6 %, távolság 7—8 mikron; b zsírtartalom 20 %, távolság 2—3 mikron; c zsírtartalom 30 %, távolság 1—2 mikron; d zsírtartalom 75 %, távolság 0 mikron (a zsírgolyócskák érintkeznek egymással, de szabályos gömbformájukat nem veszítik el); e zsírtartalom 80 % (a zsírgolyócskák szorosan összepréselve gömbalakjukat elvesztették)

2 mikronra, 30 százalékos tejszínben kb. 1 mikronra csökken. A 75 százalékos tejszínben a zsírgolyócskák elformátlanodás nélkül érintkeznek egymással.

Ha a tejszínt olyan sűrűre fölözik, hogy zsírtartalma megfelel a vaj zsírtartalmának, annak ellenére, hogy a zsírgolyócskák egymással közvetlenül érintkeznek és a tejszín vajhoz hasonló tulajdonságokkal rendelkezik (kenhető), mégsem tekinthető vajnak, mert a zsírgolyócskák — soványtejjel történő felhígítás után — egymástól elválaszthatók.

A vaj sem soványtejjel, sem vízzel nem hígítható. A zsírgolyócskák összefüggő egységgé olvadtak össze.

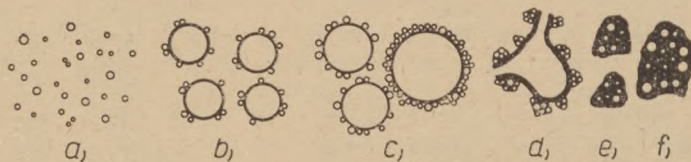
A tejszínben az egyes zsírgolyócskák a vízben (soványtejben) úsznak. A diszperziós közeg a víz. A vajban a víz szerepét a folyé-

kony vajolaj, illetve a vajzsír tölti be. Eszerint a tejszín zsír-a-vízben, a vaj víz-a-zsírban emulzió, illetőleg szuszpenzió.

Ez a változás a köpülés folyamán *fázismegfordulás* útján következik be.

A vajképződésre vonatkozóan eddig csak *elméletek* vannak. Ezek közül, a *Rahn*-féle habelméletre támaszkodva, legismertebb a *King—Fritz*-féle fázismegfordulós és a *Belouszov—Zajkovszkij*-féle flotációs elmélet.

A *fázismegfordulás elmélete* szerint a köpülés alkalmával a tejszínbe vert levegő hatására légbuborékok képződnek. A zsírgolyócs-

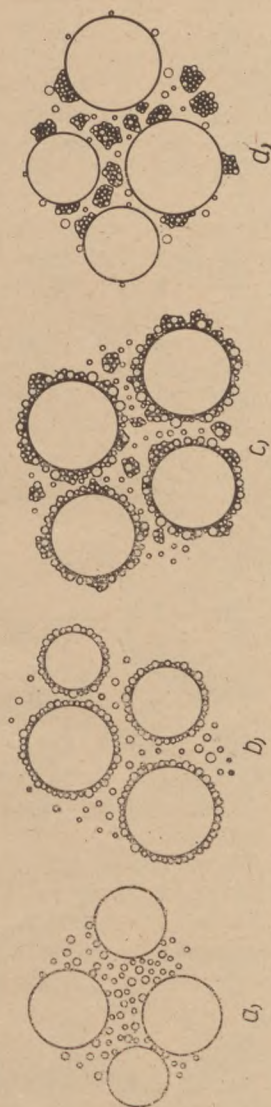


18. ábra. A vajképződés vázlatos ábrázolása a fázismegfordulás-elmélete szerint

a zsírgolyócskák a köpületejszínben egymástól bizonyos távolságban; b a habképződés első szakaszában a zsírgolyócskák a habfelületre törekszenek; c a légbuborékok felületén a zsírgolyócskák mind nagyobb számban tömörülnek és a felületet teljesen ellepik; d a légbuborékok felületén a zsírgolyócskák apró vajrögökké állnak össze és a légbuborékok felrepednek (a hab megtörik); e, f a kicsi vajrögöcskék (amelyekben még ép zsírgolyócskák is láthatók) nagyobb és nagyobb vajrögökké állnak össze

kák — mind sűrűbben — a buborékok felületén helyezkednek el, mígnem a köpülés vége felé az összes zsír a habfalakon foglal helyet. Itt a zsírgolyócskák, az egymásra gyakorolt nyomás és a rázóhatás következtében burkukat mindinkább elveszítik, majd nagy részük szétroncsolódik. A szétroncsolt zsírgolyócskák belsejéből felszabaduló vajolaj a még ép zsírgolyócskákat összeragasztja. Ezáltal egészen apró vajrögöcskék képződnek, amelyek a további rázóhatás következtében nagyobb — szemmel látható — vajrögökké állnak össze. A vajképződés pillanatában a hab megtörik, amit a köpülő figyelőablakának megtisztulása jelez.

A *flotációs-elmélet* szerint a rázás, zurbolás hatására a zsírgolyócskák ugyancsak a habburokba sodródnak (flotálnak) és itt mind nagyobb számban helyezkednek el. A rázás, zurbolás következtében a burkukat vesztett zsírgolyócskák a hab felületén apró halmazokat képeznek és újból a tejszínbe sodródnak. A levált halmazok helyébe újabb zsírgolyócskák kerülnek, amelyek itt halmazokat alkotva ismét a tejszínbe jutnak. A zurbolás hatására az apró halmazok és még egyedülálló zsírgolyócskák újból a habfelületre sodródnak és itt egymással érintkezve nagyobb halmazokká egyesülnek, sőt, a rájuk gyakorolt nyomás következtében a halmazokon

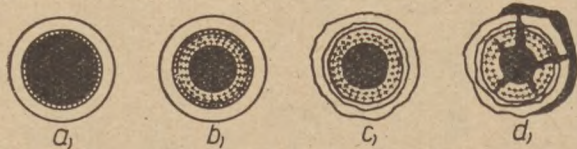


19. ábra. A vajképződés vázlatos ábrázolása a flotációs-elmélet szerint
a a habképződés kezdetén a zsírgolyócskák a habbuborékok között foglalnak helyet; *b* a köpülés alatt a zsírgolyócskák a légbuborékok felületén tömörülnek; *c* kisebb-nagyobb zsírhalmazok (vajgolyócskák) a légbuborékok felületéről a szórumban (tróba) sodródódnak; *d* az összes zsír halmazokká (apró vajgolyócskékké) állott össze, amelyek a felszérumban (tróban) nagyobb vajgolyókké tömörülnek

belül egyes zsírgolyócskák elroncsolódnak és a kiáramló vajolaj a többi összeragasztja. Ez a folyamat mindaddig tart, míg az összes zsírgolyócskák halmazokká álltak össze. Ebben a pillanatban a zsírgolyócskáktól nem védett hab megtörik, összeesik. A halmazképződést elősegítik azonkívül még a zurbolás hatására képződött apró örvények is, amelyek tengelyében a zsírgolyócskák és a halmazok összeütközve, nagyobb halmazokká, illetve vajrögökké állnak össze. A hab megtörése után a rázás hatására a mikroszkopikus vajrögöcskék mind nagyobb, végül is szemmel látható rögökké tapadnak össze.

A megszakítás nélkül működő *forgó-verőléces vajgyártó gépekben* a zsírgolyócskák egyesülése *habképződés nélkül*, tisztán *mechanikai hatásra* folyik le. A verőlécek és a köpülöhenger fala közé préselt zsírgolyócskák burka megreped és a kiömlő folyékony vajzsír a különálló zsírgolyócskákat vajrögökké ragasztja össze.

A *fölözéses vajkészítő gépekben* (Alfa-rendszerű vajgyártók) a fázismegfordulás *hideg hatására* következik be. A vaj zsírtartal-



20. ábra. A vajképződés vázlatos ábrázolása a fölözéses vajgyártó gépekben hűtés hatására

a zsírgolyócska a kettős burokkal (a zsír folyékony); b hűtés hatására a burok alatt a vajzsír egy része kikristályosodik és szilárd „csészét” képez; c a további hűtés következtében a zsírgolyócska összezsugorodik; d a zsugorodási nyomás hatására a „kristálycsésze” megreped és a folyékony vajolaj a felületen „sapkát” képez

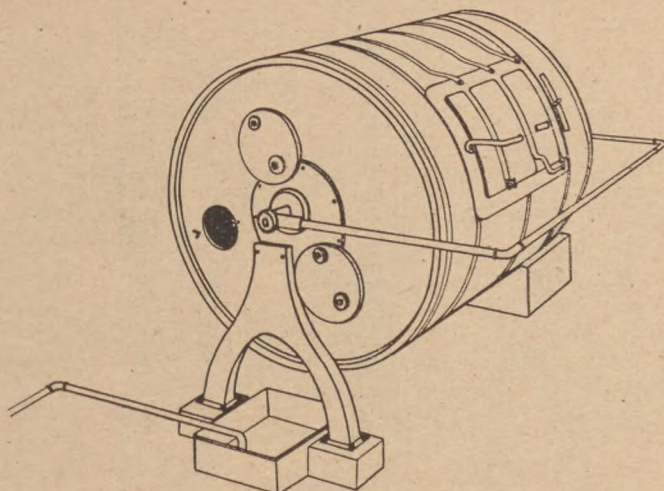
mának megfelelő zsírtartalmú tejszínben a hűtés hatására a zsírgolyócskák burka alatt egy kikristályosodott vajzsírból álló „csésze” képződik, amely a további hűtés hatására összezsugorodik és nyomást gyakorol a csésze belsejében levő folyékony, össze nem nyomható (nem komprimálható) vajolajra. Az itt képződő zsugorodási-nyomás hatására a kristálycsésze megreped és a repedésen kiáramló vajolaj a zsírgolyócskákat összeragasztja. Ebben a pillanatban az összefüggő fázis a zsír lett, a tejszín vajjá alakult át.

1. A köpülők

Köpülésre ma még nagy általánosságban az úgynevezett vajkészítőket (köpülőgyűrőket) használják. Ezekben folytonos rázás, zurbolás hatására erőteljes habképződés mellett lesz a tejszínből vaj.

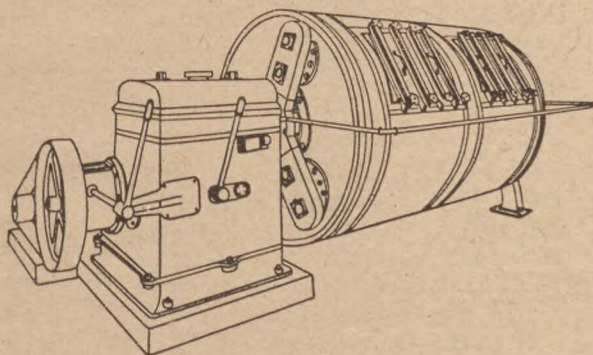
A vajkészítőket ma két nagy csoportra lehet osztani, *gyűrőhengeres-* és *gyűrőhenger nélküli* (verőléces) köpülőkre.

Az előbbieken a vajrögök gyúráására 1—3 gyúróhengerpár szolgál, az utóbbiakban a gyúrást a vaj zuhantatása helyettesíti.



21. ábra Két hengerpáros, egyajtós köpülőgyúró (vajkészítő)

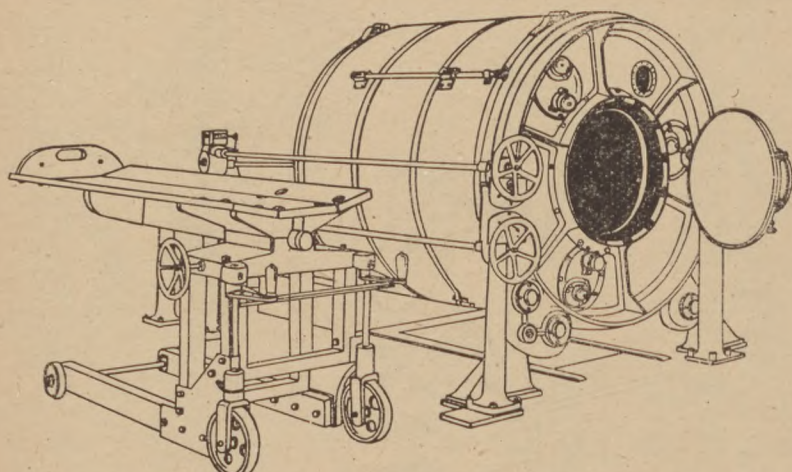
Míg a gyúróhengeres köpülők csak fából, addig a gyúróhenger nélküliek fából és fémből készülnek, noha az utóbbiak a fából készült köpülőket eredményesen szorítják ki.



22. ábra. Három hengerpáros, kétajtós, «hosszú» köpülőgyúró (vajkészítő)

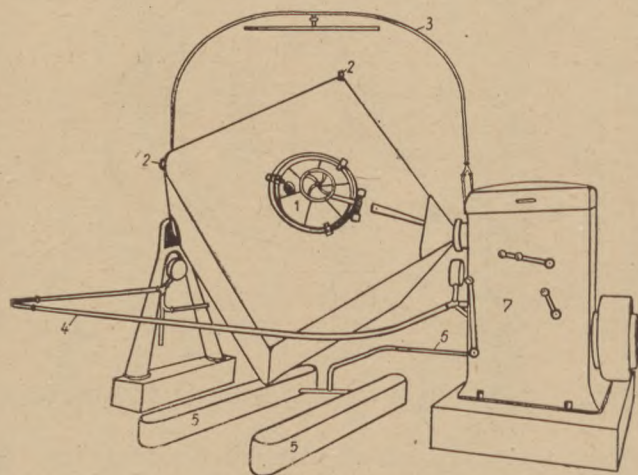
A gyúróhengeres vajkészítők alakja hosszabb, vagy rövidebb henger (hordó), a henger nélküli (verőléces) köpülők alakja kubus (kocka), íkerkúp, korong vagy henger. A hengeralak itt is mindinkább előtérbe kerül.

Vajkészítőkkel (köpülőkkel) a vajgyártás nem folyamatos, hanem megszakításos (periodikus), mert egy bizonyos tejszínmennyi-



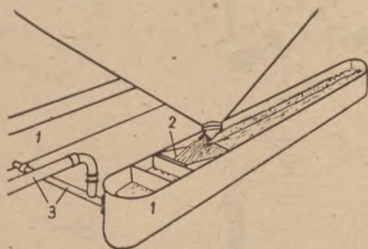
23. ábra. Három hengerpáros, homlokajtós, «rövid» köpülő, betolható vajkocsival

ség kiköpülése után a folyamatot meg kell szakítani, hogy újabb tejszínmennyiség legyen kiköpülhető.

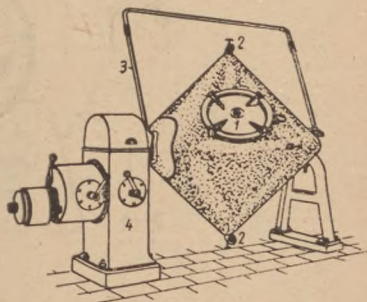


24. ábra. «Victoria»-kubusköpülő fémből

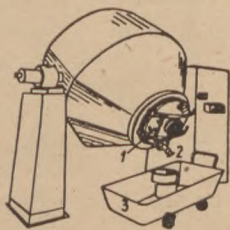
1 töltőnyílás figyelőablakkal; 2 íróleeresztő nyílás; 3 permetező; 4 védőkorlát; 5 írógyűjtő edény; 6 íróelvezető csővezeték; 7 motorház



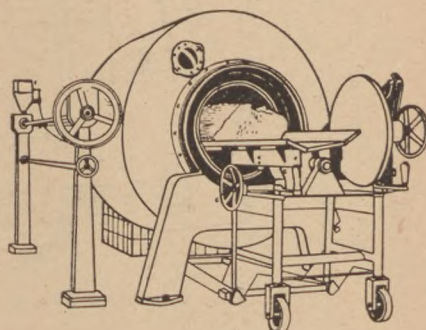
25. ábra. Írógyűjtő edény a «Victoria»-kubusköpülőhöz
1 írógyűjtő edény; 2 vajszita; 3 író-
elvezető csővezeték



26. ábra. Ikerkúp-köpülő fémből
1 töltőnyílás figyelőablakkal; 2 íróle-
eresztő nyílás; 3 védőkorlát; 4 motorház

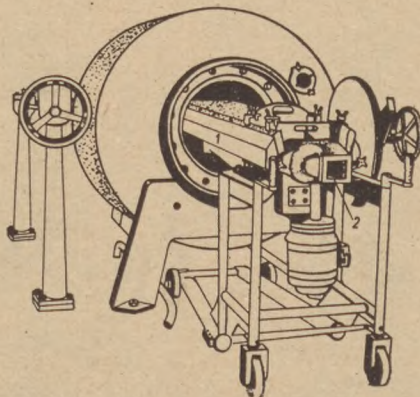


27. ábra. Palackformájú fém-
köpülő
1 töltőnyílás figyelőablakkal; 2 író-
leeresztő nyílás; 3 vajakcsi vajszi-
tával



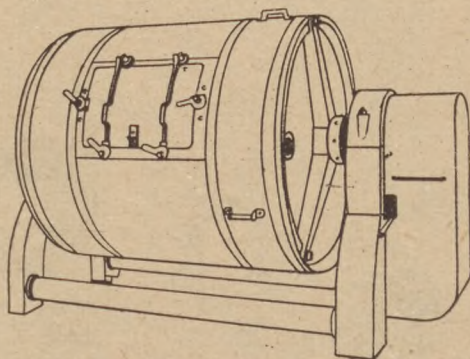
28. ábra. Hengeralakú verőléces
fémköpülő homlokajtóval és betol-
ható vajakcsival

Technológiai szempontból a gyúróhenger nélküli (verőléces) köpülőket előnyben kell részesíteni. Ugyanígy a faköpülők helyett fémköpülőkre kell berendezkedni, mert a fa nem csírátlanítható és



29. ábra. Hengeralakú verőléces fémköpülő homlokajtóval és betolható gyúroszerkezetes vajkocsival. (A gyúroszerkezet segítségével a vaj vastag szalag formájában hagyja el a köpülőt)

1 gyúroszerkezetes vajkocsi; 2 a gyúroszerkezet nyílása, amelyen a vaj kipréselődik



30. ábra. Verőléces hengeralakú köpülő fából

így állandóan veszélyezteti a vaj minőségét és eltarthatóságát. A fémköpülők tökéletesen csírátlaníthatók.

2. A köpülő előkészítése és tisztítása

A faköpülőket — köpülés előtt — nyáron hideg-, télen melegvízzel kb. 1/3 részig megtöltik és néhány percig forgatják. Célja: az előző napi tisztítás után kiszáradt fa pórusait (likacsait) vízzel meg-

tölteni, különben tejszínnel telnek meg. Ha az áztatást elmulasztják, gyúraskor a vaj a köpülő falára tapad és a tisztítás is rendkívül nehéz. Télen melegvízzel a tejszín lehülését, nyáron hidegvízzel a tejszín felmelegedését akadályozzák meg.

A köpülés befejezése után a köpülő tisztítása a következő:

1. A vaj kivétele után öblítés 50—60 C fokú vízzel. A melegvíz a köpülő falára tapadó zsírt leoldja. Melegebb (pl. 80 C fokú) vizet öblítésre felhasználni nem szabad, mert az író fehérjerészecskéi a fa pórusaiba sülnek. Ezekben élénk mikrobaélet indul meg és a csíráztatás még nehezebb.

2. Az öblítővíz leeresztése után a hordót mosószeres és fertőtlenítővel ellátott oldattal kell megtölteni, annyira, hogy a gyúró-hengerpár felső hengere a vízbe érjen. A mosóvíz hőmérséklete 70—75 C°. A köpülőt ezután zárt nyílások mellett 15—20 percig kell járattani.

Az alkalmazott mosószer szilikátot (vízüveget) tartalmazzon, mert ez a tisztítás után a köpülő falán kikristályosodik és megakadályozza a fa szálkásodását. A nálunk használatos P₃—12 a köpülő tisztítására megfelel.

3. A mosóvíz leengedése és a köpülő gyors kiszáritása. A víz teljes leengedése után a köpülőt nyílással felfelé fordítják, hogy a víz elpárologhasson és a hordó kiszáradhasson.

Ha a tisztítószér kifogástalan minőségű (szennyezéseket nem tartalmaz) utóöblítés felesleges.

4. Ha szükség van utóöblítésre, erre a célra tiszta forróvizet (legalább 80 C fokú) kell használni. A köpülő néhányszori megforgatása után a vizet leeresztik és a fenti módon kiszáritják.

5. A hordó kiszáritása után a köpülőt — a levegőből történő fertőzés elkerülésére — nyílással lefelé fordítják.

A fémköpülőket *ugyanígy* kell tisztítani. A szilikátok a fémfalon is vékony réteget képeznek, amely megakadályozza a vaj tapadását.

A szakszerű mosás elengedhetetlen feltétele, hogy hideg-, meleg- és forróvíz elegendő mennyiségben és gyorsan álljon rendelkezésre. Meleg- és forróvíz készítéséhez keverőcsapok használatosak.

A köpülő külsejét is gondozni kell. Mosásra lúgos vizet vagy kefét felhasználni nem szabad, mert a fa hamarosan fényét veszti, megfoltosodik és kopott lesz. Mosásra langyos szappanos vizet kell használni, majd hidegvizes öblítés után a köpülőt gyapjúruhával kell szárazra törölni és fényesíteni. A kopott felületeket forró firniszszel, vagy méhviasszal kell bekenni, illetve bedörzsölni, majd ruhával kifényesíteni.

3. A köpülés

A köpülés alatt a különálló zsírgolyócskák vajrögökké egyesülnek. A vajrögök megjelenésekor a tulajdonképpeni köpülés (a vajképződés) befejeződött.

A vajnyeremény szempontjából legfontosabb, hogy a tejszínben levő zsír lehetőleg teljes egészében a vajban menjen át. Fontos emellett, hogy a köpülés ne tartson hosszú ideig. Mind a kettő (a köpülés foka és a köpülés ideje) számos tényező függvénye.

Mind a köpülés foka, mind a köpülés ideje függ *a) a tejszín kémiai és fizikai tulajdonságaitól és b) a köpülés módjától.*

a) *A tejszín* illetően szerepet játszik a zsírgolyócskák nagysága, a tejszír összetétele, a tejszín fehérjetartalma, hevítettsége, zsírtartalma, savfoka, hőmérséklete, végül idegen anyagok jelenléte.

Az említett tényezők közül a köpülés fokára (az író zsírtartalmára), a köpülés idejére és részben a vaj víztartalmára *döntő hatással van*: 1. a tejszín zsírtartalma, 2. savfoka és 3. hőmérséklete. A többi kisebb, inkább csak elméleti jelentőségű.

1. Minél nagyobb *a tejszín zsírtartalma*, a zsírgolyócskák annál közelebb állnak egymáshoz és annál gyorsabban tömörülnek halmazokká, majd vajrögökké. Az író zsírtartalma ugyan nagyobb lesz, de a köpülés hatásfoka mégis jobb, mert *a kevesebb íróban a nagyobb zsírtartalom mellett az abszolút zsírveszteség mégis kisebb. Az író zsírtartalma ezért nem mindig tájékoztat a köpülés hatásfokáról.* Kisebb zsírtartalmú tejszín köpülve az író százalékos zsírtartalma mindig kisebb, de a nagyobb írómennyiség miatt (adott körülmények között) a tulajdonképpeni zsírveszteség nagyobb. Sűrűbb tejszín fölözve, a túlságosan rövid köpülési idő (a nagyobb írózsírtartalom) elkerülésére, kisebb hőmérsékleten kell köpülni.

2. *A tejszín savfoka* olyan értelemben hat a köpülés idejére és ezzel a köpülés hatásfokára, hogy *erőteljesebb savanyodás mellett a köpülés ideje megrövidül*, és fordítva. A köpülés szempontjából *legkedvezőbb a 35 SH szérumsavfok, illetve a 4,6–4,7 pH* (a kazein izoelektromos pontja).

3. *A tejszín hőmérséklete* a köpülés idejére és ezzel a köpülés hatásfokára *a legnagyobb hatással van.* Ugyanolyan feltételek mellett, minél nagyobb a köpülési hőmérséklet, a köpülés ideje annál rövidebb és az író zsírtartalma annál nagyobb. Minél kisebb hőmérsékleten köpülnek, a köpülés ideje annál inkább megnyúlik és az író zsírtartalma annál kisebb lesz, mert a hosszabb ideig tartó köpülés alatt az összes zsírgolyócskák halmazokba tömörülnek, vajrögöket alkotnak és így nem kerülnek el a vajképződés folyamatát.

A tejszín hőmérsékletével és zsírtartalmával, kisebb mértékben

a tejszín savfokával, mind a köpülés foka, mind a köpülési idő szabályozható.

b) *A köpülés módját illetően szerepet játszik: 1. a köpülőtípus, 2. a rázás erélyessége (fordulatszám), 3. a töltési százalék és 4. a köpülési idő.*

1. *A köpülő típusát illetően az úgynevezett rövid köpülőekben (nagy hengerátmérő), a nagyobb zuhanási magasság következtében a rázás erélyesebb és ezért a köpülési idő általában rövidebb. A hosszú köpülőekben (kis hengerátmérő) a rázás kevésbé erélyes, ezért a köpülési idő hosszabb. A nagyobb, vagy kisebb átmérő hátrányai (a szükségesnél rövidebb, vagy hosszabb köpülési idő) a henger fordulatszámaival kiküszöbölhetők. Ezért a nagyobb átmérőjű köpülők percnkénti fordulatszáma kisebb és fordítva.*

2. *A rázás erélyességének a köpülés gyorsaságára gyakorolt hatása közismert. Minél erőteljesebb a rázó-, zurboló hatás, a habképződés annál erőteljesebb és ezzel a zsírgolyócskáknak halmozókká, majd vajrögöcskékké összeállása annál gyorsabb. Ezzel párhuzamosan emelkedik az író zsírtartalma, mert a zsírgolyócskáknak nincs idejük teljes számban a habfalakon tömörülni és így a vajba jutni.*

3. *A köpülő töltési százaléka ilyen értelemben szintén hatással van a köpülés idejére és ezzel az író zsírtartalmára. Minél nagyobb a töltési százalék, a rázóhatás annál kisebb, a köpülési idő megnyúlik és az író zsírtartalma alacsony lesz. Ellenkező esetben a rázóhatás fokozódik, ezzel csökken a köpülési idő és emelkedik az író zsírtartalma.*

4. *A köpülési idő függ a köpülőtípustól, a rázás erélyességétől és a töltési százaléktól. Ezek megfelelő megválasztásával a köpülés ideje csökkenthető, vagy meghosszabbítható. Ezzel párhuzamosan az író zsírtartalma (a köpülés foka) is változik.*

Mivel az író zsírtartalmára (a köpülés fokára) döntő hatással van a köpülési idő, a köpülés szempontjából leglényegesebbek azok a tényezők, amelyek a köpülés idejét lerövidítik, vagy meghosszabbítják. A zsíros, a nagyobb hőfokú és a savanyú tejszín gyorsabban köpülődik ki. Fokozza a hatást a kisebb töltési százalék és az erélyesebb rázás (a gyors fordulatszám).

A tejszín zsírtartalmának beállításával, a savanyítás mértékével, a köpülési hőmérséklettel, a köpülő töltési százalékaival és a fordulatszám megválasztásával a köpülési idő tetszés szerint változtatható. Mivel az említett tényezők között a hőmérséklet játssza a legfontosabb szerepet, azonos körülmények között a köpülési hőfok beállításával a rendes köpülési időt és ezzel a köpülés fokát a legkönnyebben lehet biztosítani.

*

Mivel a köpülés fokáról (az író mennyiségének a figyelembevételével) elsősorban az író zsírtartalma tájékoztat, *fontos megismerni azokat a tényezőket, amelyek az író zsírtartalmát növelik.*

Ezek összefoglalva a következők:

a) *Rövid köpülési idő.* Ezt előidézi a tejszín nagyobb hőmérséklete, a köpülő nagyobb fordulatszáma (erélyes rázás), a rendesnél kisebb töltési százalék.

b) *A tejszín nagyobb zsírtartalma.*

c) *A tejszín nagyobb savfoka.*

d) *Sok apró zsírgolyócska a tejszínben.* Ennek oka lehet, hogy a tej már eredetileg apró zsírgolyócskákat tartalmaz, de lehet a helytelen tej- és tejszínkezelés is, amikor a nagyobb zsírgolyócskák elaprózódnak.

e) *Köpülés nagyobb rögnagyságra.* Minél nagyobbak a vajrögök, az író zsírtartalma is annál nagyobb. A megfigyelések szerint legkisebb az író zsírtartalma 1,5—2 mm rögátmérő mellett.

Az okok ismeretében a rendesnél nagyobb írózsírtartalom általában könnyen kiküszöbölhető.

Az író zsírtartalma általában 0,3—1,0% között ingadozik. *Rendes köpülés* mellett 0,4—0,6%, *gondos köpülés* mellett lenyomható 0,1—0,2 százalékra is.

A százalékos írózsírtartalom csak *azonos* tejszínzsírtartalom mellett tájékoztat a köpülés fokáról. *Helyesebb az abszolút zsírvesztéséget figyelembe venni*, amely függetleníti a tejszín zsírtartalmától.

Az író százalékos zsírtartalma és az abszolút (teljes) zsírvesztés között éles különbség van. A százalékos *zsírtartalom* az író mennyiségétől függetlenül fejezi ki az íróban levő zsírmennyiséget. Ezzel szemben az *abszolút zsírvesztés* az író zsírszázalékának és mennyiségének függvénye.

Minél kisebb az író százalékos zsírtartalma és minél kisebb az írómennyiség, az abszolút zsírvesztés is annál kisebb. Ezzel szemben, minél nagyobb az író zsírtartalma és minél nagyobb az író mennyisége, az abszolút zsírvesztés annál nagyobb. Rendes (kb. 0,3%) zsírtartalom és nagyobb írómennyiség mellett az abszolút zsírvesztés nagyobb, mint amikor az író zsírtartalma a rendesnél nagyobb ugyan, de mennyisége kevesebb. Zsírosabb tejszín köpülése után nyert író százalékos zsírtartalma a rendesnél nagyobb, de mivel mennyisége kisebb, az abszolút zsírvesztés is kisebb.

a) Savanyútejszín köpülése

Az adottságok (a tejszín zsírtartalma, a felmelegedés mértéke a köpülés alatt, a köpülő típusa és fordulatszáma, az évszak) figyelembevételével meg kell állapítani a *legkedvezőbb köpülési hőmérsék-*

letet és a tejszint még az érlelőbárkában, vagy az érlelőtankban a kívánt hőmérsékletre kell lehűteni vagy felmelegíteni.

A *köpülési hőmérséklet általában 9—12 C° között ingadozik.* Nyáron inkább kisebb, télen inkább nagyobb hőfokon köpülnek. A *nyári hónapokban* a tej zsírja lágyabb és számítani kell a köpülés alatti erős felmelegedésre. Télen viszont a tej zsírja kemény és a köpülés alatt — a hideg üzemhelyiségben — a tejszín lehül.

Szélsőséges esetekben nyáron 6—7 C fokon, télen pedig 16—18 C fokon kell köpülni.

Minden esetre a *köpülési hőmérsékletet úgy kell megválasztani, hogy a köpülés 45—50 perc alatt fejeződjék be és az író zsírtartalma 0,3—0,4 százaléknál nagyobb ne legyen.* A köpülési hőmérséklet megválasztásában a gyakorlati tapasztalatok nagy segítséget nyújtanak.

A kívánt hőmérséklet beállítása után a tejszint vagy nyitott csatornán, vagy nagyobb átmérőjű csövön át folytatják a köpülőbe, ha az érlelőbárka (vagy tank) leeresztő nyílása és a köpülő között megfelelő szintkülönbség van. Egyébként a tejszint szivattyúval nyomják a köpülőbe. Teljesen zárt tank-tejszínérlelő mellett a tankban létesített túlnyomással nyomják a tejszint a köpülőbe.

A tejszín lefolyása után a tejszínérlelő, továbbá a tejszín-csatorna, vagy a csővezeték falára tapadt tejszint pasztörözött teljes- vagy soványtejjel leöblítik és a köpülőben levő tejszínhez öntik. Ha öblítésre vizet kell felhasználni, a vízmennyiséget a legkisebb mértékre kell csökkenteni, különben a vaj könnyen vízízü lesz és az író közvetlen fogyasztásra nem használható fel.

Ha a tej, illetve a tejszín nem tartalmaz elegendő színezőanyagot (karotint), a megfelelő színárnyalat biztosítására a tejszint *színezn*i kell. Erre a célra mesterséges színezőanyagok (vajfestékek) szolgálnak.

A vaj *színezésére csak természetes festőanyagot* (orlean, karotin) szabad felhasználni. Kátrányfestékek alkalmazása szigorúan tilos, mert rákosodást idézhetnek elő.

A színezőanyagok közül az *orlean (vagy anatto)* tengerentúli termék, a *karotin* pedig belföldön is előállítható.

A *vajfesték* íz- és szagmentes, a legfinomabb étkezési olajban oldott orlean, vagy karotin.

Mennyisége a tej, illetve a tejszín eredeti színezőanyagtartalmától függ. Nyáron színezésre nincsen szükség. Télen a vajat a kereskedelmi forgalomban megkívánt színerősségre színezik. A vajfesték mennyisége (1 kg vajra átszámítva) 1,9 köbcentiméternél több nem lehet, mert a vaj olajos ízü lesz.

A festéket a köpülőben levő tejszínhez adják a szükséges mennyiségben. A mérőhengerbe öntött színező-oldatot úgy kell a tejszín-

hez önteni, hogy a köpülő falára, vagy a gyúróhengerekre ne freccsenjen, mert a fa pórusaiba ivódott festékoldat később (gyúrásakor) a vajban sötétebb foltokat, csíkokat képez.

A köpülőt típusának megfelelő mértékben kell megtölteni. A *töltési mennyiség általában 40%*, ha a tejszín zsírtartalma 20—25%. Függ egyébként a tejszín zsírtartalmától, mert *a köpülő csak bizonyos vajmennyiséget tud kellően kigyúrni*. Ezért, ha a tejszín zsírtartalma nagyobb, a töltési százalék kisebb és fordítva. Így a töltési százalék 20—50% között ingadozhatik. Ennél kevesebb, vagy több tejszín nem köpülhet, illetve a nyert vaj nem gyúrható a kívánt hatásfokkal.

Ha 100 kg tejszín után a várható vajmennyiség 24—30 kg — különböző tejszínzsírtartalom mellett — a töltési százalék a következő:

20—25%	40%
25—30%	35%
30—35%	30%
35—40%	25%
40—45%	20%

Megtöltése után a köpülőt *zárt nyílások mellett* köpülőjáratban 3—5-ször megforgatják, majd a szelepeket megnyitják, hogy a tejszínből felszabadult szén-sav eltávozhassék. Ezt a műveletet még néhány-szor (2—3-szor) megismétlik, míg a szelepek megnyitása után a köpülőből több gáz nem áramlik. Ezt a légtelenítést nem szabad elmulasztani, mert az erős gáznyomás következtében a tejszín a fa pórusaiba és a gyúróhengerek tömbszelencébe nyomul, ami a tisztogatást nagyon megnehezíti és állandó fertőzési forrást jelent. A légtelenítést elmulasztva, az erős gáznyomás a köpülőajtó kinyitásakor az ajtót kivághatja és szerencsétlenséget okozhat.

A légtelenítés után a köpülést most már megszakítás nélkül folytatják mindaddig, míg *a köpülő ablaka megtisztul*, illetve a vajképződés befejeződött.

Ezután a köpülést megszakítják és a hordó falára tapadt vaj-rögöcskéket kevés hidegvízzel leöblítik, majd a köpülést tovább folytatják, a kívánt rögnagyság eléréséig. Ezt a folyamatot *utóköpülésnek* is nevezik.

A köpülés ideje 30 percnél rövidebb és 60 percnél hosszabb ne legyen. Az előbbi esetben nagy lesz az író zsírtartalma, az utóbbi esetben a munkaidő feleslegesen megnyúlik.

A *rögnagyság* függ a köpütejszín (illetőleg a nyers tejszín) minőségétől és a vaj felhasználási módjától.

Nem kifogástalan minőségű, hibás, vagy gyűjtött tejszín köpülésekor célszerű az író-t a lehető legnagyobb mértékben eltávolítani

és ezért erőteljesen mosni. Ilyenkor tehát minél kisebb rögnagyságra kell köpülni.

Ha a vajat *hűtőházi tárolásra* szánják (amikor az író az eltarthatóságot csökkenti), az erőteljes mosás biztosítására szintén kis rögnagyságra köpülnek.

Ha a vajat *gyorsfogyasztásra* szánják és megfelelő *zamatot kívánnak* biztosítani, nem célszerű a zamatanyagokat tartalmazó író kimosni és ezért inkább nagyobb rögekre köpülnek, hogy a vajban minél több író maradjon vissza.

Mindezek figyelembevételével a *rögnagyság 1 millimétertől több centiméterig* (a gombostűfej nagyságtól a tyúktojás-, ökölnagyságig) váltakozhat. Üzemeink általában búza-, borsószem nagyságra köpülnek.

A felsoroltakon kívül a *rögnagyságot befolyásolja még a gyúrás mértéke*. Minél jobban tudnak gyúrni (például gyúróhenger nélküli köpülők birtokában), annál nagyobb rögnagyságra lehet köpülni, mert tökéletes gyúrás mellett a vízeloszlás egészen finom és nem kell tartani attól, hogy az egészen apró írócseppekben a baktériumok elszaporodnak és a vaj megromlik (lásd később).

Végeredményben *kisebb rögnagyságra* kell köpülni a következő esetekben:

a) ha a tejszín minősége nem volt megfelelő (az íróban oldott kellemetlen íz- és szaganyagok mosással eltávolíthatók);

b) ha a vajat *hűtőházi tárolásra* szánják (ebben az esetben is fontos az erőteljes mosás, amelynek alapfeltétele a kis rögnagyság).

Nagyobb rögnagyságra kell törekedni a következő esetekben:

a) ha a vajat nem *hűtőházi tárolásra*, hanem *gyorsfogyasztásra* szánják (a nagyobb vajrögökben több író marad vissza és ezzel a vaj aromásabb, zamatosabb);

b) ha a vajat tökéletesen ki tudják gyúrni (a baktériumoknál alig nagyobb víz-, illetőleg írócseppekben a mikróbák szaporodni nem tudnak, a vaj tehát mosás nélkül is tárolható);

c) ha nagyobb vajnyereményt akarnak elérni (nagyobb vajrögökben visszamaradó és mosással el nem távolítható írócseppek szárazanyagtartalma nagyobb és ezzel a vajnyeremény is nagyobb).

A kívánt rögnagyság elérése után a köpülés befejeződik, a köpülő ajtaját kinyitják és néhány perc pihenés után az író leeresztik.

b) Edestejszín köpülése

Az édestejszín — a fizikai érlelés befejezése után — szintén be kell állítani (fel kell melegíteni) a köpülési hőmérsékletre.

Felmelegítésre melegvíz szolgál, ügyelve arra, hogy az érlelő

falával érintkező zsírgolyócskák a szükségesnél jobban fel ne melegedjenek, mert ezzel a fizikai érleléssel elért hatás elromlik.

Mivel az édestejszín nehezen köpülődik (a köpülési idő hosszú), ezért — a rendes köpülési idő biztosítására — általában nagyobb zsírtartalomra fölöznek.

Az író zsírtartalmának csökkentésére az édestejszínt lehetőleg alacsony (10 C foknál kisebb) hőmérsékleten köpülik. Ennél nagyobb hőmérsékleten az író zsírtartalma rohamosan emelkedik.* Ezért ügyelni kell arra, hogy a köpülés alatt a tejszín fel ne melegedjék.

A köpülés módja egyébként nem különbözik a savanyútejszín köpülésétől.

Mivel édestejszínvaját általában hosszabb hűtőházi eltartásra készítenek, az utóköpülést csak 1—2 mm rögnagyságig végzik, hogy a mosás hatásfokát biztosítsák.

A köpülési idő általában 35—70 perc, ha a tejszín zsírtartalma 30—35%. Ugyanekkor az író zsírtartalma 0,35—0,45% között ingadozik.

Ha sűrűbb tejszínt köpülnek, vagy a köpülés alatt a tejszín a kívánatosnál nagyobb mértékben melegedett fel, az író zsírtartalma az 1 százalékot is elérheti. Nagyobb zsírtartalmú tejszín köpülésekor az író zsírtartalma mindenképpen nagyobb, ami azonban, amint tudjuk, a köpülés hatásfokát nem befolyásolja, mert a zsírosabb tejszín után nyert kisebb mennyiségű íróban az abszolút zsírvesztesség nem nagyobb, mint egyébként.

Ebben az esetben különösen indokolt a köpülés hatásfokát nem az író zsírsházaléka, hanem abszolút zsírtartalma alapján megállapítani.

Az édestejszín köpülése után nyert író csak nagyobb lecitintartalmában különbözik a soványtejtől, ezért a jóminőségű soványtejhez hasonlóan használható fel. Így a fogyasztási tej zsírtartalmának beállítására, túrókészítésre stb. A nagyobb zsírtartalmú édesíró le lehet fölözni és a nyert írószint — minden hátrány nélkül — a köpületejszínhez lehet keverni.

*

A köpülés módja a köpülő típusától (gyúróhengeres, vagy verőléces) lényegében független. Ugyanígy nem változtatja meg a köpülési technikát a köpülő anyaga sem. A gyúróhengeres, vagy gyúróhenger nélküli, a fa- vagy a fémköpülőkhöz a köpülés menete lényegében ugyanaz. Új köpülő beállításakor mindenestre *figyelembe kell venni a gyári utasítást.*

4. A vaj mosása

Az író leeresztése után a köpülőben levő vajrögöket (a nyersvaját) további kezelésnek kell alávetni. Ennek egyik szakasza a mosás.

Míg a régebbi köpülőknél a vaj mosása (a minőség biztosítása érdekében) elengedhetetlen művelet volt, addig az újabb köpülőekben és vajgyártó gépekben nyert vajat csak kivételes esetekben, kivételes céllal mossák.

A köpülés után nyert vajrögökre író tapad és a rögök közötti hézagokban, az író leeresztése után, író marad vissza. Ennek lehető tökéletes eltávolítása a mosás tulajdonképpeni célja.

A mosásnak vannak előnyei, de vannak hátrányai is.

Előnyei a következőkben foglalhatók össze:

a) Az író eltávolításával, illetve felhígításával a víz- vagy író-cseppekben visszamaradó baktériumok élettevékenysége csökken, mert táptalaj hiányában hatásukat kifejtteni nem tudják. A vaj nem hibásodik meg, vagy csak kisebb mértékben. Ezért a mosott vaj általában eltarthatóbb.

b) A hibás tejszín köpülésekor az íróval együtt a vízben oldott kellemetlen íz- és szaganyagok, továbbá enzimek (originális- és baktérium-lipáz) is kimosódnak. Ezzel a vaj minősége jobb és eltarthatósága is nagyobb.

c) A mosással egyidejűleg csökken a vaj szérumsavfoka (a pH emelkedik). Ezzel a vajzsír oxidációs bomlását katalizáló (siettető) tejsav kevesebb. A mosott vaj hűtőházi tárolásra alkalmasabb.

A vajmosás hátrányai:

a) Mivel a mosóvízzel együtt a tejszín érlelésekor képződött *zamatanyagok legnagyobb része* (kb. 50—60 százaléka) a vajból *eltávozik*, mosással tulajdonképpen az érlelés biztosította előnyök szűnnek meg. A mosott vaj ezért üres, arómátlan és csak később, az eltartás folyamán pótlódik némileg a zamatanyagok mennyisége az acetoin oxidálásából utólag képződött diacetil útján. Ha a vaj eltarthatósága fontos, a tárolhatóság kedvéért le kell mondani a zamatanyagok egy részéről.

b) A kimosott tejsavval egyidejűleg *csökken a vaj savfoka* és ezzel (plusz hőmérsékleteken) lehetőség van mindazoknak a mikrobnak a fejlődésére, amelyek a nagyobb savtartalom miatt szaporodni nem tudtak volna. Ezért a mosott vaj a baktériumok hatására inkább megromlik. A mosott vajat ezért minusz hőmérsékleten kell tárolni, ahol a kis hőfokon a baktériumok szaporodni nem tudnak.

c) A mosás *csökkenti a köpülés fokát*. Ugyanis a mosott vaj zsírintes szárazanyagtartalma (nemzsír mennyisége) erősen csökken és ezt a hiányt, azonos víztartalom mellett, zsírral kell pótolni.

A mosás tehát a kitermelési százalékot kedvezőtlenül befolyásolja.

Az előnyök és a hátrányok összeegyeztetése után kérdés, hogy *mikor kell mosni és mikor lehet a mosástól eltekinteni?*

Mosni kell a következő esetekben:

a) Hibás nyersanyag (gyűjtött tejszín) feldolgozása esetén, amikor a mosással a vízben oldódó íz- és szaganyagokat, továbbá enzimeket el lehet távolítani. Ezzel javul a vaj minősége és eltartóhatósága.

b) Mosni kell a hűtőházi tárolásra szánt vaját, mert a mosással egyrészt eltávolíthatók a baktériumok szaporodása szempontjából fontos tápanyagok, másrészt csökken az oxidációs zsírbomlást katalizáló tejsav mennyisége.

c) Végül mosni célszerű akkor is, ha a vaj tökéletes vízeloszlását a gyúrás folyamán elérni nem lehet. Ebben az esetben, mosás nélkül, a nagyobb írócseppekben a baktériumok el tudnak szaporodni. A vízben (hígított íróban) kevesebb tápanyag mellett a szaporodás erője csökken, vagy elmarad.

Felesleges, sőt káros a vaját mosni, ha:

a) kifogástalan tejszínt köpült az üzem és a vaját azonnal forgalomba hozza. Ebben az esetben zamatosabb és plusz hőmérsékleten eltarthatóbb terméket nyer.

b) Ha korszerű (gyűrőhenger nélküli) köpülő birtokában biztosítani tudja a tökéletes vízeloszlást. A gyúrás következtében egészen elaprózódott írócseppekben, hely- és tápanyag hiánya miatt a baktériumok elszaporodni nem tudnak és így a vaj mosás nélkül is eltartható. Különösen áll ez az édestejszínvajra, amelyben a zsíroxidációt katalizáló tejsav hiányzik.

c) Mivel a mosással a kitermelés csökken, ha a mosásra más okból nincs szükség, a vajnyeremény növelésére a mosást célszerű elhagyni.

A vaj mosása végeredményben szükséges rossz és ezért — ahol erre a lehetőség biztosítva van — az üzemek általában elhagyják, attól eltekintve, hogy a vajtermelés költségeit is növeli. Jó nyersanyag mellett, gyűrőhenger nélküli köpülővel, vagy megszakítás nélküli vajgyártó gépekkel felszerelt üzemekben a mosást ma már általánosan elhagyják.

Azokban az üzemekben, ahol a vaját mossák, a vajmosóvíz hőmérsékletével nagy mértékben változtatható a vaj állománya. A nyári vaj lágságának, kenősségének, valamint a téli vaj keménységének és morzsálódásának kiküszöbölésére, vagy csökkentésére, a kenhető vajállomány biztosítására, nyáron a rendes köpülési hőfoknál 1–2 C fokkal melegebb, télen pedig minél hidegebb (10 C foknál

kisebb hőfokú) *vízzel mosnak*. Ezzel a nyári vaj lágysága és a téli vaj keménysége nagy mértékben kiküszöbölhető.

A gyakorlatban a vaj mosását a következőképpen végzik.

Az író teljes lefolyása után a vajra néhány vödör hidegvizet öntenek, hogy a rögek felületére tapadt habot eltávolítsák, majd a köpülőbe annyi vizet eresztenek, amennyi az elfolyt író mennyisége volt. Ezután a köpülőt gyors fordulattal járatják néhány percig, majd leállítják és az első mosóvizet az íróhoz hasonló módon leengedik. Az első mosóvíz még erősen tejes és ezért — ha az író takarmányozási célra szolgál — általában az íróhoz szivattyúzzák vagy eresztik. Ezt követi a második és, ha szükséges, a harmadik mosás.

Szabály: *a mosást akkor kell befejezni, ha az elfolyó mosóvíz már teljesen tiszta.*

Ha nincs elegendő hidegvíz, a kívánt vajállomány biztosítására az utolsó mosóvizet hűtik le a szükséges hőmérsékletre.

Ha a köpülés folyamán — különösen nyáron — a vajrögek nagyon meglágyultak, *minden esetben hidegvízzel kell mosni*, hogy a gyúráshoz szükséges rögekeménységet biztosítani lehessen.

*

A vaj minősége szempontjából rendkívül fontos a *vajmosóvíz minősége*.

A vajmosóvíz *nem lehet fertőzött vajidegen baktériumokkal* (coli-aerogenes-, fluorescens-, élesztőféleségekkel és penészspórákkal, általában olyan mikróbaféleségekkel, amelyek később a vajban hibát okozhatnak), *nem lehet szennyezett nehéz fémekkel* (réz, vas, mangán), mert mindkettő a vaj minőségét és eltarthatóságát kedvezőtlenül befolyásolja. Szükséges azonkívül, hogy *hideg legyen*, és általában megfeleljen a *jóminőségű ivóvízzel* szemben támasztott követelményeknek.

Ellenkező esetben a vizet sterilizálni, fémmentesíteni és hűteni kell. Ez természetesen — ha nem rendelkeznek természetből vajmosásra alkalmas vízzel — súlyos terheket ró az üzemre, mert a szükséges minőségű vajmosóvíz előállítására be kell rendezkedni.

Fontos továbbá — a munka gyors és zavartalan lebonyolítása érdekében — hogy a vízcsapok, illetve csövek méretezése megfelelő legyen, hogy *a mosóvizet legfeljebb 5 perc alatt a köpülőbe lehessen juttatni*. Ellenkező esetben a mosás ideje megnyúlik, ami indokolatlanul meghosszabbítja az üzemidőt.

A víz cstrátlantására kémiai és fizikai eljárások ismereteseek.

A kémiai eljárások közül a gyakorlatban még leginkább a *klórozás* vált be.

Klórozáshoz *klórmentet*, vagy *caporit*-ot használnak. Ez utóbbi a célnak megfelelőbb. A klórmészből 1000 liter vízre 6—10 grammot,

a caporitból 3—5 grammot adnak a megfelelő csírátlanító hatás biztosítására. Fél, egy órai állás után a vízben levő baktériumok elpusztulnak. A klórozott vízzel mosott vaj általában jobb minőségű volt, mint a nem klórozott (fertőzött) vízzel mosott termék.

Ha klórozásra klórmész szolgál, először megfelelő oldatot kell készíteni és a víz csírátlanításához ezt az oldatot kell felhasználni. Lényeges, hogy a vízhez csak annyi klórt adjanak, amennyi bizonyos idő (2 óra) múlva a vízben elbomlik, különben a vaj klórizú lesz.

A *fizikai eljárások* közül bevált a víznek baktériumszűrőkön (Seitz-, Berkefeld-féle szűrők) átszűrése, vagy pasztörözése. Mindkettő költséges eljárás.

A *víz fémmentesítésére* különleges berendezések szolgálnak.

A víz hűtésére a jól ismert csörgedeztető hűtők, vagy újabban lemezes hűtők használatosak. Vigyázni kell (ónozott rézhűtők esetén), hogy az ónozás le ne kopjon, mert a hűtőn a víz fémrel szennyeződhet.

Bármilyen módon csírátlanítják is a vizet, gondoskodni kell arról, hogy a vizet a köpülőig vezető útjában *utófertőzés ne érje*, mert ezzel a csírátlanítás költséges munkája kárbavész.

5. A vaj gyúrása

A köpülés alkalmával a fázismegfordulás pillanatában egészen apró *vajrögöcskék képződnek*, amelyek később tapadós felületükkel összeragadnak és mind nagyobb és nagyobb vajrögökké állnak össze. Rögképződés közben — részben az egyes, még épen maradt zsírgolyócskák között, részben a vajrögök érintkezési helyén — kisebb-nagyobb *vízecseppek* záródnak be. Nagyságuk az 1 mikrontól a több száz mikronig terjed.

A legkisebb (1—15 mikron átmérőjű) vízecseppek alkotják a vaj *kötött vizét*. Az ennél nagyobb (15—100 mikron átmérőjű) vízecseppek egy része (a kisebbek) ugyancsak kötött, más része (a nagyobbak) inkább *szabad víz* formájában van jelen. A nagyobb (100—1200 mikron átmérőjű) vízecseppek képezik a tulajdonképeni szabad vizet.

A kötött víz a vajból gyúrással nem távolítható el, a szabad víz kigyúrható.

A gyúrás célja egyrészt a szabad víz eltávolítása a rendeletileg meghatározott, vagy a kereskedelem által megkívánt mértékben, másrészt a nagyobb vízecseppek kisebb cseppekké elaprózása.

A gyúrás céljának elérésére a vajrögöknek keményeknek kell lenniök, hogy gyúraskor a rögök közötti csatornahálózat idő előtt el ne tömődjön és a kigyúrt víz elfolyhasson.

Minél keményebbek a vajrögök, annál könnyebb a víz kigyú-

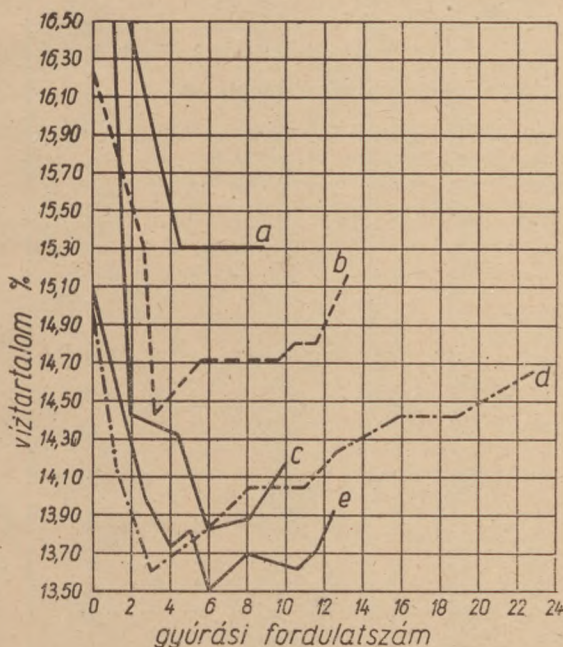
rása és a nagyobb vízcseppek elaprózása. A lágy vajban a csatorna-nyílások hamar eldugulnak és a nagyobb vízcseppek feldarabolása is nehezebb.

A gyúrás folyamán a szabad víz eltávolításán és a nagyobb vízcseppek elaprózódásán kívül egy másik folyamat is lejátszódik, mégpedig a köpülés után még épen maradt *zsírgolyócskák kisebb-nagyobb mértékű széttroncsolása*. Minél erőteljesebb a gyúrás, annál nagyobb ez a roncsoló hatás. Legerőteljesebb a közönséges köpülőkben és a forgó verőléces vajgyártó gépekben, legkisebb a főlözéses eljárással dolgozó gépekben.

Gyúrás alkalmával tehát a szabad víz elfolyik, a nagyobb vízcseppek elaprózódnak és a zsírgolyócskák egy része elroncsolódik. Kisebb jelentőségű, hogy a gyúrás alatt — apró buborékok formájában — levegő is kerül a vajba.

A víz kigyúrása a vajból

A gyúrás előtt a vaj víztartalma a szükségesnél lényegesen nagyobb. A gyúrás hatására a víztartalom állandóan csökken. A gyúrás egy bizonyos szakaszában a vízvezető-csatornák eltömődnek és



31. ábra. A vaj víztartalmának változása gyúrás alatt
(a-e különböző kísérletek görbéi)

a vajból több víz nem tud elfolyni. A további gyúrás folyamán a vajban rekedt nagyobb vízcseppek elaprózódnak és — ha a köpülőből nem eresztették le az egész vizet — a vaj ismét vizet vesz fel, a víztartalom emelkedik. Ha már több vizet felvenni nem tud (vagy a köpülőben víz nincsen), folytatódik a vízcseppek feldarabolódása. Minél hosszabb ideig tart a gyúrás, a vízcseppek annál kisebbek és a vaj annál „szárazabb” lesz.

A gyúrásnak végül is három szakaszát lehet megkülönböztetni:

1. A szabad víz elfolyása, a víztartalom állandó csökkenése.
2. Újabb vízfelvétel (a vaj víztartalma emelkedik) és a nagyobb vízcseppek elaprózódása.
3. A vízcseppek további szétroncsolódása (a víztartalom állandó).

Ezt a folyamatot szemléltetik a mellékelt ábra görbéi.

A gyúrás első szakaszának a végén a víztartalom a legkisebb. Ez a vaj *minimális víztartalma*. Ez nem minden vajnál egyforma és függ a vajrögök keménységétől, a nyersvaj víztartalmától és a gyúrás módjától. Fontos, hogy a minimális víztartalom az elérni kívánt víztartalomnál ne legyen nagyobb. Ha nagyobb, a felesleges víz gyúrással nem csökkenthető, csak sózással.

A minimális víztartalom általában 11—15% között ingadozik.

Az egyenletes vízelosztás biztosítása

A vaj minősége és eltarthatósága szempontjából nagyon fontos, hogy a bezárt vízcseppek minél kisebbek legyenek, a vaj minél szárazabb legyen.

A nagyobb író-, vagy vízcseppekben a baktériumok elegendő tápanyagot találnak, gyorsan elszaporodnak és a vaját megront-



32. ábra. A nagyobb író-, vagy vízcseppek hatása a vaj eltarthatóságára

a) A nagyobb író-, vagy vízcseppekben a baktériumok megtalálják életfeltételeiket, elszaporodásukkal rontják a vaj minőségét. — b) Szárazgyúrás után a kisebb víz-, vagy írócseppekben a szaporodás kisebb mértékű, a vaj eltartható.

ják. Minél kisebbek a vízcseppek, annál kisebb a szaporodási lehetőség. Az egészen kicsi (1—2 mikron átmérőjű) vízcseppekben baktériumszaporodás nincs.

A tökéletesen szárazra gyúrt vaj íze is finomabb, teltebb, mert az egészen apró vízcseppek a nyelven egyenletesen eloszolva, finomabb ízérzetet keltenek. A nagyobb vízcseppeket tartalmazó vaj írósnak vagy éles savanyúnak érződik.

A vaj gyúráásával tehát egyrészt javítani lehet a minőséget, másrészt fokozni az eltarthatóságot.

Nem minden köpülőben és nem minden vajat lehet egyforma mértékben kigyúrni. Ezért ismerni kell azokat a tényezőket, amelyek a gyúrára hatással vannak.

Az egyenletes vízeloszlás a legkisebb mértékben a gyúróhengerekkel ellátott vajkészítőkben biztosítható. Ezt bizonyítja, hogy a szárazra gyúrás után, a köpülő különböző részeiből vett vajminták víztartalma nem egyforma. Az eltérés nem egy esetben az 1,5 százalékot is elérheti.

Ennek oka, hogy a gyúrás folyamán a vaj általában a gyúróhengerek végein gyűlik össze, a gyúróhatás itt a legerősebb és a gyúrás elején itt lesz a vaj víztartalma a legkisebb. Később annak a vajrészlegnek a víztartalma lesz a legkisebb, amely a gyúróhengerek hosszában a legkisebb mennyiségű. Ez pedig a gyúróhengerek közepe. A gyúrás végén tehát a középső vajrészleg víztartalma a legkisebb.

Mivel a köpülők az íróleeresztő-nyílás felé kisebb mértékben lejtnek, itt gyűlik össze a legtöbb vaj, tehát ennek a részlegnek a víztartalma a legnagyobb.

Minél hosszabbak a köpülők, annál nagyobbak a köpülő különböző részeiből vett vajminták víztartalma között az eltérések. A rövid köpülőket ezért előnyben részesítik.

Ezek a hibák csaknem teljes mértékben elkerülhetők a gyúróhenger nélküli köpülőekben, amelyekben a különböző magasságból lezuhanó vaj belsejében az egyes rétegek elcsúszásakor keletkezett nyíróhatás következtében a vízcseppek lényegesen jobban aprózódnak el, mint a gyúróhengerek között. Még tökéletesebb ez a hatás, ha a zuhantatás folyamán a vaj teljesen ellágyul, csaknem folyékonnyá válik. Ekkor az erőteljes keverőhatás szintén hozzájárul a vízcseppek elaprózódásához.

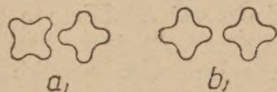
A vajgyártó gépekben (Fritz-, Alfa-rendszerű) a gyúróhatás, illetőleg a vízelosztás még tökéletesebb. Ezek a vajféleségek ezért általában eltarthatóbbak.

Gyúrás gyűrőhengeres köpülőkben

Gyűrőhengeres köpülőkben az író, illetőleg az utolsó vajmosó-víz leeresztése után az íróleeresztő nyílást nyitva hagyják, a köpülő ajtaját csak lazán zárják, hogy a gyúrás folyamán kiszorított víz el tudjon folyni.

Gyúráshoz a köpülőt úgynevezett *gyűrőjáratban*. (percenként 1—2,5 fordulat) *forгатják* és a gyűrőhengereket is megindítják. Ezek fordulatszama percenként (a köpülő típusától függően) 20—50.

Gyúrás közben a gyűrőhengerek közé került vaj egy része átgyúródik, majd a henger forgása következtében egy bizonyos ma-



33. ábra. A gyűrőhengerek állása
a megfelelő (erőteljes gyűrőhatás); b nem
megfelelő (gyűrőhatás nem kielégítő)



34. ábra. A vaj gyúrása erősen
töltött köpülőben

A nagyobb mennyiségű vaj nem jut egész
tömegében a gyűrőhengerek közé, hanem
lezuhan és elkerüli a gyűrőhatást.

gasságból a következő hengerpárra esik. Ez a folyamat a gyúrás közben többször megismétlődik. A vaj tehát egyrészt a gyűrőhengerek között, másrészt (noha csak kisebb mértékben) zuhantatással gyúródik. Minél nagyobb a henger átmérője, annál nagyobb a zuhanási magasság, annál erőteljesebb a gyűrőhatás. Részben ennek tulajdonítható, hogy a rövid köpülőkben a gyűrőhatás erőteljesebb.

A gyúrást mindaddig folytatják, amíg a vaj „száraz” lesz. Ez azt jelenti, hogy vajlapáttal a vajba vágva, *a vágási felületen víz nem serken ki* (a vaj nem izzad, nem könnyezik, vagy spriccel).

Ezenkívül a köpülő belseje teljesen száraz, vízfoltok nem látszanak. A szárazraggyúrás — a köpülőféleségtől függően — 4—5 hordófordulattól 16—20 fordulattig tart. Ez alatt az idő alatt a tökéletes vízeloszlás nem mindig biztosítható és ezért a vaj minősége, eltarthatósága nem mindig felel meg a követelményeknek.

A gyűrőhengeres köpülőkben a hosszabb ideig tartó gyúrás „túlgyúrás” okozhat, a vaj kenőcsös, ragacsos lesz, elveszti jellemző szerkezetét. A túlgyúrás arról lehet megismerni, hogy a vaj a köpülő fájához tapad, „szálkázik”.

Kiküszöbölésére a gyúróhengerek fordulatszámát jelentősen csökkentik (precenként 3—5 fordulát, „csigajárat”). Így a vaj hosszabb gyúrás után sem lesz kenőcsös.

A gyúrási hőmérséklet — amint láttuk — számos tényezőtől függ. Ha a vajzsír összetétele rendes, nyáron kisebb, télen inkább nagyobb hőmérsékleten gyúrnak.

Szárazragyúrást után meg kell határozni a vaj víztartalmát. Erre a célra a hordó középső és két szélső részéből mintát vesznek, ezeket összegyűrjék, és az így nyert elegymintát vizsgálják. A vizsgálati eredmény alapján állapítják meg a még hiányzó vízmennyiséget a kívánt víztartalom beállításához.

A köpülőben levő vaj változó víztartalmának a lehető legteljesebb kiküszöbölésére a gyúrás alatt időközönként megállnak és a köpülő szélein összegyűlt vajat vajlapáttal a középre tolják. Ezzel a víztartalom nagy mértékben kiegyenlíthető.

Az egyenletes gyúrás szempontjából nagyon fontos a hordó töltési százaléka, helyesebben a köpülés után nyert vaj mennyisége. A köpülőgyúrók csak meghatározott vajtömeget tudnak megfelelőképpen kigyúrni. Kevesebb vaj gyorsan túlgyúródik, több vajat a gyúróhengerek nem tudnak kellőképpen kigyúrni és a munka tökéletlen. Ezért gondosan ügyelni kell arra, hogy a köpülőt mindenkor a tejszín zsírtartalmának, illetve a rendszeren kigyúrható vajmennyiségnek megfelelően töltsék meg.

A gyúrás — a köpülő szerkezetétől függően — hosszabb vagy rövidebb ideig, illetve a teljes szárazragyúrást tart. A nálunk használatos vajkészítőkben a gyúrás idejének határt szab a túlgyúrás veszélye.

Ahol a gyúróhengerek csigajáratra vannak átalakítva, a gyúrást mindaddig folytatni kell, amíg a megkívánt vízelosztás biztosítva nincs. A gyúrás így 1—3 óráig is tarthat. Ezalatt (15 C fokon gyúrva) a vaj bizonyos mértékig ellágyul. Ez azonban a vaj minőségére, állományára nem kedvezőtlen. Ilyen munkamenettel a vaj a gyúrás után a köpülőből szinte kifolyik és azonnal hordókba ömleszthető.

Gyúrás verőléces köpülőkben

A gyúróhenger nélküli köpülőkben (függetlenül a köpülő alakjától és anyagától) a gyúrást zuhantatással végzik. A köpülőbe beépített verőlécek a forgó-köpülőben a vajat egy bizonyos magasságra emelik, ahonnan leesik. A zuhanás hatására az egyes vajrögök összepréselődnek és a szabad víz a röghézagok által alkotott csatornahálózaton át kifolyik. Ez a folyamat (a vaj felemelése és lezuhanása) mindaddig folytatódik, amíg a szabad víz el nem folyik,

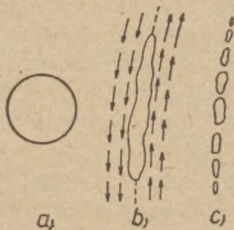
illetve, amíg a vízcseppekre gyakorolt nyíróhatás következtében az egyenletes vízeloszlás biztosítva nincs.

Ebben az esetben is az íróleeresztő nyílás, vagy nyílások a gyúrás alatt nyitva vannak és a köpülő ajtaja is csak lazán van lezárva.



35. ábra. A vaj gyúrása zuhantatással verőléces köpülőben

A köpülő először kisebb (percenként 4—6), később — a szabad víz kigyúrása után — nagyobb (percenként 6—8) fordulatszámmal jár. (A különböző rendszerű verőléces köpülők fordulatszámait eltérőek és ezért a gyúrást mindenkor az utasításnak megfelelően kell végezni.)



36. ábra. A vajba zárt vízcsepp elaprózódása nyíróhatás következtében

a a vízcsepp gyúrás előtt; b a nyíróhatás (amelyet ellentétes irányú nyílak jeleznek) következtében a csepp megnyúlik; c a nyíróhatás eredményeként a nagyobb vízcsepp több kisebb cseppre aprózódott

A gyúrást mindaddig folytatják, amíg a kívánt vízeloszlást el nem érik.

Fémköpülőkhöz a víz kigyúrása után a vaj hőmérsékletét (meglegvíznek a köpülőre permetezésével) kisebb mértékben (16—18 C fokra) emelik, mert a lágyabb vajban a tökéletes vízeloszlás jobban biztosítható.

Zuhantatásos gyúrásakor a vaj kenőcsösségétől tartani nem kell.

A gyúrás általában 15—20 percig tart. A hosszabb ideig tartó gyúrás, ebben az esetben is, a tökéletes vízeloszlás biztosítója.

Fémköpülőkhöz (kubus- vagy ikerkúp köpülőkhöz) a gyúrás végén a vaj szinte folyékony és közvetlenül a hordóba ömleszthető.

„Folyékony“-vaj készítése

A gyúróhenger nélküli fémközpülőkben — a tökéletes vízelosztás céljából — úgynevezett „folyékony“-vaját készítenek. Lényege, hogy a szükséges víztartalomra beállított és szárazra gyúrt vajat, a közpülőre melegvíz permetezéssel, felmelegítik, télen 20—22 C, nyáron 18—22 C fokra.

A felmelegítésre szolgáló permetvíz hőmérsékletét fokozatosan (2—10 percenként) növelik, nyáron 40—42 C, télen legfeljebb 33 C fokra. Amikor a permetezés hatására a vaj hőmérséklete kb. 1—2 C fokkal nagyobb lett, a permetezést abbahagyják és a közpülőt gyúrójáraiban 2—10 percig forgatják, majd a hőfokot ismét növelve, a műveletet mindaddig folytatják, amíg a kívánt hőmérsékleteket eléri. A munka befejezése után a vaj sűrű tejfelhez, vagy mézhez hasonlóan folyékony és közvetlenül a hordóba folyatható. Erre a célra a légmentesen lezárható közpülőben a légnyomást légszivattyúval 0,2—0,3 atmoszférára emelik. Ezáltal a vaj — adagolócső segítségével — a mérlegen elhelyezett hordóba nyomható.

Mivel a folyékony vaj — az újabb megfigyelések szerint — télen kisebb mértékben morzsálódó, nyáron pedig felülete könnyen olvadó, a vajat legfeljebb 18 C fokra melegítik. A vaj így valamivel sűrűbb állományú, de a hátrányos tulajdonságok jelentkezése nélkül még ömleszthető.

6. A víztartalom beállítása

A vaj víztartalmát hatósági rendelkezések vagy kereskedelmi szokások szabályozzák. Ezért a víztartalom beállítása a vajkészítés egyik lényeges művelete. Mindenképpen az üzem érdeke, hogy a víztartalmat pontosan állítsa be, mert, ha a víztartalom a megengedettnél nagyobb, a mindenkori rendelkezésekkel kerül összeütközésbe, ha kisebb, a vajnyeremény csökken, mert a hiányzó vizet zsírral kell pótolnia.

A szükséges víztartalmat kétféleképpen lehet biztosítani.

Az egyik eljárás szerint a gyúrást zárt közpülőnyílásokkal végzik és — tapasztalati adatok birtokában — addig gyúrnak, amíg a minimális víztartalom elérése után a vaj újból annyi vizet vett fel, amennyire szükség van. Támpontot jelent, hogy a minimális víztartalom elérése után a vaj minden közpülőfordulattal kb. 0,2% vizet vesz fel.

Ez természetesen mindig azzal a veszéllyel jár, hogy a víztartalom a szükségesnél nagyobb lesz. A feleslegesen beleygűrt víz viszont gyúrással már nem távolítható el, csak sózással.

A másik eljárás szerint a vajat először nyitott íróleeresztő- és közpülőnyílás mellett szárazra gyúróják, majd a víztartalom meghatá-

rozása után a hiányzó vizet újból belegyúriják. Ezzel a víztartalom gyakorlati pontossággal beállítható.

Figyelembe kell azonban venni a köpülő részeiből vett minták víztartalma közötti eltérést. Minél jobban sikerül a gyúrás, annál kisebb a köpülő különböző részeiből vett minták víztartalma közötti eltérés. Ha a tapasztalatok alapján ez az eltérés, tegyük fel 0,2%, akkor a vaj víztartalmát nem a megengedett, hanem 0,2 százalékkal kisebb víztartalomra kell beállítani, hogy a köpülő bármely részéből vett minta víztartalma a megkívántnál nagyobb ne legyen. Ezzel a zsírvesztéssel számolni kell és a köpülőféleségtől, valamint a vajmester ügyességétől függ, hogy ez az eltérés minél kisebb és ezzel a vajnyeremény minél nagyobb legyen.

Ha tehát a szükséges víztartalom 18% és a köpülő különböző részeiből vett vajminták víztartalma között az eltérés 0,2%, a víztartalmat 17,8 százalékra kell beállítani, hogy a víztartalom egyik részlegben sem legyen 18 százaléknál nagyobb.

Mivel a víztartalom beállításának ez a legmegbízhatóbb módja, a gyakorlatban mindinkább ezt alkalmazzák.

A pontos vízbeállításnak *alapfeltétele* a tejszín mennyiségének és zsírtartalmának pontos ismerete. Csak így lehet kiszámítani a várható vajnyereményt és ezzel a vajhoz adandó pontos vízmennyiséget.

A várható vajnyeremény kiszámítására több képlet szolgál. Ezek közül az adott viszonyok között a legjobban megfelelőt kell használni.

A beállítás után az eredményt a vaj víztartalmának újbóli meghatározásával kell ellenőrizni.

A gyakorlatban a víztartalmat — az elmondottak figyelembevételével — úgy állítják be, hogy a szárazragyúrás után kapott víztartalom alapján kiszámítják a még hiányzó vízmennyiséget. Az íróleeresztő-nyílást elzárják és a mérőhengerben vagy mérőedényben kimért vizet a hordóba öntik. A begyúrás idejének csökkentésére célszerű vajlapáttal több helyen bevágni a vajba és a vizet ezekben elosztva beönteni.

Ezután a köpülő ajtaját is légmentesen lezárják és a vajat az elmondottak figyelembevételével gyúriák mindaddig, amíg a vaj ismét száraz és a kívánt állományú lesz.

A szárazragyúrás után, a víztartalom beállítását ellenőrizve, a vaj most már csomagolásra kész.

7. A vajállomány biztosítása

Az állomány lényeges tényezője a vaj minőségének, mert mind a kereskedelem, mind a fogyasztó az év minden szakában jól kenhető (nem kenőcsös és nem morzsálódó) állományt kíván. A jóminőségű vaj a fogyasztási hőmérsékleten (kb. 15 C fokon) jól kenhető.

A vajállomány számos körülmény függvénye. Ezek részben irányíthatók, részben nem.

A számos tényező (a tehénfajta, az egyed, a takarmányozás, a vajzsír összetétele, a vaj vízeloszlása, levegőtartalma, szerkezete, a hőmérséklet és a vajkészítés módja) közül legfontosabb a takarmányozás (a vajzsír összetétele), a vízeloszlás, a készítés módja, a hőmérséklet és a vaj szerkezete.

A takarmányozást az üzemek általában nem tudják megváltoztatni. El kell azonban érni, hogy a vajüzem szállítási körzetébe tartozó állami gazdaságok, termelőszövetkezetek az ipar követelményeinek megfelelően takarmányozzanak és olyan takarmányokat etessenek, amelyek a vajzsír összetételét nem befolyásolják.

Ezzel szemben a készítés módja, a vízeloszlás biztosítása csaknem teljes mértékben az üzemtől függ és ezáltal az állomány, megfelelő üzemi berendezés, és az üzem kapacitásának megfelelő üzemeltetéssel messzemenően biztosítható.

A vaj fogyasztáskori hőmérséklete az üzem hatáskörén kívül esik. A legjobb állományú vaj is nagyobb hőfokon lágy, kenőcsös. kisebb hőfokon kemény, morzsálódó.

Az állomány nagy mértékben függ a vaj szerkezetétől. Ezért *a vajmester ügyességétől függ a mindenkor legkedvezőbb vajállomány elérése.*

A mai ismeretek birtokában a vaj víz-a-zsírban emulzió, vagy szuszpenzió, amelyben az összefüggő rész (diszperziós közeg) a vajolaj, illetve a szabad vajzsír. Ebbe vannak beágyazva a még ép zsírgolyócskák, a vízcseppek és a levegőbuborékok.

A vaj állománya elsősorban a zsírfázist alkotó vajolaj mennyiségétől, az ebben képződött zsírkristályok nagyságától, számától és eloszlásától függ. Ezenkívül függ még az épen maradt zsírgolyócskák számától és keménységétől (dermedési fok), a vízcseppek számától (víztartalom) és nagyságától, végül kisebb mértékben a légbuborékok számától (a vaj levegőtartalmától).

A zsírkristályok nagysága, száma a hőmérséklettől és a hűtési körülményektől függ. Ha a hűtési hőmérséklet kicsi és a hűtés gyors, sok, de apró kristály képződik. Ezek sűrű szövevénye a vajat keménnyé teszi. Ha a hűtés lassú, kevés és nagy zsírkristály képződik. A vaj állománya lágy. Ha azonban a nagyobb kristályok sűrű szövevényt alkotnak, az állomány mégis kemény és kenhető lesz. A hűtés módjától függően a vaj állománya tehát bizonyos határok között szabályozható.

Mindezek figyelembevételével *a vajat keményítik:*

a) kevés vajolaj a zsírfázisban,

b) sűrű kristályképződés (sok nagy, vagy kis kristály a vajolajban),

c) kemény (dermedt) zsírgolyócskák,

d) sok apró vízcsepp,

c) lágy (folyékony) zsírgolyócskák,

A vajat lágyítják:

a) sok vajolaj a zsírfázisban,

b) ritkán álló, laza kristályképződés a vajolajban,

c) lágy (folyékony) zsírgolyócskák,

d) nagy vízcseppek,

e) az átlagosnál nagyobb zsírgolyócskák jelenléte.

A fentiek alapján arra kell törekedni, hogy nyáron (amikor a takarmányozás következtében a vaj ellágyulásra, kenőcsösségre hajlamos) olyan szerkezetet biztosítsunk, amely a vaj megkeményedését segíti elő, télen (amikor a vaj keményedésre, morzsalódásra hajlamos) a vajlágyító tényezők kifejlődésére kell törekedni.

Nyáron tehát a zsírfázisban erőteljes kristályképződést kell elérni. Ügyelni kell arra, hogy a dermedt zsírgolyócskák felmelegedhessenek, tökéletes gyúrással sok és apró vízcseppet, finom vízeloszlást kell biztosítani.

Télen arra kell törekedni, hogy a szabad zsírfázisban a kristályképződés minél gyengébb legyen és lazán álló kristályok keletkezzenek. Meg kell akadályozni az ép zsírgolyócskák erős lehülését és emellett finom vízeloszlást kell elérni!

Gyakorlati viszonyok között — a mindenkori körülményeknek (évszak, takarmányozás) megfelelően — *a rendes vajállomány biztosítására* a következő munkamódszert kell megtartani:

Ha a vajzsír rendes összetételű, a tejszínt le kell hűteni az érlelés módjának megfelelő hőmérsékletre, majd az érlelés befejezése után tovább kell hűteni (vagy fel kell melegíteni) a köpülési hőfokra. Köpülés után, ha mosni szükséges, inkább hideg (6—10 C fokú) vízzel mosnak. Gyúrni lehetőleg gyorsan kell. A formázott, vagy hordózott vaját elszállításig nyáron 0 C, télen +10 C fokon kell tartani.

Ha a vajzsír lágy (például nyáron), a tejszínt a pasztörözés után le kell hűteni 2—4 C fokra és ezen a hőmérsékleten tartani 2—4 óráig. Ezt felmelegítés követi a mindenkori savanyítási, illetve érlelési hőmérsékletre. A kívánt savfok elérése után ismét le kell hűteni (éjjelen át) a köpülési hőmérsékletre. Gyúrással — ha a vaj a köpülés alatt nem melegedett fel — mosás 13—15 C fokú vízzel. Ha azonban a köpülés alatt a vajrögök túlságosan felmelegedtek, mosásra hidegvizet kell használni, hogy a zsírgolyócskák, illetve a vajzsír a kívánt mértékben lehűljön. Óvakodni kell azonban a vaj túlságos lehűtésétől, mert a gyúrásst lehetőleg 13—15 C fokon kell végezni. A gyúrással befejezése után az eléggé meglágyult vaját az adagolás, illetve a hordózás után 0 C fokon kell tartani.

Ha a vajzsír kemény (például télen), a tejszínt a pasztörözés után az érlelési hőmérsékletre, 18—20 C fokra kell lehűteni, majd a kívánt savfok elérése után (este) lassan le kell hűteni (éjjelen át) a köpülési hőfokra. Köpülni minél kisebb hőfokon célszerű. A köpülés után mosásra hidegebb vizet kell venni. (Az első mosóvíz 10—12 C foknál melegebb ne legyen, az utolsó mosóvíz hőfoka pedig 2—6 C°.) Gyúrni is lehetőleg kis hőmérsékleten kell. A készregyúrt vaját az adagolás, illetve a hordózás után + 10 C fokon kell tartani.

Az ismertetett munkamódszerekkel az adott viszonyoknak megfelelően — bizonyos határok között — biztosítani lehet a nem lágy és nem morzsálódó, hanem kenhető vajállományt. Szélsőséges esetekben (egyoldalú takarmányozás mellett) a takarmányok okozta lágy vagy kemény vajzsír hátrányait technológiai fogásokkal kiküszöbölni nem lehet és így számítani kell nyáron az inkább lágy és télen az inkább kemény, morzsálódó vajállománnyal. Ebben az esetben a hibás vajállomány csak csökkenthető, de kiküszöbölni nem lehet.

8. A vaj sózása

Régebben a vaj sózása általánosan elterjedt művelet volt. Sózással a vaj eltarthatóságát, tárolhatóságát kívánták növelni. Miután azonban megállapították, hogy *a só a vajzsír oxidációs bomlását* (a fémekhez hasonlóan) *katalizálja* és sózott vajban gyakoribb a faggyúsodás, illetve a halíz fellépése, *a tárolásra szánt vaj sózásával felhagytak*. Ma már csak ott sózzák a vaját, ahol a fogyasztóközség a sós vaját előnyben részesíti a nem sózottal szemben. A fogyasztók ízlése is megváltozott olyan értelemben, hogy inkább a gyengén sózott vaját kedvelik. Ezért a vaj sózásához lényegesen kevesebb sót használnak.

Hazánkban sózott vaját legfeljebb csak export célokra készítenek.

Meg kell jegyezni, hogy a sózás konzerváló hatása nem vitatható el abban az esetben, ha a vaját plusz hőmérsékleten tartják. Ugyanis a tömény sólécseppekben a baktériumok elszaporodni nem tudnak. A mikrobás eredetű izhibák így elkerülhetők. Figyelembe kell azonban venni *a só íztakaró hatását*. Kisebb izhibák só jelenlétében ezért nem észlelhetők.

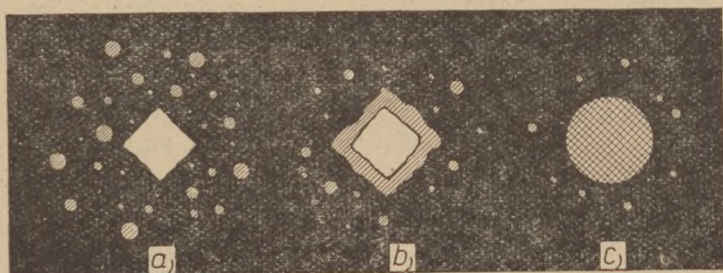
A sózás felhasználható *a víztartalom szabályozására*. A nagyobb víztartalmú vajból sózással a víz kigyúrható.

Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy a vízcseppek a vajba gyúrt sókristály vagy tömény sólécsepp felé vándorolnak (ozmotikus hatás). Így a sókristály vagy a tömény sólécsepp helyén nagyobb vízcseppek keletkeznek, amelyek most már kigyúrhatók.

A vajat vagy *száraz sóval* (1—2% porsóval), vagy *sóléval* sózák. Sózás után a vaj sótartalma 0,5—0,7%.

Porsóval úgy sóznak, hogy a kisebb mértékben előgyúrt vajra ráhintik a sót, majd néhány fordulattal a vajba gyúrlják. Ezután a vajat a köpülőből kivéve hosszabb vagy rövidebb ideig (1—24 óráig) hűtőkamrában pihentetik, majd a képződött nagyobb sólécspepeket kigyúrlják.

Egészen finom porsó felhasználásával a pihentetés elmaradhat és a sózást azonnal követi a vaj készregyúrása.



37. ábra. A vízcseppeknek a sókristály felé vándorlása

a a sókristályt kisebb-nagyobb vízcseppek veszik körül; b a vízcseppek a sókristály felé vándorolnak, számuk csökken, a sókristály fokozatosan feloldódik; c a vízcseppek legnagyobb része a sókristályhoz vándorolt, teljesen feloldódott és könnyen kigyúrlható nagy sólécspepp képződött

Újabban az üzemek inkább a sóléval való sózásra (nedves sózás) térnek át, mert a sólé kifőzhető (sterilizálható), a munka folytonossága mellett a vízeloszlás jobb és a száraz sózáskor jelentkező hibák (márványozottság, vagy csíkozottság) elkerülhetők. Hátránya azonban, hogy a sólé elkészítése és felfőzése munkatöbbletet jelent, továbbá lényegesen több só használódik fel, mert a sólé nagyobb része a gyúráskor elfolyik. Ugyanazon hatás biztosítására 1—2% só helyett 3—4 százalékra van szükség.

A sóléval úgy végzik a sózást, hogy a felfőzött és lehűtött sólévet az előgyúrt vajra öntik és a gyúrást azonnal folytatják.

Sózás után a gyúrást minden esetben nyitott íróleeresztő- és lazán zárt köpülőnyílással végzik.

A sózáshoz felhasznált *sónak* az étkezési só követelményeinek kell megfelelnie. NaCl-tartalma a szárazanyagban legalább 99%. Kémiai szennyeződést (kénsav, kalciumoxid, kalciumszulfát, magnéziumszulfát, magnéziumklorid, nátriumszulfát, salétromsav, káliumklorid, szóda, vas-, réz- és mangánsók, szénsavas sók) csak nyomokban, tisztátalanságokat nem tartalmazhat. Fontos, hogy víz-

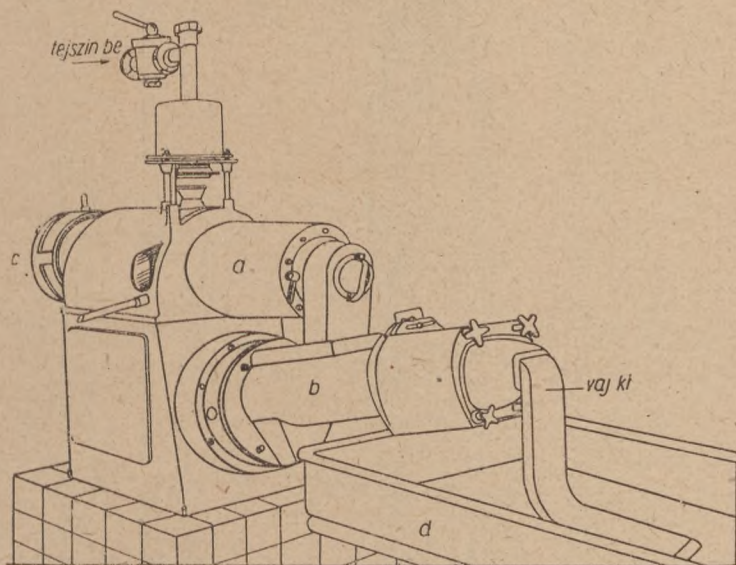
ben gyorsan és tökéletesen, továbbá üledékmentesen oldódják. Az egyes sószemesek nagysága 1 milliméternél kisebb. Vajidegen mikrobákkal fertőzött nem lehet.

A vaj sózására szolgáló só száraz, tisztántartott, könnyen hozzáférhető és baktériumos fertőzéstől védett helyen kell tartani.

VI. MEGSZAKÍTÁS NELKÜLI VAJKÉSZÍTÉS

Régi törekvése volt a tejgazdasági gépiparnak olyan gépek szerkesztése, amelyekkel a vajkészítést folyamatossá lehet tenni.

A mai korszerű vajgyártógépek előfutárai voltak a vajextraktor, a vajszeperator, a butyrator stb., amelyekkel már sokkal korábban sikerült tejszínből vagy közvetlenül tejből, megszakítás nélküli me-



38. ábra. Fritz-féle forgóverőléces vajgyártógép

a köpülőkamra; b vajgyűrő; c a forgóverőléce motorja; d vajasztal a kigyúrt vaj fel-fogására

netben vaját gyártani. Az akkori géptechnika fejletlensége miatt azonban ezek a készülékek a laboratóriumi modellgépeken túl nem jutottak.

A legutóbbi 15 esztendőben a gépipar ezt a kérdést is megoldotta és a vajipar ma már több folyamatosan dolgozó üzemi berendezéssel rendelkezik.

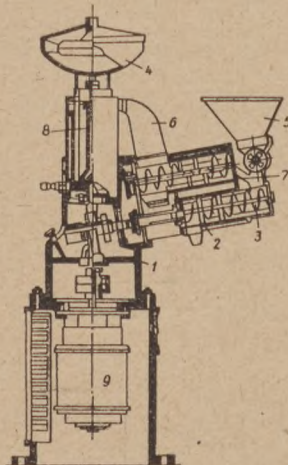
A vajgyártógépeket 3 csoportba lehet osztani:

1. Forgó verőléces vajgyártógépek. Ilyen a Fritz- és a GLS—1 típusú szovjet gép.

2. Főlözéses eljáráson alapuló vajgyártógépek.

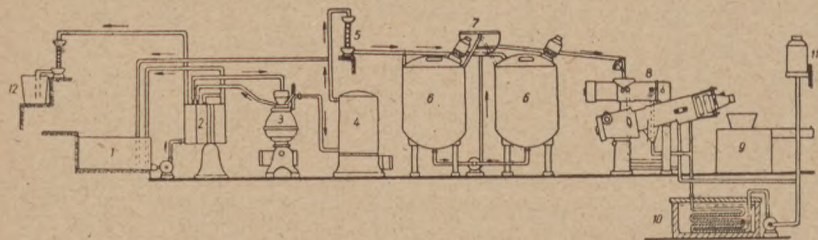
Legismertebb az Alfa-típusú gép.

3. Emulgeáló vajgyártógépek.



39. ábra. GLS-1 típusú forgóverőléces vajgyártógép

1 öntöttvas állvány; 2 a gyúrószerkezet alsó része; 3 csigás tengely; 4 úszókamra bordás úszóval; 5 töltőgarat a vajba gyúrandó anyagok (só, kakaó stb.) számára; 6 összekötő cső a köpülőkamra és a vajgyúró között; 7 a csigás gyúrószerkezet felső része; 8 köpülőkamra; 9 villanymotor

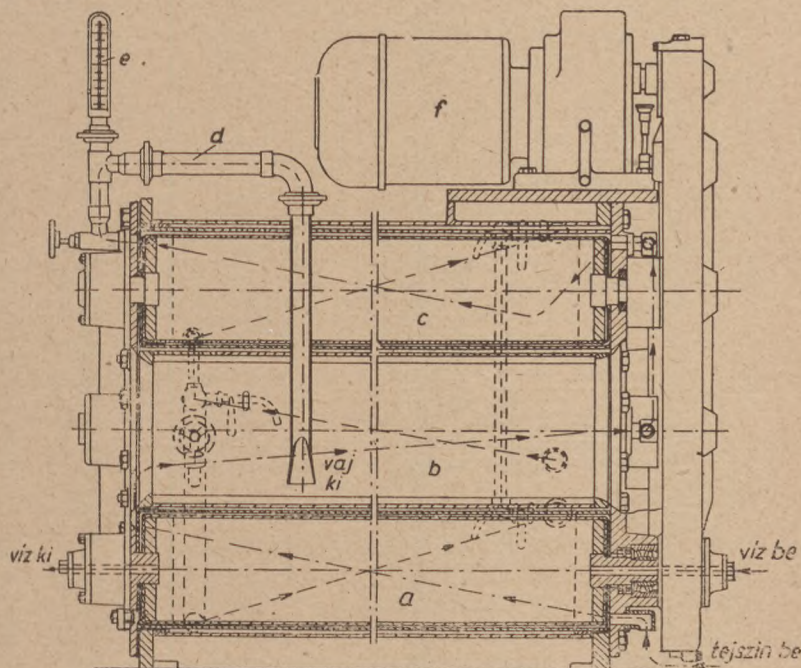


40. ábra. A vajgyártás vázlatos ábrázolása Fritz-géppel

1 tejátvételi tartály; 2 lemezes pasztőr a tej előmelegítésére és a soványtej hevítésére; 3 zártrendszerű főlözőgép; 4 dobpasztőr a tejszín hevítésére; 5 tejszínhűtő; 6 tejszín-tároló tankok; 7 előtét tartály; 8 «Fritz»-rendszerű vajgyártógép; 9 vajadagoló automata; 10 refrigrátor; 11 kiegyenlítő tartály; 12 soványtej tartály

A forgó verőléces vajgyártógépeket az jellemzi, hogy a kb. 50% zsírtartalmú édestejszín (megfelelő fizikai érlelés után) a gép víz-

szintes, vagy függőleges elhelyezésű köpülőkamrájába kerül, amelyben a gyorsan (percenként kb. 1500 fordulatszámmal) forgó verő-
léc hatására a tejszínből — fázismegfordulás útján — másodpercek
alatt vaj lesz. A vajrögök a gép gyúróhengerében egymű tömeggé
gyúródnak össze és a vaj vastag szalag formájában hagyja el a
gépet.



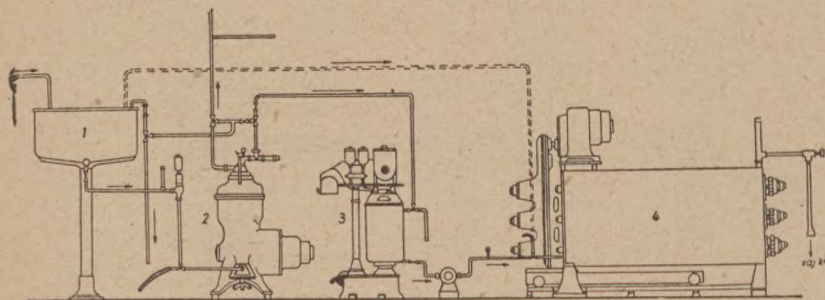
41. ábra. «Alfa»-típusú fölőzések vajgyártógép
a—c hűtőkamrák; d vajkivezetőcső; e hőmérő; f beépített villanymotor

A fölőzések eljáráson alapuló vajgyártógépeket az jellemzi,
hogy a tejből először kb. 28% zsírtartalmú tejszint fölőznek, majd
különleges fölőzőgépben (koncentrátorban) újból lefölvözve a vaj
zsírtartalmának megfelelő zsírtartalmú tejszint kapnak. A koncentrá-
torból a sűrű tejszint közvetlenül a vajgyártó gépbe (az Alfa-rend-
szerű berendezésnél transzmutátorba) vezetik, amelyben a tejszint
lehűtve — a gyors lehűlés következtében — fázismegfordulás útján
vaj képződik. A vaj mint „folyékonyvaj“ hagyja el a készüléket.

Az emulgeáló vajgyártógépekben először 75—80% zsírtartalmú
tejszint készítenek, amelyből — a vajzsírt a szérumtól különválasztva
— tiszta vajzsírt kapnak. A kb. 98% zsírtartalmú vajzsírhoz külön-

leges berendezés útján „szérumot“ adagolnak. Az így nyert elegyet kéthengeres fagyasztógépben vajjá alakítják át. A vaj ezután egy formázócsövön keresztül azonnal adagolásra, illetve csomagolásra kerül. (A „szérum“ konyhasót, tejet, ízesítő anyagokat tartalmazó vizes oldat.)

A folyamatosan működő vajgyártógépeket, amelyekkel megszakítás nélküli menetben a tejszínből óránként 4—10 mázsa vajat lehet készíteni, a megfelelő tejszínmennyiséggel rendelkező üzemekben mind nagyobb mértékben alkalmazzák.



42. ábra. A vajgyártás vázlatos ábrázolása „Alfa“-géppel
1 tejszíntartány; 2 koncentrátor; 3 adagoló automata a transzmutátor egyenletes táplálására; 4 transzmutátor (Alfa-vajgyártógép)

A vajgyártógépekben készített vaj bizonyos mértékben (összetétel, szerkezet) különbözik a jól ismert köpülőgyúrókban gyártott tulajdonképpeni „köpülővajtól“ és ezért megkülönböztetésül gép- (Eritz-, vagy Alfa-) vajról beszélnek.

A vajgyártógépek szerkezete még nem egészen tökéletes és ezért ezen a területen további fejlődés várható.

VII. KÜLÖNLEGES VAJFELESEGEK ELŐALLITASA

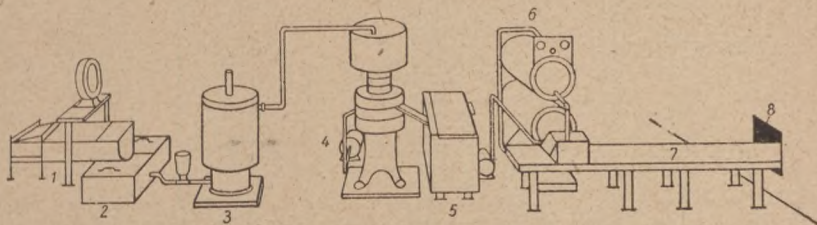
Az előző fejezetekben tárgyalt készítési eljárással gyártott savanyú- és édestejszínvajon kívül egyes államokban (így különösen a Szovjetunióban) különleges vajfeleéseket is gyártanak.

Ilyenek a *Melesin*-féle vaj, az *ízesített* vajfeleések, valamint a különböző *konzerv*-vajak.

1. A Melesin-féle vaj készítése

Gyártásához jóminőségű tejet használnak fel. Ezt a szokásos módon lefölözik, majd a tejszínt (zsírtartalma 35—45%) 65—75 C fokra felmelegítve újra fölözik. Az így nyert tejszín zsírtartalma legalább 82%.

Fölözésre vagy különleges (sűrűnfölöző) fölözőgépeket használnak, vagy a közönséges fölözőgépeket alakítják át erre a célra oly módon, hogy a tejszínszedéből a nagyon zsíros és viszkózus tejszín azonnal elfolyhasson. A nagy zsírtartalmat úgy érik el, hogy a közönséges fölözőgép teljesítőképességét (a dob fordulatszámának megváltoztatása nélkül) a kívánt mértékben (a tejszínbefolyás csökkentésével) redukálják. Másodszori fölözéskor a soványtej zsírja 0,02—0,06 százaléknál nagyobb nem lehet.



43. ábra. «Melesin»-féle vajgyártó berendezés

1 mérleg a tejszín átvételére; 2 kétrészes tejszínátvételi tartány; 3 tejszínasztór; 4 előtétartánnyal ellátott fölözőgép, eléje iktatott tejszínszivattyúval; 5 gyűjtőtartány a tejszín zsírtartalmának kiegyenlítésére és ellenőrzésére; 6 kétrészes fekvőhengeres vajhűtő, amelyből a folyékony-vaj a csomagolóládába folyik; 7 futószalag; 8 hűtőkamra

A másodszori fölözés után nyert — legalább 82% zsírtartalmú — tejszínt 90 C fokon pasztörözik, 30 C fokra lehűtik és 6 kg befogadóképességű fémformákba öntik. A formákba öntött tejszínt ezután 2—4 C fokú hűtőkamrában véglegesen lehűtik.

Lehűlés után a megszilárdult tejszínt — most már Melesin-vajat — kiveszik a fémformákból és pergamentpapírba csomagolják.

A Melesin-vajnak a rendes vajhoz hasonló tulajdonságai (állomány, kenhetőség) vannak.

A rendes vajban az összefüggő fázis a vajzsír (vajolaj) és ilyen módon víz-a-zsírban emulzió. A Melesin-vajban a diszperziós közeg a víz, tehát zsír-a-vízben emulzió. Ezért tulajdonképpen csak vajszerű termék, a tejszín tulajdonságaival, mert még 100 C fokon hevítés mellett sincs zsírkiolvadás.

2. Ízesített vajféleségek készítése

Az ízesített vajféleségeket nálunk még nem ismerik. A Szovjetunióban ízesített vajat készítenek vajból és plasztikus tejszínből (Melesin-féle vajból). Ízesítésre kakaót, kávét, cukrot, vanilint és mézet használnak, egyes esetekben cukrozott gyümölcsöt is.

A Szovjetunióban készített ízesített vajféleségek összetételéről a következő összeállítás tájékoztat:

A n y a g		Kakaós	Kávés	Mézes	Cukros
		v a j			
Zsir	%	62 <	63 <	52 <	76 <
Víz	%	17 <	16 <	18 >	15 >
Cukor	%	18 <	18 <	.	8 >
Kakaó	%	2.5	.	.	.
Méz	%	.	.	25	.
Kávé + cikoria	%	.	1	.	.

Jelmagyarázat:

legalább <
legfeljebb >

Az ízesítőszereket vagy szirup alakjában, vagy közvetlenül adják a vajhoz.

Ha a készítéshez *Melesin*-vaját használnak, a második főzés után nyert sűrű tejszínhez adják hozzá az ízesítőanyagokat, majd gondos elkeverés után az egészet közönséges dobpasztörben 86—87 C fokon pasztörözik, lehűtik és fémformákba adagolják. Megdermedés után az ízesített vajat a formából kivéve, pergamentbe csomagolják.

Ha a készítéshez rendes vajat használnak fel, a vajat az ismert módon szárazra gyúrkák és a víztartalmat úgy állítják be, hogy az ízesítőszer (szirup) hozzákeverése után a víztartalom a szokottnál nagyobb ne legyen. Ezután hozzáadják az ízesítő anyagot és zárt köpülönnyilások mellett a keveréket mindaddig gyúrkák, amíg teljesen egynemű terméket kapnak. A továbbiakban az ízesített vaj formázását, csomagolását a szokásos módon végzik.

A *Tejgazdasági Kísérleti Intézet* vizsgálatai szerint a kávés és a kakaós-vaj jég szekrény-hőmérsékleten eredeti minőségét 2 hónapig megtartja. A cukrozott vaj ezzel szemben gyorsan romlik. A mézes-vaj eltartásra nem alkalmas, frissen kell fogyasztani, mert napok alatt megavasodik.

3. Konzerv vajféleségek készítése

A Szovjetunióban háromféle konzerv-vajat állítanak elő: közönséges, folyékony és sterilizett konzerv-vajat.

Közönséges konzerv-vaj

Készítésre rendes és sózott savanyútejszínvajat használnak fel. A vaj sótartalma 0,8—1,0%. Legfontosabb az *egyenletes vízeloszlás* (a vajnak teljesen „száraz”-nak kell lennie). A jóminőségű tejszín-

ből gyártott vaját bádogdobozokba adagolják és a dobozokat légmentesen lezárják.

Folyékony konzerv-vaj

Édes- vagy savanyútejszínvajból 23—30 C fokos vízfürdőben „folyékony” vaját készítenek, ezt bádogdobozokba adagolják, a dobozokat légmentesen lezárják és a lehető leggyorsabban lehűtik.

Sterilezett konzerv-vaj

Melesin eljárása szerint gyártják. A második fölözés után nyert tejszínt vákuumban kezelik, egyrészt a levegő eltávolítására, másrészt a víztartalom csökkentésére. Az így nyert tejszín (*Melesin*-vaj) zsírtartalma 82%. (Ha a tejszínt sózzák, zsírtartalma 81,5%, sótartalma 0,5%.) A vákuumos kezelés és a zsírtartalom beállítása után bádogdobozokba töltik, légmentesen lezárják és legalább 20 percig 120 fokon sterilizelik, majd gyorsan lehűtik. Sterilizéskor vigyázni kell, hogy a zsír ki ne olvadjon.

A sterilizett konzerv-vaj alapján nagy zsírtartalmú tejszín, illetve sterilizett *Melesin*-vaj.

VIII. A VAJ FORMÁZÁSA ÉS CSOMAGOLÁSA

A köpülőben vagy vajgyártógépben elkészített vaját formázva és csomagolva kell forgalomba hozni.

A vaj formázásának és csomagolásának három módját különböztetjük meg: az adag-, a hordó- és a ládacsomagolást.

1. A vaj formázása (adagolása)

Ha a vaj az üzemből közvetlenül forgalomba kerül, különböző nagyságú és súlyú adagokba formázzák.

Nagyság, illetőleg súly szerint megkülönböztetnek *adagolt vajat* (50—100—200—250—500 g) és *tömbvaját* (2,5—5—10 kg).

A kisebb adagok inkább téglá-, a nagyobbak (tömbvaj) kocka-alakúak.

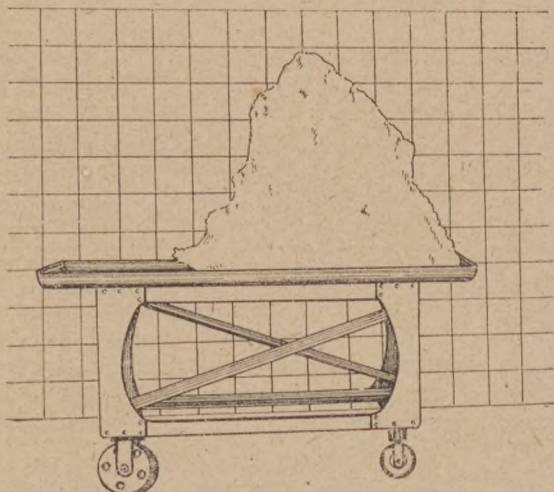
A formázást *kézzel* és *géppel* végzik.

Kézzel való formázásra fából készült formákat használnak. Formázás előtt a formákat hidegvízben áztatják, majd a vajat fapátkával a formákba nyomkodják. A kiformázott adagot ezután erőteljes ütéssel kirázzák a formákból.

Kézi formázáshoz lábemeltűs *formázóasztalokat* is használnak.

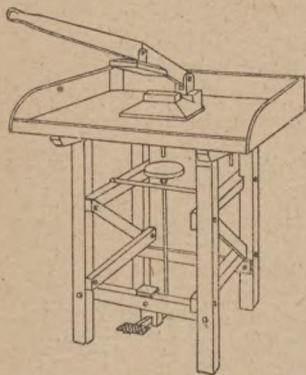
A tömbvaj formázását általában formázókerettel végzik. A fából készült formázókereteket előzetes áztatás után vajlapátka segítségével vajjal megtöltik, majd az így nyert vajtömböt a keretből gyenge

ütögetéssel kiborítják. Az egyik oldalon nyitható formák a célra igen alkalmasak.

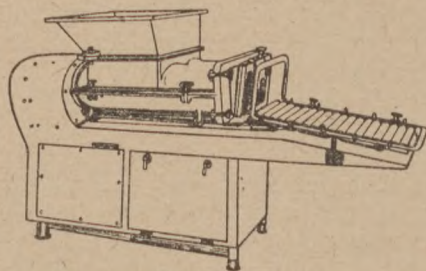


44. ábra. Vajkocsi a kőpüléből kivett vaj szállítására

Nagyobb vajmennyiségek formázásához (adagolásához) félig-, vagy teljesen önműködő formázó-csomagoló gépeket használnak. Ezek egy menetben formáznak és mindjárt csomagolnak is.



45. ábra. Lábemelttyűs formázóasztal a vaj kézi formázásához



46. ábra. Fém-ből készült félautomatikus vajadagoló

A félig önműködő gépek kisebb vajmennyiségek formázására is alkalmasak.

A kiformázott adagok csomagolására általában pergamentpapírt, ennek hiányában *pergamentpótló-papírt* használnak. Az utóbbi években — számos külföldi államban — a pergamentpapír-csomagolást eredményesen szorítja ki a lényegesen jobb *fémpapír-csomagolás*.

Csomagolásra csak a követelményeknek megfelelő pergamentpapírt szabad felhasználni. A jó papír vas-, cukor-, konyhasó-, vízben oldható anyag- és víztartalma bizonyos százaléknál nagyobb nem lehet. Fontos követelmény: *a pergamentpapír nem lehet fertőzött.*

A pergamentpapírnak vannak hátrányai, amiért nem a legjobb vajcsomagoló anyag. Nem simul tökéletesen a vajhoz, légtáskák képződnek, amelyek alatt *a vaj könnyen penészedik*. Levegő- és fényáteresztő, amiért a felület beszárad (szegély képződik) és a vaj könnyen *faggyúsodik*. A pergamentpapírba csomagolt vajat csak korlátozott ideig lehet eltartani.

Pergamentpapír hiányában kényszerűségből *pergamentpótló papírt* használnak. Ez azonban nedvesedik, szilárdságát elveszti, víz- és zsíráteresztő.

A pergamentpapír hátrányait a pergamentpapírral bélelt (kaszírozott) *fémpapír* (őn-, vagy alumíniumfólia) *teljesen kiküszöböli*. Mivel a vajhoz tökéletesen simul, a levegőt és a fényt nem ereszti át, ezért a legjobb csomagolópapír. Fémpapírban a vaj 8—10 nappal hosszabb ideig tartja meg frissességét, mint pergamentpapírban. A fémpapírcsomagolás lehetővé teszi az adagolt vaj hűtőházi tárolását. A fémpapírba csomagolt adagolt vaj, a hordó- vagy ládavaxajhoz hasonló tartósságú. A fémpapírcsomagolás előnyeinek tulajdonítható, hogy egyes városokban a vajfogyasztás a két-, háromszorosára emelkedett.

A pergament- vagy fémpapírba csomagolt vajat különböző állomokban még *kartondobozokba* helyezve hozzák forgalomba.

Vasúti vagy postai szállításra az adagolt vajat különleges csomagolással kell ellátni, hogy a vaj el ne formátlanodjék és a csomagolás meg ne sérüljön.

Postai szállításra erős kartondobozokat, *vasúti szállításra* — többször is felhasználható — vajládákat használnak. A vajládák mind a darab-, mind a tömbvaj csomagolására, illetőleg szállítására alkalmasak. A ládák méretezése olyan, hogy egy ládában 10—15—25 kg adagolt, vagy tömbvaj helyezhető el. A ládákat megvasalják és bádoggal bélelik. Felmelegedés ellen szigeteltfalú ládákat is készítenek.

A készítés idejének ellenőrzésére az adagolt vaját *jelzéssel* látják el a minőség ellen felmerült panaszok kivizsgálása, továbbá üzemi, vagy hatósági ellenőrzés céljából. Jelzésre nyomtatott felírás, bélyegző vagy lyukasztás (perforálás) szolgál. A gyakorlatban legjobban az utóbbi vált be.

2. A vaj hordózása és ládázása

Ha a vaj nem kerül közvetlenül fogyasztói forgalomba, hanem exportra, vagy belföldi tárolásra, nem formázzák, hanem az eltartathatóság növelésére hordókba vagy ládába döngölik.

A vaj (export-) *hordók* általában gőzölt bükkfából készülnek, de felhasználható a tölgy-, a fenyő-, az erdei fenyő-, a köris-, a fűz-, a hárs- és a nyárfa is. *A hordók 50 kg vaj befogadására* alkalmas nagyságúak.

Belföldön 200 kilogrammos hordókat is használnak. Hátrányuk, hogy *nehezen kezelhetők*, a vaj nehezen fagy át és lassan enged fel, ezért gyorsabban is romlik.

A vajhordókat mindinkább kiszorítják a *vajládák*. Általában fenyőfából készülnek. A célra legalkalmasabb a vörös- és a luc-fenyő.

Előnyük a hordókkal szemben, hogy a hűtőteret jobban kihasználják és, mivel *nagyságuk általában 25 kg vaj befogadására alkalmas*, befűtik a vaj gyorsabban hül át és gyorsabban enged fel. Ezért **a ládavaj eltarthatóbb**. Athűlés után a ládákat hézagmentesen egymás mellé rakva, a hűtési hőmérsékletet jobban tartják és így *a hűtés gazdaságosabb*. Különösen alkalmasak exportszállításra, amikor a rakterületet jobban kihasználva, a szállítás is olcsóbb.

Csomagolás előtt mind a hordókat, mind a ládákat megfelelőképpen elő kell készíteni.

Az eltarthatóság szempontjából fontos, hogy a hordó vagy láda *tiszta és száraz* legyen.

Az egyébként tiszta (nem sáros stb.) hordókat vagy ládákat száraz kefével kikefélik, a port, illetve faforgácsot a kefe nyelével a hordóra (ládára) ütügetve eltávolítják.

Ha a láda vagy a hordó piszkos, forróvízzel, kefével meg kell mosni, ezt követően forróvízzel ki kell öblíteni, vagy ki kell gőzölni. Az így (nedvesen) kezelt hordókat vagy ládákat felhasználásig ki kell szárítani.

Nedves hordóba vajat döngölni nem szabad! *A nedves hordóba döngölt vaj az eltartás folyamán biztosan megpenészedik.*

Egyes államokban a hordókat (ládákat) *parafinezik* is. Ezt megelőzően a hordót (ládát) alaposan kigőzölik, hogy a fa átmelegedjék és a pórusok kitáguljanak. Ezután a felületet 120—150 C fokú parafinnal permetezik vagy ecsettel bekenik.

A parafinezés *előnye*, hogy a forró parafintól a penészpórák elpusztulnak, a vaj légmentesen záró felülettel érintkezik, ezáltal a párolgási veszteség (a beszáradás) a minimumra csökken.

További kezelési mód *a formalinos kazeinnel való bevonás*. Erre

a célra a hordókat (ládákat) formalinos kazeinpermettel vonják be. Így szintén légmentesen záró felületet kapnak.

Bedöngölés előtt a hordót (ládát) *pergamentpapír*, vagy újabban *fém papír béleléssel* látják el. A pergamentpapírnak *csírámentesnek és száraznak (!)* kell lennie. Ha a papír fertőzött, felhasználás előtt gőzöléssel kell csíráztatni. *A pergamentpapírral kasírozott fém papír, ez esetben is jobb a pergamentnél.*

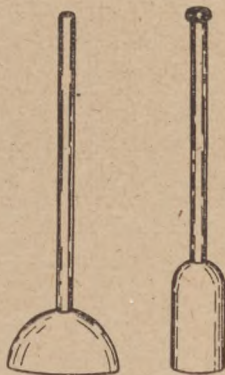
A szükséges módon előkészített hordók (ládák) most már a vaj bedöngölésére felhasználhatók.

A hordókat deszkarácsra és alátétdeszkára helyezik, hogy bedöngöléskor a dongák ne érintkezzenek a nedves padozattal és a fenéklapot ki ne üssék. Újabban gumialátéteket használnak. Ezekkel a hordók még könnyebben guríthatók is.

A ládákat keretbe helyezik, hogy döngöléskor az oldallapok ki ne nyomódjanak.



47. ábra. A vaj bedöngölésére előkészített hordó a pergamentpapír leszorítására alkalmas fémgűrűvel



48. ábra. Döngölőfák a vaj bedöngölésére

A hordók (ládák) előkészítése után a *munkamenet* a következő:

a) A köpülöből kivett vaját először *le kell mérni*, a kitermelés megállapítása céljából. Legjobb erre vajkocsit felhasználni, mert benne a kiköpült vajmennyiség egyszerre elfér. A vajkocsit ezután egyszerűen a mérlegre kell gurítani. Vajkocsi hiányában a mérés körülményes, mert a vaját először a mérlegre és innen a vajasztalra kell rakni. A mérleg lapját, valamint a vajasztalt kifőzött pergamentpapírral takarják le a fertőzés, illetve a szennyeződés elkerülésére.

Rendkívül fontos, hogy *a vajműhelybe ne süssön a nap*, vagy ne legyen nagyon világos, mert a közvetlen napfény, vagy az erőteljesen szórt fény pillanatok alatt *megindítja az oxidációs zsírbomlást*. A

vajműhelyt ezért lehetőleg az üzemépület északi oldalán helyezik el. Ha a vajműhely napos oldalon van, az ablakokat sötétvörös vagy sötétbarna üvegezéssel kell ellátni, mert ez véd az ultraviola sugarak ellen.

b) A vaj *bedöngölését* óvatosan kell végezni. Az első — a fenék-papírral érintkező — vajadagot különös gonddal kell döngölni, hogy a papír össze ne gyűrődjék. Ezután a vajat rétegenként, hézagmentesen kell bedöngölni.

Döngöléshez bükkfadöngölőt használnak. Ezt használat előtt forróvízben kiforrázzák, majd hidegvízben áztatják a tapadás megakadályozására.

c) A hordó megtöltése után a vaj felső részét vajlapátkával kissé domborúan *lesimítják*. Ezt a részt *vajtükörnek* nevezik.

A hordókat vagy a ládákat pontosan le kell mérni. A tulajdonképpen *nettósúlyhoz* (50 kg-hoz) még *200 g túlsúlyt adnak* a beszáradási veszteség kiegyenlítésére. A hordók vagy ládák nettósúlya egyébként államonként változik. Ezen a téren a mindenkor i utasításokhoz kell igazodni.

d) Márkás vaj készítésekor a vajtükörre *ráhelyezik a márka-jegyet*, majd a kerek pergament fedőlapot. Ezután a köpenypapír kiálló részét legyezőszerűen *lesimítják*, gondosan ügyelve arra, hogy kívülről a papír vajjal ne kenődjék be. A vajjal szennyezett papír rendszerint megpenészedik és a penészedés áttérjed a hordó belsejére.

e) A hordót vagy ládát ezután lefedik és azonnal véglegesen *lezárják*. Amint egy-egy hordó elkészült, *azonnal a hűtőkamrába kell vinni*.

Helytelen az összes hordókat megtölteni és csak azután elhelyezni a hűtőkamrában. Minél hosszabb ideig áll a vaj hűtetlenül, a vajzsír oxidációját megelőző szakasz (az indukciós periódus), annál rövidebb és a vaj annál korábban romlik meg.

f) Minden készítményt elszállítás előtt *le kell hűteni 3–7 °C fokra*. Ez kb. 3 napot vesz igénybe. Az előhűtést — az eltarthatóság biztosítására — mindenképpen el kell végezni.

*

Az exporthordókat külön erre a célra szolgáló tiszta, száraz és szellős raktárhelyiségben kell tartani. Ebben más anyagot, vagy használt, piszkos, penészes hordókat elhelyezni nem szabad.

IX. A VAJ TÁROLÁSA

A felesleget, vagy a készletgazdálkodás szempontjából tartalékolt vajat *felhasználásig hűtőházban tárolják*.

Csak azokat a készítményeket célszerű és szabad tárolni, ame-

lyekről feltehető, hogy az eltartás hosszabb vagy rövidebb ideje alatt minőségüket megtartják és a kiraktározás után is friss vajként, illetve a friss vajnak megfelelő tulajdonsággal hozhatók forgalomba.

Ez azt jelenti, hogy *nem minden vaj tárolható*. Ezért különbséget kell tenni eltartható és nem tárolható vaj között.

Hosszú évek nemzetközi tapasztalatai alapján *nem tárolhatók a következő vajféleségek:*

a) *Savanyútejszínvaj*. Ebben a képződött tejsav a zsír oxidációs bomlását katalizálja. Tárolásra ezért édestejszín-, vagy gyengén savanyított (13 SH foknál nem savanyúbb) tejszínből köpült vaját választanak.

b) *Sózott vaj*. A só a fagytárolás alatt szintén siettet a oxidációs zsírbomlást. A sózott vaj hosszabb eltartás után általában halízü lesz.

c) *A silóvaj* hosszabb idejű raktározásra kisebb mértékben alkalmas.

d) Általános megfigyelés, hogy a fölözőállomásokon több napig gyűjtött és tárolt tejszínből készült vaj nem eltartható. A gyűjtött tejszín tehát általában nem alkalmas tartósvaj készítésére.

e) Az eltarthatóságra az évszakok is hatással vannak. *A nyári és az őszi vaj* tárolásra kisebb mértékben felel meg. A nyári vaj gyorsan bomló telítetlen zsírsavakban gazdagabb, gyakran túlsavanyodik. Az őszi vaj viszont a répa- és a répalevél etetése miatt alkalmatlan tárolásra. Legjobban a téli vaj tárolható, ha az állatokkal egészséges (nem romlott) takarmányokat etetnek.

f) Nem tárolható bármilyen vonatkozásban is *hibás vaj*. A hiba az eltartás folyamán rendszerint erősödik, de semmiesetre sem tűnik el.

g) Nem tárolható a *vízeresztő vaj*. A vízeresztő vajban nagy víz- és írócseppek vannak. Ezekben erőteljes mikróbaszaporodás indul meg és a vaj megromlik. *Tárolásra kiválasztott vaj vízeresztő nem lehet*. Tárolásra ezért alkalmasabb a zuhantatással gyúrt, a „folyékony”, vagy a vajgyártógépeken készült vaj.

h) Végül hatással vannak az eltarthatóságra *az üzemi körülmények*. Megállapították, hogy nem minden márkás vaját gyártó üzemben készült vaj egyformán eltartható. Ezért ki kell válogatni azokat az üzemeket, amelyek vaja rendszeresen tárolhatónak bizonyult.

Eltartásra legalkalmasabb a saját fölözésű, kifogástalan minőségű (fémszennyeződéstől mentes) tejszínből nyert, gondosan mosott és szárazra gyúrt édestejszínvaj. Ezért mindinkább terjed az édestejszínvaj gyártása ott, ahol a vajat hosszabb ideig mínusz hőmérsékleten tárolják. A folytonos üzemben működő vajgyártógépekkel is édestejszínvaját készítenek.

A tárolásra szánt vajat beraktározás előtt el kell bírálni.

Minősítés nézőpontjából az érzékszervi bírálat a legfontosabb. A hűtőházba érkező vajat tehát elsősorban érzékszervi bírálatnak vetik alá.

Kiválogatáskor a következőket kell szem előtt tartani:

a) *A vajnak „márkás” minőségűnek kell lennie.* Íz- és szaghibás nem lehet. („Márkás-vaj” a márkázási jogosultsággal rendelkező üzemekben gyártott vaj.)

b) *Nem lehet víz- vagy íróeresztő.* A vaj vágási felületén vagy a kaparék ráncai között szabad szemmel látható vízcseppek nem lehetnek.

c) *A hordónak (ládának) kifogástalannak kell lennie.* Piszkos, penészes hordók tárolásra nem kerülhetnek.

d) *Sózott vaj eltartásra nem alkalmas.*

e) Csak márkázási jogosultsággal rendelkező üzemek vaja kerülhet raktározásra.

Mivel a bakteriológiai, valamint a kémiai vizsgálatok eredményeiből a vaj eltarthatóságára következtetni teljes bizonyossággal nem lehet, a tárolásra szánt vajkészítmények kiválogatásakor a bakteriológiai és a kémiai vizsgálatok háttérbe szorúlnak. A vizsgálati eredmények csak kiegészítik az érzékszervi bírálatok eredményeit.

A tárolási hőmérséklet

A hűtés hatására először a baktériumok szünetlik be élettevékenységüket. Ez a tevékenység általában még csak -5°C fokon kezd megszűnni. (Egyes megfigyelések szerint még -10 – 18°C fokon is van mikróbaélet.)

A kémiai folyamatok mínusz hőmérsékleteken csökkennek. Minusz 10°C fokon — amikor a vaj szérumrésze is megfagy — az enzimes és a kémiai folyamatok erősen gyengülnek, -18°C foknál kisebb hőmérsékleteken (-23 – 25°C fokon) pedig megszűnnek.

Mindézek figyelembevételével a következő határértékeket lehet felállítani:

$\pm 0^{\circ}\text{C}$	a mikrobatevékenység csökkenése,
-5 – 8°C	a mikrobatevékenység szünetelése,
-10 – 12°C	a kémiai- és enzimes bomlás erős csökkenése,
-8°C	a kémiai- és enzimes bomlás szünetelése.

A fentiek alapján, minél hosszabb ideig kell a vajat tárolni, annál kisebb a hűtési hőmérséklet.

Erre vonatkozóan a következő adatok tájékoztatnak:

Tárolási idő hónap	Hűtési hőmérséklet C°
1	$\pm 0 - -1$
1—3	$-4 - 6$
2—4	$-6 - 8$
3—5	$-10 - 12$
4—7	$-12 - 15$
6—9	$-15 - 20$
9—12	

Szabványelőírásaink szerint (MNOSZ 9609. A — N 17. — Tervezet) a megkívánt tárolási hőfokok a következők:

Tárolási idő	Tárolási hőfok C fokban
	85—90 % relatív nedvességtartalmu tároló térben
1 hónapig	-4 -től -6 -ig
3 hónaptól 5 hónapig	-10 -től -12 -ig
6 hónaptól 9 hónapig	-15 -től -20 -ig

Ha a vajat csak átmenetileg tárolják (ez 14 napnál hosszabb nem lehet), a hűtőkamra hőmérséklete $+2 - +4$ C°, páratartalma 75—80% relatív nedvesség.

A gyakorlati tapasztalatok szerint a vaj hosszabb ideig tárolására $-23 - 25$ C° vált be a legjobban. Rövidebb ideig tárolásra legmegfelelőbbnek (és leggazdaságosabbnak) a -12 C° bizonyult.

A gyakorlatban általában hűvös-, hideg- és fagytárolásról beszélnek.

Hűvös tároláskor a hűtési hőmérséklet $+3 - +5$ C°, hideg tároláskor ± 0 C° és fagytároláskor ennél kisebb (± 0 C° alatt).

A vaj elhelyezése a hűtőházban.

A szükséges előbírálát után a tárolásra kiválasztott készítményeket a hűtőházban úgy kell elhelyezni, hogy az egyes gyártmányok különválasztva a tárolás alatt is hozzáférhető, megvizsgálható legyenek. Az eltartás alatt figyelni kell, hogy az egyes készítmények milyen mértékben tartják meg minőségüket. Amint a romlás jelei észlelhetők, a tárolást azonnal meg kell szakítani és a vajat idejében értékesíteni kell. A hozzáférhetőség az exportszállítmányok összeállítása céljából is fontos.

Mindezek figyelembevételével a vajhordókat pallóra vagy deszkákra állítják. Az első sorra, deszka közbehelyezésével, egy következő, sőt harmadik sort is lehet állítani, úgynevezett hármaskötésben (két hordó közé egy harmadikat állítva). A hordók a fallal ne érintkezzenek (a faltól legalább 10 centiméterre álljanak).

A vajládákat úgy helyezik el, hogy az első sort szintén deszkára teszik, minden láda között 2 cm hézagot hagyva, hogy a vaj gyorsabban hűljön át. A ládák egymás fölé állíthatók, egészen a mennyezet magasságáig. Ezzel a hűtőtér kihasználása tökéletes. A ládák fedelén lévő keresztléc következtében az egymásra helyezett ládák között 1—2 centiméteres hézag van, ami a gyors áthűlést és szellőzést teszi lehetővé. Az egyes lád sorok között (ahol arra szükség van) 70 centiméteres térközt (utcát) hagynak. Ezzel mindegyik készítmény hozzáférhető és időközönként megbírállható. Ez az ellenőrzést és a ládáknak üzemenkénti csoportosítását megkönnyíti.

A hordóvaj — 19 C fokon kb. 30 óra alatt, a ládavaj 24—30 óra alatt fagy át.

Ha a vajat csak — 8—15 C fokon tárolják, célszerű *fagyasztó-alagútban* (áramló levegőben kb. — 25 C fokon) gyorsan megfagyasztani. Ez a vaj eltárolhatóságát lényegesen növeli.

Fagytárolásra csak *sötét, száraz, tisztalevegőjű, jól szellőztethető és dezinficiálható* helyiségek alkalmasak. A levegő relatív páratartalma hosszabb fagytárolás alatt 85—90%, rövidebb tárolás alatt legfeljebb 80%.

A vaj kezelése a tárolás után

A hűtőházból kikerült és átfagyott vaj nem formázható azonnal. A hordókat vagy ládákat kevésbé hideg helyiségben (kb. +10 C fokon) tartják, hogy az átfagyott vaj felengedjen. 10—14 nap múlva a vaj kezelésre alkalmas hőmérsékletre melegszik.

Ez az eljárás egyrészt hosszabb időt vesz igénybe, másrészt a vaj megromlására ad alkalmat. Ezért újabban, az utóraktározás kiküszöbölésével, *a vajat szeletelőgépekkel felszeletelik* és gyűrőgépben *átgyúrnák*. Erre a célra igen alkalmasak a tésztaiparban ismert és általánosan használt tésztagyűrőgépek. Ezekkel az átfagyott vajat 15—20 perc alatt át lehet gyúrni és formázásra alkalmas állapothozni.

Mivel a különböző készítmények nem egyforma minőségűek és összetételűek, szükség van a hűtőházi raktározás után *a vaj egyenlítésére* (kiegyenlítésére).

Erre a már említett tésztagyűrőgépek igen alkalmasak. Ugyanezenben a víztartalom is kiegyenlíthető, illetőleg a kívánt mértékre beállítható, továbbá a megfelelő vízeloszlás is biztosítható.

A kiegyenlített és a kívánt víztartalomra beállított vaj formázásra alkalmas.

A vaj felújítása

A készítés és a tárolás folyamán jelentkezhetnek olyan hibák, amelyek a vajat közvetlen fogyasztásra alkalmatlanná teszik.

A hibás vajat felújítással (regenerálással) meg lehet javítani.

A felújított vajat nem szabad azonban összetéveszteni a rendes vajjal és nem szabad „vaj” néven forgalomba hozni.

A felújítás lényege, hogy a bármely szempontból hibás vajat kisebb hőmérsékleteken felolvasztják, vajzsírt nyernek, ehhez bizonyos százalékban soványtejet adnak, a keveréket emulgeálják és az így kapott „tejszint” a szokásos módon kezelve vajjá köpül.

A felújítás első szakasza a nyersanyag (a hibás vaj) *osztályozása*. Az első csoportba kerülnek az állomány- és kidolgozási hibával rendelkező (nem íz- és szaghibás) készítmények, a második csoportba a kisebb mértékben íz- és szaghibás vajak.

A vaj megolvasztására és emulgeálására különböző egyszerűbb, vagy bonyolultabb berendezések vannak.

Mivel a vajipar nem iparszerűen — csak esetenként és szükség-szerűen — foglalkozik a vaj felújításával, ezért a regenerálásnak egyszerűbb eljárásait ismertetjük.

Az első csoportba sorolt vajat 10—20 dekagrammos darabokra vágják és kettősfalú üstökben vagy kádakban (háromszoros mennyiségű friss teljes- vagy főlözött tejjel elkeverve) lassú melegítés-sel és állandó kavarással mellett 50—55 C fokra melegítik.

A második csoportba osztott vajat a feldarabolás után először 48—50 C fokú vízzel elkeverve mossák (ha szükséges, a mosóvíz-hez kevés mérsztejet adnak) és a keveréket lefölozik. A főlözés után nyert zsírt újból mossák és újból főlozik. A másodszori főlözés után kapott mosott zsírhoz hozzáadják a szükséges mennyiségű teljes-, vagy főlözött tejet.

A tejjel elkevert vajzsírt ezután emulgeálják. Erre a célra homogénezőt, kisebb üzemekben motollás előmelegítőt, vagy motollás pasztőrt használnak.

Homogénezésre a keveréket 55 C fokra melegítik és kis (10 kg/cm²) nyomás mellett *homogénezik, majd azonnal pasztörözik*. Motollás előmelegítőben a keveréket 40—45 C fokon keverik, majd emulgeálása után motollás pasztörben pasztörözik. A leggyorsabb eljárás, amikor az 50—55 C fokra előmelegített vajzsír-tej keveréket azonnal motollás pasztörben pasztörözik. Ekkor a gyorsan forgó motolla egyúttal emulgeál is.

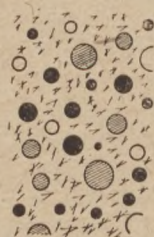
A pasztörözés után nyert *emulziót gyorsan lehűtik* és állandó keverés mellett (hogy a zsír fel ne főlözödjék) *kultúrázzák és sava-*

nyíttják. Az így nyert érlelt „tejszint” a szokásos módon *köppül*ik.

A *felújtott vaj* a nagyobb zsírcseppek összeolvadása miatt rendszerint *homokos, lisztes, darás állományú*. Homogénezéssel a vaj állománya finomabb.

X. A VAJ

A vaj víz-a-zsírban emulzió, illetve szuszpenzió, amelyben a diszperziós közeg a szabad zsír (illetőleg a vajolaj). Ebbe vannak beágyazva a még ép zsírgolyócskák, a kisebb vagy nagyobb író- (víz-) cseppek és a levegőbuborékok. (Egyes elméletek szerint a



- zsírgolyócskák
- vízcseppek
- levegőbuborékok
- z zsírkristályok a folyékony zsírfázisban

49. ábra. A vaj szerkezete

vajban a zsírgolyócskák burkai összefüggő fázist (gerendázatot) képeznek, amely a vajnak bizonyos szilárdságot kölcsönöz. Eszerint viszont a vajban mind a szabad zsír, mind a víz folytonos, megszakítás nélküli fázist alkot.)

A vaj jellemzői között legfontosabbak az *érzékszervi tulajdonságok*.

Bírálatkor megfigyelik a vaj *színét, fényét, kidolgozottságát, állományát, szagát és ízét*. Ezek együtt képezik a vaj minőségét.

A kifogástalan minőségű vaj

színe: halványsárga (krémszínű);

fénye: selymes (sem fényes, sem tompafényű);

a metszlapon: hézagok, üregek nincsenek;

felülete: száraz (víz- vagy írócseppek szabad szemmel nem láthatók);

állománya: minden évszakban egyformán kenhető (nem kemény, morzsálódó, sem puha, kenőcsös);

szaga: tiszta, aromás (diacetiles), idegen szagtól mentes (az édestejszínvaj szaga egészen enyhe, a pasztörözött tejszín szagára, vagy dióbélre emlékeztető);

íze: zamatos, (enyhén savanykás, diacetiles), tiszta, idegen íztől mentes (az édestejszínvajé egészen enyhén édeskés, a pasztörözött tejszín ízére, vagy dióbélre emlékeztető).

A vaj **kémiai összetétele** általában a víztartalomtól függ. Rendes körülmények között:

Zsír	.. .. .	81,5—82,4 %
Víz	.. .. .	17,5—16,5 %

Zsírmentes szárazanyag

savanyútejszínvajban	..	0,40—0,80 %
édestejszínvajban	.. ..	0,16—0,30 %

Újabban a víztartalom helyett a zsírszázalékot adják meg, mert azonos víztartalom mellett — a zsírmentes szárazanyagtartalomtól függően — a zsírtartalom változik.

A *víztartalom pontosan beállítható*. A szárazanyagtartalomra hatással van a tejszín érlelése és a nyersvaj mosása. Legnagyobb a szárazanyagtartalom a nem mosott savanyútejszínvajban, legkisebb a mosott édestejszínvajban. A mosás csökkenti a vaj zsírmentes szárazanyagtartalmát és ezzel a kitermelést.

XI. A VAJ MEGHIBASODÁSA

A *legtöbb vajhiba a zsír elbomlásából származik*. Az egyéb alkotórészek elváltozásából származó rendellenességek szerepe alárendeltebb.

Ha a vajzsír bomlik, általánosan **avasodásról** beszélnek, annak ellenére, hogy a bomlás különböző természetű lehet. Ezért — a bomlásból származó végtermékek alapján — az egyes bomlásfélelések között éles határt kell húzni, márcsak a helyes védekezési mód megállapítása szempontjából is.

Mai ismereteink szerint a *vajzsír elbomlását három csoportba* lehet osztani:

- savanyodásra,
- faggyúsodásra és
- avasodásra.

Mind a három esetben a folyamat lehet *bakteriológiai és kémiai*. Ezenkívül mindegyikben fontos szerepet játszik az *oxigén* (levegő), a *fény*, a *hőmérséklet* és a *nedvesség*.

A savanyodás szappanosodási folyamat, amikor a zsírból (a gliceridekből) víz jelenlétében zsírsavak és glicerín képződik. A felszabaduló zsírsavak titrálással mérhetők. Okozhatják mikrobák, de lehet ezektől független kémiai folyamat. Ebben az esetben a nagyobb hőmérséklet, a fény, a víz és az oxigén a folyamatot sietteti. Szerepet játszanak még azonkívül a fémek is. A mikrobás eredetű savanyodásnál a hidrolizist enzimek végzik.

A savanyodás következtében megbontott zsír (vaj) a felszabadult zsírsavaktól karcoló ízű.

A faggyúsodást a vajzsír oxidációs elbomlása jellemzi, amikor a telítetlen zsírsavakból különböző bomlástermékek képződnek. Legjellemzőbb végtermék az *aldehid*. Ezért ezt a folyamatot aldehide-sedésnek vagy helytelen elnevezéssel aldehid-avasodásnak nevezik. Az aldehidesedést, illetőleg a zsír oxidációját a *fény* (napfény) *indítja meg*, amikor oxigén jelenlétében — a zsír oxidációja következtében — *először peroxid* (peroxidesedés), majd végül *aldehid* keletkezik.

A zsír oxidációját siettető tényezőket katalizátoroknak, a gátló anyagokat paralizátoroknak (*antioxidánsoknak*) nevezik.

Sietteti a folyamatot a közvetlen napfény, a levegő (oxigén), a nagyobb hőmérsékletek, savak (tejsav), nedvesség (nagyobb víztartalom), fémek (réz- és vasszenyeződés), enzimek, konyhasó jelenléte.

Gátolják a folyamatot az antioxidánsok neve alatt összefoglalt vegyületek (ilyen például az aszkorbinsav). Lehetnek természetesek (amelyek a vajban természetből jelen vannak) és mesterségesek (amelyeket különböző vegyületek formájában adnak a vajhoz).

Az oxidáció hatására elbomlott zsír először olajos, majd később olajos-faggyús, végül *faggyús ízű és szagú*.

Az *avasodást* a vajzsírnak enzimás (*lipázés*) elbontása jellemzi, amikor a vajzsír trigliceridjei hidrolízis útján bomlanak el. Mivel az elbomlás *végtermékeként ketonok* képződnek, a vajzsír avasodását ketonosodásnak vagy keton-avasodásnak nevezik.

A keton-avasodás kémiai úton is létrejöhet, amikor fény és nagyobb hőmérsékletek hatására oxigén jelenlétében képződnek ketonok. Az oxigén a folyamatot sietteti.

A megbontott zsír jellemzően *avas ízű és szagú*.

*

A vajhibák között a minőségre elsősorban az *íz- és szaghibák* hatnak. Emellett jelentősek még az *állományhibák*, a szakszerűtlen kidolgozásból származó rendellenességek, végül a *külemi és a szűrőhibák*.

1. Íz- és szaghibák

Az íz- és szaghibákat gyakoriságuk sorrendjében ismertetjük.

Öreg-, vagy öreges íz és szag

Jellemzés: a vaj íz- és zamatanyagait elvesztette, még nem határozottan hibás. A zsír elbomlása megindult. Az öreg, vagy öreges ízű vaj hamarosan avas, vagy faggyús ízű lesz.

Ok: elsősorban zsírbontó baktériumok idézik elő. Különösen gyakori az édestejszínben, vagy az erősen mosott vajban, amikor a tejsav hiánya miatt a vajidegen mikroflóra el tud szaporodni. Elősegíti a hiba kifejlődését a nagyobb hőmérséklet és az egyenetlen vízeloszlás, amikor különösen alkalom van a mikróbatevékenységre. Ha a tejszín vagy a vaj hosszabb ideig érintkezett levegővel, vagy közvetlen napfénnel, a zsíroxidáció első jeleként öreges íz lép fel.

Védekezés: higiénikus kezeléssel meg kell akadályozni a tej, a tejszín, vagy a vaj baktériumokkal fertőzését. Fontos, hogy a tejszínkezelés és a vaj csomagolása közben a tejszín vagy a vaj minél rövidebb ideig érintkezzék fénnel és levegővel. A kész terméket azonnal le kell hűteni, egyrészt a mikrobák elszaporodásának megakadályozására, másrészt a kémiai folyamatok lassítására. Gondoskodni kell, hogy a gyúrás alkalmával a vízeloszlás egészen finom legyen, továbbá, a begyúrásakor hézagok ne képződjenek. Igen fontos a fémszennyeződés lehető tökéletes elkerülése.

Tisztátalan íz és szag

Jellemzés: az öreges ízhez hasonlóan még ki nem fejlődött, meg nem határozható íz- és szaghiba, azzal az eltéréssel, hogy az íz- és szagelváltozás nincs a zsírbomlással összefüggésben, hanem a *piszkos tej-, tejszínkezelés következménye*.

Ok: gondatlan, piszkos fejtés, szűrés az istállóban, a tej befűledése, tisztátalan fölözés és tejszínkezelés, piszkos edények, eszközök, gépek felhasználása, fertőzött vajmosóvíz, szakszerűtlenül rak tározott csomagolópapír és vajhordók. Ezenkívül tisztátalan ízt figyeltek meg az erősebb fémszennyeződésű vajban.

Védekezés: higiénikus tejkezelés, gondos fölözés és tejszínkezelés, bakteriológiai értelemben vett tisztaság, az ónoztatlan felületek újraónoztatása, végül elkerülni, hogy idegen anyagok jussanak a tejbe és a tejszínbe. Csomagoláshoz kifogástalan pergamentpapírt és tiszta hordókat kell felhasználni,

Avas íz és szag

Jellemzés: enyhébb esetben a vaj gyengén avas, később avas, karcoló. Néha az avas ízhez keserű íz társul. Penészek hatására a vaj íze és szaga rokfortra emlékeztető (parfömavasodás).

Ok: a vajzsír hidrolitikus elbomlása elsősorban enzimek (originális- vagy baktérium-lipáz) hatására. Ritkábban az avasodást a zsír oxidációja okozza. Az avasodás közvetlen oka a tejszínnek, vagy később a vajnak *zsírbontó mikrobákkal* (baktériumokkal, fonál- és sarjadzógombákkal) való *fertőzése*, lipázés tejszín, a tejszín tompítása szódával, nagyobb eltartási hőmérséklet, fény és levegő közvetlen hatása.

Védekezés: a zsírbontó mikrobákkal fertőzés elkerülése a tej-, tejszínkezelés és a vajkészítés folyamán, a gyűjtött tejszín kikapcsolása. Ha az avasodást lipázés tejszín feldolgozása okozza, védekezés a lipázés tejszínnél említett módon.

Olajos, faggyús íz és szag

Jellemzés: enyhébb esetekben a vaj gyengén olajos ízű, később olajos, majd olajos-faggyús, míg végül határozottan *faggyús*.

Ok: a vajzsír *oxidációs zsírbomlása*, amelynek eredményeként peroxid és aldehidek képződnek. Az oxidáció közvetlen oka lehet napfényhatás, a levegővel hosszabb ideig való érintkezés, fém- (réz-, vas-, mangán-) szennyeződés, a tejszín túlsavanyítása, romlott takarmányok etetése, hibás (gyűjtött) tejszín feldolgozása, erős habképződés a feldolgozás folyamán, lágy, kenőcsös vajállomány, a megengedhetőnél több vajfesték felhasználása, a vaj túlgyúrása, a vaj sózása, és végül zsírbontó mikrobák jelenléte.

Védekezés: elsősorban a napfényhatás elkerülése, a levegő lehető kikapcsolása, ezen túlmenően a fémszennyeződés, a tejszín túlzott savanyodásának, a habképződésnek, a túlgyúrásnak és általában az említett okok kiküszöbölése.

Savanyú íz és szag

Jellemzés: a vaj íze és szaga elsősorban savanykás, üres, író. Az aroma- és zamatanyagok hiányzanak, vagy csak kisebb mértékben észlelhetők.

Ok: elsősorban arómátlan (csak savanyító) kultúra felhasználása, erőteljes savanyítás, elégtelen mosás és gyúrás. Különösen gyakran észlelhető az író- vagy vízeresztő vajban. Ritkábban a kultúrának (tejszínnek) pálcikaalakú baktériumokkal fertőzöttsége oka az ízhibának.

Védekezés: aromás kultúra felhasználása, a tejszín érlelésekor a *szérumsavfok 30–35 SH foknál nagyobb ne legyen*, erőteljes mo-

sás vagy mosás nélkül gondos gyúrás a tökéletes vízeloszlás biztosítására. Pálcikaalakú tejsavbaktériumokkal fertőzöttség esetén a kultúra azonnali kicserélése.

Sajtos íz és szag

Jellemzés: a vaj sajtra (romadurra, pogácsasajtra, túróra) emlékeztető ízű és szagú. Elsősorban a plusz hőmérsékleteken tartott édestejszínvaj hibája. Gyakran savanyú ízzel társul, ilyenkor az íz sajtos-savanyú.

Ok: a tejszín túlsavanyodása, a nyersvaj elégtelen mosása, elégtelen gyúrás (vízeresztés), nagyobb eltartási hőmérséklet, gyűjtött tejszín felhasználása, édestejszínnek savószínnel együtt feldolgozása. Fertőzés fehérjebontó mikrobákkal.

Védekezés: legfontosabb (különösen hibás tejszín feldolgozása-kor) a nyersvaj gondos mosása, szakszerű gyúrással egyenletes vízeloszlás biztosítása, a vaj (különösen az édestejszínvaj) eltartása minusz hőmérsékleteken, hogy a fehérjebontó mikrobák elszaporodni ne tudjanak. A mikrobás fertőzés lehető elkerülése (higiénikus tejszínkezelés, a köptülő gondos tisztítása).

Takarmány íz és szag

Jellemzés: a vaj íze és szaga általában zöldtakarmányra emlékeztető. Ide kell sorolni a gyomnövények által előidézett ízt és szagot. Ezek közül a *hagymaíz* a legveszélyesebb. Répaetetés mellett a vaj *répaízű*.

Ok: a zöldtakarmányok, gyomnövények, répafélék etetése után a kellemetlen íz- és szaganyagok a tejben is megjelennek. Mivel a különféle íz- és szaganyagokat a zsírgolyócskák mohón adszorbeálják (megkötik), a fölözés és a tejszín köpülése után az íz- és szaghibák a vajban még fokozottabban jelentkeznek.

Védekezés: az ízt adó takarmányok egyoldalú etetésének elkerülése, a fejés utáni takarmányozás, a tejnek és a tejszínnek erőteljes szellőztetése. Répaíz fellépésekor a tejszín citromsavas kezelése véd a hibásodás ellen. A hagymaíz ellen mindeztideig eredményes védekezési eljárás (a legelők gyomirtásán kívül) nincsen.

Malátás íz és szag

Jellemzés: a vaj íze és szaga malátára, karamellre emlékeztető. Enyhébb alakjában (kellemes íze miatt) nehezen ismerik fel.

Ok: a *Str. lactis* var. *maltigenes* nagymértékű elszaporodása a kultúrában, vagy a tejszínben az érlelés folyamán. A csíraféleség rendszerint fertőzés útján jut a kultúrába vagy a tejszínbe. Nem ritkán a hiba fellépése a *Str. lactis* átalakulásával függ össze.

Védekezés: a savanyító és a tejszín naponkénti gondos ellenőrzése (kóstolás). Amint a hiba jelentkezik, a kultúrát azonnal ki kell cserélni. A fertőzés kiküszöbölésére a helyiséget, a gépeket és eszközöket rögtön csíráatlanítani kell. Savanyító készítésekor és a tejszín érlelésekor a legnagyobb tisztasággal és gondossággal kell eljárni.

Főtt, kozmás íz és szag

Jellemzés: a vaj íze és szaga a forralt tejre, a tejpillére, vagy a forraláskor odakozmált tej ízére emlékeztet. Köpülés után a gyengén főtt íz és szag az eltartás folyamán átalakul és a vaj dióbélhez hasonló ízű lesz. A friss vajban ezért a főtt íz hibának nem számít, csak akkor, ha az íz nem változik meg. A kozmás íz és szag mindenkor hiba. A főtt íznek legenyhébb alakja a kellemes pasztörözött íz.

Ok: a kultúratejnek, vagy a tejszínnek erőteljes pasztörözése. Ekkor — a túlhevülés következtében — a fehérjék és a tejcukor kisebb vagy nagyobb mértékben megbomlik. Ritkábban az ízváltozást a főtt ízű kultúrában elszaporodott tejsavbaktériumok okozzák. A kozmás íz fellépését a motollás pasztör falához sült fehérjék okozzák.

Védekezés: a kultúratej és a tejszín túlzott pasztörözésének elkerülése, a pasztör gondos tisztítása.

Eszteres-, élesztős íz és szag

Jellemzés: a vaj — enyhébb esetekben — kellemes, gyümölcsre (almára, eperre stb.) emlékeztető szagú, savanykás, kesernyés ízű, amely később élesztős szaggá és, izzé alakul át.

Ok: tejcukorbontó élesztőféleségek elszaporodása, a vaj rossz kigyúrása (helytelen vízeloszlás, izzadás, könnyezés) következtében. Az élesztős fertőzés oka a hibás pasztörözés, fertőzött savanyító felhasználása, tisztátalan tejszínkezelés, fertőzött hűtő és tejszínérlelő bárka, a köpülő szakszerűtlen tisztítása, végül a vaj elégtelen hűtése.

Védekezés: elsősorban higiénikus munkával mindennemű fertőzés elkerülése, a vaj gondos mosása és szárazra gyúrás a tökéletes vízeloszlás biztosítására. Ha a kultúra fertőzött, azonnal ki kell cserélni.

Üres íz és szag

Jellemzés: a vaj szagtalan, íze jelleg nélküli, teljesen arómátlan, zamat nélküli.

Ok: elsősorban *arómátlan savanyítónak* a felhasználása. Oka lehet még a helytelen savanyítás (elégtelen kultúramennyiség, a tejszín lehülése), erőteljes mosás, a megengedettnél nagyobb mérték-

ben vízzel hígított (vizes) tejszín feldolgozása és, ha a tejszín savfokát csak vízzel mosással tompították.

Védekezés: az aromátlan kultúra azonnali kicserélése, a savanyítás helyes irányítása, a savanyútejszín mosásakor az utolsó fölözés előtt hígítás soványtejjel, fölözéskor és a tejszín kezelésekor a felületek soványtejjel öblítése, a vizes tejszín újbóli fölözése (sűrű tejszín nyérése) és a zsírtartalom beállítása jóminőségű sovány- vagy teljestejjel, végül a nyersvaj erőteljes mosásának csökkentése.

Hal íz és szag

Jellemzés: a vaj íze és szaga a *sózott héringre* emlékeztető. A savanyú, vagy a sózott és fagytárolt vaj jellegzetes hibája. Enyhébb alakjában a halíz olajos, vagy faggyús ízzel társul.

Ok: a lecitin oxidációs elbomlása a tárolás folyamán, amikor trimetilamin, illetve trimetilaminoxid képződik. Közvetlen ok a vaj sózása, erőteljesebb fémszennyeződés, a tejszín túlsavanyodása és általában mindazok az okok, amelyek az olajos-faggyús íz és szag előidézői. A hibát még mikróbas fertőzés is okozhatja.

Védekezés: elsősorban a tejszín túlsavanyodásának, fémmel szennyeződésének és a vaj sózásának elkerülése. Az édestejszínvajban — fagytárolás mellett — a halíz nem lép fel. Ezért a hosszabb idei eltartásra szánt vaját édestejszínből készítik.

*

A felsoroltakon kívül ritkábban észlelhető még a *fémes-*, a *fanyar-*, a *zsíros-*, a *keserű-*, a *putrid-* (bűdös), a *istálló-*, a *szappanos-*, a *vajsavas* íz és szag.

2. Állományhibák

Lágy, puha állomány

Jellemzés: fagyasztási hőmérsékleten (kb. 15 C fokon) lágy, *kenődő*, szobahőmérsékleten *elfolyó állományú*. A puha vaj már a köpülés alkalmával a köpülő fájára tapad (szálkásodik). Nem szabad összetéveszteni a kenőcsös vajjal. Rendszerint a *nyári vaj* hibája.

Ok: vajzsírt lágyító takarmányok etetése, a tejszín hibás hűtése, nyáron mosás hidegvízzel, eltartás nagyobb hőmérsékleteken.

Védekezés: vajzsírt lágyító takarmányok adagjának csökkentése, a hibát okozó takarmányok etetése vajzsírt keményítő takarmányokkal vegyesen, a tejszín hűtése 3—4 C fokra és ezen a hőfokon dermesztés néhány óráig, majd óvatos felmelegítés az érlelési hőfokra, mosás a köpülési hőfoknál 1—2 C fokkal melegebb vízzel, a vaj eltartása 10 C foknál kisebb hőmérsékleten.

Kemény, morzsálódó állomány

Jellemzés: fogyasztási hőmérsékleten (kb. 15 C fokon) kemény, nehezen kenhető, morzsálódó állomány. A hideg vaj rendszerint kemény és morzsálódó. Ez azonban nem hiba. A morzsálódó vaj még nagyobb hőmérsékleten is morzsálódó (jelen esetben inkább laza) állományú. A *téli vaj* jellegzetes *hibája*.

Ok: elsősorban hibás takarmányozás, amikor az állatok egyoldalúan a tejsírt keményítő takarmányokat kapnak. Fokozza a hibát, ha a nyersvaját télen melegvízzel mossák, a vajat 15 C foknál kisebb hőmérsékleten (hidegen) bírálják, illetve fogyasztják.

Védekezés: a takarmányozás befolyásolása (a vajzsírt keményítő takarmányok egyoldalú etetésének mellőzése, vegyes takarmányozás), a nyersvaj mosása hidegvízzel; a tejszín hűtése csak az érlelési hőmérsékletre és végül a vaj minősítése kb. 15 C fokon.

Kenőcsös, túlgyúrt állomány

Jellemzés: a vaj erősen tapad a késhez, szálkázik. A hibás állomány *nincs összefüggésben a hőmérséklettel*, mert még hidegen is tapadós, kenőcsös. Ugyanez az érzés fogyasztáskor, a szájban is.

Ok: minden esetben a *vaj túlgyúrása*, amikor az erős gyúróhatás következtében a zsírgolyócskák túlnyomó része elroncsolódik. A vaj szerkezete megváltozik, a kenőcsöz hasonló egynemű tömeggé lesz. Rendszerint a gyúróhengeres köpülőben készült vaj *hibája*. Kenőcsösségre a nyári vaj a télinél hajlamosabb.

Védekezés: a túlgyúrás elkerülése. Nyáron gondoskodni kell, hogy a vaj túlságosan meg ne lágyuljon a köpülés alatt.

Laza állomány

Jellemzés: a durva vízeloszlás következtében a vaj nem egynemű, mert a sok nagy vízcsepp zárt tömeg kialakulását megakadályozza. A laza állományú vaj mindig erősen vízeresztő is. Rendszerint a puha állománnyal jár együtt.

Ok: a helytelen gyúrás, ennek következtében az egyenetlen vízeloszlás, gyúráskor a rendesnél puhább állomány, amely megakadályozza a felesleges víz kigyúrását.

Védekezés: nyáron a tejszín megfelelő hűtése, köpülés alacsony hőmérsékleten, a köpülés alatti felmelegedés megakadályozása, a vajrögök dermesztése a köpülés előtt hidegvízzel, ezt követően gyúrás lehetőleg kis hőmérsékleten, hogy a víz a keményebb vajrögök közül elfolyhasson.

Lisztes, darás állomány

Jellemzés: kóstoláskor a nyelven finomabb, lisztszerű, vagy durvább, daraszerű szemcsék érződnek. Ha ezek keményebbek, az állomány homokos.

Ok: zsírkiválás a főlözés, a tejszínpasztöröztés, az érlelés, vagy a köpülés alatt. A zsírkiválás következtében a vajzsír megdermedése után kisebb vagy nagyobb zsírszemcsék képződnek, amelyek a nyelven lisztes, darás, homokos érzést keltenek. Gyakori állományhiba a felújított vajban.

Védekezés: a zsírkiválás megakadályozása főlözéskor (a főlözési hőmérséklet pontos betartása), szakszerű tejszínpasztöröztés (a motollás pasztörben a túlhevítés elkerülése), a tej vagy a tejszín szállításakor a kiköptölődés elkerülése (a kiköptült vajrögök a melegítés, pasztöröztés alkalmával megolvadnak és a tejszínben nagyobb zsírcseppeket képeznek), folyékonyvaj készítésekor a melegítés szakszerű lefolytatása (a melegvíz hőmérséklete télen 33 C foknál, nyáron 42 C foknál nem nagyobb), a vaj egalizálásakor vagy felújításakor a zsírkiolvadás elkerülése.

*

Az állományhibák közül ritkább az *olajeresztő*-, az *ezerlyukú*-, a *levelesedő*- és a *gumiszerű* vajállomány. Az olajeresztés és a levelesedés az *Alfa-vaj* (Alfa-rendszerű vajgyártógépben készült vaj) jellegzetes állományhibája.

3. Kidolgozási hibák

Író- és vízeresztő vaj

Jellemzés: felvágáskor a vaj felületén kisebb vagy nagyobb író-, illetve vízcseppek láthatók, kenéskor a vaj ráncai között ugyancsak víz gyűlik össze. A vaj „izzad“, „könnyezik“ és igen durva vízeloszlás mellett spriccel. A helytelen vízeloszlás következtében a vaj gyorsan romlik, hosszabb eltartásra alkalmatlan.

Ok: a rendesnél nagyobb víztartalom, a szakszerűtlen gyúrás. A vízeresztés csak egy bizonyos legnagyobb víztartalmon túl függ össze a vaj víztartalmával. Rendes körülmények között a vízeresztés és a vaj víztartalma között összefüggés nincs. Elősegíti a jelenség fellépését a gyúráskor lágy vajállomány, amikor a vajrögök közötti hézagok gyorsan záródnak és a víz nem tud elfolyni.

Védekezés: a vajrögöknek gyúrás előtti megfelelő dermesztése, a gyúrás szabályainak betartása (szárazra gyúrás). Ha a vaj víz-

tartalma 20—22 százaléknál nagyobb, az egyenletes vízeloszlás nehezen biztosítható és a vaj vízeresztő lesz.

Hézagos-, üreges vaj

Jellemzés: a vajban kisebb vagy nagyobb hézagok, nyílások, üregek láthatók.

Ok: a szakszerűtlen, helytelen begyúrás. Mivel a hézagokban, üregekben penészek szaporodhatnak el és a felület beszárad, a vaj avas, faggyús lesz. A hézagos vaj a tárolás alatt megromlik, ezért hosszabb idei eltartásra alkalmatlan.

Védekezés: gondos, hézagmentes begyúrás, vagy folyékony vaj készítése, amikor az ellágyult vaj hézagmentesen önthető a hordóba vagy ládába.

4. Külemi- és színhibák

Színfoltos vaj

Jellemzés: a vaj felületén, vagy a vajban a tárolás alatt különböző színű foltok képződnek, amelyek élvezeti értékét erősen csökkentik és a legtöbb esetben szag- és ízhibával társulnak. Az elszíneződés jelentkezik apró pettyek, vagy kisebb-nagyobb foltok alakjában.

Ok: legtöbbször színezőanyagokat termelő mikróbák elszaporodása. Ilyenkor a színhiba mindig ízhibával társul. Ha az elszíneződést baktériumok vagy élesztők okozzák, inkább kisebb foltok, pettyek (a mikróbák telepei) képződnek. Fonálgombák (penészek) elszaporodása következtében nagyobb, a vaj belső részébe is hatoló foltok keletkeznek. Öreg vajfesték felhasználásakor, a festékkoldatban képződő kicsapódások (narancssárga pelyhek) a vajban hasonló színű pettyek formájában jelennek meg. Narancssárga foltok láthatók a vajban akkor is, ha a vajfestéknek a tejszínhez adásakor — figyelmetlenség következtében — a gyúróhengerekre, vagy a köpülő falára festékcseppek jutottak. Ezek később a vajba gyúródnak, amelyben sötétebb foltokat okoznak. Ha egalizáláskor a különböző színárnyalatú készítményeket felületesen gyúróják össze, a vaj márványozott, csíkos, felhős lesz. — A gyártási hibával rendelkező pergament útján a vaj felületén sárga foltok képződnek.

Védekezés: a mikróbás fertőzést el kell kerülni, a vajat hézagmentesen kell begyúrni, gondosan csomagolni (légtáskák ne képződjenek). Az üledékes vajfestéket felhasználás előtt meg kell szűrni és gondosan kell a köpülőben levő tejszínhez adni. Az egalizálást szakszerűen kell végezni és a vaj csomagolására hibamentes pergamentpapírt kell felhasználni. A felületi foltok képződését a fémpapír-csomagolás nagy mértékben kiküszöböli.

Halvány-, fehér vaj

Jellemzés: a vaj színe a megszokottnál világosabb, vagy egészen fehér.

Ok: karotinban szegény takarmányok etetésekor a vaj halvány-sárga vagy fehér. Túlgyúraskor a vaj szerkezetének megváltozása következtében a vaj halványabb színű. Hiányos festés. A közvetlen napfényhatásnak kitett vaj felülete a zsírbomlás következtében (faggyúsodás) halvány, sőt fehér lesz. Ebben az esetben a vaj íze és szaga is faggyús.

Védekezés: a téli vaj színezése a szükséges színárnyalatra, a vajat közvetlen napfénytől védeni kell.

Sötétebb színű vaj

Jellemzés: a vaj színe a megszokottnál erőteljesebb.

Ok: a tehenek karotinban dús takarmányt (például sárgarépat, céklarépat stb.) kapnak. A tejszín színezésekor a vajfesték túlada-golása. Ebben az esetben az erősebb színárnyalat olajos ízzel tár-sul.

Védekezés: a nagy karotintartalmú takarmányok (növények) adagjának csökkentése, a tejszín helyes színezése.

*

Ritkábban észlelhető színhiba még a *fehérfoltos* vaj.

Tompafényű vaj

Jellemzés: a vaj felülete fénytelen, zsírszerű.

Ok: legáltalánosabban a vaj túlgyúrása. Ugyanekkor a vaj ál-lománya is megváltozik, ragacsos, tapadós lesz.

Védekezés: szakszerű gyúrás.

Szennyezett vaj

Jellemzés: a vaj felületén tisztátalanságok (szennyfoltok, fa-szálka, szörszál, nagyobb porszemcsék stb.) láthatók.

Ok: ha a foltok (rendszerint porfoltok) a vaj felületén a cso-magolóanyag alatt láthatók, a szennyeződés poros, vagy piszkos per-gament felhasználásától ered. A vaj belsejében látható szennyeződések a köpülő fájáról, az adagológép gyúrócsigájáról, a döngölőfáról ke-rülnek a vajba.

Védekezés: a pergamentpapiros szakszerű eltartása, a köpülő rendszeres tisztítása, higiénikus munka.

Szegélyképződés

Jellemzés: az adagolt, vagy a tömbvaj felvágása után a metszslap szélén sötétebb színű szegély látható.

Ok: a felület kiszáradása a pergamentpapír alatt.

Védekezés: a vajat közvetlenül forgalombahozás előtt kell adagolni, hogy ne legyen alkalom a felület beszáradására. Legbiztosabban véd a fémpapírcsomagolás.

XII. A VAJ BÍRÁLATA ÉS MINŐSÍTÉSE

A vajgyártás *kiegészítő része* a készített termék elbírálása. A minőség fokozása, az esetleges hibák kiküszöbölése céljából *elengedhetetlen művelet*.

Minden köpülés után a készített vajból legalább 100 grammos mintát kell venni. Ezt vagy a szokásos módon pergamentbe, vagy még helyesebben pergamentpapírral kasírozott fémpapírba csomagolják.

A vajat frissen (24 óra múlva) és két hét múlva kell elbírálni. Bírálattig a mintákat *13—15 C fok*on (hűvös helyiségben), legcélszerűbben alumínium dobozban kell tartani, hogy a környezet szagát fel ne vegyék és a fénytől is védve legyenek. (Helytelen a mintákat a hűtőkamrában tartani, mert a hidegtárolás alatt az esetleges hibák nem jelentkeznek és így az eredmények nem megbízhatóak.)

A vajmintákat *tisztalevegőjű helyiségben* kell elbírálni. Bármilyen hőmérsékleten voltak is a minták, *bírálatkor a vaj hőmérséklete kb. 15 C° legyen*, mert az ennél *hidegebb* vajban az íz- és szaghibák nem észlelhetők és a hibás vaj is megfelelőnek minősül. Az állomány minden esetben kemény (esetleg morzsálódó) lesz. *A melegebb (17—18 C fokú) vaj* nemcsak lágy (esetleg kenőcsös), hanem minden esetben olajos *ízűnek* érződik és így a jóminőségű vaj is a megérdemelnél kisebb pontszámot kap.

A bírálathoz szaruból, csontból, szagtalan műanyagból készült lapátkát (spatulyát) kell felhasználni. (Fémkanál, kés a célra nem alkalmas.)

Ha a kéthetes eltartás után a papírra tapadt vaj megavasodott, vagy megfaggyúsodott, célszerű a vajmintát a papírból kivenni és kis porcelántálra vagy tányérra tenni, nehogy az avas papiros szaga zavarja az észlelést.

Bírálatkor bizonyos sorrendet kell tartani!

Először a vaj *külsejét* (szín, fény, szennyezettség) kell elbírálni.

Ezután a *kidolgozottság* bírálata következik. A lapátkát kisebb nyomással végig kell húzni a vajon és az így nyert kaparék ráncai között kell figyelni a vízeresztés mértékét. *A jól kigyúrt vajmintában a ráncok, gyűrődések között vízcseppek nem észlelhetők.*

Nagyobb vajmintát kettévágva, a metszlapon hézagok, üregek nincsenek.

Az *állományt* úgy bírálják el, hogy a lapátkát kisebb nyomással a vaj felületén végighúzzák és megfigyelik az ellenállást, a kenhetőséget. A jó állományú vaj minden évszakban egyformán jól kenhető, nem tapad, nem morzsálódik, nem puha és nem kemény.

Az említett tulajdonságok elbírálása után következik a *szag és az íz* megítélése.

A *szag* észleléséhez a kóstolólapátkával a felső réteget lekaparják és a friss felületet megszagolják. (A vaj felett mélylégzést végeznek.) A mintát mindaddig szagolják, amíg meg nem állapították a szag természetét (aróma, avasság stb.).

Az *íz megállapításához* a vajból egy kis falatot kell a szájba venni. A falat sem kicsi, sem nagy, akkora, hogy elolvadás után a szájüreget és a nyelvet ellepje. A szájba vett falatot nyelvvel gyengén a szájpadláshoz nyomják és miközben a vaj elolvad, figyelik az ízeket. Mivel a különböző ízeket a nyelv és a szájüreg különböző részein lehet észlelni, fontos, hogy az elolvadt vaj mindenüvé eljusson. Kóstoláskor nemcsak az ízek érezhetők, hanem az orrüregben át a vajból felszabaduló szaganyagok is. Fokozható a hatás, ha kóstolás közben a levegőt az orron át eresztik ki. Az észlelést mindaddig kell folytatni, míg az íz természete az észlelő képzetében kialakul.

Szükség szerint a vajat többször meg kell kóstolni.

Ha több vajmintát kell elbírálni, az egyes kóstolások között a bírálók szájukat langyosvízzel kiöblítik. (Nagyobb számú minta kóstolásakor időközönként kenyérrel, almával frissítik fel az eltompult érzőidegeket. Hazai gyakorlat szerint a kenyér és alma mellé vörösbort is kortyolnak. Erre leginkább akkor van szükség, ha a bírálók a vajmintát lenyelik.)

Az *észleléseket mindenkor rögzíteni kell.* Erre szolgál a *pontozás*.

Hazánkban, a hivatalos vajbírálatok alkalmával a következő *pontozási rendszert* használják:

	Legnagyobb pontszám
Külső, szín, fény és tisztaság	2 pont
Állomány	2 „
Kidolgozás, vízeloszlás	3 „
Szag, aroma	3 „
Iz, zamat	10 „
Összesen:	20 pont

A bírálathoz egyöntetűségének biztosítására a bírálathoz utasítást használnak, amelynek előírásait mindenkor pontosan be kell tartani.

A bírálatkor elért pontszámok alapján a **vajat minősítik**. A szabványtervezet szerint (MNOSZ 2609. A—N 17.) három vajminőséget terveznek. Ezek:

Extra minőség. Víz legfeljebb 16%, zsír legalább 82,5%, nemzsír legfeljebb 1,5%. A minőségi bírálatkor legalább 16 pont, ebből ízre és szagra 10 pont.

I. oszt. minőség. Víz legfeljebb 18%, zsír legalább 80,5%, nemzsír legfeljebb 1,5%. A minőségi bírálatkor a követelmények ugyanazok, mint az extra minőségénél.

II. oszt. minőség. A kémiai összetétel ugyanaz, mint az I. oszt. vajnál. A minőségi bírálatkor legalább 12 pont, amelyből 8 pont jut az ízre és a szagra.

Minősítéskor még a *bakteriológiai tisztaságot* is figyelembe veszik.

XIII. A VAJKÉSZÍTÉS ELLENŐRZÉSE

(Üzemi feljegyzések)

A vajminőség állandó fokozása, a gyártás biztonsága, a fellépő hibák kiküszöbölése céljából a gyártási folyamatot állandóan ellenőrizni kell.

Ebből a szempontból fontos a *vajnyereményt befolyásoló tényezők* ismerete.

Ezek a *tej, a soványtej és az író zsírtartalma*. Nagyon fontos megismerni az *üzemi veszteségeket*. Ilyenek: a főlözések, a hűtés, a köpülés, a köpülés stb. keletkező tapadási és egyéb veszteségek, a formázás veszteségei és hordóvaj készítésekor a túlsúly.

A vajkészítés ellenőrzéséhez tartozik a *köpülés fokának* a megállapítása, amely hű tükröképét adja a köpülési veszteségeknek,

Fontos tényező a vajnyeremény kiszámítása. Erre a célra különböző képleteket használnak, amelyekkel az üzemi körülmények között várható vajnyereményt számítják ki. A várható és a valódi vajnyeremény közötti eltérés a köpülési veszteségekre vet fényt.

Hogy a vajkészítést minden fázisában ellenőrizni lehessen, az üzemek *gyártási feljegyzéseket* készítenek, vajgyártási lapot vezetnek. A vajgyártási lap a főlözéstől a kész vaj elbírálásáig minden fontos adatot tartalmaz. Ezekből megállapítható a vajgyártás lefolyása és hibásodás esetén az okok könnyen kikutathatók.

A vajgyártási lap vezetése az üzemnek és a vajmesternek egyaránt érdeke. Rendeltetésének azonban csak abban az esetben felel meg, ha lelkiismeretesen töltik ki és a vajat szakszerűen bírálják el. (A „Vajgyártási lap”-ot lásd a 114–115. oldalon.)

XIV. A vajgyártás számításai

A gyártást — az üzemi veszteségek elkerülésére — állandóan ellenőrizni kell. Az ellenőrzés elhanyagolása súlyos veszteségekre vezethet. A gyártás minden mozzanatát — a gazdaságos üzemmenet biztosítására — megfelelő számításokkal kell kísérni.

1. A főlözés számításai

A főlözési számítások részben a *főlözőgép működésének*, részben a *főlözés ellenőrzésére* szolgálnak. Vonatkoznak a főlözőgép teljesítőképességére, a főlözés élességének, a főlözés fokának, a főlözés százalékanak és a főlözési arány megállapítására.

a) A főlözőgép teljesítőképességének kiszámítása

A főlözőgép teljesítőképessége alatt értik az *időegység (óra) alatt leföltött tej mennyiségét (kg)*.

Az ezzel összefüggő számítások felölelik magának a teljesítőképességnek a megállapítását és ennek ismeretében a kapacitással összefüggő egyéb számításokat.

I. A főlözőgép *kapacitását* (teljesítőképességét) a következő képlettel számítják ki:

$$\text{Kapacitás} = \frac{M_t \times 60}{\text{idő (perc)}}$$

A képletben: M_t = tejmennyiség.

Példa: A tej mennyisége 2000 kg, főlözési idő 36 perc, mennyi a főlözőgép teljesítőképessége?

Megoldás:

$$\text{Kapacitás} = \frac{M_t \times 60}{\text{idő (perc)}} = \frac{2000 \times 60}{36} = \frac{120\,000}{36} = 3333$$

A főlözőgép teljesítőképessége kerekben: 3300 kg/óra.

II. Ismerve a főlözőgép teljesítőképességét, adott tejmennyiség leföltzésére szükséges időt ki lehet számítani.

Ismerni kell a főlözésre rendelt tej mennyiségét és a főlözőgép kapacitását (kg/óra).

Sorszám: _____

195 _____ hó _____ nap

Vajgyártási lap

Vajmester: _____

A főlözés:

Főlözési hőfok: _____ C°

A főlözés foka: _____ %

A főlözés után nyert tejszín:

Íze — szaga: _____

Állománya: _____

Savfoka: _____ SH°

A gyűjtött tejszín:

Hőfok a beérkezéskor _____ C°

Mennyiség: _____ kg

Íz — szag: _____

Állomány: _____

Savfok: _____ SH°

A tejszín kezelése:

Tejszínpasztör.: _____

Paszt. hőfok: _____ perc _____ C°-on

Hűtés: _____ C°-ra.

Az érlelés:

A tömegsav. menny. _____ 1 _____ %

Tejszín	Idő, óra	Hőfok	Savfok SH° v. PH
Felmelegítés-kor			
Este hűtés-kor			
Reggel köpülés előtt			

Az érlelt (köpü) tejszín minősége:

Íz — szag: _____

Állomány: _____

A helyiség hőmérséklete _____ C°

A vajfesték menny. _____ cm³/1

Összeállította: Csizsár J.

Főlözésre — főlözésből	Mennyiség kg	Zsirt. %	Zsír kg
Teljestej			
Soványtej			
Tejszín			
Zsirveszt.: _____ kg zsír (tejsz. — tejsz. zs.)			

Tejszintompítás:

A tompítandó tejszín

mennyisége: _____ kg

savfoka: _____ SH°

(v. tejsavtartalma: _____ %)

A tompítószer: _____

Mennyisége: _____ kg

A szintenyészet (kultúra)

Eredete: _____

A kultúratej: (teljestej, soványtej, gyűjtött elegytej, egyes gazdától) _____

Hevítés: _____ C°-on _____ percig

Az anyasavanyító mennyisége: _____

_____ cm³ _____ l tejre

Érlelési hő: _____ C° idő: _____ óra

A savanyító

savfoka: _____ SH°

íze — szaga: _____

állománya: _____

aróma: _____

szénsav: _____

Bakt. tisztaság: _____

Hány napos továbboltás: _____

Megjegyzés: _____

A köpülés:

A tejsz. hőfoka a köp. előtt....C°

A köpülés tartama:.....perc

Fordulatszám:...../perc

Hőfok a köp. végén (író)....C°

A vajrögök

egyenletessége:.....

nagysága:.....

A mosás:

Mosóvíz	I.	II.	III.
Mennyiség l.			
Hőfoka C°			
Fordulatsz.			

A sózás:

Száras:..... Nedves:.....

A gyúrás:

A vaj hőfoka a gyúrás

elején:.....C°

végén:.....C°

Fordulatszám:.....

Az író

Víz tart. (öblítővíz):.....%

Bakt. tisztaság:.....

Savfok:.....SH° v. pH

A gyártásra vonatkozó meg-**jegyzés:**.....

.....

.....

.....

A vaj bírálata:

	Pontszám		
	eszm.	megítelt	
Külső (szín, fény, tisztaság)	2	a	
		b	
Állomány (kenhetőség, keménység)	2	a	
		b	
Kidolgozás (viz-eresztés)	3	a	
		b	
Szag (aróma)	3	a	
		b	
Íz (zamat)	10	a	
		b	
Összesen	20	a	
		b	

Jelmagyarázat: a) frissen

b) 14 nap múlvaC°-on

eltartás után.

A vajfesték

Eredete:.....

Tisztaság: (üledék, üledékmen-

tes).....

Íze — szaga:.....

.....

Színezőanyag (növ., ásv.):.....

A mosóvíz:

Természetes hőfok:.....C°

Hűtés esetén ennek módja:.....

.....

A víz eredete: (vert-, ásott kút,

artézi stb.).....

Vastartalom:.....

Mangántartalom:.....

Bakteriológiai minőség:.....

.....

Csírátlanítás, kezelés módja:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Képlet:

$$\text{Fölözési idő} = \frac{Mt \times 60}{\text{kapacitás}}$$

A képletben: Mt = tejmenyiség.

Példa: A tej mennyisége 8000 kg, a fölözőgép teljesítőképessége (kapacitása) 3000 kg/óra, mennyi a fölözési idő?

Megoldás:

$$\text{Fölözési idő} = \frac{Mt \times 60}{\text{kapacitás}} = \frac{8000 \times 60}{3000} = \frac{480\,000}{3000} = 160$$

A fölözési idő 160 perc, azaz 2 óra 40 perc.

III. Ismerve a fölözőgép kapacitását, ki lehet számítani, hogy adott idő alatt mennyi tejet lehet lefölözni.

Kiszámításához ismerni kell a fölözőgép kapacitását és a fölözési időt.

Képlet:

$$Mt = \frac{\text{kapacitás} \times \text{fölözési idő (perc)}}{60}$$

A képletben: Mt = tejmenyiség.

Példa: A fölözőgép teljesítőképessége 5000 kg/óra, mennyi tej fölözhető le 3 óra 20 perc alatt?

Megoldás:

$$Mt = \frac{\text{kapacitás} \times \text{fölözési idő (perc)}}{60} = \frac{5000 \times 200}{60} = \frac{1\,000\,000}{60} = 16\,667$$

A megadott idő alatt 16 667 kg tejet lehet lefölözni.

b) A fölözés élességének kiszámítása

A fölözés célja a tej zsírtartását lehetőleg teljes egészében a tejszínben gyűjteni össze. Minél jobban, minél élesebben fölöz a gép, a soványtej zsírtartalma annál kisebb.

Régi típusú gépekkel fölözve, a soványtej zsírtartalma átlagosan 0,1%, újabb gépekkel átlagosan 0,03–0,05%. A legújabb típusú gépek olyan élesen fölöznek, hogy a fölözött tej zsírtartalma gyakorlatilag elhanyagolható, a szokásos vizsgálati eljárásokkal alig kimutatható.

A fölözőgép működését — a soványtej zsírtartalmának meghatározása útján — állandóan ellenőrizni kell. Ha a gép rosszul fölöz, a soványtej zsírtartalma a megengedhetőnél nagyobb, az évi zsírvesztés tetemes lehet.

A rosszul fölöző gép útján keletkező vajvesztés kiszámítására a következő képlet alkalmas:

$$Mv = \frac{(Mt - Mtsz) \times (Zst_1 - Zst_2)}{\text{osztószám}}$$

A képletben: Mv = vajmenyiség kg, — Mt = tejmenyiség kg, — $Mtsz$ = tejszínmenyiség kg, — Zst_1 = a soványtej zsírtartalma %, — Zst_2 = a soványtej zsírtartalma %, ha szakszerűen fölöznek.

Példa: Egy üzem évi 2 millió kg (napi kb. 5000 kg) tejet fölöz. A fölözőgép rosszul fölöz, mert a soványtej zsírja évi átlagban 0,03% helyett 0,1%. A fölözési százalék (100 kg tej után kapott tejszínmenyiség) 12%.

Mennyi az évi vajvesztés, ha az osztószám (1 kg vaj készítésére felhasznált zsírmennyiség) 86?

Megoldás: A képletben szereplő értékek behelyettesítésére először ki kell számítani a tejszínmennyiséget.

$$M_{tsz} = \frac{\text{fölözési } \% \times M_t}{100}$$

A megfelelő értékek behelyettesítése után

$$M_{tsz} = \frac{12 \times 2\,000\,000}{100} = \frac{24\,000\,000}{100} = 240\,000 \text{ kg}$$

Az évi vajvesztéset most már a fenti képlet alapján ki lehet számítani. Tehát:

$$\begin{aligned} M_v &= \frac{(M_t - M_{tsz}) \times (Zst_1 - Zst_2)}{\text{osztószám}} = \frac{(2\,000\,000 - 240\,000) \times (0,1 - 0,03)}{86} = \\ &= \frac{1\,760\,000 \times 0,07}{86} = \frac{123\,200}{86} = 1432,56 \end{aligned}$$

A hibás fölözés következtében a soványtejben veszendőbe menő zsír útján az üzem évi vajvesztése: 1432,56 kg.

c) A fölözés fokának kiszámítása

A fölözés foka azt fejezi ki, hogy a tej zsirtartalmának hány százaléka ment át a tejszínbe.

A rendelkezésre álló adatoktól függően a fölözés fokát többféleképpen lehet kiszámítani.

Jegyezzük meg: azonos tej- és soványtej zsirtartalom mellett a fölözés foka annál jobb, minél nagyobb a fölözési százalék.

I. A fölözés fokát legegyszerűbben a következő képlettel lehet kiszámítani:

$$F_f = 100 - \frac{(100 - F\%) \times Zst}{Ztsz}$$

A képletben: F_f = a fölözés foka, — $F\%$ = fölözési százalék, — Zst = a soványtej zsirtartalma %, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma %.

A képlet csak megközelítő értékeket ad.

Példa: A soványtej zsirtartalma 0,03%, a tejszín zsirtartalma 22,5%, a fölözési százalék 15%. Mennyi a fölözés foka?

Megoldás:

$$\begin{aligned} F_f &= 100 - \frac{(100 - F\%) \times Zst}{Ztsz} = 100 - \frac{(100 - 15) \times 0,03}{22,5} = \\ &= 100 - \frac{85 \times 0,03}{22,5} = 100 - \frac{2,55}{22,5} = 100 - 0,11 = 99,89 \end{aligned}$$

A fölözés foka: 99,89%.

II. Megbízhatóbb értékeket ad a következő képlet:

$$Ff = \frac{100 \times MZtsz}{MZt}$$

A képletben: Ff = a fölözés foka, — $MZtsz$ = zsírmennyiség a tejszínben, — MZt = zsírmennyiség a tejben.

A tejszín- és tejszírmennyiséget a következő képletekkel kell kiszámítani:

$$MZtsz = \frac{Mtsz \times Ztsz}{100}$$

$$MZt = \frac{Mt \times Zt}{100}$$

A képletekben: $MZtsz$ = a tejszín zsírmennyisége, — MZt = a tej zsírmennyisége, — $Mtsz$ = a tejszín mennyisége, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma, — Mt = a tej mennyisége, — Zt = a tej zsirtartalma.

Példa: Fölözésre kerül 3000 kg tej. A tej zsirtartalma 3,4%, a tejszín mennyisége (15 százalékos fölözés) 450 kg, a tejszín zsirtartalma 22,5%. Mennyi a fölözés foka?

Megoldás: Először ki kell számítani a tejszínben és a tejben levő zsírmennyiséget.

$$MZtsz = \frac{Mtsz \times Ztsz}{100} = \frac{450 \times 22,5}{100} = \frac{10\ 125}{100} = 101,25$$

$$MZt = \frac{Mt \times Zt}{100} = \frac{3000 \times 3,4}{100} = \frac{10\ 200}{100} = 102$$

A tejszínben levő zsírmennyiség: 101,25 kg, a tejben levő zsírmennyiség: 102 kg.

Ezeknek az adatoknak a birtokában a fölözés foka mármost a következő:

$$Ff = \frac{100 \times MZtsz}{MZt} = \frac{100 \times 101,25}{102} = \frac{10\ 125}{102} = 99,26$$

A fölözés foka: 99,26%.

III. Ha nem ismerik a tejszín zsirtartalmát, a fölözés fokát ugyancsak a fenti képlettel számítják ki, a tejszínzsírmennyiséget ($MZtsz$) azonban a tej zsírmennyiségéből (MZt) és a soványtej zsírmennyiségéből ($MZst$) kell kiszámítani a következő képlettel:

$$MZtsz = MZt - MZst$$

A képletben: $MZtsz$ = a tejszín zsírmennyisége, — MZt = a tej zsírmennyisége, — $MZst$ = a soványtej zsírmennyisége.

Példa: Fölözésre kerül 3000 kg tej. A tej zsirtartalma 3,4%, a soványtej zsirtartalma 0,03%, a tejszín mennyisége (15 százalékos fölözés) 450 kg. Mennyi a fölözés foka?

Megoldás: Először ki kell számítani a tejben levő zsírmennyiséget (MZt) és a soványtejben levő zsírmennyiséget ($MZst$) az ismert képlet alapján. Eszerint:

$$MZt = \frac{Mt \times Zt}{100} = \frac{3000 \times 3,4}{100} = \frac{10\ 200}{100} = 102$$

Tejzsírmennyiség: 102 kg.

$$MZ_{st} = \frac{(Mt - M_{tsz}) \times Z_{st}}{100} = \frac{(3000 - 450) \times 0,03}{100} =$$

$$= \frac{2550 \times 0,03}{100} = 0,765$$

Soványtejzsírmennyiség: 0,765 kg.

A kapott értékek alapján a tejszínben levő zsírmennyiség (MZ_{tsz}) most már könnyen kiszámítható. Tehát:

$$MZ_{tsz} = MZ_t - MZ_{st} = 102 - 0,765 = 101,235$$

Tejszínzsírmennyiség: 101,235 kg.

Ezek után a fölözés foka:

$$F_f = \frac{100 \times MZ_{tsz}}{MZ_t} = \frac{100 \times 101,235}{102} = \frac{10123,5}{102} = 99,25$$

A fölözés foka: 99,25%.

IV. A fölözés foka kifejezhető még a következő képlettel:

$$F_f = \frac{100 \times Z_t - (100 - F\%) \times Z_{st}}{Z_t}$$

Ismerni kell tehát a tej és a soványtej zsirtartalmát (Z_t , ill. Z_{st}), valamint a fölözési százalékot ($F\%$).

Példa: A tej zsirtartalma 3,3%, a soványtej zsirtartalma 0,02%, a fölözési százalék 15,4%, mennyi a fölözés foka?

Megoldás:

$$F_f = \frac{100 \times Z_t - (100 - F\%) \times Z_{st}}{Z_t} = \frac{100 \times 3,3 - (100 - 15,4) \times 0,02}{3,3} =$$

$$= \frac{330 - (84,6 \times 0,02)}{3,3} = \frac{330 - 1,692}{3,3} = \frac{328,31}{3,3} = 99,49$$

A fölözés foka: 99,49%.

d) A fölözési százalék kiszámítása

A fölözési százalék a fölözés után kapott tejszín százalékos mennyiségét fejezi ki.

A fölözési százalék 10—20% között ingadozik (átlagosan 12—15%). Függ a tej zsirtartalmától és a tejszín mennyiségétől.

Kiszámítására — a rendelkezésre álló adatoktól függően — több képletet lehet felhasználni.

I. A fölözési százalékot a következő képlettel lehet kiszámítani:

$$F\% = \frac{100 \times M_{tsz}}{M_t}$$

A képletben: $F\%$ = fölözési százalék, — M_{tsz} = a tejszín mennyisége, — M_t = a tej mennyisége.

Példa: A fölözésre kerülő tej mennyisége 5000 kg, a tejszín mennyisége 735 kg, mennyi a fölözési százalék?

Megoldás:

$$F\% = \frac{100 \times M_{tsz}}{M_t} = \frac{100 \times 735}{5000} = \frac{73\,500}{5000} = 14,7$$

A fölözési százalék: 14,7%.

II. Ha nem ismerjük a mennyiségeket, csak a tej, a soványtej és a tejszín zsírtartalmát, a fölözési százalékot a következő *képlettel* lehet kiszámítani:

$$F\% = \frac{100 \times (Z_t - Z_{st})}{Z_{tsz} - Z_{st}}$$

A *képletben*: $F\%$ = fölözési százalék, — Z_t = a tej zsírtartalma, — Z_{st} = a soványtej zsírtartalma, — Z_{tsz} = a tejszín zsírtartalma.

Példa: A tej zsírtartalma 3,7%, a soványtej zsírtartalma 0,03%, a tejszín zsírtartalma 26,7%, mennyi a fölözési százalék?

Megoldás:

$$F\% = \frac{100 \times (Z_t - Z_{st})}{Z_{tsz} - Z_{st}} = \frac{100 \times (3,7 - 0,03)}{26,7 - 0,03} = \frac{100 \times 3,67}{26,67} = \frac{367}{26,67} = 13,76$$

A fölözési százalék: 13,76%.

III. A *fölözési százalék kiszámítása adott zsírtartalmú tejszín nyerésére*. Ezt a számítási módot akkor használják, ha az üzem meghatározott zsírtartalmú tejszínre akar fölözni.

Példa: Egy üzemnek szüksége van 25% zsírtartalmú tejszínre és erre a célra 5000 kg tejet kell lefölöznie. A tej zsírtartalma 3,24%, a soványtej zsírtartalma 0,03%. Mennyi a fölözési százalék és mennyi tejszínre kap a fölözés után?

Megoldás: A fölözési százalékot a már ismert *képlettel* kell kiszámítani. Eszerint:

$$F\% = \frac{100 \times (Z_t - Z_{st})}{Z_{tsz} - Z_{st}} = \frac{100 \times (3,24 - 0,03)}{25 - 0,03} = \frac{100 \times 3,21}{24,97} = \frac{321}{24,97} = 12,86$$

A fölözési százalék: 12,86%.

Ezt ismerve a lefölözendő tejszínmennyiséget könnyen kiszámíthatjuk a következő *képlettel*:

$$M_{tsz} = \frac{M_t \times F\%}{100}$$

A *képletben*: M_{tsz} = a tejszín mennyisége, — M_t = a tej mennyisége, — $F\%$ = a fölözési százalék.

A megfelelő értékeket behelyettesítve:

$$M_{tsz} = \frac{5000 \times 12,86}{100} = \frac{64\,300}{100} = 643$$

5000 kg tejből tehát 643 kg tejszínre kell lefölözni és ekkor a tejszín zsírtartalma 25%.

IV. Ha a fölözési százalék ismert, a tejszín zsírtartalmát a következő *képlettel* lehet kiszámítani:

$$Z_{tsz} = \frac{100 \times (Z_t - Z_{st})}{F\%} + Z_{st}$$

A képletben: Z_{tsz} = a tejszín zsírtartalma, — Z_t = a tej zsírtartalma, — Z_{st} = a soványtej zsírtartalma, — $F\%$ = főlözési százalék.

Példa: A főlözési százalék 12%, a tej zsírtartalma 3,5%, a soványtej zsírtartalma 0,03%, mennyi a tejszín zsírtartalma?

Megoldás:

$$Z_{tsz} = \frac{100 \times (Z_t - Z_{st})}{F\%} + Z_{st} = \frac{100 \times (3,5 - 0,03)}{12} + 0,03 = \\ = \frac{100 \times 3,47}{12} + 0,03 = \frac{347}{12} + 0,03 = 28,91 + 0,03 = 28,94$$

A tejszín zsírtartalma: 28,94%.

e) A főlözési arány kiszámítása

A főlözési arány a főlözés után kapott tejszín és soványtej arányát, ill. az 1 kg tejszínre eső soványtej mennyiségét adja meg.

A főlözési arányt ki lehet számítani a soványtej és a tejszín mennyiségéből, vagy zsírtartalmából.

I. A soványtej és a tejszín *mennyiségéből* úgy számítják ki, hogy a soványtejmennyiséget osztják a tejszínmennyiséggel. Tehát:

$$Fa = \frac{M_{st}}{M_{tsz}}$$

A képletben: Fa = főlözési arány, — M_{st} = a soványtej mennyisége, kg, — M_{tsz} = a tejszín mennyisége, kg.

Példa: Főlözésre került 3500 kg tej. A soványtej mennyisége 2940 kg, a tejszíné 560 kg, milyen a főlözési arány?

Megoldás:

$$Fa = \frac{M_{st}}{M_{tsz}} = \frac{2940}{560} = 5,25$$

A főlözési arány: 1 : 5,25 (1 kg tejszínre tehát 5,25 kg soványtej jut).

II. A soványtej, a tejszín és a tej *zsírtartalmából* a következő képlettel lehet a főlözési arányt kiszámítani:

$$Fa = \frac{Z_{tsz} - Z_t}{Z_t - Z_{st}}$$

A képletben: Fa = főlözési arány, — Z_{tsz} = a tejszín zsírtartalma %, — Z_t = a tej zsírtartalma %, — Z_{st} = a soványtej zsírtartalma %.

Példa: A tej zsírtartalma 3,6%, a tejszín zsírtartalma 25,6%, a soványtej zsírtartalma 0,04%, milyen a főlözési arány?

Megoldás:

$$Fa = \frac{Z_{tsz} - Z_t}{Z_t - Z_{st}} = \frac{25,6 - 3,6}{3,6 - 0,04} = \frac{22}{3,56} = 6,2$$

A főlözési arány: 1 : 6,2 (1 kg tejszínre 6,2 kg soványtej jut).

2. A tejszín és a tejszínkezelés számításai

a) Az egyes tejszínalkatrészek kiszámítása

A tejszín kémiai összetétele a zsírtartalomtól függően változik. A különböző zsírtartalmú tejszínek összetételéről a következő táblázat (Fleischmann szerint) tájékoztat:

Zsirttartalom %	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	67,5
Víz %	77,3	72,9	68,5	64,1	59,7	55,4	29,6
Szárazanyag %	22,7	27,1	31,5	35,9	40,3	44,6	70,4
Fehérje %	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,0	1,3
Tejcukor %	3,9	3,6	3,3	3,0	2,7	2,4	1,5
Sók %	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
Fajsúly 15 C fokon.....	1,017	1,012	1,007	1,002	0,997	0,992	0,965

A tejszín egyes alkotórészeit — kémiai elemzés nélkül — megközelítő értékben ki is lehet számítani.

A fajsúly kiszámítása

Kiszámításához ismerni kell a tejszín zsirtartalmát.

Képlet:

$$fs = \frac{1030 - Ztsz}{1000}$$

A képletben: fs = a tejszín fajsúlya, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma %, — 1030 = állandó (konstans).

Példa: A tejszín zsirtartalma 26,8%, mennyi a fajsúlya?

Megoldás:

$$fs = \frac{1030 - Ztsz}{1000} = \frac{1030 - 26,8}{1000} = \frac{1003,2}{1000} = 1,003$$

A tejszín fajsúlya: 1,003.

A zsírmentes szárazanyag kiszámítása

A kiszámításhoz ismerni kell a tejszín laktodenziméter fokát és zsirtartalmát.

Képlet:

$$Zmsza = \frac{fs}{4} + \frac{Ztsz}{5} + 0,26$$

A képletben: $Zmsza$ = zsírmentes szárazanyag, — fs = fajsúly laktodenziméterfokokban, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma.

Példa: A tejszín laktodenziméterfoka 15 C fokon 5, zsirtartalma 25%, mennyi a zsírmentes szárazanyagtartalom?

Megoldás:

$$Zmsza = \frac{fs}{4} + \frac{Ztsz}{5} + 0,26 = \frac{5}{4} + \frac{25}{5} + 0,26 = 6,51$$

A tejszín zsírmentes szárazanyagtartalma: 6,51%.

A szárazanyag kiszámítása

A tejszín szárazanyagtartalmának kiszámításához ismerni kell a zsírmentes szárazanyagot és a zsirtartalmát.

Képlet:

$$sza = Zmsza + Ztsz$$

A képletben: sza = a tejszín szárazanyagtartalma, — $Zmsza$ = a tejszín zsírmentes szárazanyagtartalma, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma.

Példa: A tejszín zsírmentes szárazanyagtartalma 6,51%, zsirtartalma 25%, mennyi a szárazanyagtartalom?

Megoldás:

$$sza = Zmsza + Ztsz = 6,51 + 25 = 31,51.$$

A tejszín szárazanyagtartalma: 31,51%.

Zsír a szárazanyagban kiszámítása

Ismerni kell a tejszín zsirtartalmát és szárazanyagtartalmát.

Képlet:

$$Zsza = 100 \times \frac{Ztsz}{sza}$$

A képletben: $Zsza$ = zsír a szárazanyagban, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma, — sza = a tejszín szárazanyagtartalma.

Példa: A tejszín zsirtartalma 25%, a szárazanyagtartalma 31,51%, mennyi a zsír a szárazanyagban?

Megoldás:

$$Zsza = 100 \times \frac{Ztsz}{sza} = 100 \times \frac{25}{31,51} = \frac{2500}{31,51} = 79,3$$

A zsír a szárazanyagban: 79,3%.

A víztartalom kiszámítása

Ismerni kell a tejszín szárazanyagtartalmát.

Képlet:

$$Vtsz = 100 - sza$$

A képletben: $Vtsz$ = víztartalom, — sza = szárazanyagtartalom.

Példa: A tejszín szárazanyagtartalma 31,51%, mennyi a víztartalom?

Megoldás:

$$Vtsz = 100 - sza = 100 - 31,51 = 68,49$$

A tejszín víztartalma: 68,49%.

A plazma víztartalmának kiszámítása

Ismerni kell a tejszín zsírmentes szárazanyag- és víztartalmát.

Képlet:

$$Vp = \frac{100 \times Vtsz}{Zmsza + Vtsz}$$

A képletben: Vp = a plazma víztartalma, $Vtsz$ = a tejszín víztartalma, — $Zmsza$ = a tejszín zsírmentes szárazanyagtartalma.

Példa: A tejszín víztartalma 68,49%, zsírmentes szárazanyagtartalma 6,51%, mennyi a víz a plazmában?

Megoldás:

$$Vp = \frac{100 \times Vtsz}{Zmsza + Vtsz} = \frac{100 \times 68,49}{6,51 + 68,49} = \frac{6849}{75} = 91,32$$

A tejszín plazmájának víztartalma: 91,32%.

b) A tejszín átszámítása tejre

Esetenként — különösen a fölözőállomások munkájának ellenőrzésére — a tejszínmennyiséget tejmennyiségre kell átszámítani.

Képlet:

$$Mt = Mtsz \times \frac{Ztsz - Zst}{Zt - Zst}$$

A képletben: Mt = tejmennyiség, — $Mtsz$ = tejszínmennyiség, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma, — Zt = a tej zsirtartalma, — Zst = a soványtej zsirtartalma.

Példa: A beszállított (vagy köpülésre előkészített) tejszín zsirtartalma 25%, a tej átlagos zsirtartalma 3,5%, a soványtej zsirtartalma 0,05%, a tejszín mennyisége 300 kg.

Mennyi volt a fölözésre felhasznált tej mennyisége?

Megoldás:

$$Mt = Mtsz \times \frac{Ztsz - Zst}{Zt - Zst} = 300 \times \frac{25 - 0,05}{3,5 - 0,05} = 300 \times \frac{24,95}{3,45} = \frac{7485}{3,45} = 2170$$

A fölözésre felhasznált tej mennyisége: 2170 kg.

A számítás ellenőrzése:

$$\text{Teljestej zsírja: } \frac{2170 \times 3,5}{100} = 75,95 \text{ kg zsír}$$

$$\text{Tejszín zsírja: } \frac{300 \times 25}{100} = 75,00 \text{ kg zsír}$$

$$\text{Soványtej zsírja: } \frac{1870 \times 0,05}{100} = 0,94 \text{ kg zsír}$$

Hiány: 0,01 kg zsír

(A soványtejben hiányzó 0,01 kg zsír gyakorlatilag elhanyagolható.)

c) A tejszín zsirtartalmának beállítása

Attól függően, hogy az üzem milyen vaját kíván készíteni és milyen berendezése van, a tejszín zsirtartalma változó. Ha a zsirtartalom nagyobb, tejjel, vagy soványtejjel kell beállítani.

A zsirtartalom beállításához a következő képletet lehet felhasználni:

$$Mx = \frac{Z_1 - Z_3}{Z_3 - Z_2} \times Mtsz$$

A képletben: Mx = tej-, vagy soványtej mennyiség, — Z_1 = a tejszín zsirtartalma, — Z_2 = a hígításra szolgáló tej, vagy soványtej zsirtartalma, — Z_3 = a tejszín kívánt zsirtartalma, — $Mtsz$ = a tejszín mennyisége.

Példa:

1. A tejszín beállítása tejjel

A tejszín mennyisége 1640 kg, zsirtartalma 32,4%, a tej zsirtartalma 3,4%.

Mennyi tejet kell a tejszínhez adni, hogy zsirtartalma 25% legyen?

Megoldás:

$$Mt = \frac{Z_1 - Z_3}{Z_3 - Z_2} \times Mtsz = \frac{32,4 - 25}{25 - 3,4} \times 1640 = \frac{7,4}{21,6} \times 1640 = 560,9$$

1640 kg tejszínhez 560,9 kg tejet kell adni, hogy zsirtartalma 25% legyen.

2. A tejszín beállítása soványtejjel

A tejszín mennyisége 1640 kg, zsirtartalma 32,4%, a soványtej zsirtartalma 0,03%.

Mennyi soványtejet kell a tejszínhez adni, hogy zsirtartalma 25% legyen?

Megoldás:

$$Mst = \frac{Z_1 - Z_3}{Z_3 - Z_2} \times Mtsz = \frac{32,4 - 25}{25 - 0,03} \times 1640 = \frac{7,4}{24,97} \times 1640 = 485,4$$

1640 kg tejszínhez 485,4 kg soványtejet kell adni, hogy zsirtartalma 25% legyen.

d) Tejszínsavfok — plazmasavfok

Tejszínsavfok alatt értik a tejszín titrált savfokát. Ez azonban nem fejezi ki a savanyodás valódi értékét, mert függ a tejszín zsír-, illetve szérumsavtartalmától. Mivel a tejsav vízben oldódik, a zsírosabb tejszín titrált savfoka mindig kisebb, mint a hígabb tejszíné. Ezért a titrált savfokok csak akkor hasonlíthatók össze, ha a zsirtartalom egyforma. Ennek a hátránynak a kiküszöbölésére vezették be a gyakorlatban a plazmasavfok (szérumsavfok) fogalmát, amely a zsirtartalomtól függetlenül jelzi a savanyodás mértékét.

A titrált savfokot plazmasavfokra a következő képlettel lehet átszámítani:

$$Sp = \frac{100 \times St}{100 - Ztsz}$$

A képletben: Sp = a plazma savfoka, — St = a titrált savfok, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma.

Példa: A tejszín titrált savfoka 32,5 SH°, zsirtartalma 24,3%, mennyi a plazmasavfok?

Megoldás:

$$Sp = \frac{100 \times St}{100 - Ztsz} = \frac{100 \times 32,5}{100 - 24,3} = \frac{3250}{75,7} = 42,93$$

A tejszín plazmasavfoka: 42,93 SH°.

Mivel savanyútejszín készítésekor a vaj minőségére, eltarthatóságára az érlelés módja, a tejszín szérumsavfoka döntő hatással van, igen fontos a savanyodás ellenőrzése az érlelés alatt, hogy a tejszín savfoka a szükségesnél nagyobb, vagy kisebb ne legyen.

Hogy adott tejszínszirtartalom mellett milyen tejszínsavfokra kell savanyítani, a következő képlettel számítják ki:

$$St = (100 - Ztsz) \times 0,35$$

A képletben St = titrált savfok, — $Ztsz$ = tejszín zsirtartalma, — 0,35 = a savanyodás végén elérni kívánt plazmasavfok századrésze. (Nem állandó, hanem a kívánt savanyodás mértékétől függő szám.)

Végeredményben a tejszínsavfokot úgy számítják ki, hogy a $(100 - Ztsz)$ értéket az érés végén elérni kívánt plazmasavfok századrészával szorozzák meg.

Példa: A tejszín zsírtartalma 28%; az érés végén a plazmasavfoknak 35 SH foknak kell lenni. Milyen tejszínsavfokig kell a tejszínt érlelni?

Megoldás:

$$St = (100 - Ztsz) \times 0,35 = (100 - 28) \times 0,35 = 72 \times 0,35 = 25,1$$

A savanyodás befejezése után — hogy a plazmasavfok 35 SH^o legyen — a tejszín savfoka: 25,1 SH^o.

3. A vajkészítés (köpülés) számításai

A köpülés célja a tejben, illetve a tejszínben levő összes zsírt a vajba átvinni. Minél nagyobb mértékben sikerül ez, az üzem annál gazdaságosabban dolgozik.

Mivel a tej, illetve a tejszín zsírja a vajgyártás folyamán nem megy át maradéktalanul a vajba, veszteségekkel mindig számolni kell. Ezek a veszteségek részben elkerülhetetlenek, részben elkerülhetők. Az üzemvezetés legnagyobb gondja az elkerülhető veszteségeket kiküszöbölni és ezzel a legnagyobb kitermelést biztosítani.

a) A vajnyereményt befolyásoló tényezők

A vajnyeremény elsősorban a tej, illetve a tejszín zsírtartalmától függ. Hatással vannak rá az elkerülhetetlen és a kiküszöbölhető veszteségek.

A vajnyereményre ható tényezők a következők:

1. a tej, illetve a tejszín zsírtartalma,
2. a soványtej zsírtartalma,
3. az író zsírtartalma,
4. a vaj zsírtartalma,
5. a vaj víztartalma,
6. a vaj zsírmentes szárazanyagtartalma,
7. az üzemi veszteségek.

1. Legfontosabb tényező a tej, illetve a tejszín zsírtartalma. Minél nagyobb, a vajnyeremény is annál nagyobb és a fölözési, valamint a köpülési veszteségek is annál kisebbek, mert fölözéskor a soványtej zsírtartalma — a tej zsírtartalmától függetlenül — állandó. Ha zsírosabb tejet fölöznek, a zsírvesztés a soványtejben — az összes zsírra vonatkoztatva — kisebb, mint ellenkező esetben. Köpüléskor a nagyobb zsírtartalmú tejszín után kapott író százalékos zsírtartalma nagyobb ugyan, a valódi zsírvesztés azonban kisebb, mert az író kevesebb, mint fordított esetben.

Az üzem érdeke tehát nagyobb zsírtartalmú tejet fölözni és nagyobb zsírtartalmú tejszínt köpülni.

Az ellenőrzés nézőpontjából lényeges tehát a pontos zsírmeghatározás és mennyiségmérés (kg-átvétel).

2. A fölözés után a soványtej zsírja a vajkészítés szempontjából elvész. Minél nagyobb a fölözött tej zsírtartalma, a vajnyeremény annál kisebb.

A fölözési veszteségek lehető legkisebb fokra csökkentésére a fölözés élességét (a fölözés fokát) állandóan ellenőrizni kell. Ennek hiányában az üzemet súlyos veszteségek érhetik.

3. Ugyanezt lehet mondani az író zsírtartalmára is. Figyelembe kell azonban venni, hogy az író zsírtartalma csak azonos feltételek mellett (tejszín-zsírtartalom, édes- vagy savanyútejszín köpülése stb.) tájékoztat a veszte-

ségekről. Ezért az írózsirtartalom (zsírszázalék) helyett célszerűbb a *százalékos zsírveszteséget* kiszámítani. Minél nagyobb ez, a vajnyeremény annál kisebb.

4. A vaj zsirtartalma a víz- és a zsírmentes szárazanyagtartalom (nemzsír) függvénye. Míg régebben a vaj értékét a víztartalom határozta meg, ma ehelyett a vaj zsirtartalmán van a hangsúly, mert a víztartalom mellett a nemzsír is hatással van a vaj összetételére.

5. A vaj víztartalmát pontosan kell beállítani. Minél kisebb a víztartalom a törvényesen megállapított, vagy kereskedelmi értéknél, a vajnyeremény is annál kisebb, mert a vizet zsírral kell pótolni.

6. Ugyanez vonatkozik a *zsírmentes szárazanyagtartalomra* is. Ha a vajat erősen mossák (a zsírmentes szárazanyagtartalmat csökkentik), a kimosott «nemzsír» helyét — azonos víztartalom mellett — zsírral kell pótolni. Ezért újabban — különösen korszerű köpülők birtokában — mindinkább elhagyják a nyersvaj mosását, hogy a kitermelést növeljék.

7. Az *üzemi veszteségeknek* a vajnyereményre ható tényezők között lényeges szerepük van.

A veszteségek részben elkerülhetetlenek, részben kiküszöbölhetők és részben helytelen mérésekből, számításokból származnak (számítási-, vagy könyv-veszteségek), tehát a vajnyereményre lényegében hatással nincsenek.

Az *elkerülhetetlen, tehát a tulajdonképpeni üzemi veszteséget* a szakértők — szakszerű és gondos munka mellett — 1,03 százalékra becsülik. Ebből a főlözési veszteség 0,41%, a köpülési veszteség 0,62%. Az üzemi veszteségek (mind az elkerülhető-, mind az elkerülhetetlen veszteségek) az egyének lelkiismeretességétől, szakértelmétől, a berendezéstől, a gépek mindenkori állapotától stb. függően tág határok között ingadozhatnak és ezért üzemenként változók.

b) A köpülés fokának kiszámítása

A köpülés foka azt fejezi ki, hogy a tej-, vagy a tejszín zsírjából mennyi ment át a vajba.

Meghatározására különböző számítási módokat használnak.

I. Az egyik számítási mód azt állapítja meg, hogy 100 rész tejszínzsírjából hány rész (százalék) ment át a vajba.

Savanyútejszín köpülésekor a köpülés foka 97—98%, édestejszín köpülésekor 95—96% között ingadozik.

Kiszámítására ismerni kell a tejszín- és az író zsirtartalmát.

Képlet:

$$K_f = 100 \times \frac{Z_{tsz} - Z_i}{Z_{tsz}}$$

A képletben: K_f = a köpülés foka, — Z_{tsz} = a tejszín zsirtartalma, — Z_i = az író zsirtartalma.

Példa: A tejszín zsirtartalma 26,8%, az író zsirtartalma 0,3%, mennyi a köpülés foka?

Megoldás:

$$K_f = 100 \times \frac{Z_{tsz} - Z_i}{Z_{tsz}} = 100 \times \frac{26,8 - 0,3}{26,8} = 100 \times \frac{26,5}{26,8} = \frac{2650}{26,8} = 98,88$$

A köpülés foka: 98,88% (a tejszín zsírjából tehát 98,88% ment át a vajba).

II. A második számítási mód szerint az íróban veszendőbe ment zsírt számítják ki a tejszín zsírmennyiségének százalékában.

Ebben az esetben a köpülés foka függ a tejszín- és az író zsírtartalmától. Minél nagyobb a tejszín zsírtartalma és minél kisebb az író zsírtartalma, a köpülés foka annál kisebb. Ha minden zsír a vajba menne át (tehát az író zsírtartalma 0), a köpülés foka 0 lenne.

Minél kisebb tehát a köpülés foka, a vajnyeremény — ezzel a számítási eljárással — annál nagyobb.

A gyakorlatban 0,5—1,0 között ingadozik.

(Az eljárás hibája, hogy nem veszi figyelembe a tejszín-, illetve az író-mennyiséget. Ezért csak azonos vajgyártási viszonyok mellett ad összehasonlítható értékeket. A hiba kiküszöbölésére egyes üzemekben a köpülés fokát az író szárazanyagtartalmára vonatkoztatott zsírtartalomban adják meg.)

Azonos köpülési feltételek mellett a köpülés fokát a következő képlettel számítják ki:

$$Kf = 100 \times \frac{Zi}{Ztsz}$$

A képletben: Kf = a köpülés foka %, — Zi = az író zsírtartalma %, — $Ztsz$ = a tejszín zsírtartalma %.

Példa: a tejszín zsírtartalma 26,8%, az író zsírtartalma 0,3%, mennyi a köpülés foka?

Megoldás:

$$Kf = 100 \times \frac{Zi}{Ztsz} = 100 \times \frac{0,3}{26,8} = 1,1$$

A köpülés foka: 1,1%.

III. A harmadik számítási mód szerint a köpülés fokát a 100 rész tej-, vagy tejszínzsírból köpülhető vajmennyiség adja, azonos vajzsírtartalom mellett.

Elméleti számítások szerint, a ha vaj zsírtartalma 82%, akkor 100 rész vajzsírból 121,9 rész vajat kell kapni. A 100-on felüli rész (21,9%) az úgynevezett *«öbblet»*, a köpülés foka. Az üzem minél inkább megközelíti ezt az elméleti értéket, a köpülés foka annál jobb.

Az üzemben belüli zsirgazdálkodásról, lényegében tehát az üzemvezetésről, ez az érték tájékoztat a legjobban.

A következő képlettel számítják ki:

$$Kf = 100 \times \frac{Mv}{MZx} - 100$$

A képletben: Kf = a köpülés foka, — Mv = vajmennyiség kg, — MZx = a tej, vagy tejszín zsírmennyisége kg.

Példa: 1. A vaj készítéséhez felhasználtak 4500 kg tejet (zsírtartalom 3,6%). A köpülés után a vajnyeremény 192 kg. Mennyi a köpülés foka?

Megoldás: Először ki kell számítani a tejben levő zsírmennyiséget a következő képlettel:

$$MZt = \frac{Mt \times Zt}{100}$$

A képletben: MZt = zsírmennyiség a tejben kg, — Mt = tejmennyiség kg, — Zt = a tej zsírtartalma %.

Eszerint:

$$MZt = \frac{Mt \times Zt}{100} = \frac{4500 \times 3,6}{100} = \frac{16200}{100} = 162$$

A tejben levő zsírmennyiség: 162 kg.

A köpülés foka:

$$Kf = 100 \times \frac{Mv}{MZt} - 100 = 100 \times \frac{192}{162} - 100 = \frac{19\,200}{162} - 100 = \\ = 118,5 - 100 = 18,5$$

A köpülés foka: 18,5%.

2. A köpüléshez felhasználtak 1200 kg 25% zsírtartalmú tejszínt. A vajmennyiség 350 kg. Mennyi a köpülés foka?

Megoldás: Először ki kell számítani az 1200 kg tejszínben levő zsírmennyiséget.

Képlet:

$$MZtsz = \frac{Mtsz \times Ztsz}{100}$$

A képletben: $MZtsz$ = a tejszínben levő zsírmennyiség kg, — $Mtsz$ = a tejszín mennyisége kg, — $Ztsz$ = a tejszín zsírtartalma %.

Eszerint:

$$MZtsz = \frac{Mtsz \times Ztsz}{100} = \frac{1200 \times 25}{100} = \frac{30\,000}{100} = 300$$

A tejszínben levő zsírmennyiség: 300 kg.

A köpülés foka:

$$Kf = 100 \times \frac{Mv}{MZtsz} - 100 = 100 \times \frac{350}{300} - 100 = \frac{35\,000}{300} - 100 = \\ = 116,7 - 100 = 16,7$$

A köpülés foka: 16,7%.

c) A vajnyeremény kiszámítása

A vajnyeremény ellenőrzése szempontjából legfontosabb a *vajmennyiség megállapítása*. Az üzemvezetőnek tudnia kell, hogy a rendelkezésére álló zsírből az adott körülmények között mennyi vajat várhat, illetve mennyi vajat kapott. *Ha nincs módjában a zsírgazdálkodást ellenőriznie, súlyos veszteségek érhetik.*

A vajnyeremény kiszámításának, a zsírgazdálkodás ellenőrzésének alapfeltétele, hogy *pontos mennyiségi és elemzési adatok* álljanak rendelkezésre. Pontosan meg kell tudni állapítani a tej, a tejszín, a vaj, a soványtej, az író mennyiségét és zsírtartalmát. *Ha nincsenek megfelelő mérő- és vizsgálóeszközök, a zsírgazdálkodást ellenőrizni lehetetlen és a vajnyereményre vonatkozó adatok megbízhatatlanok.*

Mivel a nyereményszámítás a vajüzem súlyponti kérdése, már kezdetől megbízható számítási eljárásokra törekedtek. Ennek következménye, hogy minden államban, sőt egyes kerületekben a *helyi viszonyok figyelembevételével* dolgoztak ki számítási módokat. Ennek tulajdonítható, hogy a vajnyeremény kiszámítására szolgáló képletek ma már az ötvenet jóval meghaladják.

A kidolgozott képletek a kiindulási nyersanyagtól függően változnak, bár lényegében azonosak.

A számítások alapját képezheti a *tej, a tejszín és a zsírmennyiség*.

A vajnyeremény kiszámítása tejből

Számos képlet közül a »legpontosabb» *Rahn képlete*:

$$I. Mv = \frac{100 \times (Zt - Zst) \times (Ztsz - Zi)}{(Ztsz - Zst) \times \left(Zv - \frac{(Zv + Vv) \times Zi}{100} \right)}$$

A képletben: Mv = vajmennyiség kg/100 kg tej, — Zt = a tej zsírtartalma %, — Zst = a soványtej zsírtartalma %, — $Ztsz$ = a tejszín zsírtartalma %, — Zi = az író zsírtartalma %, — Zv = a vaj zsírtartalma %, — Vv = a vaj víztartalma %.

A gyakorlatban azonban ilyen bonyolult képletekkel nem lehet dolgozni és ezért már kezdettől az úgynevezett »nagyképletek» leegyszerűsítésére törekedtek.

A fenti képletet leegyszerűsítve a következő, már inkább használható, de még mindig sok mérést és számítást igénylő képletet kapjuk:

$$II. Mv = \frac{100 \times (Zt - Zst) \times (Ztsz - Zi)}{(Ztsz - Zst) \times (Zv - Zi)}$$

A rövidítések jelzése ugyanaz mint a fenti képletben.

A képletet még tovább lehet egyszerűsíteni a következő módon:

$$III. Mv = \frac{KF}{Zv} \times (Zt - Zst)$$

A képletben — az eddigi jelzéseken kívül — Kf = a köpülés foka.

Ha az egyes értékeket úgynevezett »állandókkal» helyettesítjük, a képlet még egyszerűbb lesz. Így végül eljutunk a legegyszerűbb képlethez:

$$IV. Mv = 1,18 \times (Zt - 0,03)$$

A képletben: 1,18 = a kitermelési faktor (a köpülés fokának és a vaj zsírtartalmának hányadosa), — Zt = a tej zsírtartalma, — 0,03 = a soványtej zsírtartalma.

A kitermelési faktor megállapítására számos, jól ellenőrzött próbaköpiést kell végezni!

Az ilyen leegyszerűsített képlet azonban csak akkor ad megbízható eredményeket, ha az üzem is »megbízhatóan» dolgozik, tehát »állandói» valóban állandók, azaz a tejszín, az író, a vaj zsírtartalma, a vaj víztartalma és zsírmentes szárazanyagtartalma (tehát összetétele) állandó. Ellenkező esetben a számítás ugyan könnyű, de az eredmények megbízhatatlanok!

Ugyanebből az okból nem lehet a külföldi irodalomban közölt és nálunk is használt képleteket minden további nélkül átvenni, mert minden leegyszerűsített képlet adott viszonyokra vonatkozik. Minden üzemnek az általános »nagyképletből» kell sajátos körülményeinek megfelelő »saját» képletét megalkotnia, ha egyszerűen és ezért gyorsan akarja számításait elvégezni.

Példa: A tej zsírtartalma 3,5%, a soványtej zsírtartalma 0,03%, a tejszín zsírtartalma 25%, az író zsírtartalma 0,3%, a vaj zsírtartalma 84%, a vaj víztartalma 15,5%. Mennyi a 100 kg tejből köpihető vaj mennyisége?

Megoldás: A példát először az I. képlettel oldjuk meg.

Eszerint:

$$\begin{aligned}
 Mv &= \frac{100 \times (Zt - Zst) \times (Ztsz - Zi)}{(Ztsz - Zst) \times \left(Zv - \frac{(Zv + Vv) \times Zi}{100} \right)} = \\
 &= \frac{100 \times (3,5 - 0,03) \times (25 - 0,3)}{(25 - 0,03) \times \left(84 - \frac{(84 + 15,5) \times 0,3}{100} \right)} = \\
 &= \frac{100 \times (3,47 \times 24,7)}{24,97 \times \left(84 - \frac{99,5 \times 0,3}{100} \right)} = \frac{8570,9}{24,97 \times (84 - 0,2985)} = \\
 &= \frac{8570,9}{24,97 \times 83,7015} = \frac{8570,9}{2090,03} = 4,10
 \end{aligned}$$

100 kg tejből nyerhető vaj: 4,10 kg.

*

A példa megoldása az egyszerűsített *II. képlettel*:

Eszerint:

$$\begin{aligned}
 Mv &= \frac{100 \times (Zt - Zst) \times (Ztsz - Zi)}{(Ztsz - Zst) \times (Zv - Zi)} = \frac{100 \times (3,5 - 0,03) \times (25 - 0,3)}{(25 - 0,03) \times (84 - 0,3)} = \\
 &= \frac{100 \times (3,47 \times 24,7)}{24,97 \times 83,7} = \frac{8570,9}{2089,989} = 4,10
 \end{aligned}$$

100 kg tejből nyerhető vaj: 4,10 kg.

*

A példa megoldása a tovább egyszerűsített *III. képlettel*.

Eszerint:

$$Mv = \frac{Kf}{Zv} \times (Zt - Zst)$$

Ha a köpülési fok (Kf) nem ismert, először ezt kell kiszámítani:

$$Kf = 100 \times \frac{Ztsz - Zi}{Ztsz} = 100 \times \frac{25 - 0,3}{25} = 100 \times \frac{24,7}{25} = \frac{2470}{25} = 98,8$$

A köpülés foka: 98,8%.

Most már:

$$Mv = \frac{98,8}{84} \times (3,5 - 0,03) = 1,18 \times 3,47 = 4,09$$

100 kg tejből nyerhető vaj: 4,09 kg.

*

A példa megoldása a *IV. képlettel*.

Eszerint:

$$Mv = 1,18 \times (Zt - 0,03) = 1,18 \times (3,5 - 0,03) = 1,18 \times 3,47 = 4,09$$

100 kg tejből nyerhető vaj: 4,09 kg.

A vajnyeremény kiszámítása tejszínből

Ha az üzem gyűjtött tejszínből készít vaját, vagy a vajnyeremény kiszámításakor a *tejszín a számítások alapja, a kitermelés nagyobb*, mert a fölözéssel járó zsirvesztések elmaradnak.

A tejszínből való vajnyeremény kiszámításához ugyancsak számos képletet használnak. Ezek között jó eredményeket ad a következő *képlet*:

$$Mv = \frac{Kf}{Zv} \times \frac{Ztsz \times Mtsz}{100}$$

A *képletben*: Mv = vajmennyiség kg, — Kf = a köpülés foka %, — Zv = a vaj zsirtartalma %, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma %, — $Mtsz$ = a tejszín mennyisége kg.

Példa: A tejszín mennyisége 2000 kg, zsirtartalma 25%, az író zsirtartalma 0,4%, a vaj zsirtartalma 84%. Mennyi a vajnyeremény?

Megoldás: Először a köpülés fokát kell kiszámítani:

$$Kf = 100 \times \frac{Ztsz - Zi}{Ztsz} = 100 \times \frac{25 - 0,4}{25} = 100 \times \frac{24,6}{25} = \frac{2460}{25} = 98,4$$

A köpülés foka: 98,4%.

A továbbiakban a várható vajnyeremény:

$$Mv = \frac{Kf}{Zv} \times \frac{Ztsz \times Mtsz}{100} = \frac{98,4}{84} \times \frac{25 \times 2000}{100} = 1,17 \times \frac{50\,000}{100} = 1,17 \times 500 = 585$$

A vaj mennyisége: 585 kg.

*

Lényegesen egyszerűbb és emellett megbízható adatokat ad a következő számítási mód,

Képlet:

$$Mv = \frac{Mtsz \times Ztsz \times f}{100}$$

A *képletben*: Mv = a vaj mennyisége kg, — $Mtsz$ = a tejszín mennyisége kg, — $Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma %, — f = kitermelési hányados vagy faktor (a köpülés fokának és a vaj zsirtartalmának hányadosa).

A faktor megállapításához jelen esetben is próbaköpiöléseket és ezzel kapcsolatban pontos méréseket és elemzéseket kell végezni, hogy a számítással kapott vajnyereményt össze lehessen hasonlítani a valódi kitermelésekkel.

Példa: A tejszín mennyisége 1514,6 kg, zsirtartalma 32,0%. A köpülés után kapott adagolt vaj mennyisége 562,9 kg, az író zsirtartalma 0,34%, a vaj zsirtartalma 84,9%. Mennyi a faktor és mennyi a várható vajnyeremény?

Megoldás: Először a faktort kell meghatározni a köpülés fokának a segítségével:

$$Kf = 100 \times \frac{Ztsz - Zi}{Ztsz} = 100 \times \frac{32 - 0,34}{32} = 100 \times \frac{31,66}{32} = \frac{3166}{32} = 98,94$$

A köpülés foka: 98,94%.

Miután ismerjük a köpülés fokát, a kitermelési faktor, vagy -hányados:

$$f = \frac{Kf}{Zv} = \frac{98,94}{84,9} = 1,16.$$

Kitermelési faktor: 1,16.

Ismerve a faktort, a várható vajnyeremény most már a következő:

$$Mv = \frac{Mtsz \times Ztsz \times f}{100} = \frac{1514,6 \times 32 \times 1,16}{100} = \frac{48\,467,2 \times 1,16}{100} = 562,22$$

A várható vajnyeremény: 562,22 kg, a valódi vajnyeremény: 562,9 kg.

A képlet tehát a várható vajnyeremény kiszámítására gyakorlatilag megbízható értékeket ad:

A vajnyeremény kiszámítása zsíregységek (kg %) alapján

Az osztószám fogalma

A kitermelési számítások alapja a tej és a tejszín helyett mindinkább a *zsírmennyiség*, amit zsíregységekben, vagy kg %-ban fejeznek ki.

Egy *zsíregység* (zse) = 10 g zsír. A zsíregység elnevezés helyett használják a kg %-ot is (vagyis: 1 kilogrammnak 1 százaléka = 10 g = 1 zse).

A számítások alapját az 1 kg vaj készítésére valóban elhasznált *zsíregységek száma* képezi. Megkapjuk, ha az elhasznált zsíregységek számát a vajnyereménnyel osztjuk.

Tehát:
$$1 \text{ kg vaj} = \frac{Mx \times Zx}{Mv}$$

A képletben: Mx = a tej vagy a tejszín mennyisége kg, — Zx = a tej vagy a tejszín zsírtartalma %, — Mv = a vaj mennyisége kg.

Példa: 1. Feldolgozásra kerül 1600 kg 3,4% zsírtartalmú tej. Vajmennyiség 64,3 kg. Mennyi zsíregység kellett 1 kg vaj készítéséhez?

Megoldás:

$$1 \text{ kg vaj} = \frac{Mt \times Zt}{Mv} = \frac{1600 \times 3,4}{64,3} = \frac{5440}{64,3} = 85$$

Egy kg vaj készítésére kellett: 85 zse.

2. Feldolgozásra kerül 600 kg 26% zsírtartalmú tejszín. Vajmennyiség 183,7 kg. Mennyi zsíregység kellett 1 kg vaj készítésére?

Megoldás:

$$1 \text{ kg vaj} = \frac{Mtsz \times Ztsz}{Mv} = \frac{600 \times 26}{183,7} = \frac{15\,600}{183,7} = 85$$

Egy kg vaj készítésére kellett 85 zse.

*

Az 1 kg vaj készítésére felhasznált, vagy szükséges zsíregységek számát «osztószám»-nak is nevezik, mert a köpüléskor felhasznált *zsírmennyiséget* (kg) ezzel osztva megkapják a várható vajnyereményt (kg).

Tehát:

$$Mv = \frac{MZ}{o}$$

A képletben: Mv = vajmennyiség kg, — MZ = a köpüléskor felhasznált zsír mennyisége kg, — θ = osztószám.

Példa:

1. Feldolgozásra került 1600 kg 3,4% zsírtartalmú tej. Az osztószám 85, mennyi a várható vajnyeremény?

Megoldás:

$$Mv = \frac{MZ}{\theta} = \frac{1600 \times 3,4}{85} = \frac{5440}{85} = 64$$

A várható vajmennyiség: 64 kg.

2. Feldolgozásra kerül 600 kg 26% zsírtartalmú tejszín. Az osztószám 85, mennyi a várható vajnyeremény?

Megoldás:

$$Mv = \frac{MZ}{\theta} = \frac{600 \times 26}{85} = 183,5$$

A várható vajmennyiség: 183,5 kg.

*

Az osztószám jó kifejezője a köpülés fokának is, mert megmutatja, hogy adott viszonyok között a köpülésre szánt tej vagy tejszín zsírlójából mennyi ment át a vajba, illetve (ami ugyanaz), hogy 1 kg vaj készítéséhez mennyi zsírra volt szükség.

Az osztószámmal való dolgozás alapfeltétele a változatlan munkatechnika, állandóan azonos munkakörülmények és a vaj állandó összetétele. Ha ezek a feltételek nincsenek meg, az osztószámmal való számítás megbízhatatlan.

d) A vaj víztartalmának beállítása

A vaj víztartalma függ a mindenkori rendelkezésektől, illetve a kereskedelmi szokásoktól és a vízeloszlás egyenletességétől. Minél tökéletesebben sikerül a vizet a vajba gyúrni, annál inkább lehet megközelíteni a szükséges víztartalmat és ezzel a kitermelés is annál nagyobb lesz.

A gyakorlatban a víztartalmat a kívánt százalékra úgy állítják be, hogy a vajat először szárazra gyúrlják, meghatározzák a víztartalmat és a még hiányzó részt a vajba gyúrlják.

Nem gondolnak azonban arra, hogy az első szárazragyúráskor a kigyúrt nedvesség nem tisztán víz, hanem író, a vízzel együtt tehát zsírmentes-szárazanyag is eltávozik. A víztartalom beállításakor ezért nemcsak a hiányzó nedvességet, hanem a zsírmentes szárazanyagot is pótolni kell, tehát több vizet kell felhasználni a kiszámítottnál.

Ha helyesen kívánnak eljárni, a víztartalom beállításakor a vaj zsírmentes-szárazanyagtartalmát is figyelembe kell venni.

Számítások szerint, a víztartalomnak 0,1%-kal növeléséhez nem 0,1%, hanem 0,121%, illetve 0,136% vizet kell a vajhoz adni, aszerint, hogy mosással, vagy mosás nélkül készítették.

A vaj zsírmentes-szárazanyagtartalmát figyelmen kívül hagyva, a vajhoz adandó vízmennyiséget a következő képlet adja:

$$MV = \frac{Vvk - Vv}{100 - Vv} \times Mv$$

A képletben: MV = a víztartalom beállításához szükséges víz kg, — Mv = a vaj mennyisége kg, — Vv = a vaj víztartalma %, — Vvk = a vaj kívánt víztartalma %.

A várható vajmennyiséget valamelyik ismert képlettel számítják ki.

Ha a vaj víztartalmát a zsírmentes szárazanyagmennyiség figyelembevételével akarják beállítani, a következő képletet használják:

$$MV = \frac{100 \times Mv}{100 - Vvk} - \frac{100 \times Mv}{100 - Vv}$$

(A rövidítések jelzése ugyanaz, mint a fenti képletben.)

Példa: A vaj víztartalma a gyúrás után 15,3%, a várható vajnyeremény 256 kg. A vaj víztartalmát 18 százalékra kell beállítani, mennyi vizet kell a vajba gyúrni?

Megoldás:

Az első képlet szerint:

$$MV = \frac{Vvk - Vv}{100 - Vv} \times Mv = \frac{18 - 15,3}{100 - 15,3} \times 256 = \frac{2,7}{84,7} \times 256 = 0,032 \times 256 = 8,2$$

A vajhoz 8,2 kg vizet kell adni, hogy víztartalma 18% legyen.

A második képlet szerint:

$$MV = \frac{100 \times Mv}{100 - Vvk} - \frac{100 \times Mv}{100 - Vv} = \frac{100 \times 256}{100 - 18} - \frac{100 \times 256}{100 - 15,3} = \frac{25\,600}{82} - \frac{25\,600}{84,7} = 312,2 - 302,2 = 10$$

A vajhoz 10 kg vizet kell adni, hogy víztartalma 18% legyen.

Az előbbi képlettel a kitermelés kisebb lesz, mert a hiányzó zsírmentes szárazanyagot vajzsírral kell pótolni.

*

A víztartalom beállítása után a vajból átlagmintát kell venni és a beállítás ellenőrzésére a víztartalmat meg kell határozni.

4. A vajgyártás mennyiségi és zsírellenőrzése

A vajgyártás fontos számításai közé tartozik a mennyiségi és a zsírszámolás. Különösen fontos ez az üzemi veszteségek megállapítására, mert csak így lehet a veszteségeket elfogadható mértékre csökkenteni és az üzem gazdaságosságát növelni.

Mennyiségi- és zsírszámolás természetesen csak akkor lehetséges, ha a tejet vagy a tejszint és az ebből nyert termékeket (soványtej, író, vaj) pontosan lemérik és a zsírtartalmat megbízható eljárással meghatározzák.

A mennyiség ellenőrzésére — ha az üzem tejet vesz át — a következő egyenlet szolgál:

Tejmenyiség = tejszínmenyiség + soványtej mennyiség

Ha tejszint vesz át, az egyenlet a következőképpen módosul:

Tejszínmenyiség = vajmenyiség + írómenyiség

Eszerint tehát a tejmenységnek egyenlőnek kell lennie a tejszín- és a soványtej mennyiségével, a tejszín mennyiségének pedig a vaj és az író mennyiségével.

A tejszín, a soványtej, a vaj és az író mennyiségének megállapítására a túloldali képleteket lehet felhasználni.

A számítások útján kapott eredményekben az üzemveszteségek nem foglaltatnak, tehát az üzem minél inkább megközelíti ezeket az elméleti értékeket, annál jobban dolgozik. A számításokkal kapott eredmények és a valódi mennyiségek különbsége adja az üzemveszteségeket.

Tejszín mennyiség:

$$M_{tsz} = \frac{Mt \times (Z_t - Z_{st})}{Z_{tsz} - Z_{st}}$$

Soványtejmennyiség:

$$M_{st} = \frac{Mt \times (Z_{tsz} - Z_t)}{Z_{tsz} - Z_{st}}$$

Vajmennyiség:

$$M_v = \frac{M_{tsz} \times (Z_{tsz} - Z_i)}{Z_v - Z_i}$$

Író mennyiség:

$$M_i = \frac{M_{tsz} \times (Z_v - Z_{tsz})}{Z_v - Z_i}$$

A képletekben: M_t = tejmennyiség kg, — M_{tsz} = tejszínmennyiség kg, — M_{st} = soványtejmennyiség kg, — M_v = vajmennyiség kg, — M_i = író mennyiség kg, — Z_t = a tej zsirtartalma %, — Z_{st} = a soványtej zsirtartalma %, — Z_{tsz} = a tejszín zsirtartalma %, — Z_i = az író zsirtartalma %, — Z_v = a vaj zsirtartalma %.

Példa: Az üzem naponként 6000 kg tejet dolgoz fel vajjá. A vizsgálatok szerint a tej zsirtartalma 3,3%, a tejszín zsirtartalma 25%, a soványtej zsirtartalma 0,03%, a vaj zsirtartalma 80% és az író zsirtartalma 0,3%. Mennyi vajat, tejszint, soványtejet és írot kell az üzemnek kapnia a gyártási veszteségek figyelembevétele nélkül?

Megoldás.

Tejszín mennyiség:

$$M_{tsz} = \frac{Mt \times (Z_t - Z_{st})}{Z_{tsz} - Z_{st}} = \frac{6000 \times (3,3 - 0,03)}{25 - 0,03} = \frac{6000 \times 3,27}{24,97} = \frac{19\ 620}{24,97} = 785,74$$

Tejszínmennyiség: 785,74 kg.

Soványtejmennyiség:

$$M_{st} = \frac{Mt \times (Z_{tsz} - Z_t)}{Z_{tsz} - Z_{st}} = \frac{6000 \times (25 - 3,3)}{25 - 0,03} = \frac{6000 \times 21,7}{24,97} = \frac{130\ 200}{24,97} = 5214,26$$

Soványtejmennyiség: 5214,26 kg

Vajmennyiség:

$$M_v = \frac{M_{tsz} \times (Z_{tsz} - Z_i)}{Z_v - Z_i} = \frac{785,74 \times (25 - 0,3)}{80 - 0,3} = \frac{785,74 \times 24,7}{79,7} = \frac{19\ 407,78}{79,7} = 243,51$$

Vajmennyiség: 243,51 kg

Író mennyiség:

$$Mi = \frac{Mtsz \times (Zv - Ztsz)}{Zv - Zi} = \frac{785,74 \times (80 - 25)}{80 - 0,3} = \frac{785,74 \times 55}{79,7} =$$

$$= \frac{43\,215,7}{79,7} = 542,23$$

Író mennyiség: 542,23 kg

A számítás ellenőrzése:

Tejszín	785,74 kg	} 6000 kg tej
Soványtej	5214,26 kg	
Vaj	243,51 kg	} 6000 kg tej
Író	542,23 kg	

A számítások alapján 6000 kg tejből lesz: 5214,26 kg soványtej, 785,74 kg tejszín, illetve 243,41 kg vaj és 542,23 kg író.

A zsírgazdálkodásról legjobban a *köpülés foka*, vagy 1 kg vaj készítéséhez felhasznált *zsíregységek száma*, illetve az *osztószám* tájékoztat.

Kiegészítésül tehát még ki kell számítani a *köpülés fokát*, illetve az *osztószámot*. Mivel üzemünk általában az *osztószámmal* dolgoznak, az *osztószámot* határozzuk meg.

A számítás képlete:

$$1 \text{ kg vaj} = \frac{Mt \times Zi}{Mv} = \frac{6000 \times 3,3}{243,51} = \frac{19\,800}{243,51} = 81,31$$

Osztószám: 81,31

100 kg vaj készítéséhez elméletileg (az üzemi veszteségek figyelembevétele nélkül) 81,31 kg zsírra volt szükség.

A fenti számítások útján kapott adatokat naponként össze kell hasonlítani a valóban elért eredménnyel! Így az üzem tájékozódhatik a veszteségek nagyságáról és — ha rendellenesen nagy eltérések észlelhetők — az üzemvezető kötelessége az üzemi hibát feltárni és a hiba kiküszöböléséről gondoskodni.

A naponként végzett számítások alapján készített üzemi statisztika hű tükörképét adja az üzemi munkának és a termelés gazdaságosságának.

A képletek összesítése

Rövidítések

Alap rövidítések:

F = fölözés	i = író
K = köpülés	p = plazma
M = mennyiség (kg)	st = soványtej
MV = vízmennyiség (kg)	sza = szárazanyag
MZ = zsírmennyiség (kg)	t = tej
S = savók	tsz = tejszín
V = víz	v = vaj
Z = zsír	

A képletekben használt rövidítések:

Fa = fölözési arány	Vv = vaj víztartalma %
Ff = fölözés foka	Vvk = vaj kívánt víztartalom %
$F^0/_{10}$ = fölözési százalék	Zi = író zsirtartalma %
Kf = köpülés foka	$Zmsza$ = zsírmentes szárazanyag %
Mi = iró mennyiség kg	Zst = soványtej zsirtartalma %
Mst = soványtejmennyiség kg	Zst_1 = a soványtej valódi zsirtartalma %
Mt = tejmennyiség kg	Zst_2 = a soványtej eszményi zsirtartalma % (szakszerű fölözéssel kapott zsirtartalom)
$Mtsz$ = tejszínmennyiség kg	$Zsza$ = zsír a szárazanyagban %
Mv = vajmennyiség kg	Zt = tej zsirtartalma %
MV = vízmennyiség kg	$Ztsz$ = tejszín zsirtartalma %
Mx = tejszín-, vagy tej-, vagy soványtejmennyiség	Zv = vaj zsirtartalma %
$MZst$ = zsírmennyiség a soványtejben kg	Zx = tej- vagy tejszín zsirtartalom %
MZt = zsírmennyiség a tejben kg	Z_1 = a tejszín valódi zsirtartalma %
$MZtsz$ = zsírmennyiség a tejszínben kg	Z_2 = a tejszín beállítására szolgáló tej-, vagy soványtej zsirtartalma %
MZx = a tej-, vagy a tejszín zsírmennyisége kg	Z_3 = a tejszín kívánt zsirtartalma %
O = osztószám	f = faktor (kitermelési hányados)
Sp = plazmasavfok SH°	fs = fajsúly
St = titrált savfok SH°	sza = szárazanyag %
Vp = plazma víztartalma %	zse = zsíregység = 10 g zsír
$Vtsz$ = tejszín víztartalma %	

Vajgyártás

1. Fölözés

Fölözőgép teljesítőképessége:

$$\text{kapacitás} = \frac{Mt \times 60}{\text{idő (perc)}}$$

Fölözési idő:

$$\frac{Mt \times 60}{\text{kapacitás}}$$

Meghatározott idő alatt lefölözhető tej mennyisége:

$$Mt = \frac{\text{kapacitás} \times \text{fölözési idő (perc)}}{60}$$

Hibás fölözésből eredő vajvesztés:

$$Mv = \frac{(Mt - Mtsz) \times (Zst_1 - Zst_2)}{\text{osztószám}}$$

Fölözés foka

a) a tej és a tejszín zsírmennyisége alapján:

$$Ff = \frac{100 \times MZtsz}{MZt}$$

b) a fölözési százalék, a tejszín és a soványtej zsirtartalma alapján:

$$Ff = 100 - \frac{(100 - F^0/_{10}) \times Zst}{Ztsz}$$

c) a fölözési százalék, a tej és a soványtej zsirtartalma alapján:

$$Ff = \frac{100 \times Zt - (100 - F\%) \times Zst}{Zt}$$

Fölözési százalék

a) a tej- és a tejszín mennyisége alapján:

$$F\% = \frac{100 \times Mtsz}{Mt}$$

b) a tejszín-, a tej és a soványtej zsirtartalma alapján:

$$F\% = \frac{100 \times (Zt - Zst)}{Ztsz - Zst}$$

Fölözési arány

a) a tejszín és a soványtej mennyisége alapján:

$$Fa = \frac{Mst}{Mtsz}$$

b) a tejszín-, a tej és a soványtej zsirtartalma alapján:

$$Fa = \frac{Ztsz - Zt}{Zt - Zst}$$

A tejszín zsirtartalma kg

a) a tejszín mennyisége (kg) és zsirtartalma (%) alapján:

$$MZtsz = \frac{Mtsz \times Ztsz}{100}$$

b) a tej zsirtartalma (kg) és a soványtej zsirtartalma (kg) alapján:

$$MZtsz = MZt - MZst$$

A tejszín zsirtartalma %:

$$Ztsz = \frac{100 \times (Zt - Zst)}{F\%} + Zst$$

A tej zsirtartalma (kg):

$$MZt = \frac{Mt \times Zt}{100}$$

2. Tejszín

Fajsúly:

$$fs = \frac{1030 - Ztsz}{1000}$$

Zsirmentes szárazanyag:

$$Zmsza = \frac{fs}{4} + \frac{Ztsz}{5} + 0,26$$

Szárazanyag:

$$sza = Zmsza + Ztsz$$

Zsir a szárazanyagban:

$$Zsza = 100 \times \frac{Ztsz}{sza}$$

Viztartalom:

$$V_{tsz} = 100 - s_{za}$$

A plazma viztartalma:

$$V_p = \frac{100 \times V_{tsz}}{Z_{msza} + V_{tsz}}$$

A tejszín átszámítása tejszínre:

$$M_t = M_{tsz} \times \frac{Z_{tsz} - Z_{st}}{Z_t - Z_{st}}$$

A tejszín zsírtartalmának beállítása:

$$M_x = \frac{Z_1 - Z_3}{Z_3 - Z_2} \times M_{tsz}$$

A titrált savfok átszámítása plazmasavfokra:

$$S_p = \frac{100 \times S_t}{100 - Z_{tsz}}$$

A tejszín savanyítása meghatározott plazmasavfokra:

$$S_t = (100 - Z_{tsz}) \times 0,35$$

3. Köpülés

Köpülés foka

a) a tejszín zsírtartalmának százalékában:

$$K_f = 100 \times \frac{Z_{tsz} - Z_i}{Z_{tsz}}$$

b) az íróban veszendőbe menő zsírmennyiség százalékában:

$$K_f = 100 \times \frac{Z_i}{Z_{tsz}}$$

c) 100 rész zsírból köpülhető «vajtöbblet» alapján:

$$K_f = 100 \times \frac{M_v}{M_{Zx}} - 100$$

Vajnyeremény

a) tejből:

$$\text{I. } M_v = \frac{100 \times (Z_t - Z_{st}) \times (Z_{tsz} - Z_i)}{(Z_{tsz} - Z_{st}) \times \left(Z_v - \frac{(Z_v + V_v) \times Z_i}{100} \right)}$$

$$\text{II. } M_v = \frac{100 \times (Z_t - Z_{st}) \times (Z_{tsz} - Z_i)}{(Z_{tsz} - Z_{st}) \times (Z_v - Z_i)}$$

$$\text{III. } M_v = \frac{K_f}{Z_v} \times (Z_t - Z_{st})$$

$$\text{IV. } M_v = 1,18 \times (Z_t - 0,03)$$

b) tejszínből:

$$\text{I. } M_v = \frac{K_f}{Z_v} \times \frac{Z_{tsz} \times M_{tsz}}{100}$$

$$\text{II. } M_v = \frac{M_{tsz} \times Z_{tsz} \times f}{100}$$

c) osztószám alapján:

$$Mv = \frac{MZ}{0}$$

1 kg vaj készítésére felhasznált zsiregységek száma:

$$\frac{Mx \times Zx}{Mv}$$

Víztartalom beállítása

$$a) MV = \frac{Vvk - Vv}{100 - Vv} \times Mv$$

$$b) MV = \frac{100 \times Mv}{100 - Vvk} - \frac{100 \times Mv}{100 - Vv}$$

4. Ellenőrzés

Tejszínmennyiség kiszámítása:

$$Mtsz = \frac{Mt \times (Zt - Zst)}{Ztsz - Zst}$$

Soványtej mennyiség kiszámítása:

$$Mst = \frac{Mt \times (Ztsz - Zt)}{Ztsz - Zst}$$

Vajmennyiség kiszámítása:

$$Mv = \frac{Mtsz \times (Ztsz - Zi)}{Zv - Zi}$$

Író mennyiség kiszámítása:

$$Mi = \frac{Mtsz \times (Zv - Ztsz)}{Zv - Zi}$$

PÉLDATÁR

1. Az újonnan beszerzett centrifuga 42 perc alatt 2500 kg tejet fölözött le. *Mennyi a fölözőgép óránkénti teljesítőképessége?*

2. A fölözőgép óránkénti teljesítőképessége (kapacitása) 3000 kg/óra. *Mennyi idő alatt fölöz le 6750 kg tejet?*

3. Ha a fölözőgép kapacitása 3500 kg/óra, 8 órás üzemidő alatt — kétszer félórás megszakítás mellett — *mennyi tejet lehet lefölözni?*

4. A soványtej zsirtartalma 0,06%. Ha szakszerűen fölöznek a soványtej zsirtartalma 0,02%. A hibás fölözés következtében évi átlagban *milyen vajvesztés érí az üzemet, ha a naponként lefölözött tej mennyisége 7500 kg? (A fölözési százalék 15, az osztószám 84,6.)*

5. *Mennyi a fölözés foka, ha a soványtej zsirtartalma 0,05%, a tejszín zsirtartalma 28,2%, a fölözési százalék 15%?*

6. A tej zsirtartalma 3,5%, a fölözési százalék 12%, a tejszín zsirtartalma 28,8%. Az üzem a nap folyamán lefölözött 1200 kg tejet. *Mennyi a fölözés foka?*

7. Az üzem lefölözött 6500 kg 3,4% zsirtartalmú tejet. A soványtej zsirtartalma 0,03%, a fölözési százalék 13,4% volt. *Mennyi a fölözés foka?*

8. A tej zsirtartalma 3,7%, a soványtej zsirtartalma 0,02%, a fölözési százalék 12,6%, *mennyi a fölözés foka?*

9. Mennyi a főzési százalék, ha az üzem 275 kg tejet főlözött le és 37,2 kg tejszint kapott?

10. Az üzem lefőlözött 3,4% zsirtartalmú tejet. A soványtej zsirtartalma 0,05%, a tejszín zsirtartalma 32,3%, mennyi volt a főzési százalék?

11. Egy tejszingyűjtő állomás naponként átlagosan 3200 kg tejet főlöz le. A feldolgozó üzem 32% zsirtartalmú tejszint kíván. A begyűjtött tej zsirtartalma 3,45%, a soványtej zsirtartalma 0,06%. Milyen főzési százalék mellett kell főlözni és mennyi lesz a naponként beszállítható tejszín mennyisége?

12. Mennyi lesz a tejszín zsirtartalma, ha a tej zsirtartalma 3,3%, a soványtej zsirtartalma 0,05% és a főzési százalék 15%?

13. Az üzem lefőlözött 4200 kg tejet. Kapott 720 kg tejszint és 3480 kg soványtejet. Milyen a főzési arány?

14. A főzésre szánt tej zsirtartalma 3,35%, a tejszín zsirtartalma 32,4%, a soványtej zsirtartalma 0,02%. Milyen lesz a főzési arány?

15. A tejszín zsirtartalma 26,4%. Mennyi a fajsúlya?

16. Mennyi a 30% zsirtartalmú tejszín zsirmentes szárazanyagtartalma, ha fajsúlya (laktodenziméterfoka) 15 C fokon 4,8?

17. Mennyi a tejszín szárazanyagtartalma, ha zsirtartalma 26,7%, zsirmentes szárazanyagtartalma pedig 6,48?

18. Mennyi a tejszín zsirtartalma a szárazanyagban, ha zsirtartalma 32%, szárazanyagtartalma 36,8%?

19. A tejszín szárazanyagtartalma 35,2%. Mennyi a víztartalma?

20. Ha a tejszín zsirmentes szárazanyagtartalma 6,69%, víztartalma 71,52%, mennyi a plazma víztartalma?

21. A vajüzem a főlözőállomástól 421 kg 28,6% zsirtartalmú tejszint kapott. Az üzemi napló szerint a főlözőüzembe beszállított tej átlagos zsirtartalma 3,62%, a soványtej zsirtartalma 0,04%, mennyi tejet főlözött az üzem?

22. A beszállított tejszín zsirtartalma 36,8%, mennyisége 692 kg. Köpülésre a zsirtartalmat 25 százalékra kell beállítani. Mennyi tejet kell a tejszínhez adni, ha zsirtartalma 3,6%?

23. Az üzem a tejszingyűjtő állomásoktól 35,4% zsirtartalmú tejszint kap. A tejszín mennyisége 2450 kg. Mennyi soványtejet kell a tejszínhez adni, hogy zsirtartalma 25% legyen, ha a soványtej 0,06% zsirt tartalmaz?

24. A tejszín zsirtartalma 27,4%, az érlelés végén savfoka 33,5 SH°. Mennyi a plazmasavfok?

25. A technológiai utasítás szerint a tejszín savfokának köpülés előtt 35 SH foknak kell lennie. Mennyi legyen a titrált savfok, ha a tejszín zsirtartalma 26,4%?

26. A köpületejszín zsirtartalma 30,2%, az író zsirtartalma 0,3%. 100 rész tejszínzsírból hány rész ment át a vajba (mi a köpülés foka)?

27. Az üzem 32 százalékos tejszint köpült. Az író zsirtartalma 0,42% volt. Mennyi az íróban veszendőbe ment zsír a tejszín zsirmennyiségének száza lakában kifejezve (mi a köpülés foka)?

28. Az üzem lefőlözött 8600 kg 3,4% zsirtartalmú tejet. A tejszínből 344,3 kg vajat köpültek. Mennyi a «vajtöbblet» (mi a köpülés foka)?

29. Az üzem 850 kg 32% zsirtartalmú tejszínből 326 kg vajat köpült. Mennyi a «vajtöbblet» (mi a köpülés foka)?

30. A tej zsirtartalma 3,2%, a soványtej zsirtartalma 0,05%, a tejszín zsirtartalma 32%, az író zsirtartalma 0,4%, a vaj zsirtartalma 84%, a vaj víztartalma 15,5%. Mennyi lesz a vajnyeremény 100 kg tejből?

31. A főlésre felhasznált tej zsirtartalma 3,5%, a soványtej zsirtartalma 0,04%, a vaj zsirtartalma 78%, a köpülés foka 98,6%, mennyi a 100 kg tejből nyerhető vajmennyiség?

32. A begyűjtött tejszín mennyisége 2460 kg, zsírtartalma 26,4%. *Mennyi a várható vajmennyiség, ha az író zsírtartalma 0,3%, a vaj zsírtartalma pedig 85%?*

33. A tejszín mennyisége 2570 kg, zsírtartalma 26,4%. A kitermelési faktor 1,14. *Mennyi a várható vajnyeremény?*

34. A tej átlagos zsírtartalma 3,42%, mennyisége 1250 kg. Fölözés és köpülés után a vajmennyiség 50,2 kg. *Hány zsiregység kellett 1 kg vaj készítéséhez (mi az osztószám)?*

35. Köpülésre került 835 kg 28,2% zsírtartalmú tejszín. Ebből készült 275,5 kg vaj. *Hány zsiregység kellett 1 kg vaj készítéséhez (mi az osztószám)?*

36. A tej mennyisége 3200 kg, zsírtartalma 3,32%, az osztószám 8,48. *Mennyi a várható vajnyeremény?*

37. A tejszín mennyisége 560 kg, zsírtartalma 26,4%. Az osztószám 8,5. *Mennyi a várható vajnyeremény?*

38. A vaj víztartalma az első szárazragyúrás után 16,2%. A vaj mennyisége 358 kg. A vaj víztartalmát 17,8 százalékra kell beállítani. *Mennyi vizet kell a vajba gyúrni, ha a vaj zsírmentes szárazanyagtartalmát nem vesszük figyelembe és mennyit, ha figyelembe vesszük?*

39. Az üzem 8200 kg tejet fölözött le vajkészítésre. A tej zsírtartalma 3,6%, a tejszín zsírtartalma 26%, a soványtej zsírtartalma 0,04%, a vaj zsírtartalma 84%, az író zsírtartalma 0,4% volt. *Mennyi a tejszín, a soványtej, a vaj és az író mennyisége, ha a gyártási veszteségeket figyelmen kívül hagyjuk és mennyi volt az 1 kg vaj készítéséhez felhasznált zsiregységek száma (mi volt az osztószám)?*

B) A VAJZSÍR KÉSZÍTÉSE

Azokban az államokban, ahol sertészsír helyett a könnyebben emészthető és ezért értékesebb vajzsírral főznek, a könnyen romló, gyorsan avasodó vaj helyett a kívánt célra vajzsírt készítenek. *A vajzsír szérumtartalmától megfosztott vaj.* Mivel átlagosan alig 1% vizet tartalmaz, *könnyen eltartható és hosszabb idő után sem romlik meg.*

Kiolvasztásra nem szabad már romlott vaját felhasználni. Jó-minőségű vajzsírt ebben az esetben is csak jóminőségű nyersanyagból lehet gyártani. Készítésre a vizsgálatok alkalmával nem tárolható minőségű vajtíteleket válogatnak ki, hogy a tárolás hiábavaló költségeit megtakarítsák.

A gyártás lényege: a vaj kiolvasztása és a zsírtól különvált szérum eltávolítása. Attól függően, hogy a vizes részt hogyan különítik el, kétféle eljárást lehet megkülönböztetni.

Az egyik a vajzsír nyerése *kiolvasztással*, a másik a szérum eltávolítása *befőzéssel*. A két eljárás előnyeit egyesíti a *vajzsír kiolvasztása befőzéssel*.

1. A vajzsír készítése kiolvasztással

A vaját megfelelő tartányban (például a tejszín érlelésére szolgáló érlelőbarkában) 40—100 C fokra melegítik és ezen a hőmérsékleten tartják mindaddig, amíg a szérum a vajzsírtól elkülönül. A vajzsír — a kiolvasztási hőmérséklettől függően — hosszabb, vagy rövidebb idő alatt kitisztul. Ez a tisztulás annál hosszabb ideig tart, minél nagyobb volt a kiolvasztási hőmérséklet. A tisztulási idő általában 8—12 óra.

A művelet befejezése után a kristálytiszta vajzsírt az iróról le-sziornyázzák, vagy a zsírréteg alatt összegyűlt vizes részt lecsapolják.

Az eljárás *előnye*: a vajzsír a vajra jellemző eredeti tulajdonságokat legnagyobbbrészt megtartja. *Hátránya*: az eljárás hosszadalmas, ezért nem üzemszerű, továbbá, ha a kiolvasztásra szánt vaj hibás volt, az íz-vagy szaghiba a vajzsírban is megmarad.

2. A vajzsír készítése befőzéssel

A befőzésre szolgáló vaját az előbbi eljáráshoz hasonlóan először kiolvasztják, majd gőzzel fűthető üstökben az egészet — folytonos kaválás mellett — felmelegítik 100 C fokra. Ezen a hőmérsékleten — gyenge habzás mellett — a víz fokozatosan elpárolog. A párolgás befejezése után a vajzsírt tovább melegítik 105—110 C fokra és ezen a hőfokon tartják mindaddig, amíg az üst fölé tartott üveglap már nem párasodik be. A teljes befőzés előtt a zsír újból habzani kezd, de a képződött hab már nem fehér, hanem barnás színű.

A befőzés után a vajzsírt vászonkendőn átszűrik, hogy a befőzés alatt barnára sült zsírmentes szárazanyagot elkülönítsék.

Szűrés után a tiszta vajzsírt azonnal lehűtik kb. 26 C fokra.

Ezen a hőfokon megindul a zsír kikristályosodása. Az eddig átlatászó vajzsír mind zavarosabb és mind sűrűbb lesz. Körülbelül 30—60 perc után tejfelszerűen sűrűfolyó és adagolásra alkalmas.

A kristályképződés elősegítésére a lehűtött vajzsírhoz előző napon készült és kb. 26 C fokra felmelegített kristályos vajzsírt adnak kb. 10 százaléknyi mennyiségben. A „kristálykultúra” hozzáadása után a kristályodás azonnal megindul és rövidebb ideig tart.

Az adagolásra érett vajzsírt előhűtött bádogdobozokba adagolják. Dobozoláskor a vajzsír kb. 26 C fokú.

Lezárás után a dobozokat először szobahőmérsékleten tartják, ahol a vajzsír teljesen megdermed. Külön hűtésre szükség nincsen.

A befőzésnek előnye, hogy már kissé hibás vajból is még jóminőségű terméket lehet készíteni, mert a nagy hőmérsékleten az illó íz- és szaganyagok az elpárolgó vízgőzökkel együtt eltávoznak. Ezenkívül a befőzéskor keletkezett gyengén „sült” íz a még esetleges kisebb izhibákat takarja. Hátránya, hogy nagy a kalóriaszükséglet és ezért nem gazdaságos.

Befőzéskor a zsírhoz kötött A- és D-vitamin nem pusztul el.

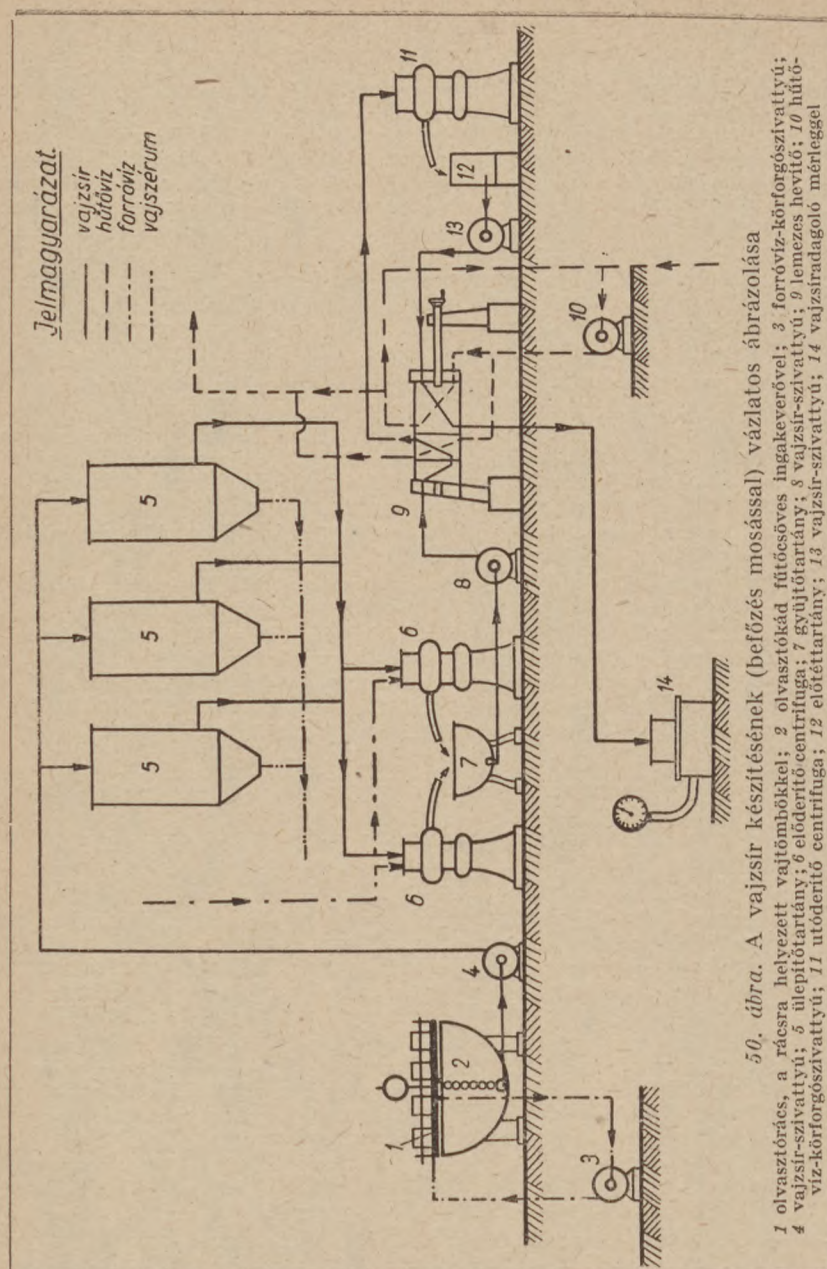
3. Vajzsír készítése kiolvasztással és befőzéssel

Az eljárás abban áll, hogy a vaját olvasztókádban felmelegítve kiolvasztják, majd az egészet — az esetleges tisztátalanságokat szűréssel eltávolítva — ülepítőtartályokba szivattyúzzák. Itt a szérumot leeresztik és a tiszta vajzsírt olajcentrifugákban (vagy közönséges fölözgépekben) kicentrifugálva még a maradék vizet is eltávolítják.

Ha a nyersanyag nem volt kifogástalan minőségű, a centrifugálást a vajzsír mosásával kötik össze oly módon, hogy fölözéskor a vajzsírt ral egyidejűleg forróvizet is vezetnek a gépbe. Fölözés alatt a vajzsír a dobban bensőségesen érintkezik a mosóvízzel. A gépből eltávozó vajzsír teljesen kristálytiszta és csaknem vízmentes.

Teljes víztelenítésre a vajzsírt motollás pasztörben 105 C fokra melegítik és fűthető üstökben (duplikátorokban) ezen a hőmérsékleten tartják hosszabb-rövidebb ideig (5—60 percig).

A vajzsírt a továbbiakban az előző fejezetben ismertetett módon hűtik, kristályosítják és adagolják.



4. A vajzsír tulajdonságai

A jóminőségű vajzsír *állománya* sima, vajszerű. (Ennek elérésére a kristályosítást úgy kell lefolytatni, hogy a képződő zsírkristályok 10 mikronnál kisebbek legyenek. A nagyobb zsírkristályok ugyanis a nyelven lisztes, homokos érzést keltenek.)

Színe: világos vagy sötétebb sárga. (Ha a vajzsírt felolvasztják kristálytiszta, arany-sárga színű és üledékmentes.)

Ize és szaga tiszta, vajszerű, vagy egészen enyhén kellemesen „sült” szagú és ízű.

A vajzsír — ha hibátlan vajból készítették — 10–15 C fokon 2 évig is eltartható.

A jóminőségű vajzsír összetétele a következő:

Zsír	.. .. .	99,05—100,0%
Víz	.. .. .	0,0— 1,4%
Zsírmntes sz. a.	.. .. .	0,0— 0,4%
Nemzsír (víz + zsírmntes sz. a.)	..	0,0— 1,5%

A gondosan kiolvasztott vajzsír a zsírban oldódó vitaminokat is tartalmazza.

C) A SAJTGYÁRTÁS

Az első tejtermék — ha az aludttejet figyelmen kívül hagyjuk — nyilvánvalóan a **túró**, illetve a **sajt** volt.

Amikor a történelem előtti idők pásztora a megaludt és a melegtől összezsugorodott alvadékról leöntötte a savót és az alvadékot tenyerében nyomkodva savójától nagyrészt megfosztotta, túrórt készített. Hosszú ideig ez volt az első tejkonzerv.

Hogy mikor ismerték fel egyes növények, illetve a leölt szopósállatok oltósgyomrának tejalvasztó hatását, nem tudhatjuk. A tulajdonképpeni sajtkészítés akkor kezdődött, amikor a tej megalvasztására oltót használtak. Az erre vonatkozó írásbeli emlékek időszámításunk előtti évezredekre nyúlnak vissza.

Mivel az eurázsiai térségben valószínűleg a juhokat fejték először, az *első sajt juhtejből készült*.

A sajtkészítés mestersége nemzedékről nemzedékre szállt és az alvadék kidolgozására használt eszközök és munkamódszerek a századforduló idejében alig különböztek az ősi eszközöktől és módszerektől. A sajtkészítés alig néhány évtizede még „művészet” volt és csak napjainkban lett „mesterséggé”, *céltudatosan vezetett iparrá*.

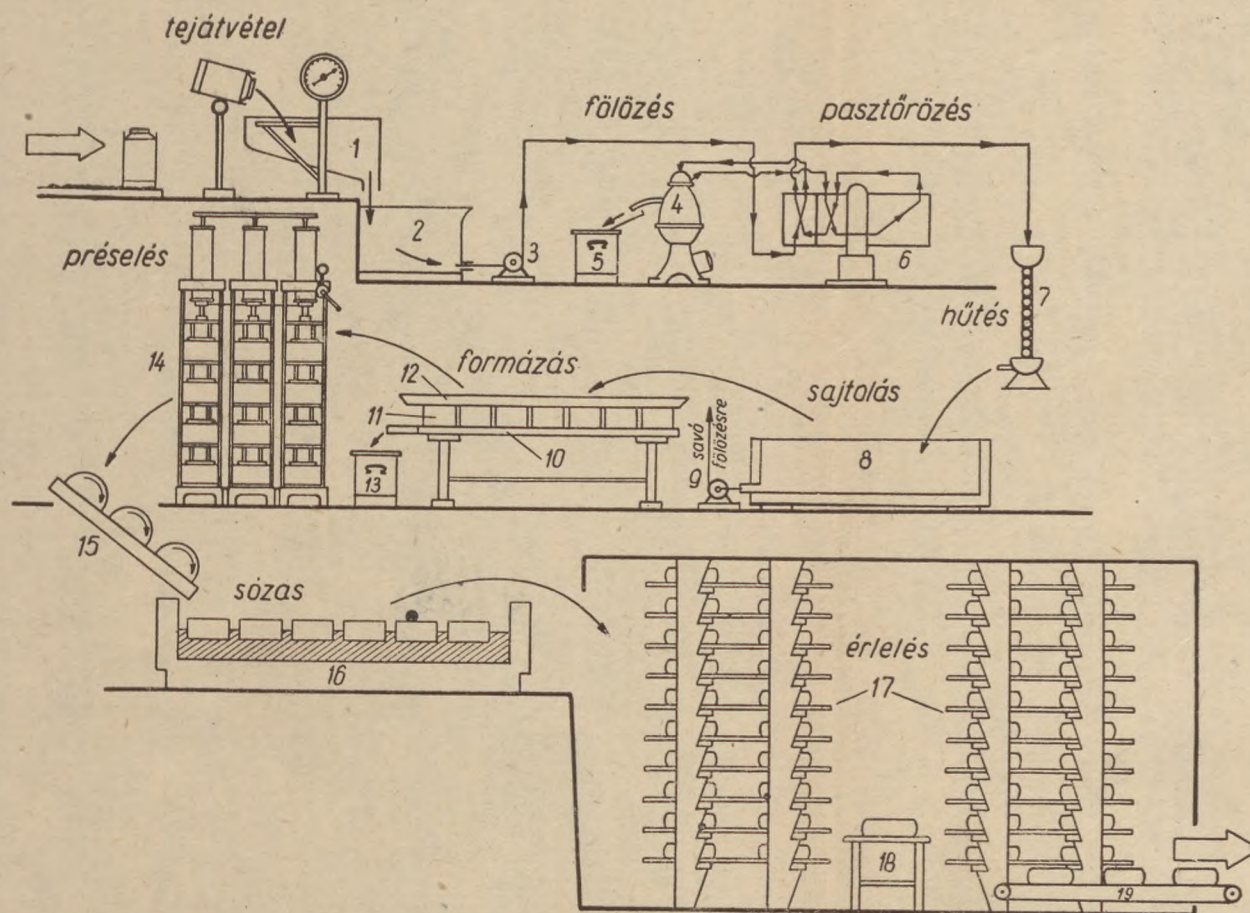
I. ÁLTALÁNOS RÉSZ

A sajt a tej majdnem minden alkotórészét tartalmazza és ezért a régmúlt időkben a tejkonzerv szerepét töltötte be.

Míg régebben a tejet nyersen, minden előkészítés és kezelés nélkül dolgozták fel sajttá, addig a korszerű sajtgyártás — a minőség teljes biztosítása mellett — a nyerstejet először kezeli és sajtolásra előkészíti.

A tej *kezelésének első szakasza*, az üstej kiválogatása után, a *tisztítás*. Ezzel nemcsak a szilárd szennyalkatrészeket távolítják el a tejből, hanem a pasztörözés hatásfokát nagymértékben befolyásoló egyéb alkotrészeket is.

Második szakasza az üstej *zsírtartalmának beállítása*, amely a készítendő sajtnemtől függően változó. A legtöbb sajtféleséghez a teljestej zsírtartalmát kisebb vagy nagyobb mértékben csökkentik. Más



51. ábra. A sajtgyártás vázlatos képe

1 tejátvételi mérleg; 2 tejátvételi tartány; 3 tejszivattyú; 4 főlőzőgép; 5 tejszínes bődön; 6 perchevítő; 7 csörgedezett hűtő; 8 sajtka; 9 savószivattyú; 10 sajtaszta; 11 sajtformák; 12 alvadéktöltő keret; 13 bődön a savó felfogására; 14 hidraulikus sajtprés; 15 sajtgörgető vályú; 16 sózómedence; 17 sajterlelő helyiség polcokkal; 18 sajtkezelő asztal; 19 végtelen szalag a csomagoló helyiség felé



sajtféleségek gyártásához a zsírtartalmat — tejszín hozzáadásával — növelik.

Harmadik szakasza az üsttej pasztörözése. Célja a sajtkészítésre káros mikroorganizmusok elpusztítása és ezzel a gyártás biztonságának növelése.

Az üsttej *előkészítésének első szakasza* a beoltási hőmérsékletre lehűtés, illetve felmelegítés. A beoltási hőmérséklet sajtnemenként változó és széles határok között ingadozik.

Második szakasza az üsttej feljavítása. Ebből a célból a tejhez, a sajtkminőség szempontjából fontos anyagokat (pl. klórkalciumot, a sajtok puffadását gátló szereket) adnak.

Harmadik szakasza az üsttej érlelése. Pasztörözéskor a sajt minőségét veszélyeztető baktériumokkal együtt a tejsavbaktériumok is elpusztulnak. Pótlásukra a tejhez különböző baktérium színtenyészeteket adnak és gondoskodnak arról is, hogy ezek olyan mértékben szaporodjanak el, mint amilyen mértékben a végtermék minősége szempontjából fontos. Az érlelés néhány perctől órákig tart.

Ha az üsttej a kezelés és előkészítés után további feldolgozásra alkalmas, következik a tulajdonképpeni sajtkészítés.

A sajtkészítés alapvető művelete, hogy a tejet oltóenzim hozzáadásával *megalvasztják*. Az alvadékat először nagyobb, majd kisebb, a sajtjellegnek megfelelő rögökre aprítják. Ez az *elsősajtolás*.

Amikor az alvadékrögök bizonyos szilárdságot értek és a savfok is a kívánt mértékben emelkedett, *további vízelvonás céljából* az egész tömeget felmelegítik. *Ez az utómelegítés.* Minél keményebb (szárazabb) sajtokat kívánnak készíteni, az utómelegítési hőfok is annál nagyobb. A sajtneemtől függően tehát az utómelegítési hőfok változó.

Utómelegítés után az üst tartalmát állandóan kavarják, miközben az alvadék tovább zsugorodik és tovább savanyodik. Ezt a műveletet *utósajtolásnak* nevezik. Az utósajtolás akkor van befejezve, ha az alvadékrögök a kívánt mértékben kiszáradtak és a savfok is a szükséges mértékben emelkedett.

Ezzel az üstmunka befejeződött.

A további művelet az alvadékrögök formázása és préselése.

Formázáshoz sajtkformákat használnak. Formázás alatt — a savóelfolyás siettetésére — a sajtokat kendőbe takarják (*kendőzik*), sőt a folyamat gyorsítására a sajtokat *préselik* is. Minél nagyobbak a sajtok, minél kisebb víztartalmat kívánnak elérni, a présnyomás annál nagyobb. *Préselés alatt a sajtokat forgatják és ismételtlen kendőzik.* A préselés, forgatás, a sajtkenők cserélése mindaddig tart, amíg a sajtféleségre jellemző víztartalmat és pH-értéket el nem érik, mert préselés alatt nemcsak a felesleges víz távozik el a sajtokból, hanem a tejsavbaktériumok szaporodása következtében a savfok is

állandóan emelkedik. *Ez a két folyamat egymással párhuzamosan halad és egymást kiegészíti.*

Préselés után a sajtok jellemző formájuk, szárazak, fogásuk rugalmas.

A sajtokat ezután megjelölik és lemérik.

Következő művelet a *sózás*. Célja: további vízelvonás, a kéreg megszilárdítása, a sajtok érésekor végbemenő bakteriológiai folyamatok irányítása és végül a sajtnak a szükséges sós ízt megadni. A sózás — a sajtok nagyságától és szerkezetétől függően — néhány órától napokig tart.

A sózóból kikerült sajt a „nyers-sajt” vagy „zöld-sajt”. *Sajttá az érlelés alatt lesz.*

A sajterés rendkívül mélyreható kémiai-, enzimas-, bakteriológiai, fizikai folyamatok összessége. Együttes hatásukra lesz a zöld-sajtból érett sajt.

Érlelésre sajtpincéknek nevezett *érlelőhelyiségeket* használnak.

Érlelés alatt a sajtokat kezelni kell, amely a felület kezeletéséből (nedvesítéséből), mosásából és ritkábban parafinezésből áll.

Az érlelés — a sajtféleségtől függően — néhány naptól évekig tart.

Az érett sajtokat *csomagolásra előkészítik, csomagolják és szállítják.*

1. A sajtgtyártás nyersanyaga (Az üsttej)

Egyetlen tejtermék sikeres készítése sem függ annyira a tej minőségétől (kémiai összetételétől, fizikai, biológiai tulajdonságaitól), mint a sajté.

Bizonyítja ezt, hogy számos sajtféleség csak keletkezése helyén készül a legjobb minőségben. Minden vidéknek megvan a maga különleges sajtfélesége. Ennek megfelelően jellegzetesen sajtgtyártó vidékekről is lehet beszélni.

Az üsttej minőségére, sajtgtyártásra alkalmasságára hatással van az *ég-hajlat, a talaj összetétele, a gazdálkodás módja és a takarmányozás.*

Sajtgtyártásra azok a területek a legmegfelelőbbek, ahol az ég-hajlat a természetes legelőknél és a takarmánynövényeknek kedvez. Ilyenek a *mérsékelt égöv vidékei* (a magas hegyvidékek és a Golf-áram hatása alatt levő síkvidékek) és azok a területek, amelyeken a legelőfüvek és a herefélék gazdagon fejlődnek. Minden esetben a *mészben gazdag agyagtalajokon* termelt takarmányokkal etetett tehenek adják a sajtkészítésre legjobb tejet.

A *belterjes gazdálkodás, a természetes trágyázás, az egészséges takarmányok* elősegítik a minden tekintetben kifogástalan üsttej nyerését.

Az üsttej szempontjából különösen jelentős a *takarmányok* minősége. Mindazok a takarmányok, amelyek hasmenést idéznek elő veszélyesek, mert a *tej nagymértékben fertőződik* a sajtpuffadást előidéző *mikróbákkal*. Vannak takarmányok (az összes hulladék-takarmányok, az erjedési iparok melléktermékei, a hibásan erjesztett silózott és romlott takarmányok), amelyek etetésükor kényesebb sajtféleségek (mint a keménysajtok) kifogástalan minőségben nem készíthetők.

Mindezen túlmenően döntő hatású az üsttej minőségére a *tehenek egészségi állapota, a laktációs periódus és az állat ivarzásával összefüggő jelenségek*.

A *beteg* (tögygyulladásos, gümőkóros, lázas stb.) állatok, az *öreg- és a frissfejs tehenek teje a sajtok minőségét egészen kis százalékban is veszélyezteti*. Az ilyen tejből nyert alvadék erősen vízkötő, nehezen szárítható és a sajtok — nagyobb víztartalmuk miatt — könnyen áldozatul esnek a sajtidegen mikróbák tevékenységének.

Mindezekért már a tejnyeréskor a legnagyobb gondossággal kell eljárni, hogy az üzemek a minőségi sajtkészítésre alkalmas tejhez jussanak.

A sajtok zöme ma tehéntejből készül. „Sajt” mindig tehéntejből nyert terméket jelent. Ha a sajt nem tehéntejből készült, mindig hozzáteszik, hogy milyen tejből gyártották. Igen jóminőségű sajtok készülnek juh-, bivaly- és kecsketejből is. Régi tapasztalat, hogy a lágy- és egyes félkeménysajtok juhtejből gyárthatók a legjobb minőségben.

a) A sajtkészítés szempontjából fontos tejalkatrészek

A sajt alapanyaga a *kazein*, amely a tejben átlagosan 2,8 százaléknyi mennyiségben van jelen. Az *egyéb fehérjék* (albumin + globulin) szerepe alárendelt, mert a savóval együtt elfolyznak.

A sajtgártás szempontjából a kazein mellett fontos még a *tej zsírja*. Egyrészt növeli a sajt tápértékét, másrészt nagy hatással van a sajtok ízére és állományára. Fontos tudni, hogy a zsír súlyának másfélszeresével növeli a kitermelést és ezért a nagyobb zsírtartalmú tejből nemcsak jobb sajtot lehet készíteni, hanem a nyereség is jelentékenyen növelhető.

A tej oldott alkatrészei közül legfontosabb a *tejcukor*. A tejcukorból a tejsavbaktériumok hatására képződött tejsav hatással van az alvadék zsugorodására, a sajtok érésére és nem utolsósorban az állományra. Gázképző baktériumok tejcukorból gázt termelnek és ezáltal a sajtok puffadását okozzák.

A *tej sóinak* különleges jelentőségük van. A vízben oldható mészsók hiányában a tej az oltó hatására nem alszik meg. Mint a bak-

tériumok nélkülözhetetlen tápanyagai befolyásolják a mikróbatevékenységet és ezzel a sajtok érését.

Megemlítendők még a tej úgynevezett *nyomelemei*, amelyek ugyancsak mint a mikróbaéletre ható tényezők jutnak szerephez. Meghatározzák a tej diszpozícióját és erjedési készségét.

b) Minőségi követelmények

Az üsttejjel szemben általában a fogyasztási tejjel azonos követelményeket támasztanak. Míg azonban a fogyasztási tejnél a tej frissességén van a hangsúly, az üsttej elbírálásakor emellé társul még a baktériumflóra milyensége és a tejnek az oltóval szemben való viselkedése.

A sajtkészítésre szolgáló *nyerstej legyen friss* (csíratartalom kicsi, redukciós idő hosszú), ne tartalmazzon a sajtok érésére káros mikroorganizmusokat (legfőképpen kóli-aerogénuszokat és vajsavbaktériumokat), az oltó hatására nyert alvadék legyen kemény, jól zsugorodó (kalciumtartalom kielégítő, ne legyen benne öreg, frissfejtős, tögygyulladásos vagy egyéb betegségekben szenvedő tehenek teje).

c) A sajtok minőségét veszélyeztető tejhibák

A sajtkészítésre szolgáló tej hibáit két nagy csoportra lehet osztani.

Az egyik csoportba tartoznak a *nyílt*-, a másikba a *rejtett tejhibák*. Az előbbiek érzékszerveinkkel megállapíthatók, az utóbbiak csak a sajtkészítés folyamán tűnnek ki.

A *nyílt tejhibákhoz* tartozik a pelyhes-, a darás-, az avas-sós- és a lipázés tej.

A *pelyhes, darás teje* jellemző, hogy a tejben fehérjepelyhek, darás kicsapódás látható. Az ilyen tej általában tögygyulladásos tehenektől származik.

Az *avas-sós teje* jellemző, hogy íze jellegzetesen avas, sós ízű, mészben szegény, klórnátriumban és alkalisókban gazdag. Ilyen az öregfejtős- és a tögygyulladásos tehenek teje.

A *lipázés-tej* sajtkészítésre két okból veszélyes. A sajtokban egyrészt avas mellékíz képződik, másrészt a zsírbomlás következtében felszabadult zsírsavak méregként hatnak a tejsavbaktériumokra. Ezáltal a savtermelés csökken, a savóelfolyás renyhe, a sajtok nagyobb víztartalommal kerülnek érlelésre.

A *rejtett tejhibákhoz* tartozik a renyhealvadású-, a diszgenetikuss- és a penicillines tej.

A *renyhealvadású tejet* jellemzi, hogy oltóhatásra nehezen alszik meg (az alvadási idő megnyúlik), az alvadék lágy, erősen vízkötő

és így az alvadékrögök nehezen száríthatók ki. A renyhe alvadást okozhatja a méshíány, az öregfejltség, az állatok megbetegedése (például tüdőgyulladás) és az állatok ivarzásával összefüggő jelenségek.

Az említett tejhiba elsősorban azért veszélyes, mert ha kisebb százalékban kerül az elegytejhez, a hibásodást érzékszervi úton vagy vizsgálatokkal megállapítani gyakorlati viszonyok között nem lehet. Már egészen kis mennyiségben súlyos zavarokat okozhat. Ezért igen fontos felhívni a termelők figyelmét, hogy öreg-, vagy frissfejs, tüdőgyulladásos és általában beteg tehenek tejét ne hozzák be az üzembe.

A *diszgenetikus tejben* — még nem egészen felderített okok következtében — a tejsavbaktériumok nem találják meg életfeltételeiket, gyengén szaporodnak. Ezért, az elégtelen tejsavtermelés következtében, az alvadék egyrészt nehezen szárad, másrészt a nem eléggé savanyú sajttésztaiban a káros (fehérjebontó, rothasztó, gázképző stb.) mikrobák akadálytalanul elszaporodhatnak.

Mióta a tüdőgyulladást eredményesen gyógyítják penicillinnel, a rejtett tejhibákhoz kell sorolni a *penicillines tejet*. A penicillinnel kezelt tügy ugyanis az utolsó oltástól számított 3—4 napig a penicillint a tejbe is kiválasztja. A penicillin zavarja a tejsavbaktériumok szaporodását, ezzel gátolja az alvadék megfelelő kidolgozását és végeredményben a sajtok érését. Penicillines tejből, a megfigyelések szerint, például ementálit a kívánt minőségben készíteni nem lehet. A penicillinnel kezelt tehenek tejét ezért az utolsó oltástól számított 3—4 napig sajtkészítésre felhasználni nem szabad. A tejet addig közvetlen fogyasztásra kell értékesíteni.

A rejtett tejhibák közé kell sorolni még a *tej mindazon fertőződéseit*, amelyeknél a tej hibája a szokásos üzemi vizsgálatokkal (erjedési-redukciós próba, oltóerjedési próba) nem állapítható meg és csak a sajtkészítés folyamán észlelhető a fertőzöttség káros következménye.

2. A tej átvétele

A sajtkészítésre szolgáló tejnek a fogyasztási tejjel egyező minőségi követelményeknek kell megfelelnie.

Mivel a *tej frissessége rendkívül fontos követelmény*, nagy gondot kell fordítani arra, hogy a fejés után a tej a legrövidebb időn belül az üzembe érkezzék, ahol azonnal szakszerű kezelésnek vetik alá. Ott, ahol alkalom van a napi kétszeri tejbeszállításra, mindenképpen erre kell berendezkedni.

Az üsttejjel szembeni különleges követelmények miatt nem elegendő a tejet a szokásos módon (érzékszervi bírálat, a szennyirtalom meghatározása, a savfok megállapítása, redukciós próba) meg-

vizsgálni. A vizsgálatokat ki kell egészíteni az *erjedési-* (erjedési redukciós-), az *oltóerjedési- és az oltóalvadási próbával*, félkemény- és keménysajtok készítésekor a vajsavbaktériumokkal fertőzőtttség kimutatására a *sporogenes-próbával*, továbbá a tőgygyulladásos tehenek tejét tartalmazó szállítmányok kikutatására a *kataláz-próbával*.

Ezek a vizsgálatok tájékoztatnak a tej csíratartalmáról, a legfontosabb fertőző mikróbaféleségekről, az üsttej erjedési készségéről és arról, hogy a tej hogyan viselkedik az oltóval szemben.

A szükséges vizsgálatok elvégzésére minden sajtüzemnek megfelelő laboratóriummal és a vizsgálatokhoz alkalmas laboratóriumi felszereléssel kell rendelkeznie.

3. Az üsttej kezelése

A nyerstej közvetlenül nem alkalmas sajtkészítésre. Feldolgozás előtt bizonyos kezelésben kell részesíteni, amely tisztításból, a zsírtartalom beállításából és pasztörözésből áll.

a) A tej tisztítása

Azokban az üzemekben, amelyekben a tejet közvetlenül a termelőktől veszik át, arra kell törekedni, hogy a tejet — előzetes szűrés nélkül — a fejtés után azonnal szállítsák be. A szűrést elvégzi az üzem, mert a szűrőlapon visszamaradó szennytartalomból következtethet a tejtermelés tisztaságára és ezzel a tej bakteriológiai minőségére.

Szűrésre a szokásos *tartányszűrőket* és a városi tejellátásból jól ismert *tisztítóberendezéseket* használják. Kisebb üzemekben, a finomabb szennyrészecskék eltávolítására a tartányszűrőt szűrőkendővel kell bélelni.

b) A zsírtartalom beállítása

Az egyes sajtfeleségektől és a mindenkor törvényes rendelkezésektől függően az *üsttej zsírtartalmát be kell állítani*. Ez állhat a tej dúsításából (a zsírtartalom növeléséből), vagy részbeni lefőlözéséből (a zsírtartalom csökkentéséből).

A tej dúsítása egyes lágysajtfeleségek (krémsajt, rokfort stb.) készítésekor szükséges. Nagy általánosságban a teljestej zsírtartalmát részben technológiai, részben üzemgazdaságossági okokból csökkenteni kell.

A zsírtartalom beállításakor mindig figyelembe kell venni a tej *zsírmentes szárazanyagtartalmát*. Ha ez nagyobb, a zsírtartalmát

is nagyobbra kell beállítani, ha a sajtban a szükséges zsírtartalmat el akarják érni.

Gondolni kell arra is, hogy a zsír a sajt tulajdonságaira igen kedvező hatású (a zsírosabb sajt ízesebb, állománya puhább, omlósabb), ezért — adott esetben — célszerű a tej zsírtartalmát inkább nagyobbra venni anélkül, hogy ezzel a gazdaságos üzemmenet veszélyeztetve volna.

A zsírtartalmat vagy részleges fölözéssel, vagy soványtej hozzáadásával állítják be.

A különböző sajtféleségek készítésekor az üsttej zsírtartalmának megállapítására és ezzel a zsírtartalom beállítására különböző képletek vannak.

Tájékoztatásul szolgáljon a következő összeállítás:

A sajt zsírtart. a sz. a.-ban %	Az üsttej zsírtartalma		
	kemény-	félkemény-	lág-
	sajtok készítésekor %		
20	—	0.95	0.85—0.90
25	—	1.25	1.15—1.20
30	—	1.65	1.45—1.55
35	—	2.10	1.85—1.95
40	—	2.65	2.35—2.45
45	3.0—3.2	2.8—3.0	2.70—2.90

A táblázat adatai csak tájékoztató jellegűek. Minden üzemnek tapasztalati adatok birtokában kell megállapítania a szükséges zsírtartalmat.

c) Az üsttej pasztörözése

Az üsttej pasztörözésének szükségességéről a szakemberek ma már nem vitatkoznak. Általános megállapítás, hogy pasztörözéssel jobb minőségű sajtok készíthetők és az üzemmenet lényegesen biztosabb, mint nyerstej felhasználásakor. Kivétel még az ementáli, amelyet ma még nyerstejből jobb minőségben tudnak előállítani, mint pasztörözött tejből. Ennek azonban előfeltétele a nyerstej kifogástalan minősége.

A pasztörözés célja a sajtkészítésre veszélyes mikrobák (elsősorban kóli-aerogénerek) elpusztítása, a tej nyersjellegének lehető teljes megtartása mellett. Ezért az üsttej pasztörözésére a *kíméletesen hevítő eljárások* (a tartós- vagy a perchevítés) előnyben részesülnek.

Mindazonáltal még így is vannak a pasztörözésnek *hátrányai*.

Ezek közül legfontosabb, hogy az albumin és a globulin egy része (kb. 5 százaléka) kicsapódik, a vízben oldható mészsóknak

ugyancsak egy része (kb. 5 százaléka) oldhatatlanná lesz. Ennek következménye, hogy az alvadék lágy, vízkötőképessége nagy, a kitermelés csökken, az alvadék nehezen dolgozható ki. A jelzett hátrányok klórkalcium adagolásával nagymértékben kiküszöbölhetők.

Mindazonáltal az üsttej pasztörözésének előnyei a hátrányok mellett eltörpülnek és így minden üzem érdeke, hogy az üsttejét pasztörözzze.

4. Az üsttej előkészítése

Pasztörözéskor a tej eredeti mikroflórája legnagyobbbrészt elpusztul, bizonyos mértékig denaturálódik, ezért *pasztörözés után a tejet sajtolásra elő kell készíteni.*

Ez a hőmérséklet beállításából, a tej feljavításából és érleléséből áll.

a) A beoltási hőmérséklet

Beoltási hőmérsékleten azt a hőfokot értik, amelyen az oltót az üsttejhez adják. A sajtnemtől függően ez tág határok között ingadozhat. A lágysajtoké 15—20 C°, a félkeménysajtoké 28—30 C°, a keménysajtoké 32—34 C°.

Egyes sajtnemeken belül a beoltási hőmérséklet függ még az évszaktól is. Télen nagyobb, nyáron kisebb hőmérsékleten oltják be a tejet.

Ha a beoltás előtt a tejet még érlelik, pasztörözés után nem hűtik le közvetlenül a beoltási hőmérsékletre, hanem 2—3 C fokkal nagyobb hőfokra. Az érlelés alatt a tej a kívánt hőfokra lehül.

b) Az üsttej feljavítása

A tej az évszaktól, a takarmányozástól és az eredeti mikroflórától függően változó összetételű. Ennek kiegyenlítésére és a sajtnminőség biztosítására a tejhez különböző anyagokat adnak.

Ezek: a sajtfesték, a klórkalcium és a puffadást gátló szerek.

A **sajtfestéket** a téli tej karotinszegénységének ellensúlyozására használják. A sajtok tésztája — a hiányzó festékanyag miatt — télen halvány. Az egész évben egyenletes színeződés biztosítására az üsttejhez színezőanyagot adnak, amely lúgban vagy lúgos alkoholban oldott *anatto (orlean)* vagy *karotin*. Régebben színezésre *sáfrányt* is használtak. *Kátrányfestékek használata a sajtiparban is tilos.* A festékkoldat mennyisége függ az évszaktól (takarmányozástól) és az oldat erősségétől.

A sajtfestéket a szükséges mennyiségben az üstben vagy a kádban adják a tejhez. Fontos, hogy a tej ne legyen habos, mert a hab

erősebben színeződik és később a sajttésztaiban sárga foltok (petytyek) képződhetnek.

A **klórkalciumot** (kalciumklorid, CaCl_2) megfelelő alvadék nyelésére, az oltóhatás növelésére adják az üsttejhez. Ez szükséges, amikor a tej természetétől kevés meszet tartalmaz, vagy — pasztörözött tej feldolgozásakor — a hevítés alkalmával kicsapódott mészsók pótlására. Mennyisége függ a takarmányozástól és a pasztörözés módjától. Nagy átlagban *100 liter tejhez 10–40 g klórkalciumot adnak*. A kimért mennyiséget először vízben feloldják és oldatban adják a tejhez, mindenkor a pasztörözés után.

Mivel pasztörözéskor nem minden baktérium pusztul el, azonkívül a pasztörözés után kisebb vagy nagyobb utófertőzés alig kerülhető el, az üsttej kóli-aerogénesezeket tartalmazhat. Ezért a korai puffadás megelőzésére a tejhez még (indokolt esetben) **kálisalétromot** (káliumnitrát, KNO_3) is adnak. Hatásának lényegét még nem ismerik. A legrégebbi felfogás szerint kálisalétrom mellett a kóli-aerogénesezek a tejcukrot nem bontják el, hanem oxigén szükségletüket a könnyebben hozzáférhető káliumnitrátból fedezik. Ezáltal a gáztermelés (a korai puffadás közvetlen oka) elmarad.

A káliumnitrát nagyobb adagokban csökkenti az oltóhatást, a sajt keserű ízű lesz, végül a sajttésztaiban (különösen a lyukak körül) citromsárga foltok keletkeznek. Ezért csak annyit adnak a tejhez, amennyi elegendő a gázképződés megakadályozására. Rendes körülmények között *100 liter tejre 3–10 g salétrom elegendő*.

Újabban káliumnitrát helyett inkább **nátriumnitrátot** (NaNO_3) használnak. Ezzel egyrészt elmaradnak a káliumnitrát káros következményei, másrészt kevesebb is ugyanolyan hatást érnek el.

A salétrom mennyisége 100 liter tejre 20 grammnál semmi esetre se legyen több.

A **vajsavas puffadás megelőzésére** egyes esetekben eredményesül alkalmazhatók a **bromátok** és a **jodátok**. Ezekből *100 liter üsttejhez 5–50 grammot ajánlanak*. Hatásuk azonban bizonytalan.

Az üsttej feljavítására szolgáló anyagokat (a sajtfestéken kívül) oldat alakjában adják a tejhez. A mészsókat vagy puffadást gátló szereket *100 liter tejre kb. 0,5 liter vízben oldják fel* (illetve hígítják) és folytonos kavarással mellett vékony sugárban öntik a tejhez. A kavarást ezután még 4–5 percig folytatják, hogy a tökéletes eloszlást biztosítsák.

c) Az üsttej érlelése

A sajtkészítés folyamán a legfontosabb szerepet a baktériumok — ezek között is a tejsavbaktériumok — játsszák. Nyerstej feldolgozásakor a *tej eredeti tejsavbaktériumai* működnek. Pasztörözés alkalmával a nemkívánt sajtidegen mikrobákkal együtt a tejsav-

baktériumok is elpusztulnak. Pótlásukra tejsavbaktérium szintenyészetből álló savanyítót adnak a tejhez.

Az üsttej érlelésének célja: a savanyító mikroflórájának — a tejsavbaktériumoknak — elszaporítása olyan mértékben, hogy ezzel a tej savfokának emelkedése a sajtolás és a préselés folyamán biztosított legyen. Az érlelés alatt képződött tejsav növeli a vízben oldható mészsók mennyiségét s ezzel fokozza az oltóhatást.

Érlelésre mindig a sajtjellegnek megfelelő tejsavbaktériumokból készített savanyítót kell felhasználni. Lágú- és félkeménysajtok készítéséhez általában **vajkultúrát**, keménysajtokhoz **sajtkultúrát** vesznek, amely *termofil tejsavbaktériumok elegyéből* (*Str. thermophilus*, *Lb. lactis*, *Lb. helveticus*, *Lb. casei*) áll.

Az érlelési hőmérséklet mindig az érlelés módjától függ.

Hatással van erre a tej *előkezelése, erjedési készsége, a savanyító életképessége* (vitalitása) és a *készítendő sajtjélesége*.

Ha az üzem nyers- vagy vegyes- (nyers- és pasztörözött-) tejet dolgoz fel, csak kevés kultúrát adnak a tejhez, mert a nyerstej elég nagy számban tartalmaz eredeti tejsavbaktériumokat. Pasztörözött tejhez — mivel pótolni kell a hevítéskor elpusztult tejsavbaktériumokat — több savanyítót használnak és az érlelési idő is hosszabb.

A tej erjedési készségétől annyiban függ az érlelés módja, hogy erőteljes tejsavbaktériumszaporodás mellett kevesebb savanyító kell, érlelésre kisebb hőmérséklet is elegendő, vagy nagyobb hőfokon az érlelés rövidebb ideig tart.

Erélyesen savanyító szintenyészettel kisebb hőmérsékleten rövidebb idő alatt lehet elérni a kívánt hatást.

A sajtjéleség olyan értelemben hat az érlelésre, hogy lágysajtokat gyártva nagyobb beoltási százalékkal hosszabb ideig kell érlelni, mint félkemény- vagy keménysajtok készítésekor.

Az érlelési hőfok — a fentiek figyelembevételével — 15—35 °C között ingadozik. Minél hosszabb az érlelés ideje (például estétől reggelig), az érlelési hőmérséklet annál kisebb és a kultúra mennyisége annál kevesebb. Legkedvezőbb 15 °C fokon érlelni, mikor a bakteriológiai és a fizikai-kémiai hatás együttesen érvényesül.

Az érlelési hőfoktól, az érlelés idejétől és a kultúra savanyító erélyétől függően a *savanyító mennyisége 0,01—2,0% között ingadozik.*

A savanyítás gyakorlata az üzemi körülményektől függően változik. Általában háromféle eljárást lehet megkülönböztetni:

1. A legrégebbi, amikor az esti nyerstejet 12 °C körüli hőmérsékleten tartják másnap reggelig. Ekkor, a közben felfölözött tejszín lekanalazása után, a tejet a reggeli friss tejjel keverik.

Mivel nyerstejből ma már csak ementálit készítenek, pasztörözött tej feldolgozásakor az érlelésnek ezt a módját úgy módosítják,

hogy az esti tejet pasztörözik, lehűtik 10—12 C fokra, hozzáadják az érlelő szintenyészetet és másnap reggelig érlelik ezen a hőmérsékleten. Ügyelni kell, hogy reggelre a tej savfoka 9—12 SH foknál nagyobb ne legyen. A kultúra mennyiségét tehát eszerint kell megválasztani. Másnap reggel ehhez adják a pasztörözött friss reggeli tejet.

2. Ha csak reggeli tejbeszállítás van, a pasztörözés után a tej egy részét (2—3 százalékát) lehűtik a víz hőfokára, kannákba fejtik, beoltják a megfelelő szintenyészetrel és másnap reggelig savanyítják. Fontos jelen esetben is, hogy az érlelt tej savfoka másnapra 10—12 SH foknál nagyobb ne legyen. Másnap reggel ezzel oltják be a pasztörözött üstejet.

3. Ha a tej erjedési készsége megfelelő, vagy a tej nagy csíratartalommal (a redukciós idő rövid) érkezik az üzembe, a tejet pasztörözés után lehűtik a beoltási hőmérsékletnél 2—3 C fokkal nagyobb hőfokra, hozzáadják a tejsavbaktérium szintenyészetet és ezen a hőfokon tartják mindaddig, amíg a savfok 0,2—0,4 SH fokkal emelkedik. Az érlelés ebben az esetben 40—45 perc alatt, vagy még rövidebb idő után befejeződik.

Számos üzemben tulajdonképpen érlelésre nincs szükség, a savanyító hozzáadása után azonnal megkezdik az üstej feldolgozását.

Mivel ma általában a tejsavbaktériumok *tejtenyésztését* használják fel savanyításra (érlelésre), ezért az alvadékok felhasználás előtt alaposan össze kell zurbolni, hogy nagyobb alvadékrögök ne kerüljenek a tejbe, mert ezek később hibásodást (fehér foltokat a téstában) okozhatnak. Ezért célszerű a savanyítót szőrszítán átszűrve adni a tejhez.

A savanyítót — az egyenletes eloszlás biztosítására — a *tej állandó mozgatása* közben kell a kádba (üstbe) önteni.

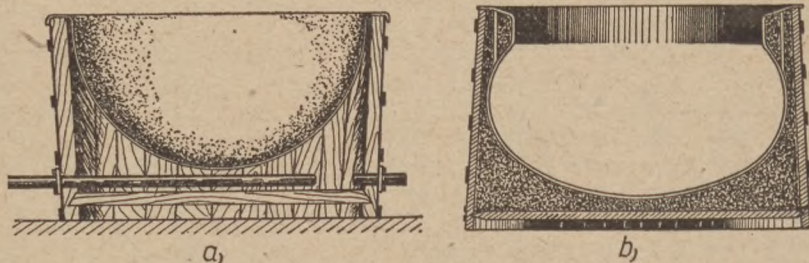
*

Az alvadék kidolgozására kezdetben általában vörösréz *üstöket* használtak. Később áttértek az üstök ónozására, majd — amikor a rozsdamentesacél és az alumínium is bevonult a tejjparba — az üstöket készítették rozsdamentesacélból és alumíniumból is.

Az üstök hátránya, hogy ürtartalmuk legfeljebb 1500 liter és így, több ezer liter tej feldolgozásakor, több üstre van szükség. Ez növeli a helyszükségletet és a beruházási költségeket. Ma már csak az ementáli és a pamezán készítéséhez használnak üstöket.

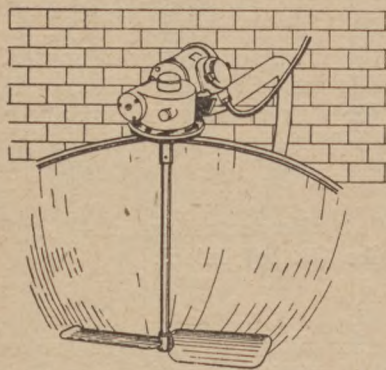
A jelzett hátrányok miatt mind nagyobb mértékben terjednek a *sajtkádak*. Ezek kezdetben fából készültek és négyzetes formájuk volt (*Oneida-kád*). Helyükbe később a fémbetétes, nagyobb ürtartalmú, rozsdamentesacélból készült kádak kerültek. Ha az alvadékokat

kézzel dolgozzák fel, a kádak alakja négyzetes, ha gépi erővel, félköríves. Ürtartalmuk 1—12 ezer liter.

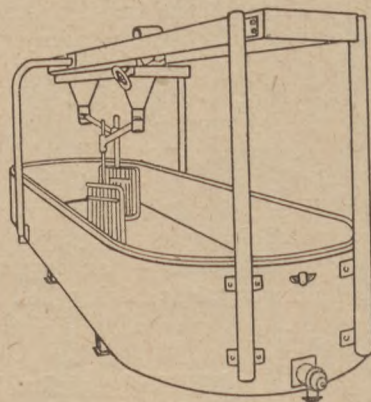


52. ábra. Sajtüstök
a félköríves üst; b hagymaalakú (ementáli) üst

Igen jól használhatók olyan sajtok (például edámi, trappista stb.) készítésére, amelyeknél az egyenletes lyukképződés (a tészta kezdeti zártsága) fontos. Ettől függetlenül kádakban röglyukas sajtok (pél-



53. ábra. Félrebillenthető hajtócsaváros (propelleres) kavató sajtüsthöz

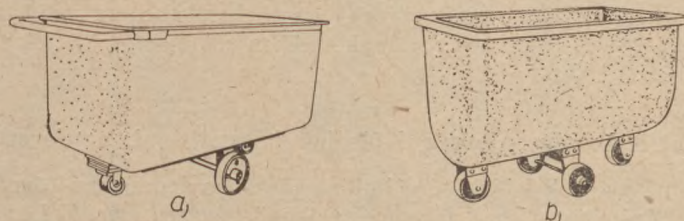


54. ábra. Sajtád automatikus alvadékvágó- és kavároszerkezettel

dául óvári, mosonmegyei csemege stb.) is igen jó minőségben gyárt-
hatók.

A hosszú alvadási időt igénylő lágsajtokhoz (mint a camembert, a romadur stb.), amikor többszáz vagy több ezer liter tejet kell feldolgozni, a tej beoltására és az alvadék kidolgozására kerekeken gurítható, kisebb (150—300 liter ürtartalmú), négyzetalapterületű kádakat használnak. Ezekkel a munka folyamatossága biztosítható.

Az üstmunka teljes gépesítésével a kádakat eredményesen szorítják ki az egészen korszerű *sajtkészítő tankok* (lásd később).



55. ábra. Gurítható alvadékkocsi
a négyzetes; b félköríves

Az üstök, a kádak, a tankok alakja, nagysága nagymértékben befolyásolja az alvadék kidolgozásának technikáját.

5. A sajtgyártáshoz használt kultúrák készítése és kezelése

A sajtgyártáshoz felhasznált baktériumszintenyészetek nem egyformák, hanem sajtféleségenként és sajtnemenként változók. Így a lágy- és félkeménysajtok készítéséhez általában ugyanazt a szintenyészetet használják fel az üstej beoltásához. Keménysajtoknál részben ugyanez a helyzet. Vannak sajtféleségek (például a penészszel érő sajtok), amelyek készítéséhez különleges szintenyészetek szükségesek, hogy a jellegnek megfelelő minőséget elérjék.

a) A lágy- és félkeménysajtok gyártásához használt szintenyészet

A lágy- és félkeménysajtok készítésére a jólismert *vajkultúrát* használják fel. Míg azonban a vajkultúrában az erőteljes tejcukorbontás nem kívánatos és a hangsúly inkább az arómatermelésen van, addig a sajtok készítésére szolgáló vajkultúrában fontos az *erőteljes savanyttás*. Tehát előnyben részesítik azokat a szintenyészeteket, amelyek sok savat termelnek. Az *arómatermelés* a sajtkészítés szempontjából is fontos, mert a lágy- és félkeménysajtok jellegzetes ízének a *diacetil* fontos tényezője.

Ahol a lyukképződés a sajtjelleg és a minőség lényeges része, fontos a kultúra *szénsavtermelése*, mert a lyukak a tejcukor elbontásakor képződő szénsav hatására keletkeznek. Itt előnyben kell részesíteni a felkavaráskor erőlyesen pezsgő, tehát szénsavtermelő kultúrát, hogy a lyukképződés biztosított legyen.

Mindezek figyelembevételével a kultúrakészítő laboratóriumok

a lágy- és félkeménysajtokat gyártó üzemek részére erősebben sav- és szénsavtermelő kultúrákat hoznak forgalomba.

A laboratóriumból kapott kultúrát az üzem a vajkultúrához hasonló módon szaporítja tovább és készít belőle anya-, majd tömegsavanyítót. (Lásd a vajgyártás keretében „A savanyító készítése” című fejezetet.)

b) A keménysajtok gyártásához használt szintenyészet

Keménysajtok készítésére különleges tejsavbaktérium törzsekből álló kultúrát használnak fel, amelyet közönségesen *ementáli kultúra*-nak neveznek. A szintenyészet a *Str. thermophilus*, a *Lb. helveticus*, a *Lb. lactis* és a *Lb. casei* törzseit tartalmazza.

Régebben a keménysajt-kultúrát derített savóban szaporították. Ebben a *Str. thermophilus* és a pálcikaalakú tejsavbaktériumok (laktobacilusok) megfelelő aránya nehezen volt fenntartható. Ugyanis jó kultúrában a kokkuszosk és a pálcikák kb. egyenlő arányban vannak jelen.

A savókultúra hátrányai kiküszöbölhetők, ha a keveréktenyészetet sovány- vagy teljestejben szaporítják a vaj-, illetve a joghurt-kultúrához hasonlóan.

Készítése a következő:

A célra kiválasztott tejet a jólismert kultúrafőzőkben áramló gőzben 30 percig sterilizik, vízzel 37 C fokra lehűtik, majd előző napi kultúrával vagy anyasavanyítóval 1 százaléknyi mennyiséggel beoltják. Alapos elkeverés után a beoltott tejet termosztátban 37 C fokon tenyésztik. Az alvadási idő kb. 6 óra. Az alvadék savfoka ekkor 30–31 SH°. Fontos az alvadás idejének pontos megfigyelése. Amint a tej megaludt, lehűtik a kútvíz hőmérsékletére, vagy jég-szekrényben tartják másnapig, illetve felhasználásig. A jó sajtkultúra savfoka 36–38 SH°. A mikroszkóp alatt a pálcika- és a gömbalakú tejsavbaktériumok körülbelül egyenlő arányban láthatók.

Ennek az arálynak fenntartása céljából leglényegesebb, hogy a tejet a megalvadás után azonnal lehűtsék. Így a túlsavanyodás elkerülhető. Ha ezt elmulasztják, az erősen savanyú kultúrában a sav iránt érzékenyebb *Str. thermophilus* mindinkább háttérbe szorul, míg végül a pálcikaalakú laktobacillusok egyedül maradnak.

Egyes üzemekben a *Str. thermophilus*-t, és a laktobacilusokat külön-külön tenyésztik és külön adják egyenlő vagy a kívánt arányban az üsttejhez.

c) Propionsavbaktérium kultúra

Kemény sajtok érésekor, de különösen a rendes lyukacsozottság elérése céljából igen fontos szerepet játszanak a laktátokat bontó *propionsavbaktériumok*, amelyek nyerstejből készült sajtokban természetesen jelen vannak. Nagyobb utómelegítési hőmérsékleteken azonban erősen megtizedelődnek. Emiatt a sajtokban a lyukképződés néha gyenge vagy el is marad. Pasztörözéskor elpusztulnak.

Ezért bizonyos esetekben (a lyukképződés elégtelensége, az üst-tej pasztörözése miatt) a propionsavbaktériumokat pótolni kell. Erre alkalmas a propionsavbaktérium-szintenyésztet, amelyet a kultúrákészítő laboratórium (Tejgazdasági Kísérleti Intézet, Mosonmagyaróvár) állít elő és bocsát a sajtüzemek rendelkezésére.

A propionsavbaktérium kultúra a laktátbontó *Propionibacterium shermanii* (*Bact. acidi propionici* d.) szintenyésztet tartalmazza.

Szaporításra a sajtüzemek nem rendezkednek be, mert a tejhez csak egész kis mennyiséget (1000 liter tejre néhány cseppet, legfeljebb 1—2 köbcentimétert) kell adni. Mivel a sejtek szintenyésztetben eléggé megtartják életképességüket, 50—100 köbcentiméteres adag hosszabb ideig elegendő.

A szintenyésztet sötét és hűvös helyen (legcélszerűbben jég-szekrényben) kell tartani. Adagoláskor ügyelni kell arra, hogy fertőzés ne érje. Óvatos munkával (a dugót és az üveg száját gáz- vagy borszeszláng felett le kell égetni) a fertőzés könnyen elkerülhető.

d) Rúzkultúra

A rúzkultúra mikrobája a *Bact. linens*, amely a sajtok felületén sárga-sárgásbarna-téglaavörös telepek, illetve bevonat (nyálka) formájában tenyészik.

A rúzzsal érő, a limburgi jellegű, az egyéb lágy- és a félkemény-sajtok nélkülözhetetlen mikrobája.

A *Bact. linens* kultúrát az üzemek nem alkalmazzák rendszeresen, mert a kéregkezelés következtében, valamint a sajtdeszakákról a friss sajtok az öregebb sajtokon kifejlődött flórával fertőződnek.

Új üzemek megindításakor, amikor sajtokat az érlelőhelyiségekben még nem kezeltek, szükség van a *Bact. linens* tiszta tenyésztetére, hogy a sajtok felületén a rendes rúzképződés megindulhasson. Ha az érés folyamán üzemzavar lép fel, szintén szükség lehet rúzkultúrára.

A rúzkultúrát agar-agar táptalajon tenyésztett *Bact. linens* telepek lemosásával kapják. Lemosáshoz fiziológiás konyhasóoldatot használnak. Az így nyert baktérium-emulziót steril üvegekbe töltik és ezt hozzák forgalomba.

Egyszeri használat után a sajtok felületén a *Bact. linens* elszaporodik és a továbbiakban már innen kerül a friss sajtokra.

A rúzs-kultúrát úgy használják, hogy a laboratóriumból kapott szintenyészetet vízzel felhígítják és ezzel kenégetik, vagy permetezik a sajtok felületét.

e) Nemespenész szintenyészetek

Penésszel érő sajtok készítéséhez a sajtipar nemespenész kultúrákat használ. Ilyenek a rokfort (márványsajt), a camembert és az ezekhez hasonló féleségek.

Rokfort kultúra

A márványsajt készítéséhez a *Pen. Roquefortii* tiszta tenyészetét használják por- vagy lemezkultúra formájában.

Régebben a penészkultúrát minden üzem saját maga állította elő oly módon, hogy jól megkelesztett fehér kenyérben elszaporították, majd a kenyeret megszáritva, az egészet megdarálták, megszitálták és az így kapott egészen finom, zöldes-szürke színű port használták az alvadékrögök meghintésére. Később a penészpör készítését kultúra-laboratóriumok vették át és ma az üzemek általában ilyennel dolgoznak.

Amióta a penész spóráival nem az alvadékot hintik meg, hanem a tenyészetet a tejhez adják, Dániából kiindulva, elterjedtek az úgynevezett lemeztenyészetek. Készítésükhöz lapos alumíniumdobozba megfelelő agar-táptalajt öntenek, ezt beoltják a *Pen. Roquefortii* tiszta tenyészetével. Rövid idő után a penész a felületet teljesen ellepi. Amikor elegendő mennyiségű spóra képződött, a dobozokat szétküldik.

A lemeztenyészetnek a porkultúrával szemben hátránya, hogy fertőzés esetén az idegen penész is telepeket képez, a képződött nagyszámú spóra a lemezt észrevétlenül erősen fertőzi. Ha a penészpör fertőződik, az idegen penészsporák elszaporodni nem tudnak és így a fertőzés lehetősége sokkal kisebb, mint lemeztenyészetek felhasználásakor.

Camembert készítésére alkalmas szintenyészetek

A camembert-kultúra a *Pen. Camembertii* (*Pen. album*) és a *Pen. caseicolum* (*Pen. candidum*) tisztatenyészetéből áll. Régebben a keveréktenyészetekhez még *Oidium camembertii*-t, néhány *candida* (*mycoderma*-) és élesztőféleséget is adtak.

A camembert készítéséhez felhasznált penészkultúrát kiegészíti még a rúzs-kultúra.

A nemespenészekből álló kultúrát úgy készítik, hogy Petri-féle

csészében megfelelő táptalajon külön-külön tenyésztik a két penicillium féleséget. Amikor az agarfelületen a jellemző fehér bevonat kifejlődött, a felületet L-alakú üvegbottal (üvegkengyellel, vagy más célszerű eszközzel) megkaparják és fiziológiás konyhasó-oldattal lemossák. A penészspórákat és a micéliumot tartalmazó vizes emulziót azután steril üvegedényekbe töltik. A kultúra a két penészféleséget egyenlő arányban tartalmazza. Újabban camembert készítéséhez csak a *Pen. caseicolum* tisztatenyészetét használják fel.

A kultúrát laboratóriumban állítják elő. A szintenyészetet vagy az üsttejhez adják, vagy permet formájában viszik a sajtocskák felületére.

6. A sajt készítés

A sajt készítés minden művelete — a tej beoltásától a sózásig — mindazoknak a tényezőknek a biztosítása, amelyek az éréshez és ezzel a sajtjelleg kialakításához elengedhetetlenek.

A sajt készítés minden mozzanata a savónak az alvadékból a szükséges mértékben eltávolítását, az *alvadék kiszáritását*, ezzel egyidejűleg *a tejsavbaktériumoknak nagymértékben elszaporítását célozza*. Ez szükséges a sajtérés folyamán végbemenő mélyreható kémiai folyamatok elindításához és befejezéséhez. Ugyanekkor a tejsavbaktériumok által termelt tejsav egyrészt háttérbe szorítja a fehérjebontó (rothasztó) és egyéb káros mikroorganizmusok tevékenységét, másrészt irányt szab az éréshez nélkülözhetetlen enzimás folyamatoknak.

A sajt készítés kezdődik a *tej beoltásával* (a tej megalvasztásával), folytatódik az *alvadék kidolgozásával, formázásával és préselésével*, befejeződik a *sajt sózásával*. A kapott termék azonban még csak a *nyerssajt* (zöldsajt), amely az érlelés folyamán lesz fogyasztásra alkalmas élelmiszerré, élvezeti cikké.

a) A tej megalvasztása

Az oltó és az oltóhatás

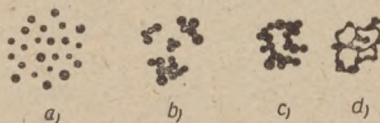
A tej beoltására (édes alvasztására) kezdetben *növényeket* (galajféléket, a fügefá nedvét stb.), később a *kérődzők oltósgyomrát* használták. Ma az oltót általában a szópóshorjak oltósgyomrából nyerik.

A hatóanyag az **oltóenzim** (chymosin, chymase, rennin), vagy **oltófermentum**, amelynek hatására a *kazeinből* (kalciumkazeinátból) *parakazein* (kalciumparakazeinát, parakazein-mészfoszfát) és vízben oldható *savófehérjék* képződnek.

A *parakazein* a tulajdonképpeni sajtanyag, helyesebben a sajt-alapanyag.

Alig néhány éve az alvadékképződés lényegében ismeretlen folyamat volt és csak elméletekre lehetett támaszkodni. Ma — az elektronmikroszkóp segítségével — az alvadás lefolyását ismerjük.

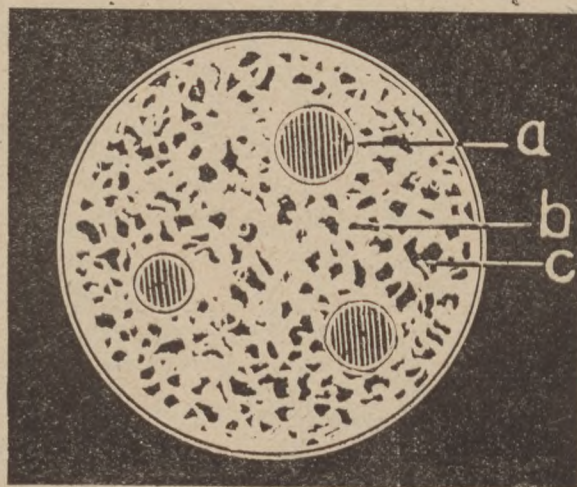
Legújabb ismereteink szerint — az oltó hozzáadása után — az alvadás első jeléül a kazein-gömböcskék kisebb-nagyobb, szabálytalan halmazokká állnak össze, amelyek az alvadás előrehaladtával



56. ábra. A tej oltós-alvadásának vázlatos ábrázolása

a a kazeingömböcskék — közvetlenül az oltó hozzáadása után — még szabadon állanak; b az alvadás jeleként a szabadon álló kazeingömböcskék kisebb, szabálytalan halmazokká állanak össze (alvadási készlet); c a tej megalvadásakor a kisebb halmazok nagyobb halmazokká tömörülnek, miközben üregek képződnek (a kazeingömböcskék gömbalakjukat megtartották); d a savfok emelkedésével a kazeintömböcskék elvesztik szabályos alakjukat s alakatlan részecskékből álló szivacsos szerkezet képződik

szivacsos szerkezetet képeznek. Az így képződött üregeket savó tölti ki. Az alvadás folyamán a kazein-gömböcskék mindvégig megtartják szabályos gömbalakjukat. Később, a tejsavbaktériumoktól termelt tejsav hatására, a kazein-gömböcskék elvesztik szabályos gömbalakjukat, fonalas szerkezet képződik a szivacsos állomány megtartása mellett.



57. ábra. A tej megalvadása után parakazeinből álló szivacsos tömeg (b) keletkezik. Ebbe vannak beágyazva a zsírgolyócskák (a). A szivacsos szerkezet üregeit (c) savó tölti ki

Az alvadék tehát parakazeinből álló szivacszerű tömeg, amely magába zárja a zsírgolyócskákat és a baktériumokat. A szivacsos tömeg üregeit a tej szérumszája (a savó) tölti ki.

A kazeinnek átalakulása parakazeinné tisztán kémiai folyamat. Az alvadás, mint a kémiai folyamat látható része, csak oldható mészsók, elsősorban mészfoszfát jelenlétében következik be. Ezek hiányában a kazein az oltó hatására átalakul ugyan parakazeinné, az alvadás azonban elmarad. Amint mészsókat adnak a tejhez, az alvadás pillanatok alatt végbemegy.

Az oltóhatás azonban ebben még nem merül ki. Az oltónak ezenkívül még zsugorító és fehérjebontó tulajdonsága is van, amelyek közül az előbbi az alvadék feldolgozása folyamán, az utóbbi a sajt érésekor érvényesül.

Az oltóhatást és a tej oltósalvadását számos körülmény befolyásolja.

Ezek között legfontosabb az oldható mészsók mennyisége a tejben, az oltó mennyisége, a tej hőmérséklete és savfoka. Hat rá még ezenkívül a tej hevítettsége, szárazanyagtartalma, vízezettsége, kora, konzerválószeres és egyéb idegen anyagok jelenléte.

Minél több az oldható mészsók mennyisége a tejben, minél több oltót használnak fel az alvasztáshoz, minél nagyobb a tej hőmérséklete és savfoka, a tej annál gyorsabban alszik meg és a kapott alvadék annál szilárdabb.

A sajt sikeres készítése szempontjából szükséges tehát az oldható mészsók mennyiségének a biztosítása, ezenkívül az egyéb tényezők olyan irányítása, amely mellett az alvadás a sajtjellegnek megfelelő.

Káros hatású az oltósalvadásra és az oltóhatásra a tej hevítettsége, vízezettsége, konzerválószeres és egyéb idegen anyagok felhasználása.

Az oltóenzim igen kis mennyiségben igen nagytömegű tej meg-alvasztására képes. Egy rész oltóenzim 400—800 ezer rész tejet tud meg-alvasztani. Az oltó erősségét számokban fejezik ki. A kereskedésben kapható folyékony oltó (oltókivonat) erőssége 1 : 10 000, a poroltóké 1 : 35 000 — 1 : 100 000 között ingadozik.

Az oltóenzim optimális hőmérséklete kereken 41 °C. Nagyobb hőmérsékleten, oldatban például 50 °C fokon felül, hatása erősen gyengül és 60 °C foknál nagyobb hőfokon elpusztul.

Az üsttej beoltása

A tej beoltására kereskedésben kapható folyékony- vagy poroltót használnak fel.

Még nem is olyan régen a sajtmester szárított oltógyomorból maga készítette oltóját, mert az volt a vélemény, hogy a saját készí-

tésű oltóval jobb sajtokat lehet előállítani. Mivel ez a felfogás teljesen megdőlt, az üzemek ma általánosságban a könnyebben kezelhető poroltót veszik.

Az oltó szürkés-fehér por, amely az enzimen kívül kevés nyálkaanyagot és hígítás céljából konyhasót tartalmaz. A jóminőségű oltópor vízben üledék nélkül oldódik és fertőző baktériumokat nem tartalmaz.

Az oltó erősségét régebben számokban adták meg (pl. 1 : 80 000 erősségű). Újabban a dobozhoz kis kanálkát mellékelnek. Egy kanálkányi oltópor 100 liter tej beoltásához elegendő. Mindamellett célszerű az oltó erősségét meghatározni, vagy néhány próbával megállapítani, hogy pontosabban mennyit kell felhasználni a tej beoltására.

A megállapított mennyiségű oltóport a tej beoltása előtt legalább fél órával tiszta vízben el kell keverni, fel kell oldani. (Ha az üzem oltóoldatot használ, a vízzel hígítást szintén el kell végezni.)

A hígításhoz használt vízhez célszerű fél literenként 1—1 kávéskanálnyi konyhasót adni, mert az oltó így gyorsabban oldódik és az alvadás is egyenletesebb lesz. *Száz liter tejre kb. fél liter vizet kell számítani.* Az oldatot — kevesebb tej feldolgozásakor — sajtkanálban, több tejhez vödörben készítik el.

Beoltáshoz a tejet sajtkanállal, sajtlapáttal vagy automatikus keverőkészülékkel lassú örvénylő mozgásba hozzák és az oltóoldatot vékony sugárban, az egész üstre (kádra) egyenletesen elosztva, a tejhez öntik. A kavarást ezután továbbfolytatják a tej mennyiségétől függően, hosszabb vagy rövidebb ideig ($1\frac{1}{2}$ —5 percig). Célszerűbb inkább hosszabb ideig kavarni, hogy az oltó egyenletesen keveredjen el. Ezzel az alvadás is egyenletes lesz. A kavarással befejezése után a tej áramlását — a sajtkanalat vagy a sajtlapátot az áramlás irányára merőlegesen állítva — megszüntetik, a tejet nyugalmi állapotba hozzák.

Ha a tej habos, a habot le kell merni.

A beoltás után az üstöt vagy a kádat letakarják. Nagyobb üstöket vagy kádakat letakarni felesleges, mert a nagyobb tömegű tej nem hül le. Az alvadás és egyébként a sajtolás egész ideje alatt a helyiség hőfoka kb. 20 °C legyen. Ilyenkor a tejnek levegővel érintkező része is alig hül le és az alvadás egyenletes.

Az alvadási idő vége felé az alvadékot állandóan figyelni kell. Az alvadás befejeződött, ha az alvadék az üst vagy a kád faláról simán elválk, illetve kinyujtott középső ujjunkat az alvadékba szúrva és behajlítva, a behajlított ujj felett az alvadék élesen törik, ujjunkra pedig alvadékpelyhek nem tapadnak.

Egyes sajtféleségek készítésekor, különösen nagyobb tömegű tej feldolgozásakor nem várják meg a teljes alvadást, hanem a fel-

vágást korábban kezdik (amikor az alvadék még „hullámszik”), mert a munka hosszabb ideig tart és félő, hogy az alvadék a felvágás alatt „túlérlik”.

b) Az alvadék kidolgozása (Az üstmunka)

Az alvadás befejezése után az alvadék kidolgozása három szakaszból: *az elősajtolásból, az utómelegítésből és az utósajtolásból áll.* Lágysajtféleségeknél az elősajtolás után az alvadék már formázásra kész, az utómelegítés és az utósajtolás tehát elmarad.

Az alvadék kidolgozásakor észlelt bakteriológiai, kémiai, kolloidkémiai folyamatok a sajtok sikerülte szempontjából rendkívül fontosak. Ezért az alvadék kidolgozását a legnagyobb gondossággal kell elvégezni és *az üstmunka alatt a savfokváltozást, valamint az alvadékrögök viselkedését állandóan ellenőrizni kell.*

Az üstmunka alatt a tejsavbaktériumok tevékenységükét továbbfolytatják, számuk állandóan emelkedik és a tejcukor elbontásának következményeképpen a savfok fokozatosan emelkedik. Ezzel egy időben az oltó, a tejsav és a hőmérséklet zsugorító hatására az alvadékrögök fokozatosan száradnak.

Ez a két jelenség — a tejsavbaktériumok elszaporodásával kapcsolatos savfokemelkedés és az alvadék zsugorodása — egymással párhuzamosan folyik le. Ha különösebb zavaró körülmény nincsen, *az üstmunka befejezése után a savfok a kívánt mértékben emelkedett és az alvadékrögök is a szükséges mértékben kiszáradtak.*

Míg régebben az üstmunka közben lejátszódó jelenségekről a sajtmester csak érzékszerveivel szerzett tudomást (a savót és az alvadékrögöket megkóstolta, az alvadékrögöket tenyerében összeszorítva tájékozódott a savóeresztés mértékéről), a korszerű sajtmester nem bízik érzékszerveiben, hanem a jelenségeket titrálással és az alvadékrögök víztartalmának a megállapításával kíséri figyelemmel.

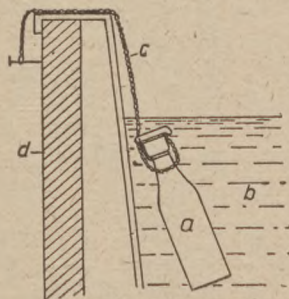
A savfokváltozásokról az úgynevezett *próbapalack* tájékoztat.

A próbapalack kb. 300 cm³-es, patentzáras üveg, amelyet felhasználás előtt forró vízben kifőznek. A beoltás előtt közvetlenül az üsttejből a próbapalackba miniatűr vesznék (a nyitott palackot a tejbe mártják) és az üveg száját légmentesen elzárva, a palackot fémlánccal a tejbe lógatják. A próbapalack a sajtolás egész ideje alatt az üsttejben (illetve később a savóban) úszik. Időközönként a próbapalackban levő tej (próbatelj) savfokát meghatározzák. Mivel az alvadék kidolgozása alatt ugyanabban a mintában figyelik a savfokemelkedést, az egyes titrálások értékei egymással összehasonlíthatók.

Az alvadék szilárdulását, a savó elfolyását (másnéven a színezést), végeredményben az alvadékrögök kiszáradását a nem meg-

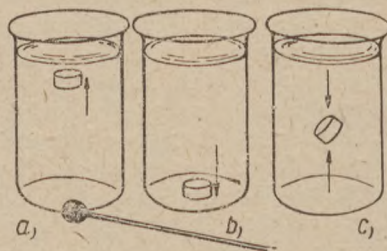
bízható érzékszervi vizsgálat helyett legegyszerűbben a *Winkler—Csiszár-féle próbával* lehet követni, illetve meghatározni.

Az eljárás lényege, hogy próbakanálkával az alvadékból mintát vesznek (apró sajtocskát készítenek) és ezt a sajtnemnek megfelelő töménységű (5,5–9 százalékos) sóoldatba helyezik. Ha a sajtocska az oldat tetején úszik, a kiszáritás mértéke (a sajtocska fajsúlya) még nem megfelelő. Ha az oldatban a fenékre száll, fajsúlya nagyobb, a szükségesnél több vizet veszített. Ha ellenben az oldatban egy ideig lebeg, majd lassan süllyedni kezd, fajsúlya az oldatnak megfelelő, az alvadékrögök víztartalma is jó.



58. ábra. Próbapalack elhelyezése az üstben, illetve a kádban

a próbapalack; b üstje; c a palackot tartó lánc; d az üst (kád) fala



59. ábra. Az alvadékrögök fajsúlyának ellenőrzése (Winkler—Csiszár-próba)

a a próbaalvadék a folyadék felszínén úszik (az alvadék éretlen); b a próbaalvadék a fenékre süllyed (az alvadék túlérett); c a próbaalvadék a folyadékban lebeg (az alvadék érett)

Ha az alvadék kidolgozása alatt a próbatej savfoka lassan emelkedik, a munka ütemét csökkenteni kell, hogy a savfokemelkedés „utólerje” az alvadékrögök szilárdulását. Ellenkező esetben — ha a savfok „megugrik” — a munka ütemét fokozni kell, hogy most az alvadék kiszáradása érje utól a savfokemelkedést.

Fontos, hogy az alvadék, a sajtnemtől függően, a kívánt savfokkal és a szükséges víztartalommal hagyja el az üstöt vagy a kádat.

Az elősajtolás az alvadék felaprításától az utómelegítésig terjedő munkaszakasz.

Az elősajtolás első ütemeként az alvadékot nagyobb kockákra vágják, majd az így nyert darabokat — kisebbmértékű megszilárdulásuk után — tovább aprítják a kívánt nagyságú rögökre.

A munkafolyamat célja az alvadékfelület megnagyobbítása és ezzel a savószívargás (szinerézis) elősegítése. Minél szárazabbra kívánják az alvadékot kidolgozni (minél keményebb sajtot kíván-

nak készíteni), az aprítás annál erőteljesebb. Az alvadékrögök nagysága gombostűfejtől a jókora diónagyságig (1—40 milliméterig) terjed.

Rendkívül fontos az egyenletes aprítás (lehetőleg egyforma nagyságú alvadékrögök készítése), mert így a rögök egyenletesen száradnak ki, víztartalmuk egyforma lesz. *Egyenletes rögnagyság mellett a sajttészta állománya és ezzel a lyukacsozottság is egyenletes lesz.*

Az alvadékot először óvatosan (éles eszközökkel) vágják fel, hogy minél kisebb legyen a porképződés és ezzel az alvadékvesztés. Később — amikor az alvadékrögökön megindult a hártvaképződés, az alvadékrögök „fogóssá” lettek — az aprítást erőteljesebben lehet és kell végezni, mert ekkor porképződéstől már nem kell tartani, továbbá sietni kell a munkával, hogy az alvadékrögök még apríthatók legyenek.

A elősajtolás alatt figyelni kell a próbatej savfokát és az alvadékrögök fajsúlyát.

Amikor a próbatej savfoka a sajtnemnek megfelelően (általában 0,2—0,4 SH fokkal) emelkedett és az alvadékrögök fajsúlya a kívánt mértékű, az elősajtolás befejeződött.

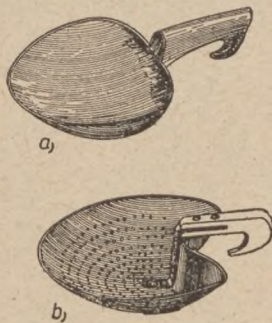
Az elősajtolás technikája változó aszerint, hogy üstben vagy kádban dolgoznak-e.

Az üstben az úgynevezett *svájci eljárással* végzik az elősajtolást.

Ez abban áll, hogy az alvadás teljes befejezése előtt az alvadékot először „alátakarják”, vagy „kirakják”. A művelet lényege, hogy



60. ábra. Sajtkanalak
a egyszerű sajtkanal; b sajtkanalágysajtok alvadékának ki-
meréséhez



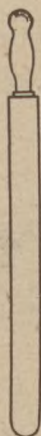
61. ábra. Sajtlapátok
a fából, b fémből készült
sajtlapát

sajtkanállal az üst középső részéből 1—2 cm vastag és kb. két tenyérnyi alvadék szeleteket vágunk ki és ezeket az üst szélére rak-

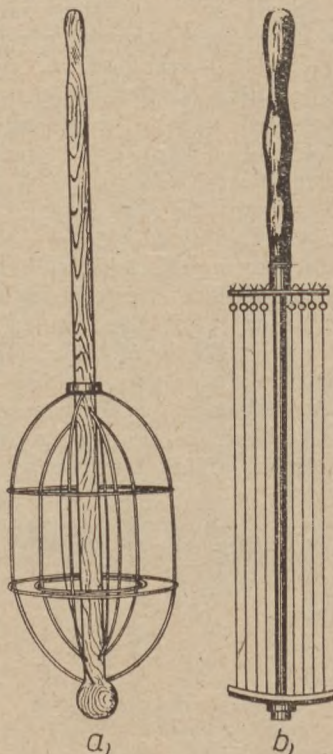
ják, miközben a szeleteket ügyes mozdulattal meg is forgatják. Cél a felső, lehült és zsírban gazdagabb réteget a további lehüléstől megóvni, a zsírtartalmat kiegyenlíteni és ezzel az egyenletes alvadást, illetve alvadékot biztosítani.

A „kirakás“ vagy „alárétegezés“ azonban csak kisebb üstökben, hosszabb alvadási idő mellett, vagy hideg helyiségben indokolt művelet.

A kirakási követi az *alvadék felvágása* sajtkéssel (sajtkarddal)



62. ábra. Sajtkard



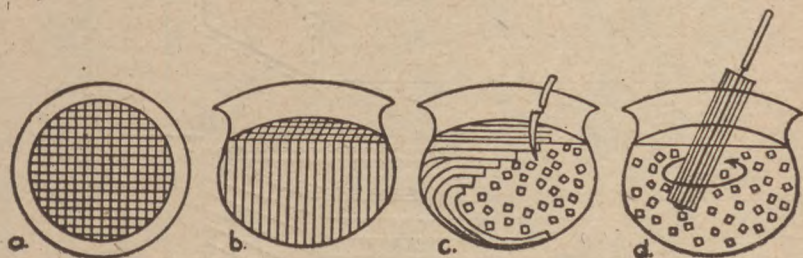
63. ábra. Alvadékapító eszközök
a alvadékkavaró; b alvadékapító hárfá (sajthárfa)

először függőleges, majd vízszintes irányban. Ezáltal függőleges alvadékoszlopokat nyernek. Ezeket az oszlopokat sajtkanállal „felhúzzák“, vízszintes helyzetbe hozzák, miközben — egyenlő élhosszúságú kockákra — fel is aprítják.

Amint az alvadékot így nagyjából feldarabolták, a további aprítást hárfával végzik a kívánt rögnagyság eléréséig. Ez a művelet a *hárfázás*.

Sajtkádákban ezt a munkatechnikát alkalmazni nem lehet, ezért ezekben az alvadékot az *amerikai vagy angol eljárással* vágják fel, illetve aprítják.

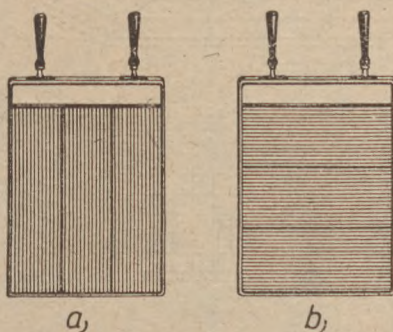
Az eljárás lényege, hogy először függőleges, majd vízszintes húrozású vágókerettel az alvadékot a kád hosszában felvágják. Ezzel



64. ábra. Az alvadék aprítása üstben

a az alvadék felvágása sajtkarddal függőleges és vízszintes irányban; b függőleges alvadékoszlopok a felvágás után; c az alvadékoszlopok 'felhúzása' és aprítása sajtkanállal; d az alvadékkockák további aprítása hárfával (hárfázás)

vízszintesen fekvő alvadékcsonkokat kapnak. Ezeket függőleges húrozású vágókerettel keresztirányban elvágják és így szabályos, kb. 1 cm élhosszúságú kockákat kapnak.



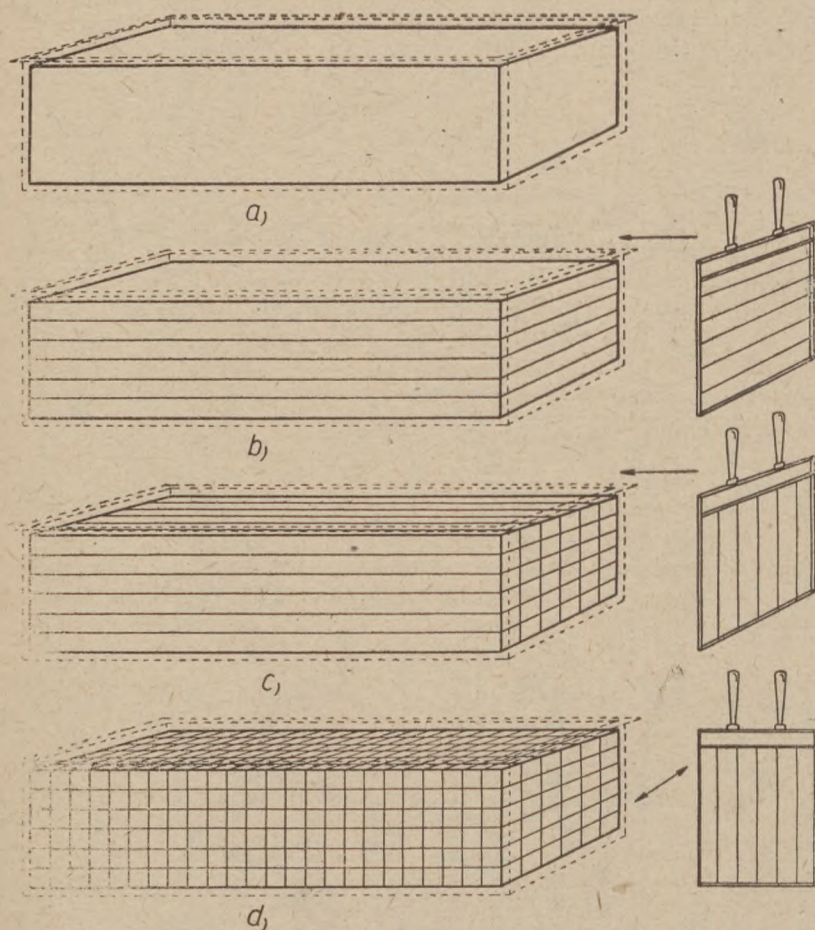
65. ábra. Alvadékvágó és -aprító keretek

a függőleges-; b vízszintes húrozású vágókeret

A felvágást követi az alvadék lassú és óvatos kavarása sajtlapáttal, majd további aprítás függőleges húrozású vágókerettel a kád hosszában a megfelelő rögnagyság eléréséig.

Az elősajtolás alatt (az aprítás befejezése után) bármely eljárással kapott alvadékot, keveréssel állandó mozgásban tartják.

Ha a savfok nem emelkedik a kívánt mértékben, vagy a szilárdulás lassú, időközönként „pihentetéssel” siettetik a folyamatot.



66. ábra. Az alvadék aprítása kádban

a az alvadéktömb aprítás előtt; *b* az aprítás első üteme vízszintes húrozású hárfával a kád hosszában; *c* az aprítás második üteme függőleges húrozású hárfával a kád hosszában; *d* az aprítás harmadik üteme függőleges húrozású hárfával a kádra merőlegesen

A pihentetés abban áll, hogy a kavarást abbahagyják, az alvadékrögök leülepednek és egymásra nyomást gyakorolnak. Ezzel a színerezis gyorsul. Az ülepités ideje kb. 5 perc. Ügyelni kell, hogy az

alvadékrögök szétválaszthatatlanul össze ne tapadjanak. Ha szükséges, a pihentetést többször meg kell ismételni.

Mind az aprítást, mind a kavarást kézzel vagy géppel végzik. Üstökben a kavarást, kádakban az aprítást és a kavarást gépesítették.

Lágsajtok készítésekor az elősajtolás befejezése az alvadék kidolgozásának végét is jelenti, az alvadék formázásra kerül.

Az alvadék kidolgozásának következő szakasza

az utómelegítés. Az elősajtolás alatt egy bizonyos ponton a szinerézis megáll. A savószivárgás elősegítésére a hőmérsékletei növelni kell. Az utómelegítés célja tehát az alvadékrögök további szilárdítása, a savószivárgás gyorsítása. A nagyobb hőfok ugyanis az alvadékrögökre zsugorító hatást fejt ki, amelynek következményeképpen a savószivárgás újból megindul.

Minél erőteljesebb zsugorító hatást kívánnak elérni, minél jobban kell az alvadékot kiszárítani, az utómelegítési hőmérséklet annál nagyobb. Nyilvánvaló, hogy az utómelegítési hőfok a keménysajtoknál lesz a legnagyobb, ahol kivételes esetekben a 60 C fokot is eléri. Félkeménysajtok készítésekor az utómelegítési hőmérséklet 40—50 C° között, keménysajtoknál 50—60 C° között ingadozik.

Az utómelegítést óvatosan kell végezni, hogy a gyors és erőteljes melegítés hatására az alvadékrögöket körülvevő hártya meg ne olvadjon és a rögök felületén levő egészen apró csatornanyílások el ne tömődjenek. Ezzel éppen ellentétes hatást érünk el. A vigyázatlanul végzett utómelegítés hatására az érés nem egyenletes és gyakori a savólyukak képződése.

Az utómelegítést ezért úgy kell irányítani, hogy a savó savfoka kétpercenként 1 C fokkal, illetve ötpercenként 2 C fokkal emelkedjék. Egyes esetekben az utómelegítést két ütemben végzik. Először kb. 45 C fokra melegítik az alvadékot, majd hosszabb-rövidebb idő után az utómelegítést folytatják a kívánt nagyobb hőmérsékletre. A kétütemű utómelegítés célja a termofil tejsavbaktériumok szaporodásának elősegítése a számukra optimális hőmérsékleten.

Míg az elősajtolás alatti kisebb hőfokon a tesavbaktériumok fejlődése zavartalan, addig az utómelegítés alatti nagyobb hőmérsékleten a baktériumtevékenység csökken, sőt 50 C fokon felül nemcsak csíraszaporodást bénító, hanem csírapusztító hatás érvényesül. Ezért az utómelegítési hőmérsékleteket óvatosan kell megválasztani, hogy a káros hatás minél kisebb legyen.

Az utómelegítést úgy végzik, hogy az üstöt vagy a kádat körülvevő zárt térbe (köpenyfalba) gőzt vezetnek, miközben az üst vagy a kád tartalmát erélyes és állandó mozgásban tartják. Amint a savó hőmérséklete elérte a kívánt fokot, az utómelegítés befejeződött.

A hőfokot mindig hőmérővel kell ellenőrizni. Korszerű gépi be-

rendezés mellett a kavarószerkezetre szerelt távhőmérőről a savó hőfoka, illetve a hőfokemelkedés mindenkor leolvasható.

Nagyobb utómelegítési hőfokok alkalmazásakor az alvadék átmenetileg meglágyul.

Az utómelegítést természetesen követi

az utósajtolás, amelynek célja a savószivárgás elősegítése. Az utósajtolás alatt (50 C foknál kisebb hőmérsékleten) folytatódik a tejsavbaktériumok szaporodása és ezzel a savfok emelkedése, valamint az alvadékrögök kiszáradása, szilárdulása. Általános törekvés az utósajtolási idő megrövidítése, különösen keménysajtok készítésekor. Ezért inkább az elősajtolás idejét nyújtják meg.

Az utósajtolás alatt az alvadékrögöket állandó mozgásban kell tartani, különösen az elején, amikor a meglágyult alvadékrögök összetapadásra hajlamosak. Ezért az utósajtolásnak ebben a szakaszában pihentetni nem szabad.

Amint a próbatej savfoka a kívánt mértékben emelkedett és az alvadékrögök is kellőképpen kiszáradtak, az utósajtolás befejeződött.

Az utósajtolás befejezésének megítélésében *a próbatej savfokának az emelkedése a döntő tényező*. A sajtolást nem szabad előbb abbahagyni, míg a kívánt savfokemelkedést el nem érték, még akkor sem, ha az alvadékrögök már a kellő mértékben kiszáradtak. Ellenkező esetben, ha a savfok gyorsabban halad, mint az alvadékrögök szilárdulása, az utósajtolást hamarosan be kell fejezni, mert a savanyú alvadékrögök elvesztik tapadókéességüket és a formázás alatt sem állnak össze egynemű tömeggé.

Az utósajtolás az alvadék kidolgozásának fontos szakasza, ezért mind a próbatej savfokát, mind az alvadék fajsúlyát állandóan figyelni kell.

*

Egyes sajtféleségeknél az alvadék kidolgozásának van még egy szakasza, ez *az alvadék mosása*.

A művelet lényege, hogy, vagy az utómelegítés előtt, vagy azzal egyidőben, de helyesebben az utósajtolás végén, a savóhoz melegvizet öntenek. Célja: az alvadék túlsavanyodásának elkerülése, vagy a már túlsavanyodott alvadék savfokának csökkentése, vagy a tézta betűrűsodásának megakadályozása az érlelés folyamán.

Egyes sajtok (edámi, gouda, tea-sajt) alvadékát rendszeresen mossák, egyrészt az egészen enyhe íz biztosítására, másrészt a túlsavanyodás következményeképpen jelentkező „rövid” tézta elkerülésére.

Mivel a mosással a tejcukor nagyobb része kilúgződik és később a kisebbmértékű savanyodás következtében a sajtok pH-értéke nem csökken a kívánt mértékben, *a mosást a legóvatosabban és csakis indokolt esetben szabad végezni*. A mosott sajtokban — sav

hiányában — a fehérjebontó, rothasztó csírák jutnak előtérbe, amelyek hatására a sajt nem érik, hanem rothad, ellágyul, a tészta elfolyik, a sajtok íze, szaga pedig vagy semmiúgysemzőn üres, vagy bűdös (putrid) lesz.

Minden esetben *célszerű mosni*, ha a sajtolás folyamán az alvadék túlsavanyodott, ha savanykás tej került feldolgozásra, vagy, ha attól kell félni, hogy a sajtok az érés folyamán betúrósodnak.

Az alvadék mosása sohasem lehet cél, hanem csak eszköz a kívánt minőség elérésére.

Ha mosásra hidegvizet használnak, a lehűlt alvadékot — az utómelegítéshez hasonlóan — a kívánt hőfokra kell felmelegíteni.

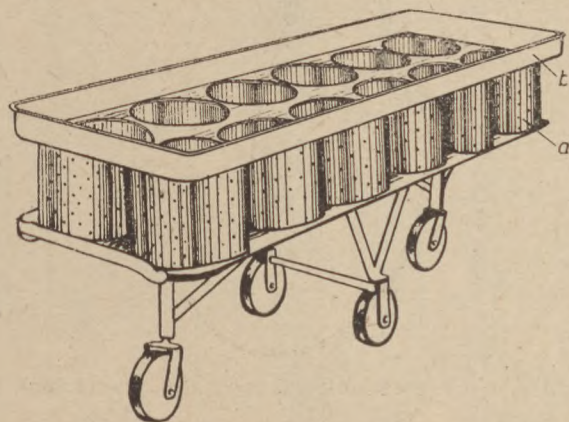
A mosás mértékét a savó százaléklában fejezik ki. (Ha például az üstben vagy a kádban a mosás előtt — a savó leszivornyázása után — a savó mennyisége 600 liter volt, 10 százalékos mosást alkalmazva, a savóhoz 60 liter vizet adnak.)

c) Az alvadék formázása

Az alvadék kidolgozása után a különálló alvadékrögöket a sajtjellegnek megfelelő nagyságú és alakú *formákba merik* és így biztosítják a sajt jellemző alakját.

Formázás alatt a savó legnagyobb része elfolyik.

A formázás technikája elsősorban attól függ, hogy az alvadékot

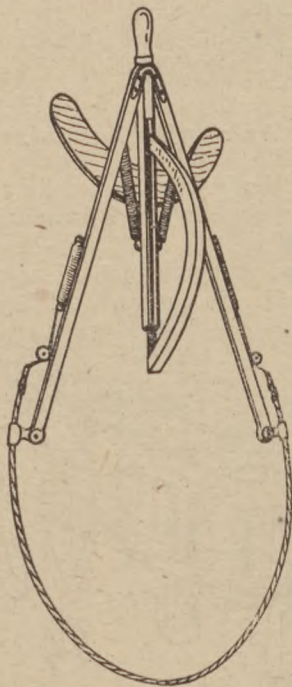


67. ábra. Formázókocsi fémformákkal (a) és formázókerettel (b)

üstben vagy kádban dolgozták-e ki. Befolyásolja még a formázás módját, hogy a sajtban röghézagokat, vagy erjedési lyukakat kíván-e elérni, és a sajtok nagysága.

Ha az alvadékot üstben dolgozták ki, a formázás legegyszerűbb módja, hogy a savó nagy részének lemerése (leszivornyázása) után az alvadékot sajtkanállal a sajtasztalra előre elkészített formákba merik. Ebben az esetben az összes formákat egyszerre, fokozatosan töltik meg. Nagyobb alvadékmennyiség formázásakor — a munka megkönnyítésére és gyorsítására — *formázókereteket* használnak. Ha a helyiség hideg, a formákat felhasználás előtt savóval végigöntik, hogy átmelegedjenek.

A formázásnak azt a módját, hogy az alvadéktömeget sajtkendővel kiemelik, a sajtasztalra téve tenyérynyi vastag lepénnyé gyúríják és ebből a sajtokat formával *kiszaggatják*, számos hátránya miatt ma már nem alkalmazzák.

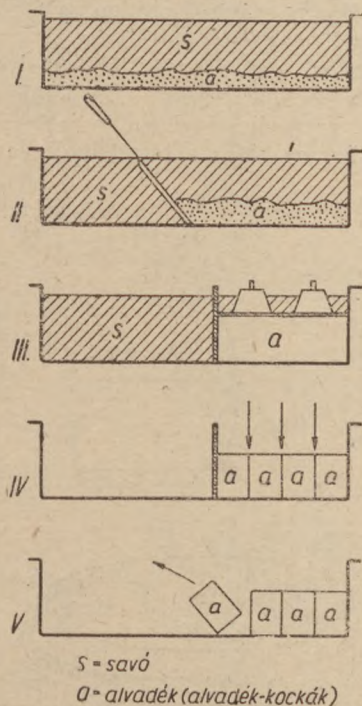


68. ábra. Sajtív, nagyobb sajtok (pl.ementáli) alvadékának kiemelésére

Nagyobb sajtok (ementáli, parmezán stb.) készítésekor, amikor a kidolgozott alvadékból egy sajtot formáznak, a műveletet úgy végzik, hogy az üst aljára leülepedett alvadékot sajtív és sajtkendő segítségével egy tömegben kiemelik és az előre elkészített formába (sajtkávéba) helyezik.

Ha *röghézagos* sajtot akarnak kapni, a savót az alvadékról csaknem teljesen leszivornyázzák, az alvadékrögöket kézzel átkeverik, majd sajtkenővel egytömegben a sajtasztalon elhelyezett csurgatórácsra viszik és a formákat innen töltik meg kézzel. Ez a *cser-majori módszer*.

Egy másik (régebbi) munkamódszerrel az üstből az alvadékrögöket sajtkanállal a formákba töltik.



69. ábra. Az alvadék préselése savóban

I. az utósajtolás befejezése után az alvadékrögök a kád aljára ülepednek; II. az alvadékokat a kád egyik végébe tolják; III. az alvadékokat présleppal és súlyokkal préselik; IV. a savót leeresztik, a nemezszerűen összeálló alvadéktömeget kockákra vágják; V. az alvadékkockákat a kádból kiemelik és formákba teszik.

Mindkét eljárás lényege, hogy a savótól megfosztott alvadékrögök lehülve kisebb mértékben megdermednek, képlékenységet vesztenek és a formában nem tapadnak egymáshoz hézagmentesen. Ezáltal a sajttellegnek megfelelő *röghézagok* keletkeznek. Ezzel a munkamódszerrel készül a hazai sajtféleségek közül az óvári és a mosonmegyei csemege-sajt.

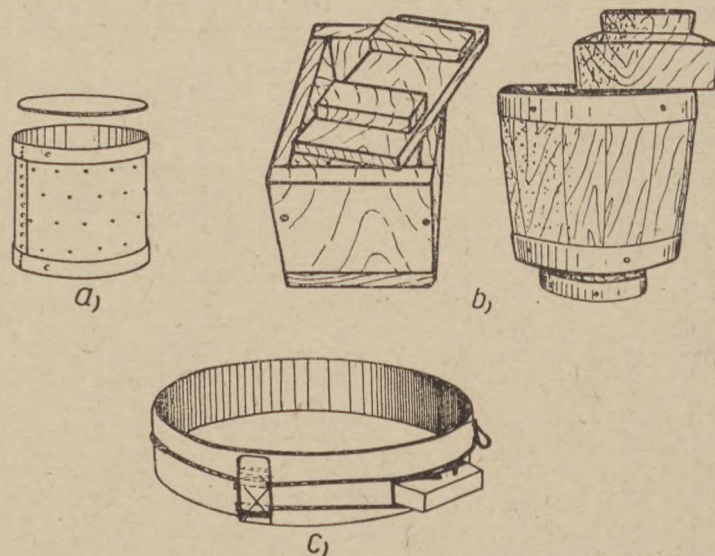
Ha a sajtokban erjedési lyukak képződése fontos, az alvadékokat

bőséges savóval viszik a formákba, hogy a rögök át ne hüljenek, képlékenységet megtartsák és ezáltal hézagmentesen tapadjanak egymáshoz.

Kádtechnikával a munka folyamata ettől lényegesen eltérő.

A savó egy részének leszivornyázása, vagy leeresztése után az alvadéktömeget a kád egyik (a leeresztőcsappal ellentétes) végébe tolják, majd préslap ráhelyezése után a savóban préselik. Ezáltal nemezszerűen összeálló, négyzetes sajtlepényt nyernek, amelynek vastagsága a készítendő sajtféleségtől függ.

A préselés befejezése után a savót teljesen leeresztik, a lepényt jelzőlécek segítségével kockákra osztják. A jelölések mentén azután az alvadékot késsel, vagy helyesebben vágólappal feldarabolják. Az így nyert darabokat az előre elkészített és savóval előmelegített



70. ábra. Különféle sajtformák

a fémből készült forma préslemezzel (óvári-, mosonmegyei csemege-, trappista-sajt készítéséhez); b fából készült formák (rúdsajtok és gömb-edámi készítéséhez); c sajtkáva, keménysajtok (ementáli, parmezán stb.) formázásához

formákba helyezik és azonnal préselik, hogy az alvadéktömeg a forma alakját felvegye.

Ezzel a technikával készítik azokat a sajtokat, amelyekre az erjedési lyukak jellemzőek. Így készül a trappista, az edámi, a gouda, a tea-sajt, a keménysajtok közül a pannónia.

Természetesen kádban röghézagos sajtok is készíthetők. Ebben

az esetben azonban az alvadékrögök savóban való préselése elmarad. Egyébként a formázás munkamódja ugyanaz, mint üstben.

A formázás alatt ügyelni kell arra, hogy a helyiség hőmérséklete 20 C foknál kisebb ne legyen. Hidegebb helyiségben a sajtok lehűlnek (megfáznak), a savószivárgás megáll és a sajtok nagyobb víztartalommal kerülnek a pincébe.

Formázáshoz sajtformákat, sajtkendőket és sajtgyékyéket használnak.

A sajtformák készülhetnek fából, fémből (ónozott vasbádóg, alumínium, rozsdamentesacél) és műanyagból (például polivinilklorid).

A faformák előnye, hogy az alvadék bennük nem hül le, a sajtok nem fázhatnak meg, hátránya, hogy súlyosak, nehezen tisztíthatók, ha néhány napig nem használják, összeszáradnak és drágák. Ezért a gyakorlatból mindinkább kiszorulnak és csak az edámi, valamint a gouda készítésekor használják.

A féiformák előnye, hogy könnyen kezelhetők, tisztíthatók, hideg helyiségben azonban gyorsan áthűlnek. Ha megfelelő vastagságú lemezből készülnek, formatartók. Legjobbak a rozsdamentes-acélból készült formák.

A féiformákat sikerrel helyettesítik a műanyagból készült formák, amelyek előnye, hogy jól szigetelnek (nem hűlnek át), könnyen tisztíthatók és nem deformálódnak. Ha átlátszó anyagból készülnek, az alvadék zsugorodása a formázás, illetve a préselés alatt megfigyelhető.

Nagyobb sajtokhoz (ementáli, parmezán) nem formákat, hanem *sajtkávákat* használnak.

A formák a sajttellegnek megfelelő alakúak és méretűek. Általában hengeralakúak. A henger palástja magasabb mint az eredeti sajt magassága, mert a formázás és később a préselés alatt a sajt zsugorodik.

Vannak még fenékkal ellátott formák is; ilyenek a rokforti-, az edámi-, a gouda- stb. készítéséhez használt formák.

Amint az alvadékrögök a formában bizonyos mértékig összetapadtak, a sajtokat — a savószivárgás elősegítésére — „kendőzik”. Erre a célra *sajtkendőt* vagy *sajtruhát* használnak. Lenfonalból készül, ritkább vagy sűrűbb szövessel. A felhasznált lenfonalnak olyannak kell lennie, hogy megnedvesedve ne duzzadjon meg túlságosan, hogy a fonalak által alkotott rések ne záródjanak be és így a savóelfolyást ne akadályozzák.

A sajtkendők nagysága a sajtok méretétől függ.

Edámihoz és goudához nem a közismert sajtkendőket, hanem sűrűszövésű *vászonkendőket* (angin, inlet) használnak a sima kéreg elérésére.

Hogy a formázás alatt a savó akadálytalanul elfolyhassék, a sajtfarmákat fapálcikákból készült *gyékényekre* helyezik. A gyékények hézagai között a sajtból kiszivárgó savó könnyen elfolyik.

d) A sajtok préselése

A préselés közvetlen célja az alvadékrögökből kiszivárgó *savó eltávolítása*. Biztosítja ezenkívül az *egynemű téztaállományt* és megindítja a *kéregképződést*.

Préselés alatt a sajtokban mélyreható, a sajt minőségét döntően befolyásoló bakteriológiai és kémiai-fizikai folyamatok játszódnak le.

A tejsavbaktériumok a préselés alatt erőteljesen tovább szaporodnak. A tejcukor bontás következtében termelt tejsav zsugorító hatására az alvadékrögökben levő kötött víz az egyes rögök által képezett csatornahálózatba jut, ahonnan az alkalmazott présnyomás szorítja ki a sajtból.

A préselés alatt kell elérni azt a végső savfokot (pH-értéket), amely az érlelés szempontjából nélkülözhetetlen. Ez a gyakorlati tapasztalatok szerint 5,0–5,2 pH. (A megállapítások általában a félkemény- és a keménysajtokra vonatkoznak.) Ezért fontos a préselés alatt elszivárgó savó savfokának meghatározása, illetve a sajtészta hidrogénionkoncentrációjának a mérése. Ha a pH-érték 5,0 alá megy, a betúrósodás veszélye fenyeget (a tézta rövid lesz), ha pedig nem éri el az 5,2 pH értéket, a sajtokban mellékerjedések (puffadás, rothadás) lépnek fel.

Ezért a prérhelyiségben olyan hőmérsékletet kell biztosítani, amely a tejsavbaktériumok szaporodásának kedvez. A prérhelyiséget adott esetben fűteni kell. A legtöbb sajtféleségnél a 20–22 °C elegendő. Vannak azonban sajtok (például a Bel-Paese), amelynél a préselés (helyesebben savószivárgás) alatt a helyiséget 35–37 °C fokra fűtik, vagy izzasztókamrákat használnak.

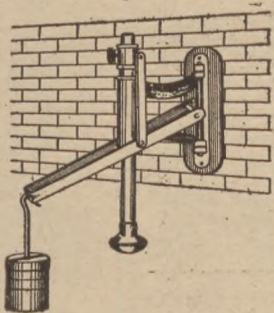
A préselés alatt a sajtból kristálytiszta savó folyik el. Ha tejszerű savó szivárog, az annak a jele, hogy a présnyomás a megengedettnél nagyobb és az alvadékrögök elroncsolódása következtében fehérjepelyhek jutottak a savóba.

A jól préselt sajton, a préselés befejezése után, a halványsárga alapon fehér foltok („virágok”) láthatók. Ez annak a jele, hogy a savóelfolyás mindvégig megfelelő volt. Ugyanis mindegyik „virág” közepén egy nyílás van, amelyen át a savó eltávozhatott. A nyílás körül a sajtészta nedvesebb és ezért ez a nedves folt világosabb. A száradás következtében a felület megsötétedik.

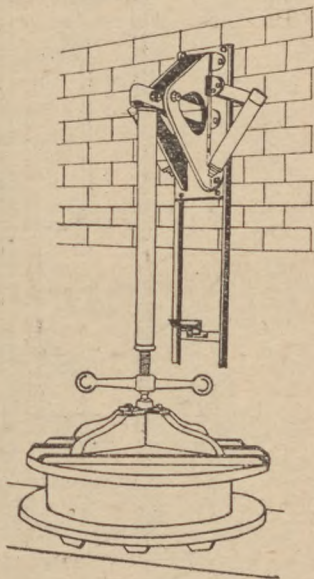
Szabály, hogy először kisebb, majd mindinkább fokozódó nyomással kell préselni. Ugyanis a kezdeti erőteljes présnyomással a

még képlékeny alvadékrögök szétroncsolódhatnak (a savó teljesen folyik el és a kitermelés csökken), azonkívül az alvadékrögök által képezett csatornahálózat nyílásai eltömődnek és a savó nem tud elfolyni. Ezért az üzemekben még ma is szívesen használt *betonkölöncök a célnak nem felelnek meg.*

Préseléshez *sajtpréseket* használnak, amelyek az idők folyamán számos változáson mentek át. Légrégibbek az egy- és a kétkarú prések. Javított alakjuk a kétkarú *csavarprés*. Korszerű üzemekben



71. ábra. Faliprés kisebb sajtok préselésére



72. ábra. Faliprés nagyobb sajtok (ementáli) préselésére

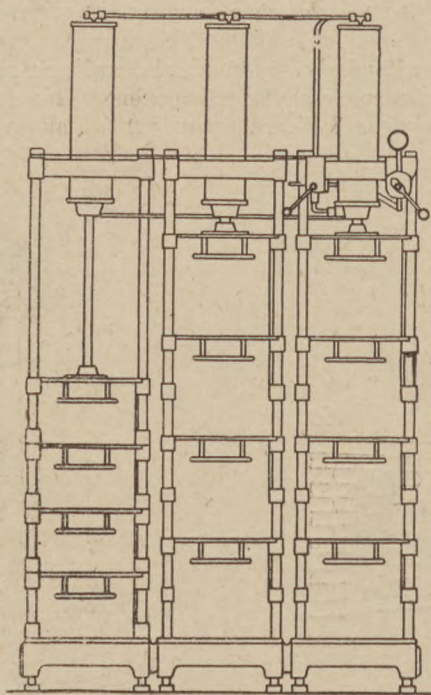
hidraulikus és elektromos sajtpréseket használnak. A prések lehetnek még álló- és fekvőprések. Nálunk (és általában Európában) az állópréseket, a cheddar- és a chester sajtok készítéséhez a fekvőpréseket használják.

A présnyomás függ a sajtfeleségtől, a sajt nagyságától és a zsírtartalomtól.

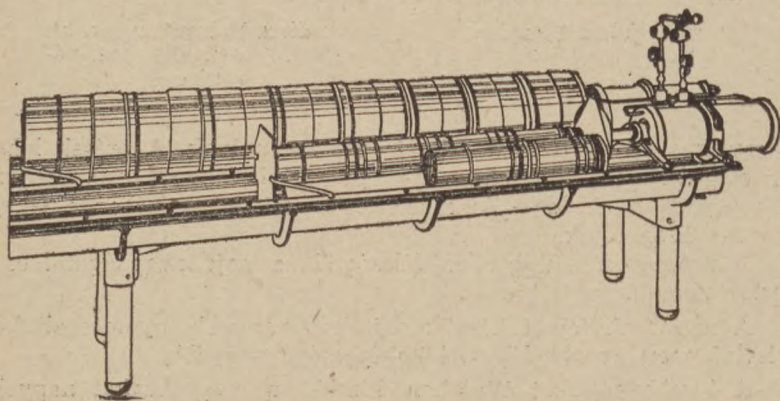
A zsírosabb tejből készült sajtokat nagyobb nyomással kell préselni, mert az alvadék vízkötőképessége nagyobb.

A kisebb sajtokat általában kisebb, a nagyobbakat nagyobb nyomással préselik.

Kisebb sajtoknál a présnyomás a sajt súly 3—4-szerese, nagyobbaknál 6—8-szorosa és a legnagyobbaknál 20—25-szöröse. Ez azonban nem általános érvényű szabály.



73. ábra. Hidraulikus álló sorozatprés



74. ábra. Hidraulikus fekvő sorozatprés

A préselés idejének egyharmadáig kisebb súllyal, ezután pedig már teljes présnyomással préselnek.

A préselés, a sajtnemtől függően, 6—24 óráig tart.

A savószivárgás egyenletességének biztosítására a préselés alatt a sajtokat forgatni és minden forgatás után — a nedves sajt-kendőt kifacsarva — kendőzni kell. Ha a savószivárgás gyenge, minden forgatáskor teljesen száraz sajt-kendőt használnak. A kendőzést úgy végzik, hogy a kendő ráncait elsimítva, lehetőleg sima felületet nyerjenek. A sima felület biztosítására utolsó forgatáskor a kendőt leveszik a sajtról és kendő nélkül, „simán“ préselnek. A „simaprés“ után a sajt szabályos formájú, teljesen ránc nélküli, sima felületű.

A sajtokat kezdetben rövidebb, majd hosszabb időközökben kell forgatni. Az első forgatást rendszerint azonnal a formák megtöltése után végzik. Ezután forgatás 5—10 percenként, majd $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ óránként, később pedig a préselés tartamától függően 1—2 óránként.

Préseléshez még présdeszkát, vagy préslapot használnak. Általában fából készülnek. Hátrányuk, hogy megdagadva nehezen vehetők ki a formából, ezért a forma átmérőjénél mindig kisebbre készítik. Ennek azonban az a következménye, hogy a présdeszka és a forma között a sajt kitéremkedik, „szél“ képződik, amit éles késsel le kell vágni. Ha a szélképződés erős, a metszéslap már nem tud összeforrni. Ezért a „szél“ mentén gyakoriak a repedések, vagy puffadás esetén az ú. n. békaszáj. További hátrány még, hogy nehezen tisztíthatók és ezért állandó fertőzési forrást jelentenek.

Mindezeket a hátrányokat kiküszöbölik a fémből készült préslapok, amelyek a forma átmérőjének megfelelő nagyságúak és könnyen tisztíthatók.

A préselés alatt ügyelni kell, hogy a sajtok el ne ferdüljenek. Különösen gyakori ez betonkoloncok alkalmazásakor, amikor a félrecsúszott nehezék miatt a sajt ferde lesz.

A préselés befejezése után a sajtok teljesen sima felületűek (legfeljebb a sajt-kendő rajzolata látszik), egyenletesen sárga színűek, vagy „virágosak“, fogásuk gumiszerűen rugalmas és kopogtatásra „éles“ hangot adnak. (A röghézagos sajtoknál a hang tompa, dobos.)

Ha a sajt a préselés után nedves, nyirkos, krétaszerűen fehér, annak a jele, hogy a savószivárgás nem volt kielégítő. A prés után nyirkos, fehér sajt az érlelés alatt is állandóan izzad és rendszerint megromlik.

Ha a préselés után a sajtot megkopogtatva a hang nem éles, hanem tompa, dobos, a sajtban a préselés alatt gázképző baktériumok szaporodtak el. A jelenséget *présalatti puffadásnak* nevezik. A prés alatt puffadt sajtból mindenképpen selejtminőségű termék lesz.

e) A sajtok jelzése és mérése

Préselés után a sajtokat a megfelelő gyártási jelzéssel látják el. Jelzésre nem mérgező és hatáságilag engedélyezett jelzőfesték vagy koromfesték szolgál.

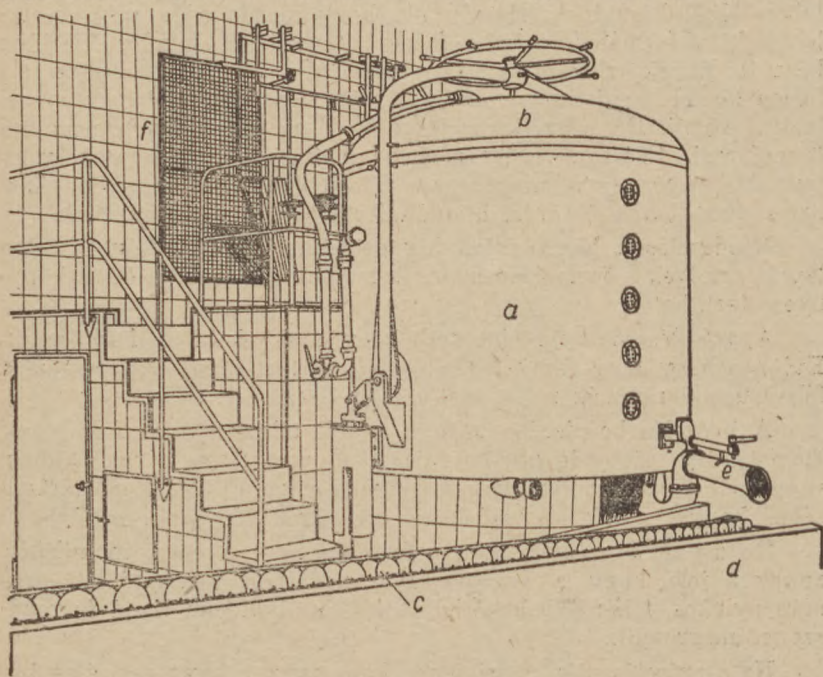
A számokat és betűket vagy bélyegzővel ütik a megnedvesített sajtkéregre, vagy szám- és betűsablonokat használnak.

Az üzemekben általánosan elterjedt tintaceruzával való jelzés nem megfelelő, mert a színezőanyag mérgező és a felületes írás következtében a jelzés hamarosan lekopik.

A jelzéssel ellátott sajtokat azután — a sajtnyeremény megállapítására — lemérik. Mérésre vagy egyszerű tizedesmérlegeket, vagy számórával ellátott önműködő mérlegeket használnak.

7. Sajtgyártás tanksajtkészítőben

A vajiparhoz hasonlóan a sajtiparban is régi törekvés a munka gépesítése. Míg ez a folyamat a tejipar egyéb ágaiban korábban

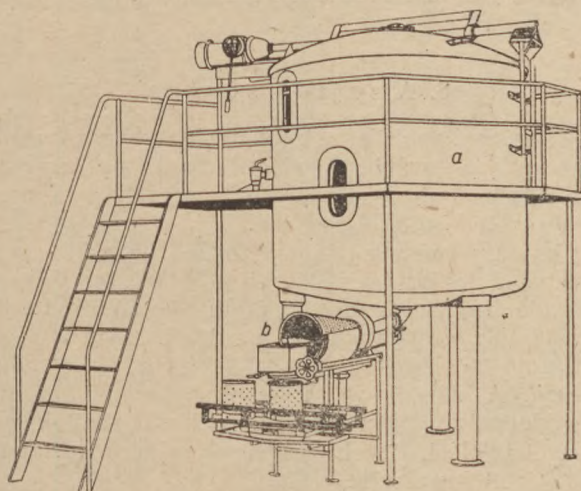


75. ábra. Steinecker-féle (Zeiler—Lenz-rendszerű) tanksajtkészítő
a álló tank; b légmentesen záró levehető fedél; c görgők a sajtformák továbbítására;
d formázóvályú a sajtformák befogadására; e alvadékleeresztő (adagoló) cső; f alvadék
vágó- és kavarázó keretek

indult meg, gyorsabban haladt és ezért elég nagy fokot ért el, addig a sajtgyártás gépesítése csak lassan hódított teret és kezdetben csak az egyes munkafolyamatok — mint az aprítás és a kavarási — gépesítésére szorítkozott.

A kezdeti nehézségek leküzdése után lényeges haladást jelentett a sajtüstök és kádak helyett a tejipar egyes ágaiban jól bevált és meghonosodott tankok alkalmazása.

Ma a sajtiparban az úgynevezett *tanksajtkészítők* már eredményesen szorítják ki a sajt készítő kádakat, mert a tankokban nemcsak



76. ábra. Ahlborn-féle tanksajtkészítő
a álló tank; b alvadékadagoló berendezés

az alvadék aprítása és kavarási gépesíthető teljesen, hanem az alvadék formázásának, sőt legújabbán a préselés gépesítése is sikerült. Ezzel a sajt készítés többé-kevésbé folyamatossá vált. A savónak zárt elvezetésével az eddig egészségtelen „nedves” ipar, „száraz” iparrá alakult át.

Ugyanekkor — a munka leegyszerűsítésével — a sajtgyártás munkaigényessége is csökkent. Egy sajtmester 3—5 tanksajtkészítőt is el tud látni.

Az eddig a gyakorlatban is bevált tanksajtkészítők (a *Schwarte*-, a *Steinecker*- és az *Ahlborn*-féle) lényege, hogy az ústejet kettősfalú (fűthető), kb. 3—5000 liter űrtartalmú álló tankokba vezetik, amelyekben az érlelés és a beoltás után az alvadékok — a tank tengelyére szerelhető — vágó- és aprítóberendezés dolgozza fel. Ugyan-

ekkor megfelelő kavarószerkezet az alvadékrögök állandó mozgásáról is gondoskodik.

Az alvadék kidolgozása után az alvadékrögöket kerekeken görgő formakocsikba, vagy végtelen szalagon haladó formákba adagolják. Ugyanekkor az alvadékot — felfújható gumipárnák segítségével — préselik. A formázástól számított 3—4 óra után a sajtok szózásra kerülhetnek.

A *Steinecker*-féle sajtkészítőben a legigényesebb lágysajtoktól a félkeménysajtokig minden sajtféleség egyformán gyártható. A sajtok kiegyenlítettek és a támasztott követelményeknek minden tekintetben megfelelnek.

8. A sajtok szózása

A préselés után kapott termék további kezelése *sózásból* áll.

A sózás célja a további vízelvonás, a kéregképződés elősegítése, a sajtérés befolyásolása, bizonyos mértékig konzerválás és végül a megszokott sós íz biztosítása.

Sózás alatt a tejsavbaktériumok tovább hatnak, a tejcukor elbomlása, illetve a tejsav képződése tovább folyik. Ugyanekkor — részben diffúzió, részben ozmózis útján — só vándorol a sajtba és ezzel egyidejűleg savó távozik el a sajtból. Mivel több savó megy el, mint amennyi só hatol a sajtba, ezért *a sózás alatt a sajt súlyából veszít*. A sózási veszteség a sajtneemtől, a sajt súlyától, a sózás idejétől függően változik és keménysajtok esetében az 5—6 százalékot is eléri. Ezzel szemben a sajtok sótartalma a sózás után 1—4% között ingadozik.

A sózás hatására a sajt felülete megkeményedik és a parakazein átalakulása következtében részben elszarusodik. Ha a sófürdő hígabb, a kéreg ellágyul, mert kisebb sótartalom mellett a parakazein fellazul, vízben oldhatóvá lesz. A hígabb sófürdőben tartott sajt felülete nyálkás, síkos.

A sónak a sajtba hatolása rendkívül lassú folyamat. Sózás alatt a legtöbb só a kéreg alatt halmozódik fel. Míg a kéreg alatti rész sótartalma a sózás után 5—6%, addig a sajt $\frac{1}{4}$ részében csak kb. 2%, a korong közepén pedig $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ %. A teljes kiegyenlítődés csak kb. 4 hónap után figyelhető meg. A sajtok ezért a kéreg alatt mindig sósabb ízűek.

Ez a jelenség természetesen hatással van a sajtok éréseire is. A kéreg alatti részben a mikrobák tevékenysége kisebb és ezért például itt (egyéb okoktól eltekintve) a lyukak is kisebbek.

A sózásnak háromféle módját alkalmazzák: a száraz-, a nedves- és az alvadék sózást.

A *száraz sózást* jellemzi, hogy a felületet porsóval dörzsölik be.

Ma ez a módszer — a nedves sózás mellett — mindinkább háttérbe szorul. Hátránya, hogy munkaigényes, költséges és szakértelmet igényel. Helytelen munkamódszerrel sok hibát lehet elkövetni. Ezért már csak kivételesen alkalmazzák egyes sajtféleségek, mint például a rokfort sózásához. Itt is azonban a nedves sózás kezd tért hódítani.

A száraz sózás hátrányait maradéktalanul küszöböli ki a *nedves-, vagy sófürdőben sózás*.

Előnye, hogy nem munkaigényes, sópazarlás nincs, különösebb szakértelmet nem igényel.

Sózásra sófürdőt használnak. Ez egyszerű viszonyok között lehet fadézsza, vagy fából készült teknő, nagyobb üzemekben betonból készült sózókad vagy medence. Korszerű üzemekben a sófürdőkét kicsempézik.

A sólé töménysége 18—23% között ingadozik. A kisebb sajtokat hígabb, a nagyobb sajtokat töményebb sóoldatban sózzák.

A sófürdővel szemben támasztott követelmények a következők:

Hőmérséklete általában 13—15 °C. Nyáron hidegebb (12—13 °C), télen melegebb (15—16 °C).

Savfoka 12—18 SH° (10 SH foknál kisebb és 20 SH foknál nagyobb ne legyen). Savanyú sófürdőben a sajtok könnyen megkeserednek.

A sófürdőt hosszabb használat után fel kell újítani. Ez akkor szükséges, ha üledék képződik. Ekkor az üledékről a sólevet leiszivornyázzák, üstben felfőzik, a keletkezett csapadékot ülepitéssel eltávolítják és a derített sófürdőt újból felhasználják. Nem helyes a régi sófürdőt kiönteni, mert a régi fürdő a sajtókból kivont sókkal telített, amiáltal a fürdőbe helyezett friss sajtok súlyukból kevesebbet veszítenek. Ezzel a sózás alatti súlycsökkenés kisebb mértékű, a sajtnyeremény nagyobb.

Az erősen savanyú sófürdőt felfőzés előtt mésztejjel tompítják, A 10 SH savfoknál gyengébb sófürdőt viszont ipari tejsav hozzáadásával a kívánt pH-értékre állítják be.

A sófürdőben sózás abban áll, hogy a megjelölt sajtokat jelzéssel felfelé az oldatba helyezik és a felső — kb. $\frac{1}{2}$ —1 centiméterre kiálló — részt porsóval meghintik. A sózás félidejében a sajtokat megforgatják és porsóval újból beszórják. A sófürdő jobb kihasználása céljából a sajtokat lehet egymás fölé helyezni, vagy élükkel egymás mellé rakni. Ebben az esetben a kiálló részt ugyancsak száraz sóval kell meghinteni. Kisebb sajtok sózásakor a sajtokat rácsos kerettel szorítják a sófürdőbe.

A sófürdőt mindig természetből hűvös, vagy hűtött helyiségben kell elhelyezni. A meleg sófürdőben — különösen nyáron — gyakori a korai puffadás.

A sózás harmadik módját — az alvadék sózást — csak kivételes esetekben, illetve egyes sajtféleségek készítésekor használják.

Nálunk alvadékban sóznak akkor, ha a kólis puffadás veszélye fenyeget. Ebben az esetben a savó csaknem teljes leeresztése után az alvadékot sóval meghintik és alaposan átkeverik. Így az alvadék-rögök víztartalma és ezzel a kólis puffadás veszélye csökken. Ettől függetlenül a nehezen száradó alvadék víztartalmát sózással ugyan csak mérsékelni lehet.

Az alvadékban sózás azonban erős sópazarlással jár.

Sózás után a sajtokat a sófürdőből kivéve száraz deszkákra helyezik és szikkasztják.

Sózás alatt a sajtok kisebb mértékben megduzzadnak, amit nem szabad összetévesztetni a sózás alatti puffadással. A röghézagos sajtok kivételével sózás után a sajtok kopogtatásra éles hangot adnak.

9. A sajtok érlelése

A sajtok sózásával a sajtkészítés első nagy fejezete lezáródott. A második — a sajterés — az érlelőhelyiségekben kezdődik és fejeződik be.

Az érés folyamán a sajtokban rendkívül bonyolult kémiai, fizikai, kolloidkémiai és biológiai folyamatok játszódnak le, amelyekben a vezeiőszerep a mikrobáknak, illetve enzimeiknek jut. Enzimhatásra a sajt eredeti alkotórészei gyengébben vagy erőteljesebben lebomlanak, amelynek eredményeképpen nemcsak a nyersanyag kémiai tulajdonságai változnak meg, hanem fizikai és kolloidkémiai jellemzői is.

Az egyes tejalkatrészek lebontása (mint a tulajdonképpeni sajterés bevezetője) már az üstmunka alatt megindul. Ez a folyamat erőteljesen folytatódik a tulajdonképpeni sajterés folyamán, amikor a tejcukor — a különböző sajtféleségektől függően — kisebb vagy nagyobb mértékben, vagy teljesen elbomlik. A tejsavas erjedés következtében képződött laktátok egyes keménysajtféleségekben, a propionsavas erjedés következtében propionsavvá, szénsavvá és egyéb termékekké alakulnak át.

A fehérjék lebontását, amelyet az oltóferment vezetett be, a baktériumok által termelt enzimek folytatják. A parakazeinből először pepton és albumozok, majd polipeptidok és aminosavak, végül — némely sajtkban — ammónia képződik.

Ugyanígy megindul egyes sajtféleségekben a zsírbomlás is hidrolízis útján, amikor a különböző gliceridekből zsírsavak és glicerín, a zsírsavak további elbontásából pedig egyéb bomlástermékek (például ketonok) képződnek.

A kémiai-enzimatikus folyamatok következtében keletkezett ter-

mékek együttesen alkotják a különböző sajtokra jellemző zamatanyagokat.

Ezek a nagy vonalakban vázolt bomlási folyamatok nem egymás után, hanem egymás mellett, egymásba olvadva folynak le, aszerint, hogy mikor melyik mikroba, illetve enzim részére kedvezőek a szaporodási feltételek, illetőleg az enzimbontásra alkalmas körülmények. A baktériumok vagy a legszorosabb *életközösségben* (szimbiózisban), vagy egymásnak kedvező életfeltételeket teremtve, *utánélésben* (metabiózisban) fejtik ki munkájukat.

A baktériumok által megindított kémiai-enzimás folyamatok eredményeképpen keletkezett bomlástermékek a sajtok fizikai tulajdonságaira is hatással vannak. Ennek legjellemzőbb tünete, hogy az eddig gumiszerű állomány omlóssá lesz, egyes sajtféleségeké szinte elfolyósodik. Másokban a tejcukor és a tejsav elbontása következtében képződött szénsav hatására szabályos lyukak keletkeznek a téstában, stb.

Végso fokon az érés gyűjtőneve alatt összefoglalt rendkívül sokrétű változás következményeképpen az élvezhetetlen nyers-sajtból nagyraértékelt és nélkülözhetetlen élelmiszer lesz.

Technológiai szempontból az említett különböző folyamatokat három, élesen el nem különíthető szakaszra: az elő-, a fő- és az utó-vagy finomérésre lehet osztani.

Az *előérés* alkalmával a tejcukor tejsavvá erjed el, megindul a fehérjék lebontása, a parakazeinből nagyrészt pepton és albumózok képződnek. A félkeménysajtokban az előérés alatt indul meg és részben be is fejeződik a lyukképződés.

A *főérést* elsősorban a fehérjék további lebontása jellemzi, amikor polipeptidek és aminosavak, egyes sajtféleségekben végül ammóniák képződik. Egyes lágysajtféleségekben a tejsír is mélyreható változáson megy át.

Az *utó-, vagy finomérés* alatt jellemző az íz- és zamatanyagok képződése a hosszabbérésű félkeménysajtokban, de különösen a kemény- és a reszelni való sajtokban.

Míg régebben az érési folyamatokat a fehérjebomlás terjedelmével és mélységével fejezték ki, addig ma a fehérjebontás mértékét a *sajtok relatív kazeintartalma jelzi*, amit az elbontatlanul maradt kazein százalékában jelölnek meg. A fehérjebontás annál nagyobb, minél kisebb a relatív kazeintartalom.

Az érés lefolyását illetően az egyes sajtféleségek között éles különbségek észlelhetők. Hatással van a sajtok víztartalma, kezdeti pH-értéke, alakja és nagysága, az érlelési hőfok, a levegő páratartalma, a levegőcsere mértéke (együttesen a mikroklima) és végül a kezelés módja.

Míg a kisebb sajtok általában kívülről befelé, a kéreg felől ér-

nek, addig a nagyobb sajtok érésekor a kéregflóra mindinkább hátterbe szorul, a sajtok egész tömegükben egyszerre érnek. Az egészen száraz és nagyobb súlyú sajtok érésekor a kéregflóra szerepe egészen eltűnik, sőt hatását mesterségesen (pl. parafinezéssel) kiküszöbölik.

Az egyes folyamatokat közelebbről szemlélve és egymástól élesen különválasztva

a *tejcukor elbontásakor* képződött tejsav hatására a parakazeinhez kötött foszfát, majd a kalciumparakazeinát leadja a meszet. Minél erőteljesebb a savanyodás, a savóban elfolyó mészmennyisége annál nagyobb és a sajtok mészben annál szegényebbek lesznek. Ezek szerint a nagyobb víztartalmú, erősen savanyodó sajtok mésztartalma a legkisebb.

Míg a tisztán oltós sajtok (Bel-Paese, ementáli) zsír- és konyhasómentes szárazanyagának Ca tartalma 2,5%, vagy ennél nagyobb, addig a savanyútúróban, az erősen savanyodó camembertben a Ca tartalom már csak 0,5–1,3% között ingadozik.

A *fehérjebomlás* következtében a tej oltósalvadása után képződött parakazeinmészfoszfát enzimek (enzimcsoportok, vagy enzimrendszerek) hatására a sajtnemnek megfelelő mértékben szétesik az alkotó építőköveik, az aminosavakig, vagy ezen túlmenően az ammóniáig.

Ez a lebontás legkisebb az étkezési túróban és a krémsajtokban, legerőteljesebb a rokfortban. Az egytömegben érő sajtokban kisebb, a kívülről befelé érőkben nagyobb mértékű.

A kazeinlebontás mértékéről az alábbi összeállítás tájékoztat:

Sajtnem	Relatív kazeintartalom %
Étkezési túró	98,6
Bel-Paese	84,4–87,5
Tilziti	81,5–86,0
Gouda	82,4–84,7
Parmezán	65,3–69,8
Rokfort	37,8

(Schulz, M. E. összeállítása szerint.)

A *laktátok elbontásaként* a tejsavból propion-, ecet- és szénsav képződik. A szénsav hatással van a lyukképződésre, az egyéb termékek a sajtok zamatanyagát gazdagítják.

A *zsír elbomlásakor* hidrolízis következtében zsírsavak és glicerin, az előbbieket további elbontásaként ketonok képződnek. Ezek a sajtok jellegére döntő hatásúak.

Az elbontás mértékét a sajtzsír savfokában fejezik ki. Erről a következő összeállítás tájékoztat:

Sajtnem	A sajtzsír savfoka
Tejszinsajt	4,5—5,0
Ementáli (fiatal)	5,7—8,6
Parmezán	7,3
Edámi	8,0—10,0
Tilziti	7,3—15,0
Romadur	15,0—19,9
Camembert (külső)	22,0—24,0
(belső)	5,0—14,0
Rokfort	40,0—44,0

(Schütz M. E. összeállítása szerint.)

A táblázat szerint a ruzssal, de különösen a penésszel érő sajtokban a zsírbontás lényegesen erőteljesebb, mint a félkemény- vagy keménysajtokban. Ez a magyarázata az előbb említett sajtfeleségek jellemzően „pikáns” ízének.

A *sajttészta fizikai tulajdonságait* illetően a fehérjebontás következtében keletkezett bomlástermékek és a tejcukor elerjedésekor képződött tejsav hatására a tömött, gumis állomány mindinkább veszít eredeti tulajdonságaiból, az egyes sajtrészekcék meglazulnak, a tészta állománya mind omlósabb, finomabb lesz.

Ha a tejsav mennyisége egy bizonyos értéknél nagyobb — a túlsavanyodás következtében — a tészta morzsálódó, törékeny, „rövid” lesz.

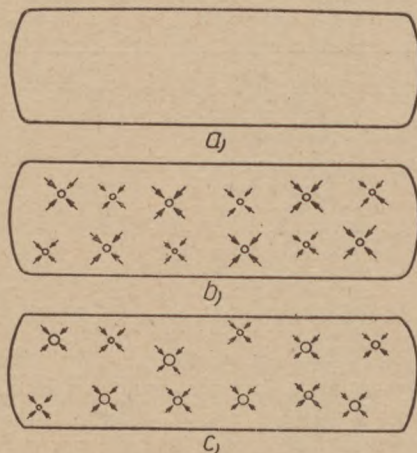
A tejsavnak a tészta állományára ható tulajdonsága leginkább az úgynevezett „mosott” sajtban jut kifejezésre, amikor a tejcukor kilúgzása következtében csak kevés tejsav képződik és a sajt gumis, rágós marad.

Ha az érés folyamán a tejsav elbontása következtében gyengébb savak (a tejsavból propionsav, ecetsav, szénsav) képződnek, a kezdetben „rövid”, morzsálódó tésztaállomány „hosszúvá”, képlékennyé alakul át. Ugyanígy kólis-, vagy vajsavas puffadás esetén (amikor a tejcukorból nem tejsav, hanem szénsav, a laktátokból vajsav képződik), a rendes sajttészta ismét „hosszúvá” lesz. Ez a magyarázata annak, hogy a puffadt sajtok tésztaállománya — bizonyos mértékig — mindig rágós is.

A sajtok érésekor külön fejezetet foglal el a *lyukképződés*. Ez a jelenség a minőség szempontjából vezető helyet foglal el.

A lyukképződés — *Clark* (Klerk) elmélete alapján — a következőképpen folyik le. A baktériumok által termelt szénsav, mivel

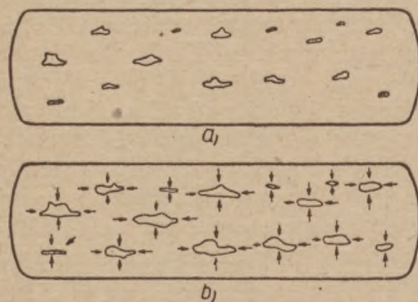
vízben könnyen oldódik, a sajt egész tömegében arányosan eloszlik. A sajttészta mind több és több szén-savat köt meg. Amikor már többet felvenni nem tud (telítődési pont), egyes helyeken túlnyomás ke-



77. ábra. Lyukképződés zárt tésztájú sajtban

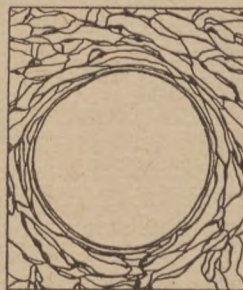
a préselés után a tészta egynemű, zárt; b a lyukképződés első szakasza (megjelennek az első gázbuborékok. A nyílak a gáz haladási irányát jelzik); c a lyukképződés második szakasza (az először képződött lyukak nagyobbak lesznek és új lyukak képződnek);

letkezik, amelynek hatására a tésztában egészen apró buborékok képződnek. Az ekkor még képlékeny sajttészta a nyomás hatására egyenletesen kitér és szabályos gömbalakú lyukak képződnek. A jólismert gáztörvény alapján az apró buborékok körüli zónából a



78. ábra. Lyukképződés röghézagos sajtban

a préselés után a sajtban röghézagok vannak; b az érés alatt termelt gáz a röghézagokba nyomul és azokat kitérítja



79. ábra. A sajtlýuk metszési képe

A lyuk körül jól láthatók a sajtrögök, amelyek a gáznyomás következtében a lyuk körül erősen összepréselődnek

képződött gáz ide diffundál, a buborékokban a nyomás emelkedik, a tészta tovább tágul, mígnem az apró buborékokból szabályos erjedési lyukak lesznek.

A lyukak nagysága, száma, eloszlása, alakja több körülménytől függ. Ezek között legfontosabb a hőmérséklet, a tészta képlékenysége, egyenműsége és zártsága.

Minél nagyobb a *hőmérséklet*, a mikróbaműködés és ezzel egyidejűen a gáztermelés annál erőteljesebb, a tészta annál képlékenyebb és a sajttésztában sok apró, vagy kevesebb nagy lyuk képződik. Ha a gáztermelés lassú, fokozatos, kevesebb és nagyobb lyuk keletkezik. Gyors gáztermelés mellett sok apró lyuk lesz a sajtban.

Minél lágyabb (hosszabb) a *tésztaállomány*, ugyanazon gáznyomás mellett nagyobb lyukak képződnek, mert a lágyabb és képlékeny sajttésztában a gáz jobban ki tud terjedni.

Minél *egyenműbb* a tészta, a lyukak eloszlása is annál egyenletesebb és a lyukak alakja is annál szabályosabb lesz.

Minél *zártabb* a tészta, a lyukak alakja annál szabályosabb. Ha a tészta röghézagos, a gáz először ide fog diffundálni, mert itt a legkisebb a nyomás és a mind nagyobb mértékben felgyülemelő gáz a már meglevő szabálytalan lyukakat fogja kitágítani. A szabálytalan erjedési lyukak így keletkeznek.

Miután ismerjük a lyukképződést irányító tényezőket, a *lyukak számát, eloszlását, nagyságát bizonyos mértékig szabályozni lehet.*

A szabályos lyukacsozottságnak *alapfeltétele az alvadék egyenletes kidolgozása és a zárt tészta.* Ebből az alapanyagból kiindulva, a hőmérséklet szakszerű változtatásával szabályozható a lyukképződés (a lyukak száma, eloszlása, nagysága) is. Ha sok lyukat kívánnak a sajttésztában, a sajtokat korán viszik át a melegebb érlelőhelyiségbe, ahol az erőteljes baktériumtevékenység következtében hirtelen sok gáz termelődik. Ha viszont kevesebb, de nagyobb számú lyukat kívánnak, az érlelési hőmérsékletet lassan, fokozatosan növelik, hogy a gáztermelés egyenletes legyen, kevesebb helyen induljon meg a buborékképződés. Ezzel a lyukak száma kisebb, átmérője nagyobb lesz.

Az úgynevezett gázképzők (kóli-aerogénészek, vajsavbaktériumok) elsősorban *hidrogént termelnek.* A hidrogén vízben nem oldódik, ezért nem oszlik el egyenletesen az egész sajtban, a *lyukak a gáztermelés helyén képződnek*, amiért a puffadt sajtokban általában sok és nagy lyuk keletkezik.

A gázképzők útján keletkezett lyukakat, a rendes erjedési lyuktól eltérően, *gázlyukaknak* nevezik.

*

A sajtok érlelése, az alvadék kidolgozása mellett, a sajtkészítés legfontosabb mozzanata. Ahogyan sajttüzet nem lehet elképzelni megfelelő gépi berendezés nélkül, ugyanúgy szakszerű *sajtérlelés sem gondolható el a célnak megfelelő érlelőhelyiségek nélkül.*

Régebben érlelésre pincehelyiségeket választottak, ahol természetes körülmények között is sikerült az érlelés feltételeit, a sajterés mikroklimáját részben biztosítani. Ma már a természetes körülményekkel a legritkább esetben elégedhetünk meg, mert nem sikerül minden évszakban egyformán biztosítani a szükséges hőmérsékletet, páratartalmat és levegőcserét.

A sajtok érését irányítani, vezetni kell és erre elsősorban a klímaberendezéssel ellátott sajterlelők alkalmasak. Amelyik üzem ilyenekkel nem rendelkezik, a gyártás és a sajtok sikerülte mindig bizonytalan.

A klímaberendezés rendkívül költséges, ezért úgynevezett központi *sajterlelőkkel* oldják meg a kérdést, amikor nagyobb körzetből származó (több üzemben gyártott) sajtok ilyen berendezés felállításának és üzemeltetésének költségeit elbírják.

A központi sajterlelőnek, vagy sajterlelő üzemnek több helyiséggel kell rendelkeznie, hogy a különböző sajtféleségeknek megfelelő mikroklimát az érés minden szakaszában biztosítani lehessen.

Az érlelés *hőmérséklete* tág határok ($4-24^{\circ}\text{C}$) között ingadozik, attól függően, hogy milyen sajtféleségről van szó. Még ugyanazon sajtnemnél is az érlelési hőfok nem egyforma. A legáltalánosabban $10-20^{\circ}\text{C}$ között ingadozik. Az ementált átmenetileg 20°C felett is érlelik, a rokfort-jellegű sajtokat pedig átlagosan 7°C felett tartják a megfelelő zamat kialakítására.

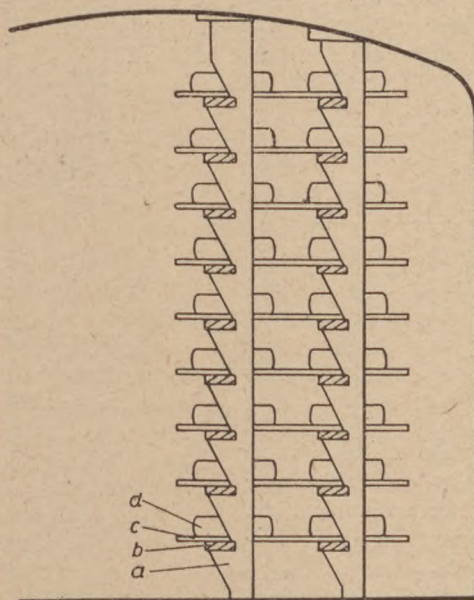
A helyiségek *páratartalma* $80-100\%$ relatív nedvesség között ingadozik. Keménysajtok éréséhez $80-90\%$, félkeménysajtokéhoz $80-92\%$, lágyajtokéhoz $80-91\%$ és a hidegen érő sajtokéhoz $95-100\%$ relatív páratartalom a legmegfelelőbb.

Ugyanekkor megfelelő *levegőcseréről* is gondoskodni kell, amely akkor a legjobb, ha az érlelőhelyiségek levegője naponként 3-5-ször cserélődik anélkül, hogy légmozgás lenne.

Az érlelőhelyiségeket ezenfelül megfelelően be is kell rendezni. Ez elsősorban *sajtállványokból* és a kezelésre szükséges berendezési tárgyakból (sajtkezelő asztal, edényzet stb.) áll. Régebben a sajttállványokat fából készítették. Újabban inkább vasbetonból, amely lényegesen tartósabb és könnyen tisztítható. (Vascsővekből hegesztett állványzat nem megfelelő, mert a párás helyiségekben a rozsdásodás nem kerülhető el.)

Az állványzaton a sajtokat deszkákra helyezik el. Alakjuk és nagyságuk a sajtok méretéhez, súlyához igazodik. Kisebb sajtokból egy deszkára többet raknak. A nagyobb sajtok külön deszkákra ke-

rülnek. Itt is általános törekvés a faalkatrészek kiküszöbölése. Ma még mindenütt fából készült deszkákat használnak, de a Tejgazdasági Kísérleti Intézet megfigyelései szerint a célra alumíniumlemez megfelelőbbek, annál is inkább, mert egyszerűen tisztíthatók, fertőtleníthetők és gyorsan száradnak. A deszkákról ugyanezt elmondani nem lehet.



80. ábra. Sajtállványzat betonból
a beton tartóoszlop; b fa keresztléc; c sajtdeszka; d sajt

A sajtok kezelése az érlelőhelyiségekben egyszerű és a sajtnemtől függően változó.

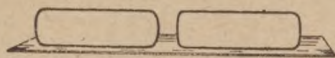
A kezelés a kéreg kezegetéséből, mosásából és forgatásból áll.

A kéregkezelés sajtnemenként változó. A nagyobb sajtok (például az ementáli) kérgét száraz sóval sózzák és a sószemcsék feloldódása után képződött sólevet a kéregbe dörzsölik. A kisebb sajtokat általában sós vízzel, vízzel, vagy savóval kezegetik, hogy a felületi mikroflóra elszaporodását elősegítsék. Egyes sajtféleségek (edámi, gouda, trappista, stb.) kérgét inkább szárazon kezelik a kéregflóra elburjánzásának megakadályozására. Más sajtok (például a rokfort) kérgét kaparják a ruzsflóra kiküszöbölésére.

Ugyanannak a sajtféleségnek a kérgét sem kezelik mindig egy-

formán. A kezelés a sajtok víztartalmától függően változó. Ha a sajtok erősen izzadnak, száraz kezelést alkalmaznak még akkor is, ha egyébként a sajtokat kengetni kell. Viszont, ha a kéreg száraz, nedves kezeléssel akadályozzák meg a nagyobb mértékű párolgást.

A kezelésre szabályt nehéz felállítani. Fontos megjegyezni, hogy a kezelésnek „egyéni” kell lennie, amiért a sajterlelőt csak megfelelő szaktudással rendelkező egyénre lehet és szabad bízni. *Helyes kezeléssel a hibás sajtokat meg lehet javítani, szakszerűtlen kezeléssel a legjobb sajtokat is el lehet rontani.*

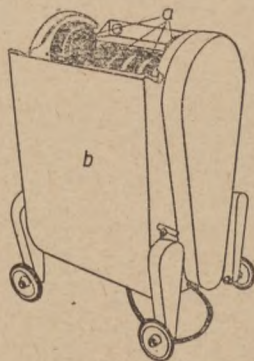


81. ábra. Sajtdeszka alumínium-lemezből

A kezelés után a sajtokat minden esetben megforgatják. A hosszú ideig egyoldalon fekvő sajtok kénge kipállik, savanyú, savóftos lesz. *Szabály az is, hogy minden forgatás után a sajtok száraz lappal száraz deszkára kerüljenek.* Ezért a sajt felső, száraz lapját nem kengetik, csak az alsót (a most felülre kerülőt) és a kerületet.

A kezelés időpontja sajtnemenként változó, Szabály csak annyiban van, hogy kezdetben a sajtokat gyakran (naponként, majd kétnaponként), később ritkábban (hetenként kétszer, majd egyszer) kell kezelni. Itt is a sajtok mindenkori állapota a döntő tényező! Ha a sajtok nehezen száradnak, sokáig izzadnak, vagy erős a penészesedés veszélye, a naponkénti kezelés az érés későbbi szakaszaiban is elkerülhetetlen.

Mivel a kezelés következtében — hosszabb idő után — a sajton vastagabb lepedék képződik, a szokásos kezelésen kívül *a kérget mosni kell.* A mosás abban áll, hogy a sajtokat néhány percgig langyos vízben áztatják, a felázott nyálkát puha gyökérkefével le-



82. ábra. A sajtok kéregmosására alkalmas kerek mosógép vízszintes tengely körül forgó keféssal

a körkefék; b mosóvíztartály leeresztőcsappal

súrolják és a megtisztított sajtokat száraz deszkára helyezve szikkasztják.

Mosással számos kéreghibát lehet megelőzni, a sajtok nemesebben érnek és ezért jobb minőségűek!

A mosást kézzel vagy géppel végzik.

10. A sajtok előkészítése csomagolásra és a csomagolás

A piacérett sajtokat forgalombahozás előtt csomagolásra elő kell készíteni.

Ilyen előkészítésben részesülnek a kemény-, a félkemény- és részben a lágy sajtok is.

A csomagolásra előkészítés legáltalánosabban a kéreg megmosásából áll, hogy a felületet az érés folyamán képződött nyálkaretegtől megtisztítsák. Ha a mosás elmarad, a sajt később megbűdösödik, élvezeti értéke csökken.

Az előkészítés *célja* még a sajtokat a szállítás és a forgalombahozás alatti beszáradástól és esetleges kéreghibáktól megvédeni.

A sajtokat az érés alatti kezelésnél ismertetett módon mossák.

A beszáradási veszteség csökkentésére a sajtokat *olajozzák*, vagy *parafinezik*. A nagyobb sajtokat olajozzák, a kisebbeket parafinezik.

Olajozáshoz kifőzött lenolajat használnak, amelyhez még színezőanyagot (például csontfekete, diólevélfőzet) adnak.

Kisebb sajtokat is lehet olajozni, ezzel tetszetősebbek lesznek. Így rendszeresen olajozzák például a parenycát és az ostyepkát.

A beszáradás ellen jobban véd a parafinbevonat. Ezért a szárazon kezelt sajtokat (edámi, gouda, trappista stb.) nemcsak közvetlenül az elszállítás előtt, hanem már korábban — a sajtvetés első negyede után — parafinezik.

Rendszeresen parafinezik az edámit és a goudát.

Parafinezés előtt a sajtokat először megmossák, majd szikkasztják, hogy a kéreg *száraz* legyen.

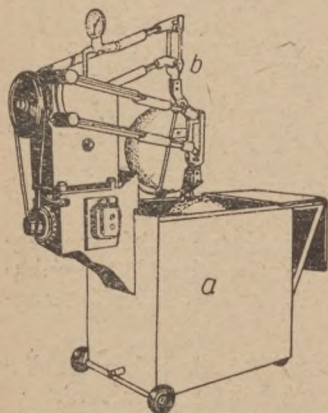
A hibátlan és szárazkérgű sajtokat néhány másodpercig 110—130 C fokú parafinfürdőbe mártják. Mivel a parafin nem tapad kellőképpen a felületre és könnyen levelesedik, a parafinhoz még 5—6% méhviaszt, vagy 1—2% parafinolajat adnak. Az így kapott bevonat jól tapad és simulékony (nem repedezik és nem levelesedik).

A parafint természetes színében, vagy pirosra színezve használják fel. Piros parafinnal vonják be általában az edámit.

Kipárolt, vagy másképpen hibás kérgű, vagy még izzadó sajto-

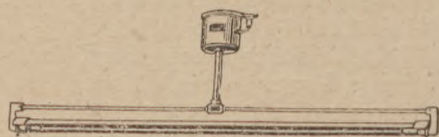
kat parafinezni nem szabad, mert a sajtból kiszivárgó nedvesség a parafinréteget letolja, vagy a kéreg a parafinréteg alatt rothadni kezd.

A parafinezett sajtok beszáradási vesztesége 4—5 százalékról 0,3—0,5 százalékra csökken, a felület nem penészedik, kezelést nem



83. ábra. Sajtparafinező berendezés

a elektromos árammal fűthető parafintartály; b automatikus bemártókészülék



84. ábra. Mennyezetre szerelhető körforgó levegőcsírátlanító (ultraviola-sugárzó) az üzemhelyiségek levegőjének csírámentesítésére

igényelnek, a minőség nem változik, ezért a parafinezés mindenképpen előnyös és gazdaságos.

A csomagolásra előkészített sajtok burkolására különböző burkolóanyagot használnak.

A nagyobb sajtok (ementáli, pannónia, parmezán) külön burkolóanyag nélkül kerülnek a szállításra használt ládába, vödörbe, vagy kosárba.

A kisebb sajtokat közönséges csomagolópapírba vagy pergamentpapírba, fémpapírba, vagy celofánba burkolják.

A parafinezett sajtokat elégséges közönséges csomagolópapírba vagy zsírpapírba burkolni. Ugyanígy csomagolják a szárazkérű (nem parafinezett) sajtokat is. A nyálkás sajtokat legcélyszerűbben impregnált fémpapírba csomagolják. Ilyenben részesül a mosonmegyei csemege, a rokfort, a romadur stb.

Celofánba egyedül a pogácsasajtokat burkolják. (A celofán egyéb sajtok burkolására nem vált be.)

A kisebb és kényesebb sajtokat, mint a csemege-romadur, a

camembert, a brie stb. először fémpapírba csomagolják, ezenkívül faháncs-, vagy kartondobozokba helyezik.

A csomagolt sajtok postai és vasúti szállítására rekeszeket, ládákat használnak.

11. A sajt

A sajt tehéntejből gyártott termék, amelynek készítésekor a tejet oltóenzim hozzáadásával alvasztották meg. Ha a nyersanyag nem tehéntej, hanem juh-, kecske- vagy bivalytej, a sajtához jelzőként még hozzáteszik, milyen tejből készült. Így megkülönböztetnek juh-, kecske- és bivalysajtot.

Az osztályozás alapja általában a tészta állománya.

Eszerint megkülönböztetnek lágy-, félkemény-, kemény- és reszelhető sajtféleségeket. Ezeken belül a további osztályozás alapja még a zsírtartalom. Így vannak teljes-, félzsíros és soványsajtok.

A **lágysajtokat** az jellemzi, hogy a tészta állománya inkább lágy, a kenhetőől a vágható állományig. Ennek megfelelően a sajtok víztartalma nagy. Súlyuk általában kicsi, a kéreg felől (kívülről befelé) érnek. Alakjuk lehet korong, henger, téglá vagy kocka. Rendszerint a készítés után azonnal, vagy rövidebb érés után fogyaszthatók.

A **félkeménysajtokat** a vágható tésztaállomány, a kisebb víztartalom jellemzi. Általában egész tömegükben érnek, egyes féleségeknél a kéregflóra is szerepet játszik. Csak rövidebb vagy hosszabb érés után fogyaszthatók. Alakjuk általában korong, ritkábban gömb, vagy hasáb (blokk). Súlyuk 1—20 kg között ingadozik.

A **keménysajtokra jellemző** az eddigieknél keményebb de azért vágható tésztaállomány, a kisebb víztartalom és a belső érés. A sajtok érésekor a kéregflórának alárendelt szerepe van. Alakjuk korong (malomkö), rövid henger. Súlyuk 30—120 kg között ingadozik. Az érés hónapokig tart.

A **reszelnivaló sajtokat** az jellemzi, hogy a tészta már nem vágható, hanem kemény, reszelhető, illetve gyalulható. A víztartalom egészen kicsi. A sajtok egy tömegben érnek. Alakjuk korong vagy rövid henger, súlyuk 15—30 kg.

A különböző sajtféleségek tulajdonságai annyira eltérőek, hogy közös ismertetésük lehetetlen.

Leírásukkor, mint jellemző tulajdonság szerepel az alak, a súly, a kéreg fizikai állapota és a kéregbevonat. Felvágás után jellemző a sajtészta színe, lyukacsozottsága, állománya, végül — mint legfontosabb tulajdonság — a szag (aróma) és az íz (zamat).

(Az egyes sajtféleségeket részletes tárgyalásuk alkalmával ismertetjük.)

12. A sajtok meghibásodása

A sajtokon észlelhető rendellenességeket általában *sajthibáknak* nevezik. Tulajdonképpen különbséget kell azonban tenni sajthibák és sajtbetegségek között.

A *sajthibák* a helytelen készítésből származnak, a *sajtbetegségek* az egyébként megfelelően elkészített sajtokban idegen mikroba-féleségek tevékenysége következtében keletkeznek.

Mind a sajthibák, mind a sajtbetegségek nem korlátozódnak egyes körülhatárolt tulajdonságokra, hanem legtöbbször a sajt egészét érintik. Például a puffadás nemcsak a sajt lyukacsozottságát teszi tönkre, hanem megváltoztatja a sajt alakját, megrontja állományát, továbbá az ízét és szagát.

A különböző rendellenességek osztályozásakor a legjellemzőbb elváltozás a mértékadó.

Eszerint a sajtrendellenességeket (hibákat és betegségeket, a továbbiakban egyszerűen csak sajthibákat) a következőképpen csoportosítják.

Megkülönböztetnek: kéreghibákat, állományhibákat, a sajttészta elszíneződését eredményező hibákat, a sajt lyukacsozottságát befolyásoló rendellenességeket, végül íz- és szaghibákat.

A következőkben csak azokról a sajthibákról lesz szó, amelyek minden sajtra egyformán jellemzőek és minden sajtféleségen egyformán jelentkezhetnek. Ezeken kívül vannak még olyan hibák, amelyek csak egy bizonyos sajtféleségre jellemzőek, mint például a márványsajt „sajtosodása”.

a) Kéreghibák

Repedések a kérgen

Jellemzés: a kérgen vagy felületi repedések (hajszálerék) képződnek, vagy a tésztaállományba is behatoló mélyebb repedések támadnak. Az előbbieket közül legjellemzőbb az úgynevezett „térképes” kéreg, az utóbbiak közül pedig a „békaszáj”.

Ok: a felületi repedések leggyakoribb oka a sajtok izzadása, a kéreg kipállása, erőteljes ruzsképződés, amikor kéreg képződni nem tud. Ha a sajtok ilyenkor száraz, huzatos helyiségbe kerülnek, a felület gyorsan kiszárad, összehúzódik és repedések támadnak. Okozhatja a túlságosan nedves kéregkezelés is. A nagyobb repedések oka a hibás préselés, amikor a sajtkendő gyűrődései mentén éles ráncok képződnek. A ráncok mentén később repedések támad-

hatnak. Igen gyakori ok a helytelen érlelés, amikor a sajtok meleg pincéből minden átmenet nélkül hideg helyiségbe kerülnek. Ilyenkor a kéreg zsugorodását nem tudja követni a belső rész összehúzódása, amelynek természetes következménye, hogy a kéreg megreped, különösen akkor, ha a sajtfelületen még ráncok is vannak. A „békaszáj“ a helytelen préseléssel és a sajtok puffadásával függ össze. Ha a préselés után a sajtkáva mentén kitüremkedő sajtszél levágják, a vágás mentén a kéreg megvékonyodik és puffadás alkalmával a sajt ezen a részen felreped.

Védekezés: a „súlyrasajtolás“ és ezzel a sajtok izzadásának elkerülése, a helyes kéregkezelés a kipállás megakadályozására, az erőteljes ruzsképződés csökkentése a sajtok szárazkezelésével és a megfelelő mikroklima biztosítása az érlelőhelyiségekben. A mélyebb repedések kiküszöbölésére a préselés után simaprés alkalmazása, elkerülni a sajtszél képződését és átmeneti érlelőhelyiségek alkalmazásával megakadályozni, hogy a sajtok hirtelen jussanak a melegebb helyiségből hidegebb helyiségekbe. Meg kell akadályozni a sajttészta túlsavanyodását, ami szintén elősegíti a repedések képződését.

A kéreg kipállása

Jellemzés: a sajtok deszkára felfekvő részein világos, nedvező foltok támadnak. Ezeken a részeken — a nedvesség következtében — a kéreg megvékonyodik, vagy ki sem fejlődik, a tészta a nagyobb víztartalom miatt megsavanyodik, a ruzsképződés elmarad. A kipállott részek nem ritkán bűzösek, rothadásosak. A kéreg hiánya következtében ezeken a részeken repedések támadnak. A repedések mentén erőteljes rothadás indul meg és a sajtok élvezhetetlenek lesznek.

Ok: legelsősorban a sajtok késedelmes forgatása az érlelőhelyiségben. Ezenkívül „súlyrasajtolás“, vagy a hibás alvadékkidolgozás miatt nagyobb víztartalom, a sajtok „megfázása“, savanykás tej feldolgozása, az alvadékrögök túlsavanyodása az üstben, vagy a préselés folyamán, a hibás (nedves) kéregkezelés. Végeredményben a sajtok rendellenesen nagy víztartalma, vagy, ha az alvadékrögöket szakzerűen dolgozzák ki, a hanyag kéregkezelés. Ha a sajtok a préselés után nem „virágosak“, a kipállás veszélye fenyeget.

Védekezés: elkerülni mindazokat az okokat, amelyek következtében a sajtok a féleségre jellemző víztartalomnál nagyobb nedvességtartalommal kerülnek érlelésre. Mindenképpen arra kell törekedni, hogy a préselés után a sajtok felülete „virágos“ legyen, ami a szabályos savóelfolyás jele. El kell kerülni, hogy préseléskor a sajtok megfázzanak. Az izzadó sajtokat az érlelőhelyiségekben „száraz“ kezelésben kell részesíteni. A sajtokat kezdetben napon-

ként kell forgatni. Minden kezelés után a sajtokat száraz deszkákra kell helyezni, ugyanekkor a deszkával érintkező felület is száraz legyen.

Bűzös, rothadásos kéregbevonat

Jellemzés: a kéregbevonat szürkés, piszkos-barna színű és erősen bűzös, rothadásos (putrid). Rendszerint a kenetetett kérgű sajtokon lép fel, de más sajtokon is megfigyelhető.

Ok: a ruzsflóra (elsősorban a *Bact. linens*) helyét rothasztó csíraféleségek foglalják el. A kéreg fertőzése a helytelen kezelés következménye, amikor a sajtokat rosszul mosott, nedves deszkákra helyezik. A nedves deszkákon elsősorban a rothasztó fehérjebontók szaporodnak el, amelyek innen jutnak a sajtok felületére. Keneteskór a fertőző flórát a kezelő egyik sajtról a másikra viszi.

Védekezés: a sajtdeszkákat alaposan (fertőtlenítőszerrel ellátott mosószeres vízben) meg kell mosni, ha lehetséges kigőzölni és utána teljesen megszáritani. A felhasználásra kerülő sajtdeszkáknak tisztáknak (szagtalanoknak) és szárazaknak kell lenniük. A hiba kiküszöbölésére igen jól használhatók a fémből (alumíniumból) készült sajtlemezek, amelyek könnyen tisztíthatók és csíratlaníthatók. A már bűzőskérgű sajtokat langyosvízben meg kell mosni, jól tisztított, száraz deszkákra kell helyezni és a kenetetéshez szolgáló vízhez tiszta *Bact. linens* kultúrát kell adni.

Színes foltok a kérgen

Jellemzés: a kérgen rendszerint különböző mikrobaféleségek (elsősorban fonálgombák) telepeitől származó színes foltok láthatók. A foltosodás a legiőbb esetben a kéreg megmosása után is megmarad. Legjellemzőbbek a fekete és a kénsárga foltok. A foltosodással egyidőben a kéreg szaga is megváltozik, leggyakrabban dohos.

Ok: hanyag kéregkezelés, amikor alkalom és idő van különböző csíraféleségek elszaporodására és telepképződésére.

Védekezés: a sajtok szabályszerű (a féleségnek megfelelő) kéregkezelése. Naponkénti kenetetéssel a telepek képződése megakadályozható. Parafinezéssel a foltosodás megelőzhető.

Fehérkenőcsös kéreg

Jellemzés: a kenetetett sajtok felületén a ruzskepzdés elmarad, a kéreg szürkés fehér színű, nyálkás, tapadós. Rendszerint a limburgi-jellegű sajtokon észlelhető.

Ok: a tészta túlsavanyodása, amikor az alacsony pH következtében az inkább közömbös vagy gyengén lúgos vegyhatást kedvelő ruzsflóra nem tud elterjedni, vagy a szükségesnél erőteljesebb sózás következtében a sóérzékeny felületi flóra nem tud elszaporodni.

Védekezés: meg kell akadályozni a tészta túlsavanyodását az üstben, formázáskor, vagy a prés alatt. Óvakodni kell a súlyra-sajtolástól és meg kell szüntetni mindazokat az okokat, amelyek következtében a savó nem tud a kellő mértékben eltávozni. Túlsózás esetén a sófürdő töménységét kell csökkenteni, vagy a sózás idejét kell megrövidíteni. Ha a hibásodás az erőteljes sózás következménye, a sajtokat rövidebb ideig langyosvízben kell áztatni, hogy a felületről a só egy része kioldódjék. Ebben az esetben azonban ügyelni kell arra, hogy az erőteljes kilúgzás következtében a sajtok el ne folyósodjanak.

*

Ritka jelenség még a *kéreg száraz rothadása*. Ebben az esetben a kéreg horpadásaiban fehér vagy fekete foltok láthatók. A hibát az *Oospora caseovorans* telepei okozzák.

A kéreg horpadásosságára jellemző, hogy a felületen kisebb-nagyobb mélyedések képződnek, mintha valaki a sajtot ujjal benyomta volna. A horpadások alatt lyukak vannak. A lyukakból a gáz elillan és a kéreg behorpad.

b) Állományhibák

Pépes tésztaállomány

Jellemzés: a tészta nem omlik el a szájban, hanem pépes, kisebb vagy nagyobb mértékben a fogakhoz tapad. Ugyanekkor a sajtok íze gyakran kesernyés vagy savanykás.

Ok: rendszerint a rendesnél nagyobb víztartalom és ennek következményeképpen a tészta túlsavanyodása.

Védekezés: szabályos üstmunka (az alvadék rendes kidolgozása), szakszerű préselés, a sajtok „megfázásának” elkerülése.

Rágós tésztaállomány

Jellemzés: a tészta tömött, szívós, gumiszerű, a szájban nem omlik el. Az állományhibával együtt bőséges lyukképződés (puffadás) és hibás íz is megfigyelhető.

Ok: az alvadékrögök erőteljesebb kidolgozása (a jellegzetesnél kisebb víztartalom), a sajtok idő előtti forgalombahozása (a fiatal sajtok tésztaja általában rágós), erőteljesebb propionsavas erjedés és gáztermelés (puffadás, gyenge savak képződése).

Védekezés: az alvadék kidolgozásának ellenőrzése (a túlságos kiszáritás elkerülése), érlelés kisebb hőmérsékleten az erőteljes propionsavas erjedés megelőzésére és általában védekezés a gázképzők (kóli-aerogeneszek, vajsavbaktériumok) ellen.

Kettős tésztaállomány

Jellemzés: közvetlenül a kéreg alatt egy keményebb, majd ezután egy lágyabb, pépesebb réteg van. Ez a jelenség rendszerint keménysajtokon figyelhető meg. Ennek ellenkezője is lehetséges, amikor a kéreg alatt közvetlenül a tészta lágy, a belső rész pedig keményebb. A különböző rétegek színe is eltérő. Az előbbi esetben a kéreg alatti rész fehérebb, az utóbbiban sárgább.

Ok: a kéreg alatti keményebb tésztaállomány oka a helytelen sózás (töményebb sófürdő), a száraz pince és a hibás kéregkezelés (keménysajtoknál erőteljes kéregsózás, félkeménysajtoknál száraz kezelés). A kéreg alatti puhább tésztaállomány a lágysajtok jellemző hibája, amikor az erőteljes ruzsképződés következtében a sajtok romadurosan (kívülről befelé) érnek. Ez a jelenség tapasztalható például a tea-sajtnál és a rokfortnál.

Védekezés: a sófürdő töménységének ellenőrzése, az érlelőhelyiség relatív páratartalmának növelése, gyengébb kéregsózás, a sajtok nedvesebb kezelése, az erőteljes ruzsképződés csökkentése a kéreg szárazabb kezelésével.

(Ebbe a hibacsoportba tartozik a rokfort *sajtosodása* is, amikor a sajt belsejében lágyabb, rugalmasabb, úgynevezett „sajtos“ foltok lépnek fel. A hiba természetét, a jelentkezés körülményeit még közelebbről nem ismerik és ezért a védekezés módját sem.)

Száraz, kemény tésztaállomány

Jellemzés: a szájjban a tészta nehezen omlik el, nehezen rágható, kemény, száraz.

Ok: az alvadék túlságos kiszáritása, száraz és meleg érlelőhelyiség.

Védekezés: az alvadék megfelelő kidolgozása, száraz helyiségben a sajtok nedvesebb kezelése, a helyiség páratartalmának növelése, parafinozás és végül a sajtokat piacérett korban forgalomba kell hozni.

Morzsálódó tésztaállomány

Jellemzés: a tészta törekeny, ujjak között nem gyúrható galacsinná, morzsálódó. Ugyanekkor a tészta színe világosabb, íze és szaga savanykás.

Ok: a sajt tésztája túlsavanyodott. A nagyobb savótartalom miatt erőteljesebb a tejsavas erjedés, amikor a szükségesnél nagyobb mértékben termelt sav következtében a fehérjebontás nem indul meg, illetve lassúbb lefolyású.

Védekezés: a fokozottabb savtermelés megakadályozása a sajttolás, a formázás és a préselés alatt, a súlyrasajtolás elkerülése.

c) A sajtészta elszíneződése

Vörösesbarna elszíneződés a kéreg alatt

Jellemzés: a sajt tésztája a kéreg alatt vörös vagy barnás-vörös (mahagóni-vörös) színű. Ez az elszíneződés kisebb-nagyobb mértékben a sajt belseje felé halad, egyes esetekben a vörös-barna szín fokozatosan piszkos-sárga színbe megy át. Nem ritkán a sajt-tésztában vörösbarna foltok láthatók. Az elszíneződés helyén elvéve repedések támadnak.

Ok: többféle lehet.

a) Leggyakrabban a sajtban levő *denitrifikáló baktériumok* hatására jelentkezik. Ezek a sajtban kimutatható nitrátot (salétromot) lebontják (denitrifikálják), miközben — gáztermelés mellett — nitrít (salétromossá) képződik. Ugyanis az érlelőhelyiség levegőjében levő ammóniák a nitrifikáló baktériumok hatására nitráttá alakul át. A nitrát-tartalmú pára lecsapódik a mennyezetre és innen a sajtokra csepeg.

Védekezés: pasztörözéssel a tejben esetleg jelenlevő denitrifikáló baktériumokat el kell pusztítani. Ezenkívül meg kell akadályozni az ammónia képződését (szabályszerű légszere biztosítása, szellőztetés) és a mennyezeten a páralecsapódást.

b) A kéreg alatti vöröses-barna foltok képződése nem ritkán új, még ki nem lúgozott *sajtdeszkák* használatával függ össze, különösen, ha erdeifenyőből készültek. Lucfenyődeszkákon a hibásodást nem észlelték. A jelenség magyarázata, hogy a fenyőfában levő koniferinből vanilin képződik, ez dioxibenzollá alakul át, amely vassal szennyezett tejben ammónia jelenlétében vörös színű. A hibát deszkavörösödésnek is nevezik.

Védekezésül a még nem használt sajtdeszkákat először ki kell lúgozni (kifőzni) és csak ezután szabad felhasználni.

c) Ha a tejet rozsdás vaskannákban szállították és így nagyobb mennyiségű vas került a tejbe, a képződött vasoxidulók a levegővel érintkezve vasoxidsókká alakulnak át. Ezek az érés folyamán képződött rodánvegyületekkel reakcióba lépnek, mire a vágási felületen vörösödés jelentkezik.

A rézzel szennyezett tejből készült sajtokban a felület alatti ugyancsak vöröses-barna színeződés látható. Ez azonban annyiban különbözik az előbbtitől, hogy a vöröses szín piszkos-sárga színbe megy át.

Védekezés: meg kell akadályozni, hogy a tej vas-, vagy réz-felületekkel érintkezhessek. Ügyelni kell, hogy a sófürdő ne tartalmazzon vas- vagy rézsókat. Gondolni kell arra is, hogy a sajtdeszkákból esetleg kiálló vasszögfejek a sajtfelülettel érintkezésbe ne jussanak.

Vörös vagy barna pettyek a sajtésztaiban

Jellemzés: különösen a keménysajtokban (ementáliban) észlelt jelenség. A sajtésztaiban kisebb, vagy nagyobb (tüszúrásnyi, nem ritkán gombostüfejnyi) vöröses-, vöröses-barna pettyek láthatók. Nem ritkán a sajtészta középső része egyöntetűen vöröses-barna színeződésű.

Ok: a pettyesedést a propionsavbaktériumok telepei okozzák. A sajtészta egyöntetű elszíneződését ugyancsak propionsavbaktériumok idézik elő.

Védekezés: mivel a jelenség akkor lép fel, ha a propionsavbaktériumok a hosszas utómelegítés következtében nagyrészt elpusztultak és számuk erősen megcsappant, a védekezés abban áll, hogy a tejhez propionsavbaktérium kultúrát adnak. Ezzel a sűrűbben álló sejtek látható telepekké nem tudnak kifejlődni.

*

Ritkábban fellépő jelenség (különösen a keménysajtokban) a tészta *palaszürke, kékes vagy szürkés elszíneződése*. Ementáliban a szürke rothadással együtt figyelték meg az érés ötödik hónapjában. A sajt íze és szaga ugyanekkor kellemetlenül bűdös, ürülékre, később fokhagymára emlékeztető. A hibát a *Bact. proteolyticum* idézi elő.

Ugyancsak ritkán észlelhető a sajtészta *megszürkülése*, amelyet a *Lb. casei* és a *Lb. plantarum* elszaporodása okoz. Jellemző, hogy felvágás után — a sajt közepéből kiindulva — a tészta megszürkül. Ez az elszíneződés 15—20 óra után eltűnik. A hiba elleni védekezést még nem ismerik.

d) Hibás lyukacsosottság a sajtban

A sajtok korai puffadása

Jellemzés: leggyakoribb meghibásodása a sajtnak. Az erőteljes gázképződés már a prés alatt, a sófürdőben vagy az érés első harmadában indul meg. Hatására a sajtok megdagadnak (néha egészen gömbszerűek lesznek), enyhébb esetekben kopogtatásra a hang tompa (dobos) lesz, felvágás után a metszéslapon számos apró (ezer



85. ábra. Korai puffadás (óvári-sajt)

lyukúság), vagy kevesebb, de nagyobb lyuk látható. A lyukak nem gömb-, hanem tojásalakúak, egymásba szakadnak, néha formátlanok. Ugyanakkor a tészta állománya rágós, gumis, az íz és a szag pedig tisztátalan (bűdös, istállóra, trágyára emlékeztető, ritkábban élesztős).

Ok: gázképzőkkel (kóli-aerogénészekkel, tejcukorbontó élesztőkkel) fertőzöttség. A nyerstejből készült sajtok általában a korai puffadásnak esnek áldozatul. Ha a jelenség pasztörözött tejből gyártott sajtokban jelentkezik, az ok vagy a hibás pasztörözés, vagy még inkább az utólagos fertőzés. Fokozza a hiba fellépését a súlyrasajtolás, vagy bármilyen okból a megengedettnél nagyobb víztartalom, a meleg sófürdő és a meleg érlelőhelyiség.

Védekezés: a nyerstej pasztörözése, a pasztörözési hőfokok és a hőntartás idejének pontos betartása, a legnagyobb tisztaság alkalmazásával az utólagos fertőzés elkerülése. Ha a fertőzés bármely okból mégsem küszöbölhető ki, az üstejhez kálsalétromnak vagy nátriumnitrátnak adagolása a szükségesnél nem nagyobb mennyiségben. Mindenképpen el kell kerülni, hogy a sajtok a megengedettnél nagyobb víztartalommal kerüljenek az érlelőbe. Különösen nyáron a sófürdőt hűteni kell. Hőmérséklete 15 C foknál nagyobb semmiesetre sem legyen (leghelyesebb 11–13 C°) és az érlelési hőmérséklet se legyen 15 C foknál nagyobb.

A sajtok utólagos puffadása

Jellemzés: a puffadás az érés körülbelül második-harmadik harmadában jelentkezik, amikor a sajtok — a gázképződés erélyétől függően — megduzzadnak. Nem ritkán az utólagos puffadás a már teljesen érett sajtokban lép fel a raktárkezelés alatt. A sajtok ennek megfelelően bőségesen lyukacsosodtak, a lyukak oválisak, egymásba szakadtak. Ha a gázképződés az érés utolsó harmadá-



86. ábra. Utólagos (vajsavas) puffadás (émentáli)

ban jelentkezik, a rugalmatlan sajttésztában a rendes erjedési lyukak mellett repedések láthatók. A tészta állománya rágós, gumis, az íz és a szag édeskés, émelygős, vajsavra emlékeztető.

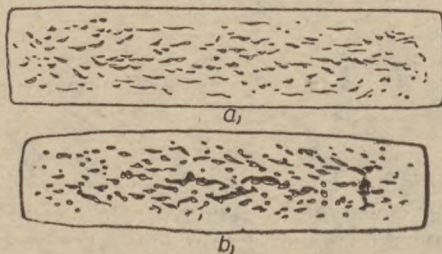
Ok: a vajsavbaktériumok gyűjtőneve alatt összefoglalt laktátbontó félések, közelebbről a *Cl. butyricum* (*Cl. tyrobutyricum*). Ez földdel szennyezett takarmányok, hibásan erjesztett silótakar-

mányok, szeszgyári hulladéktermékek etetése útján kerül a tejbe. A hiba fellépését számos — még eddig közelebbről nem egészen ismert — körülmény okozza. Ezek között legfontosabb a nagyobb (40% körüli) víztartalom, az 5,2-nél nagyobb pH-érték és a 15 C foknál nagyobb érlelési hőmérséklet. Az újabb megfigyelések szerint szerepet játszik a sajt redoxpotenciálja (rH-értéke), továbbá egyes antibiotikumokat (ellenanyagokat) termelő tejsavbaktériumok hiánya.

Védekezés: legbiztosabb a vajsavbaktériumokkal fertőzés elkerülése, tehát a megelőző védekezés. Viszonyaink között, különösen silótakarmányozás mellett, a tej mindig fertőzött vajsavbaktériumokkal és ezért az utólagos puffadás veszélye állandóan fennáll. A kémiai szerekekkel való védekezés (nátriumnitrit, különböző bromátok és klorátok adagolása az üsttejhez) a hozzáfűzött reményeket nem váltotta be. A biológiai védekezés (antibiotikumokat — nisint — termelő tejsavbaktériumok felhasználása az üsttej érleléséhez) a laboratóriumon még nem jutott túl. Marad egyelőre a technológiai védekezés, amely az üsttej pasztörözéséből (a vajsavbaktériumok vegetatív alakjainak elpusztítása), az erőteljes savanyodás elősegítéséből, különösen a préselés alatt (a sajtok pH-értéke a préselés után 5,0—5,2 pH között ingadozzon), a szükségesnél nem nagyobb víztartalom biztosításából (keménysajtoknál 38 százaléknál nagyobb ne legyen) és végül hidegérlelésből (a pincehőmérséklet 12 C foknál nagyobb ne legyen) áll. Mindezek azonban *végül is mégsem nyújtanak teljes biztonságot*, csak csökkentik az utólagos puffadás veszélyét.

Repedések a sajtban

Jellemzés: a sajtban erjedési, vagy gázlyukak helyett kisebb vagy nagyobb repedések láthatók. A hibásodást szaknyelven „gläs“-nek, a sajtot pedig „gläsler“-nek nevezik. Igen gyakori, hogy a rendszer erjedési, vagy a gázlyukak mellett még repedések is keletkeznek.



87. ábra. Repedések a sajtban (gläs)
a jellegzetes repedéses sajt (gläsler); b utóerjedéses „gläs“

A repedéses sajt tészta kemény, morzsálódó, „rövid“, nem ritkán savanykás, vagy teljesen kifogástalan, sőt kiváló ízű. Ha a repedések vajsavbaktériumoktól származnak, a „gläsler“ tészta pépes, íze és szaga émelygős, vajsavas.

Ok: általában a rövid tesztaállomány, amikor a propionsavbaktériumok által termelt gáz a rugalmatlan tésztát megrepeszt. Igen gyakran a repedéseket az utóerjedés okozza, amikor a már kierjedt sajtban később — a nagyobb hőmérséklet következtében — a propionsavbaktériumok működése újból megindul és az újból termelt gáz a rövid tésztában repedéseket okoz. Az ilyen sajtot utóerjedéses „gläsler“-nek nevezik. Leggyakrabban azonban a repedésességet a főérés befejezése után fellépő vajsavas erjedés okozza, amikor a nagymértékben termelt gázok a már rövid tésztát megrepesztik. Míg az előbbi esetben a rendellenességet „szépséghibának“ is lehet tekinteni (a sajt egyébként kiváló állományú és zamatú), addig az utóbbi esetben a hibásodás a legsúlyosabb elváltozásokhoz tartozik, mert a sajt úgyszólván teljesen elértéktelenedik. A nagyobb zsírtartalom következtében keletkezett „zsíros-gläsler“ ritka.

Védekezés: a sajtolás folyamán a munkát úgy kell irányítani, hogy a présből kikerült sajtok savtartalma 5,0 pH-nál kisebb ne legyen. Védekezni kell tehát a túlsavanyodás ellen. A főérés befejezése után a sajtokat fokozatosan hidegebb helyiségbe kell vinni és ügyelni kell arra, hogy a raktárérlelés alatt a hőmérséklet 15 °C fölé ne emelkedjék. Ha a repedésességet a vajsavas erjedés okozza, ugyanúgy védekeznek ellene, mint az utólagos puffadás ellen.

A vaksajt

Jellemzés: a lyukacsozottság ellentéte. A teszta teljesen zárt, a vágásfelület lyuknélküli. Csak ott jelent hibát, ahol a lyukacsozottság a sajtféleségre jellemző. A vaksajt rendszerint keményebb, rugalmatlan állományú, íze gyakran kissé savanykás, igen sokszor azonban kifogástalan, sőt nagyon ízes, amiért elsőrangú nyersanyaga a sajttömllesztőiparnak.

Ok: a teszta túlsavanyodása, vagy szénsavtermelő baktériumok hiánya. Nem ritkán a szokásosnál kisebb víztartalom, amikor a termelt szénsav nyomása nem elegendő buborékképzésre.

Védekezés: az alvadék rendes kidolgozásával a nagyobb víztartalom és ezzel az erőteljesebb tejsavas erjedés elkerülése. Mindazoknak az okoknak kiküszöbölése, amelyek nagyobb víztartalommal és ezzel a teszta túlsavanyodásával járnak. Szénsavtermelő tejsav- és propionsavbaktérium-kultúra használata.

A rendestől eltérően lyukacsosított sajt

Jellemzés: egyébként rendes érés mellett a sajtban a jellegzetestől eltérően több vagy kevesebb erjedési lyuk látható, vagy a lyukak eloszlása nem egyenletes. Ettől függetlenül a sajt egyéb tulajdonságai a követelményeknek megfelelnek.

Ok: az alvadék szakszerűtlen kidolgozása (különböző nagyságú alvadékrögök a sajtésztaiban), a rendesnél nagyobb vagy kisebb érlelési hőfok, amikor a szükségesnél több vagy kevesebb lyuk képződik, erőteljesen vagy gyengébben szénsavtermelő tejsav- vagy propionsavbaktérium-kultúra felhasználása, a jellegzetesnél lágyabb vagy keményebb tésztaállomány, amikor ugyanazon gáznyomás mellett több vagy kevesebb lyuk képződik.

Védekezés: az alvadék egyenletes felvágása és aprítása, a sajt-nemre jellemző érlelési hőfokok alkalmazása, a kultúra szakszerű felhasználása (a beoltási százalék növelése vagy csökkentése) és általában az érés szakszerű irányítása.

Dióhéj-lyukak a sajtban

Jellemzés: a sajtlyukak fala nem sima, hanem rücskös, szabálytalan, a dió héjához hasonló. Az ementáli jellegzetes hibája. A hibával egyidejűen a tészta állománya nem ritkán pépes.

Ok: a tészta nem egyenletes összetételű (nagyobb és kisebb rögök váltakoznak egymással). A különböző vízfartalmú rögökben az érés különböző és ennek megfelelően a tészta képlékenysége is változó. A gáznyomás hatására az eltérő képlékenységgű tészta különbözőképpen tágul és ezért a lyukak felülete nem sima, hanem rücskös. A zsírosabb sajtok tésztája dióhéjlyukak képzésére hajlamosabb. A túlérett tej feldolgozása szintén oka lehet a hibásodásnak.

Védekezés: az alvadék egyenletes felvágása és aprítása, a túlsavanyodás elkerülése. Mindazonáltal biztos védekezési eljárást még nem ismernek.

Kéregalatti lyukak a sajtban

Jellemzés: a kéreg helyenként felpúposodik. A felpúposodó részt tüvel átszúrva a gáz eltávozik és a kéreg behorpad. A felvágott sajtban közvetlenül a kéreg alatt félkör alakú lyukak láthatók.

Ok: gyenge sózás, a kéreg zártsága, amikor a felület alatt képződő gáz nem tud elillanni. Igen gyakran a hibásodást a kéregalatti savófészkek okozzák.

Védekezés: szakszerű sózással megfelelő kéreg kialakítása, a kéreg rendes kezelése, savófészkek elkerülése. Keménysajtok készítésekor préselés után a kérget meg kell kopogtatni és, ahol tompa hangot hallani, a sajtot meg kell lékelni és a savót kinyomni, vagy

kiszívni. A kéreg felpúposodásakor a kiemelkedő részt ugyancsak meglékelni és a gázt kinyomni.

e) íz- és szaghibák a sajtban

A sajtokban észlelhető íz- és szaghibák rendszerint nem önmagukban, hanem mindig más hibával együtt jelentkeznek. Az eddig tárgyalt rendellenességek kísérőjelenségeként általában az íz és a szag is megváltozik. A kéreghibák rendszerint rothadásos, penészes, dohos ízzel és szaggal társulnak. A sajtok nagyobb víztartalma, kisebb vagy nagyobb pH-értéke nemcsak a térszta lyukacsos-zottságában és állományában idéz elő elváltozásokat, hanem a sajtok íze is szenved. A puffadt sajt mindig ízhibás is.

Elszigetelten jelentkező íz- és szaghibát csak keveset ismerünk. Ezek között legjellemzőbb a

rothadásos íz és szag.

Jellemzés: a sajt íze és szaga undortkeltően, kellemetlenül büdös, rothadásos (putrid). Az ízelváltozás mellett a sajt állománya rendszerint pépes. Megkülönböztetnek fehér- és szürkerothadást.

Ok: a fehérrothadást a *Cl. sporogenes*, a szürkerothadást a *Bact. proteolyticum* idézi elő. Az ízelváltozás közvetett oka a sajtok nagyobb víztartalma és pH-értéke, amikor ezek a csírafeleségek elszaporodhatnak.

Védekezés: a vajsavas puffadáshoz hasonlóan — helyes takarmányozással és tisztasággal — a tej fertőzésének elkerülése, gondos pasztörözés és az utófertőzés kiküszöbölése. A sajtok víztartalma a szükségesnél nagyobb ne legyen. Gondoskodni kell a tejsavbaktériumok megfelelő elszaporodásáról. A préselés utáni pH-érték 5.2-nél nagyobb ne legyen. Az alvadékmosás nagymértékben elősegíti a hibás íz kifejlődését.

Savanyú és keserű ízű sajt

Jellemzés: a sajtok íze élesen savanyú, fémes, kesernyés mellékízzel. Az íz rendszerint pépes állománnyal társul. Fiatalabb sajtok általában kesernyés ízűek.

Ok: az elégtelen savóleadás, a nagyobb víztartalom és ennek következményeképpen hibás érés, a fehérjebontó- és keserű ízű anyagokat termelő mikróbák elszaporodása. A fiatalabb sajtok keserű íze pepton jelenlétével függ össze. A keserű íz az érés későbbi szakában a peptonnal együtt eltűnik. A kálisálétrom szükségesnél nagyobb mértékű adagolása szintén keserű ízt kölcsönöz a sajtnak.

Védekezés: az isticj helyes pasztörözése, az utólagos fertőzés elkerülése, az alvadék rendes kidolgozása, megfelelő kiszárítása, a

prés alatt a kellő savóelfolyás biztosítása, a kálsalétrom szakszerű adagolása.

*

Ritkábban észlelhető az *avas*-, *szappanos íz*. Tulajdonképpen okát még nem ismerik. A hidrolitikus zsírbomlás következtében keletkező ízváltozás valószínűleg originális- vagy baktérium-lipáz jelenlétének következménye. A keménysajtok íze esetenként *édeskés-csipős*. Oka az erőteljes propionsavas-erjedés. Szívós tézsaállománnyal társul.

13. A sajtok bírálata és minősítése

A sajtok bírálata és minősítése a készítés folyamán is a gyártás kiegészítő és elengedhetetlen része. Minden készítményt, minden üst sajtját el kell bírálni.

A kereskedelmiileg érett készítményekből 1—1 mintát szakszerű bíralatnak kell alávetni és a minősítés eredményeit a sajtgyártási lapba kell vezetni. Csak így ellenőrizhető a gyártás és ismerhetők fel idejében a gyártási hibák és javítható meg a minőség.

A mintákat 15 °C körüli hőfokon, világos, tisztalevegőjű helyiségben kell elbírálni, hogy a munkát külső tényezők ne zavarják.

A külső megítélése után a sajtokat fel kell vágni a belső (a tézsa) megbírálására. A nagyobb sajtokat furat alapján minősítik.

Az egyes tulajdonságok megbírálásakor a következő szempontok az irányadók.

A *külső* megítélésekor a sajt alakját, nagyságát (súlyát), a kéreg fizikai állapotát és a bevonatot bírálják meg.

A *belső* megítélésekor a tézsa színét, lyukacsozotiségét, állományát, ízét és szagát értékelik.

A sajtok alakjának, súlyának (nagyságának) a sajtfeleségre jellemzőnek (a szabványelőírásoknak megfelelőnek) kell lennie. A kéreg megítélésekor hibátlanságát vagy rendellenességeit veszik szemügyre. A legtöbb sajt kérge sima (gyűrődés-, repedésmentes stb.). Vannak féleségek, amelyekre a kéreg rücskössége vagy röghézagossága jellemző.

A kéregbevonat megítélésekor a kérget takaró nyálkát vagy penészszerűteget bírálják meg. Egyes sajtokra a bevonat hiánya jellemző. A bevonat minősítésekor a kéreg szagának is szerepe van. Ez mindenkor a sajtfeleségre jellemző, azonban sohasem dohos, bűzös stb.

A sajtészta elbírálásához a sajtot felvágják vagy furatot vesznek. A sajtot középen vágják ketté, a furatot kisebb (például félke-mény) sajtokból a kerületi részből veszik, nagyobb sajtokat a lap felől fúrnak meg.

A tészta színe rendszerint sárga (szalmasárga), egyes sajtféleségeké fehér vagy sötétebb sárga, másoké (például a rokforté) márványozott. Általában a szín egynemű.

A tészta lyukacsozottságának bírálatakor figyelembe veszik a lyukak számát, nagyságát, eloszlását, alakját, fényét. A sajt lyukacsozottsága a minősítés szempontjából fontos tényező, mert ebből következtetni lehet az alvadék kidolgozására, az érés lefolyására és tisztaságára. Sok esetben a lyukacsozottság megbírálásakor a fogyasztók ízlése döntő tényező, amely azonban nem mindig egyeztethető össze a minőségi követelményekkel. A fogyasztók inkább a nagylyukú és bőségesen lyukacsozott (nem ritkán a puffadt) sajtokat részesítik előnyben, ami ellen megfelelő felvilágosító munkával kell küzdeni.

Az állomány megbírálásakor szerepet játszik a tészta rugalmassága, hajlíthatósága, gyúrhatósága és ízleléskor a szájban való elomlása. Ezért a sajtból vékony szeletet (hasábot) vágunk ki és ennek hajlíthatóságából következtetnek a tészta rugalmasságára, végeredményben állományára. Ha furatot vizsgálnak, a furat hajlékonyságát figyelik, egy darabkát kóstolásra lecsípnek.

A szag és az állomány elbírálásához a levágott sajtszeletkéről a héjat el kell távolítani, nehogy a bevonat szaga zavarja a tészta aromájának észlelését. Legcélszerűbb megfelelő nagyságú — héjától megfosztott — sajtszeletkét a kés lapjára tenni, vagy késhegyre tűzni és így szagolni, nehogy a kéz szaga (amellyel előzőleg a sajt kérgét fogdosták, tapogatták) zavarja az észlelést.

A szag észlelésekor a sajtszeletke felett „mélylégzést” végeznek, miközben rögzítik az észlelt szagot, arómát.

Az íz megállapításához a sajtszelet középső részéből vesznek megfelelő nagyságú falatot a szájba és rágás közben észlelik a fel szabaduló íz- és zamatanyagokat. Az ízlelést az állomány megítélésével kötik össze. Azokat a sajtokat, amelyeket héjával együtt fogyasztanak (csemege romadur, camembert stb.) héjával együtt kell megbírálni.

Az egyes tulajdonságok rögzítésére nálunk 20 pontos bírálati rendszert használnak, amelynek egyes tételei a következők:

Külső, alak	1 pont
A kéreg fizikai állapota	2 „
A kéreg bevonata	1 „
A sajt (tészta) színe	2 „
Lyukacsozottság	3 „
A tészta állománya	3 „
A tészta szaga	3 „
A tészta íze	5 „
Összesen	20 pont

Az összpontszám alapján a sajtokat osztályozzák. Eszerint:

I. oszt. (kiváló)	19—20 pont
II. oszt. (jó)	16—18 „
III. oszt. (megfelelő)	12—15 „
IV. oszt. (rossz)	0—11 „

Mivel nem minden sajtféleséget lehet azonos szempontok szerint megbírálni, a Tejtermékek Ellenőrző Állomása az egyes sajtféleségekre külön bírálati utasításokat dolgozott ki.

14. A sajtkészítés ellenőrzése (üzemi feljegyzések)

A szakszerű üzemvezetéshez tartozik a *technológiai folyamatok* mennyiségi és minőségi ellenőrzése.

Mennyiségi szempontból fontos a *sajtnyeremény* ellenőrzése. A sajtnyeremény annak a kifejezése, hogy a tejből, mint nyersanyagból, mennyi sajtot lehet készíteni. Nem elhanyagolható emellett a vajnyeremény kiszámítása sem. A sajtokat csak kivételesen készítik teljestejből. Ezért az üstej zsírtartalmának beállítása és a savó lefőlézése után kapott zsírból nyert vaj mennyisége lényegesen befolyásolja az üzem gazdaságosságát.

Mind a sajt-, mind a vajnyeremény kiszámítása szempontjából fontos tudni, hogy az egyes tejalkatrészekből mennyi megy át a sajtba és mennyi zsír marad vajkészítésre.

Az üstejből, *Kirchner* összeállítása szerint, az egyes tejalkatrészek a következő százalékban mennek át a sajtba:

a szárazanyagtartalom	54 százalék.
a zsírtartalom	90 százalék.
a sajtanyag (kazein)	90 százalék.
a vízben oldható alkatrészek (albumin, tejcukor, sók)	18 százalék.

Az összeállításból kitűnik, hogy minél nagyobb a tej fehérje- és zsírtartalma, annál nagyobb a sajtnyeremény. Mivel a különböző szarvasmarhafajtáktól, a különböző évszakokban, a laktáció különböző periódusaiban fejt tej zsír- és fehérjetartalma elég tág határok között ingadozhat, ezért a sajtnyeremény kiszámítására nem alkalmazhatók általános képletek és szinte üzemenként kell megállapítani a beszállított tejből nyerhető sajtmennyiséget.

A sajtnyereményt kétféleképpen lehet megadni. Vagy az 1 kg sajt készítéséhez szükséges tejmennyiséget, vagy a 100 kg tejből nyerhető sajtmennyiséget számítják ki. Nálunk az utóbbi eljárás honosodott meg és a *sajtnyereményt az üstej százalékában fejezik ki*.

A sajtnyeremény három tényezőtől, a tej kémiai összetételétől, az alvadék kidolgozásakor és általában a sajt készítésekor használt munkamódszertől és a sajt víztartalmától függ.

A *tej kémiai összetétele* annyiban hat a sajtnyereményre, hogy minél nagyobb a tej szárazanyagtartalma (elsősorban kazein- és zsírtartalma), annál nagyobb a várható sajtnyeremény. Mivel a tej zsírtartalmát könnyen meg lehet határozni és a zsírtartalom, valamint a tej fehérjetartalma között egyenes összefüggés van, sajtkészítésre a legzsírosabb tejet kell kiválasztani, nempedig fordítva, mint ahogy ezt nem egy üzemben látni.

A mindenkori értékesítési viszonyok figyelembevételével meg kell állapítani, hogy a tejzsír a vajban, vagy a sajtban értékesül-e jobban. Tudni kell ugyanis, hogy *1 rész zsírból 1,5 rész sajt lesz*. Fontos tudni azt is, hogy a zsírosabb sajtnak nagyobb a vízkötő-képessége, ezért a raktárérlelés alatt kisebb az érési veszteség. Az üstej zsírtartalmát tehát mindezek figyelembevételével kell megállapítani.

Az *alkalmazott munkatechnika* is lényeges hatással van a sajtnyereményre. Az alvadék nem szakszerű kidolgozása (kíméletlen felvágás és aprítás), nem megfelelő munkaeszközök használata (csorba, életlen aprító- és kavarárszközök), kopott, horpadt üsők, kádak, tökéletlen alvadás, a savó gondatlan leszívornyázása, elsiegett formázás stb., lényeges fehérje- és zsírveszteséggel jár. Ez a ki-termelést csökkenti.

Végül a sajtnyereményt lényegesen befolyásoló tényező *a sajtok víztartalma*. A sajtnyeremény növelése céljából a legtöbb helyen *súlyra sajtolnak*. Ennek ugyan kétségtelen következménye a kitermelés növelése, de az így elért többletnyeremény általában csak *lát-szólagos*, mert a nagyobb víztartalmú sajtok az érlelőhelyiségekben erősen izzadnak, nagy a beszáradási veszteség. Figyelembe kell még venni, hogy a nagyobb víztartalmú sajtok könnyen meghibásodnak. Így a nagyobb víztartalom adta súlygyarapodásból származó előny a selejtáru miatt teljesen elveszhet, sőt nagyobb kárral jár.

Minden sajtféleségnek *a jellegnek megfelelő víztartalma legyen* és itt csak kis ingadozások engedhetők meg. Az átlagos víztartalomtól lényeges eltérés hatással van a sajt minőségére. A sajtolást tehát ennek figyelembevételével kell irányítani.

Rendes körülmények között *a víztartalom függ* az alvadék aprításának és kidolgozásának mértékétől, az utómelegítési hőfoktól, a préselési hőmérséklettől és a présnyomástól, a sózás módjától, végül az érlelési hőfoktól és a helyiség páratartalmától.

A sajtnyeremény (valamint a sajtkészítés után származó vajnyeremény) kiszámítására különböző képletek és táblázatok vannak.

A *sajtkészítés technológiai ellenőrzésének alapfeltétele a gyártás legfontosabb részleteit felölelő gyártási feljegyzések készítése*. Erre vannak a *sajtgyártási lapok*.

Érlelőhelyiségek

sózó hőfoka C^0 rel. nedv. $\frac{\quad}{100}$
 előérlelő „ C^0 „ „ „
 főérlelő „ C^0 „ „ „
 utóérlelő „ C^0 „ „ „
 raktárérlelő C^0 „ „ „

A pincekezelés módja:

A Sajtok viselkedése

a préselés alatt: _____
 a sófürdőben: _____
 az érlelőben: _____

Érlelés

a sózóban _____-től _____-ig _____ nap
 előérlelőben „ „ „ „
 főérlelőben „ „ „ „
 utóérlelőben „ „ „ „
 raktárérlelőben „ „ „ „

Sajtnyeremény _____ darab.

A sajt(ok) súlya nyersen: _____ kg, kitermelés $\frac{\quad}{100}$ „ „ „ éretten: _____ „ „ $\frac{\quad}{100}$ Beszáradás: _____ kg $\frac{\quad}{100}$ 1 kg sajthoz _____ lit. tej.

Megjegyzés a gyártáshoz: _____

A sajt bírálata 195 _____ hó _____ nap. A sajt kora _____ nap

Összetétele: víz $\frac{\quad}{100}$ zsír $\frac{\quad}{100}$ zsír a sz. a.-ban $\frac{\quad}{100}$

	Pontszám		Megjegyzés
	eszm.	valódi	
1. Külső: a) alak	(1)		
b) kéreg	(3)		
2. Belső: a) szín	(2)		
b) lyukazás	(3)		
c) állomány	(3)		
3. Szag:	(3)		
4. Íz:	(5)		
Összesen:	(20)		A sajt minősége: _____ oszt.
A sajt vázlatos képe:		<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 40px;"></div>	

Összeállította: Csizsár J.

A feljegyzések gondos vezetése azért is indokolt, mert a sajtok hosszabb vagy rövidebb ideig érnek, a minőséget csak hosszabb idő után lehet megállapítani. Feljegyzések hiányában lehetetlen megállapítani, hogy a készítmény miért sikerült, vagy miért hibás. *A sajtmester elsőrendű feladata a gyártási adatok pontos vezetése, a piacérett sajt szakszerű megbírlása és az adatok időközönkénti értékelése. Üzemi feljegyzések nélkül a sajtgyártást biztos alapokra helyezni nem lehet és a sajtok minősége a véletlentől függ.*

15. A sajtkészítés számításai

Sajt készítéskor a tej alkatrészeinek nagyobb része (elsősorban a kazein és a zsír) a sajtba megy át. A valódi oldatot képező anyagok (albumin, globulin, tejcukor, ásványi anyagok stb.) csak a víztartalomnak megfelelő mennyiségben. A keménysajtok ezekből tehát kevesebbet tartalmaznak, mint a vízben dús lágsajtok.

Mivel a sajt készítés számításaival kapcsolatban minduntalan szükség van az egyes tejalkatrészek mennyiségének ismeretére, ezért a fejezet első része a tejalkatrészek kiszámításával foglalkozik.

a) A tej és a savó egyes alkatrészeinek kiszámítása

A tej a sajtgyártás szempontjából a következő lényeges alkatrészeket tartalmazza:

Víz	87,5 %
Zsír	3,5 %
Fehérjék	3,6 %
kazein	2,9 %
albumin + globulin	0,7 %
Tejcukor	4,7 %
Sók	0,7 %
Szárazanyag	12,5 %
Zsírmentes szárazanyag	9,0 %
Zsír a szárazanyagban	28,0 %
Fajsúly 15 C fokon	1,031

A tej egyes alkatrészeinek meghatározása a vizsgálatokban jártas szakembert és jól felszerelt laboratóriumot igényel. Ez nem minden üzemben áll rendelkezésre és ezért a gyakorlat szempontjából kielégítő pontossággal az egyes tejalkatrészeket ki is lehet számítani a zsírtartalom és a fajsúly alapján.

Kiszámításukra az idők folyamán számos képletet állítottak fel.

A tej szárazanyagtartalmának kiszámítása

A tej zsírtartalma és fajsúlya alapján a tej szárazanyagtartalmát a következő képlettel számítják ki:

$$sza = \frac{(5 \times Zt) + fs}{4} + 0,08$$

A képletben: sza = a tej szárazanyagtartalma %, — Zt = a tej zsírtartalma %, — fs = a tej fajsúlya laktodenziméter fokokban.

Példa: A tej zsírtartalma 3,5 %, fajsúlya 31 laktodenziméter fok, mennyi a szárazanyagtartalma?

Megoldás:

$$sza = \frac{(5 \times Zt) + fs}{4} + 0,08 = \frac{(5 \times 3,5) + 31}{4} + 0,08 = \frac{17,5 + 31}{4} + 0,08 = \\ = \frac{48,5}{4} + 0,08 = 12,12 + 0,08 = 12,2$$

A tej szárazanyagtartalma: 12,2%.

A tej zsírmentes szárazanyagtartalmának kiszámítása

A zsírmentes szárazanyagot ki lehet számítani közvetlenül a tej fajsúlya és zsírtartalma, vagy a szárazanyag- és a zsírtartalom alapján.

Az előbbi esetben:

$$I. Zmsza = \frac{1 + fs}{4} + \frac{Zt}{5} + 0,01$$

Az utóbbi esetben:

$$II. Zmsza = sza - Zt.$$

A képletekben: $Zmsza$ = a tej zsírmentes szárazanyagtartalma %, — fs = a tej fajsúlya laktodenziméter fokokban, — Zt = a tej zsírtartalma %, — sza = a tej szárazanyagtartalma %.

Példa: A tej fajsúlya 31 laktodenziméter fok, zsírtartalma 3,5 %, szárazanyagtartalma 12,2 %. Mennyi a zsírmentes szárazanyag?

Megoldás:

$$I. Zmsza = \frac{1 + fs}{4} + \frac{Zt}{5} + 0,01 = \frac{1 + 31}{4} + \frac{3,5}{5} + 0,01 = \frac{32}{4} + \\ + 0,7 + 0,01 = 8 + 0,7 + 0,01 = 8,71$$

$$II. Zmsza = sza - Zt = 12,2 - 3,5 = 8,7$$

A tej zsírmentes szárazanyagtartalma: 8,71%.

A tej szárazanyagára vonatkoztatott zsírtartalom kiszámítása

A tej szárazanyag- és zsírtartalma alapján a zsírt a szárazanyagban a következő képlettel lehet kiszámítani:

$$Zsza = \frac{100 \times Zt}{sza}$$

A képletben: $Zsza$ = zsír a tej szárazanyagában %, — Zt = a tej zsírtartalma %, — sza = a tej szárazanyagtartalma %.

Példa: A tej zsírtartalma 3,5 %, szárazanyagtartalma 12,2 %, mennyi a zsír a szárazanyagban?

Megoldás:

$$Zsza = \frac{100 \times Zt}{sza} = \frac{100 \times 3,5}{12,2} = \frac{350}{12,2} = 28,7$$

A tej zsírja a szárazanyagban: 28,7%.

A tej szárazanyagfajsúlyának kiszámítása
Kiszámítására a következő képletet használják:

$$I. \text{ szafs} = \frac{fs \times sza}{fs \times sza - (100 \times fs - 100)}$$

Ha a zsír a szárazanyagban ismert, a következő egyszerűbb képletet lehet használni:

$$II. \text{ szafs} = \frac{2665}{1665 + 12 \times Zsza}$$

A képletekben: *szafs* = a tej szárazanyagfajsúlya, — *fs* = a tej fajsúlya 15 C fokon, — *sza* = a tej szárazanyagtartalma %, — *Zsza* = zsír a tej szárazanyagában %.

Példa: A tej fajsúlya 1,031, szárazanyagtartalma 12,2%, zsír a szárazanyagban 28,7%, mennyi a szárazanyagfajsúly?

Megoldás:

$$\begin{aligned} I. \text{ szafs} &= \frac{fs \times sza}{fs \times sza - (100 \times fs - 100)} = \\ &= \frac{1,031 \times 12,2}{1,031 \times 12,2 - (100 \times 1,031 - 100)} = \\ &= \frac{12,58}{12,58 - (103,1 - 100)} = \frac{12,58}{12,58 - 3,1} = \frac{12,58}{9,48} = 1,327 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} II. \text{ szafs} &= \frac{2665}{1665 + 12 \times Zsza} = \frac{2665}{1665 + 12 \times 28,7} = \\ &= \frac{2665}{1665 + 344,4} = \frac{2665}{2009,4} = 1,326 \end{aligned}$$

A tej szárazanyagfajsúlya: 1,326.

Egyéb tejalkatrészek kiszámítása

A zsírmentes szárazanyagtartalom alapján — állandók segítségével — ki lehet számítani még a tej fehérje-, tejcukor- és ásványi anyag- (só-, hamu-) tartalmát is. A számítások alapját az a megállapítás képezi, hogy 100 rész (%) zsírmentes szárazanyag 52—54 rész (%) tejcukrot, 32 rész (%) kazeint, 6—7 rész (%) albumint és 8—9 rész (%) hamualkatrészt (ásványi sókat) tartalmaz.

Ezt ismerve az egyes tejalkatrészeket a következőképpen lehet kiszámítani:

$$\begin{aligned} \text{Tejcukor} &= Zmsza \times 0,53 \\ \text{Kazein} &= Zmsza \times 0,32 \\ \text{Albumin} + \text{globulin} &= Zmsza \times 0,065 \\ \text{Sók} &= Zmsza \times 0,085 \end{aligned}$$

Példa: A tej zsírmentes szárazanyagtartalma 8,71%. Mennyi a tejcukor, a fehérjék (kazein, albumin + globulin) és a sók százalékos mennyisége?

Megoldás:

$$\text{Tejcukor} = Zmsza \times 0,53 = 8,71 \times 0,53 = 4,62$$

$$\text{A tej tejcukortartalma: } \underline{4,62\%}.$$

*

$$\text{Kazein} = Zmsza \times 0,32 = 8,71 \times 0,32 = 2,79$$

$$\text{A tej kazeintartalma: } \underline{2,79\%}.$$

*

$$\text{Albumin} + \text{globulin} = Zmsza \times 0,065 = 8,71 \times 0,065 = 0,57$$

$$\text{A tej albumin} + \text{globulintartalma: } \underline{0,57\%}.$$

*

$$\text{Sók (hamu)} = Zmsza \times 0,085 = 8,71 \times 0,085 = 0,74$$

$$\text{A tej hamutartalma: } \underline{0,74\%}.$$

A savó zsírmentes szárazanyagtartalmának kiszámítása

A savó a sajtgyártás mellékterméke. Összetétele — a tej összetételén kívül — a készített sajtneemtől és az alvadék kidolgozásának módjától függ. Rendes munkamenetet feltételezve a fölözött savó átlagos összetétele a következő:

Zsír	0,03 %
Savófehérje (albumin + globulin)	0,70 %
Tejcukor	4,90 %
Sók (hamu)	0,70 %
Szárazanyag	6,38 %
Zsírmentes szárazanyag	6,35 %

Egyes esetekben ismerni kell a savó zsírmentes szárazanyagtartalmát is. Mivel a tej vízben oldható alkatrészei (savófehérjék, tejcukor, sók) ugyanolyan arányban vannak jelen, mint a tejben, a már ismertett számítások alapján a savó zsírmentes szárazanyagtartalmát ki lehet számítani. Figyelembe kell azonban venni, hogy — még a legóvatosabb munka mellett is — a tej vízben oldható alkatrészein kívül más anyagok (kazein) is mennek át a savóba. A savó valódi zsírmentes szárazanyagtartalma tehát az elméletinél nagyobb.

A következő képlettel számítják ki:

$$\text{I. Savó } Zmsza = \text{tej } Zmsza \times \frac{6,35}{\text{tej } Zmsza}$$

vagy egyszerűbben:

$$\text{II. Savó Zmsza} = \text{tej Zmsza} \times 0,73$$

A képletekben: $Zmsza$ = zsírmntes szárazanyag %, — $6,35$ = a savó átlagos zsírmntes szárazanyagtartalma %, — $0,73$ = a savó és a tej átlagos zsírmntes szárazanyagtartalmának hányadosa.

Példa: A tej zsírmntes szárazanyagtartalma $8,71\%$, mennyi a savó zsírmntes szárazanyagtartalma a sajtolás után?

Megoldás:

$$\begin{aligned} \text{I. Savó Zmsza} &= \text{tej Zmsza} \times \frac{6,35}{\text{tej Zmsza}} = 8,71 \times \frac{6,35}{8,71} = \\ &= 8,71 \times 0,73 = 6,36 \end{aligned}$$

$$\text{II. Savó Zmsza} = \text{tej Zmsza} \times 0,73 = 8,71 \times 0,73 = 6,36$$

A savó zsírmntes szárazanyagtartalma: $6,36\%$.

b) Az üsttej mennyiségének és zsirtartalmának kiszámítása

A sajtmesternek tudnia kell, hogy adott mennyiségű sajt készítéséhez mennyi tejjre van szüksége és mennyi legyen a zsirtartalma, hogy a kívánt zsirt a sajt szárazanyagában biztosítsa.

Az üsttej mennyiségének kiszámításához ismernie kell a várható sajtnyereményt. Ez sajtnemenként és a sajt szárazanyagában megkívánt zsirtartalomtól függően változik. Ezért általános, minden sajtra egyformán alkalmazható képletet felállítani nem lehet.

A várható sajtnyeremény kiszámítására különböző számítási módokat (lásd később) használnak, vagy (az üzemi mérések alapján kapott) gyakorlati értékeket vesznek alapul. Ha az üzem rendszeresen feljegyzi a kitermelési adatokat, az üsttej mennyiségének kiszámítására ezek a legértékesebbek!

Ha a kitermelési százalék ismert, adott mennyiségű sajt készítéséhez szükséges tej mennyiségét a következő képlettel számítják ki:

$$Mt = \frac{Ms_2 \times 100}{Ms_1}$$

A képletben: Mt = tejmennyiség kg, — Ms_1 = sajtnyeremény %, — Ms_2 = a kívánt sajtmennyiség kg.

Példa: Az üzemnek 275 kg sajtot kell készítenie, a kitermelés $9,8\%$, mennyi tejjre van szüksége?

Megoldás:

$$Mt = \frac{Ms_2 \times 100}{Ms_1} = \frac{275 \times 100}{9,8} = \frac{27\,500}{9,8} = 2806$$

A szükséges tejmennyiség: 2806 kg.

Az üsttej zsirtartalmának kiszámítása sajtnemenként és a tej zsírmntes szárazanyagtartalmától, továbbá a gyártási eljárástól függően változó. Ezért minden sajtféleségre külön-külön kell a számításokat elvégezni.

A számítások lényege, hogy a tej, a savó és a sajt zsírmntes szárazanyagtartalmából kiszámítják a kitermelési százalékot és ebből megállapítják, hogy a tej zsírmntes szárazanyagából mennyi megy át a sajtba. Ezt ismerve kiszámítják, hogy a kívánt sajtzsirtartalom biztosítására mennyi tejszírra van szükség és, hogy ez milyen zsirtartalomnak a tejben felel meg.

A körülményes — és mégsem teljesen megbízható — számítások helyett az üzemek inkább gyakorlati adatokra támaszkodnak és az üsttej zsírtartalmának beállításához ezeket használják fel.

Hogy bizonyos zsírszázalék elérésére a sajt szárazanyagában az üsttejet milyen zsírtartalomra kell beállítani, arra a következő táblázatban összefoglalt adatok tájékoztatnak.

A sajt zsírtartalma a szárazanyagban %	Kemény-	Fél-kemény-	Lágy-
	sajtok készítéséhez az üsttej zsírtartalma %		
10	0,55	0,50	0,45
15	0,75	0,70	0,65
20	1,00	0,95	0,85
25	1,40	1,25	1,10
30	1,80	1,60	1,50
35	2,20	2,00	1,90
40	2,60	2,50	2,30
45	3,15	3,00	2,85
50	3,70	3,60	3,40

A táblázatból az üsttej zsírtartalmát könnyen meg lehet állapítani.

Ezek az adatok természetesen *nem teljesen megbízhatóak*, ezért az üzemnek saját gyártási statisztikát kell összeállítania!

Hogy megbízható adatok birtokába jusson, a következőképpen kell eljárni:

a) Az üsttej zsírtartalmának beállításához felhasznált tej és soványtej zsírtartalmát pontosan meg kell határozni.

b) A beállított üsttej zsírtartalmát újból meg kell határozni, a beállítás helyességének ellenőrzésére.

c) Az alvadék kimerése (kivétele) után meg kell határozni a savó zsírtartalmát.

d) A kész sajtban meg kell határozni a zsírt a szárazanyagban annak ellenőrzésére, hogy a felhasznált zsírmennyiség elégséges-e a kívánt cél biztosítására. (Ha a sajt zsírtartalma a szárazanyagban kisebb, vagy nagyobb a megkívántnál, meg kell tenni a szükséges intézkedéseket a tej zsírtartalmának helyes beállítására.)

Ha az üzemben ezeket a vizsgálatokat rendszeresen és megbízhatóan végzik, megfelelő gyártási statisztikára tesznek szert, amellyel a tej zsírtartalmát a szükségletnek megfelelően pontosan be tudják állítani.

c) Az üsttej zsírtartalmának beállítása

A sajtnemtől és a törvényesen megszabott zsírtartalomtól függően az üsttej zsírtartalma széles határok között ingadozhat. Ezért az átlagtej zsírtartalmát csökkenteni, vagy növelni kell.

A zsírtartalom beállításakor a következő esetek lehetségesek:

aa) a zsírtartalom csökkentése,

bb) a zsírtartalom növelése,

cc) a keverési arány megállapítása meghatározott zsírtartalmú és mennyiségű keveréktej készítéséhez,

dd) a zsirtartalom helyesbitése (újra-beállítás).

A kívánt zsirtartalmat sovány- és teljestej (szükség szerint tejszín) megfelelő arányú keverésével, vagy részletes fölözéssel érik el.

aa) A teljestej zsirtartalmának csökkentése

A zsirtartalom csökkentésére kétféle lehetőség van: *soványtej hozzáadása és részleges fölözés.*

Ha az üzem vaját készít, vagy tejszín szállít, tehát *elegető fölözött teje van*, a sajtkészítésre szánt teljestejhez annyi soványtejet ad, amennyi a kívánt zsirtartalom eléréséhez szükséges.

Ha az üzemnek *soványteje nincsen*, a zsirtartalmat úgy csökkenti, hogy az üsttej egy részét lefölözi és a soványtejet visszaönti a teljestejhez.

A zsirtartalom csökkentése soványtejjel

A zsirtartalom csökkentésére szolgáló soványtej mennyiségének kiszámítására a következő *képletet* használják:

$$Mst = \frac{Zt - Zü}{Zü - Zst} \times Mt$$

A *képletben*: Mst = a soványtej mennyisége kg, — Mt = a teljestej mennyisége kg, — Zt = a teljestej zsirtartalma %, — Zst = a soványtej zsirtartalma %, — $Zü$ = az üsttej zsirtartalma %.

Példa: Az üzemnek van 1200 kg 3,4 % zsirtartalmú teje. A zsirtartalmat 0,04 % zsirtartalmú soványtejjel 2,7 százalékra kell beállítani: Mennyi a soványtej mennyisége?

Megoldás:

$$Mst = \frac{Zt - Zü}{Zü - Zst} \times Mt = \frac{3,4 - 2,7}{2,7 - 0,04} \times 1200 = \frac{0,7}{2,66} \times 1200 = \frac{840}{2,66} = 316$$

A soványtej mennyisége: 316 kg

Ellenőrzés:

A teljestejben van: $1200 \times 3,4 = 4080$ zse

A soványtejben van: $316 \times 0,04 = 13$ zse

Az üsttejben van: $1516 = 4093$ zse

Az üsttej zsirtartalma:

$$4093 : 1516 = 2,7\%$$

A zsirtartalom csökkentése részleges fölözéssel

A lefölözni szükséges teljestej mennyiségét a következőképpen kell kiszámítani:

Először meg kell állapítani, hogy mennyi lesz a tejszín zsirtartalma. Ezt a következő *képlettel* számítják ki:

$$I. \quad Ztsz = \frac{100 \times (Zt - Zst)}{F\%} + Zst$$

A tejszín zsirtartalmának megállapítása után kiszámítják a tejszín mennyiségét:

$$\text{II.} \quad M_{tsz} = \frac{(Z_t - Z_{\ddot{u}}) \times M_t}{Z_{tsz} - Z_{\ddot{u}}}$$

A tejszín zsírtartalmából és mennyiségéből most már a lefölni szükséges tejmennyiséget a következő képlettel számítják ki:

$$\text{III.} \quad M_t = \frac{M_{tsz} \times 100}{F\%}$$

A lefölni tej és a tejszín mennyiségéből a soványtej mennyisége:

$$\text{IV.} \quad M_{st} = M_t - M_{tsz}$$

A képletekben: Z_{tsz} = a tejszín zsírtartalma %, — Z_t = a tej zsírtartalma %, — Z_{st} = a soványtej zsírtartalma %, — $Z_{\ddot{u}}$ = az üsttej zsírtartalma %, — M_t = a tej mennyisége, — M_{tsz} = a tejszín mennyisége, — $F\%$ = fölnési százalék.

Példa: Az üzemnek van összesen 3000 kg 3,5% zsírtartalmú teje. A tej zsírtartalmát 3 százalékra kell csökkenteni. A fölnési százalék: 12, a soványtej zsírtartalma 0,03%. Mennyi tejet kell lefölni és mennyi lesz a soványtej mennyisége?

Megoldás:

$$\begin{aligned} \text{I.} \quad Z_{tsz} &= \frac{100 \times (Z_t - Z_{st})}{F\%} + Z_{st} = \frac{100 \times (3,5 - 0,03)}{12} + 0,03 = \\ &= \frac{100 \times 3,47}{12} + 0,03 = \frac{347}{12} + 0,03 = 28,91 + 0,03 = 28,94 \end{aligned}$$

A tejszín zsírtartalma: 28,94%

$$\begin{aligned} \text{II.} \quad M_{tsz} &= \frac{(Z_t - Z_{\ddot{u}}) \times M_t}{Z_{tsz} - Z_{\ddot{u}}} = \frac{(3,5 - 0) \times 3000}{28,94 - 0} = \frac{0,5 \times 3000}{28,94} = \\ &= \frac{1500}{28,94} = 51,8 \end{aligned}$$

A tejszín mennyisége: 51,8 kg.

$$\text{III.} \quad M_t = \frac{M_{tsz} \times 100}{F\%} = \frac{51,8 \times 100}{12} = \frac{5180}{12} = 431,7$$

A lefölni szükséges tej mennyisége: 431,7 kg

$$\text{IV.} \quad M_{st} = M_t - M_{tsz} = 431,7 - 51,8 = 379,9$$

A soványtej mennyisége, amellyel az üsttej zsírtartalmát csökkenteni kell: 425,1 kg.

A zsírtartalom beállítása (a soványtej hozzáadása) után az üsttej mennyisége:

$$\begin{aligned} M_{\ddot{u}} &= (\text{összes tej} - \text{fölnésre vett tej}) + \text{soványtej} = (3000 - 431,7) + \\ &+ 425,1 = 2568,3 + 425,1 = 2993,4 \end{aligned}$$

Az üsttej mennyisége: 2993,4 kg

Ellenőrzés:

A teljestejben van:	$2517 \times 3,5 = 8809,5$ zse
A soványtejben van:	$425 \times 0,03 = 12,75$ zse
Az üsttejben van:	$2942 = 8822,25$ zse
Az üsttej zsirtartalma:	$8822,25 : 2942 = 3,0\%$

bb) A üsttej zsirtartalmának növelése

A tej zsirtartalmát növelni szükséges akkor, ha nem üti meg a kívánt mértéket, ha zsíros sajtokat (tejszinsajt, Bel-Paese, rokfort) készítenek vagy, ha a soványtejet kell egy bizonyos zsirtartalomra beállítani.

A zsirtartalom növelésére szintén két lehetőség van: *teljestej (vagy tejszín) hozzáadása és részleges fölözés.* (A részleges fölözés természetesen csak arra az esetre vonatkozik, ha a teljestejet kell nagyobb zsirtartalomra beállítani.)

Az üsttej zsirtartalmának növelése teljestejjel (vagy tejszínnel)

A gyakorlatban általában a soványtejet állítják be teljestejjel. Ebben az esetben a teljestej (vagy tejszín) mennyiségének kiszámítására a következő képletet alkalmazzák:

$$Mt = \frac{Zü - Zst}{Zt - Zü} \times Mst$$

A képletben: Mt = a teljestej mennyisége kg, — Mst = a soványtej mennyisége kg, — Zt = a tej zsirtartalma %, — $Zü$ = az üsttej zsirtartalma %, — Zst = a soványtej zsirtartalma %.

Példa: 600 kg 0,05% zsirtartalmú soványtejet kell 3,4% zsirtartalmú teljestejjel 0,8% zsirtartalomra beállítani. Mennyi tejtejet kell a soványtejhez adni?

Megoldás:

$$Mt = \frac{Zü - Zst}{Zt - Zü} \times Mst = \frac{0,8 - 0,05}{3,4 - 0,8} \times 600 = \frac{0,75}{2,6} \times 600 = \frac{450}{2,6} = 173$$

A teljestej mennyisége: 173 kg.

Ellenőrzés:

A teljestejben van:	$173 \times 3,4 = 588,2$ zse
A soványtejben van:	$600 \times 0,05 = 30,0$ zse
Az üsttejben van:	$773 = 618,2$ zse
Az üsttej zsirtartalma:	$618,2 : 773 = 0,8\%$

Az üsttej zsirtartalmának növelése részleges fölözéssel

Erre akkor van szükség, ha a zsirtartalom növelésére zsírosabb tej vagy tejszín nincsen. Ebben az esetben a tej egy részét lefölözik és a tejszint hozzáadják az üsttejhez.

Először meghatározzák a teljestejből elvonni szükséges *soványtej* mennyiségét:

$$I. \quad Mst = \frac{(Zü - Zt) \times Mt}{Zü - Zst}$$

A soványtej mennyiségét ismerve megállapítják a lefölözni szükséges teljestej mennyiségét:

$$\text{II.} \quad Mt = Mst : \frac{100 - F\%}{100}$$

A teljestej és a soványtej különbsége adja a tejszínmennyiséget:

$$\text{III.} \quad Mtsz = Mt - Mst$$

A képletekben: Mst = soványtejmennyiség kg, — Mt = teljestejmennyiség kg, — Zt = a tej zsírtartalma %, — Zst = a soványtej zsírtartalma %, — $Zü$ = az üstej zsírtartalma %, — $F\%$ = fölözési százalék.

Példa: Van 750 kg 3,2% zsírtartalmú tej. Mennyit kell ebből lefölözni, hogy az üstej zsírtartalma 3,6% legyen, ha a fölözési százalék: 12, a soványtej zsírtartalma 0,03%?

Megoldás:

$$\begin{aligned} \text{I.} \quad Mst &= \frac{(Zü - Zt) \times Mt}{Zü - Zst} = \frac{(3,6 - 3,2) \times 750}{3,6 - 0,03} = \frac{0,4 \times 750}{3,57} = \\ &= \frac{300}{3,57} = 84 \end{aligned}$$

A soványtej mennyisége: 84 kg

$$\begin{aligned} \text{II.} \quad Mt = Mst : \frac{100 - F\%}{100} &= 84 : \frac{100 - 12}{100} = 84 : \frac{88}{100} = 84 : 0,88 = \\ &= 95,5 \end{aligned}$$

A lefölözni szükséges tej mennyisége: 95,5 kg

$$\text{III.} \quad Mtsz = Mt - Mst = 95,5 - 84 = 11,5$$

A tejszín mennyisége: 11,5 kg

Ellenőrzés:

Először ki kell számítani a tejszínben levő zsírmennyiséget:

$$\begin{array}{ll} \text{A tejben van:} & 95,5 \times 3,2 = 305,6 \text{ zse} \\ \text{A soványtejben van:} & 84,0 \times 0,3 = 2,5 \text{ zse} \\ \hline \text{A tejszínben van:} & 11,5 = 303,1 \text{ zse} \end{array}$$

A tejszínben levő zsíregységek számát ismerve, a zsírmennyiség ellenőrzése a következő:

$$\begin{array}{ll} \text{A tejben van:} & (750 - 95,5) = 654,5 \times 3,2 = 2094,4 \text{ zse} \\ \text{A tejszínben van:} & 11,5 = 303,1 \text{ zse} \\ \hline \text{Az üstejben van:} & 666,0 = 2397,5 \text{ zse} \\ \text{Az üstej zsírtartalma:} & 2397,5 : 666 = 3,6\% \end{array}$$

cc) A keverési arány megállapítása

A keverési arány megállapítására akkor kerül sor, ha meghatározott mennyiségű és zsírtartalmú üstejre van szükség. Teljes-, valamint soványtej a kívánt mennyiségben rendelkezésre áll.

A keverési arány kiszámítására a következő *képleteket* használják:

$$\text{I. } Mst = \frac{Zt - Z\ddot{u}}{Zt - Zst} \times M\ddot{u}$$

A soványtej mennyiségét kiszámítva a teljestej mennyisége:

$$\text{II. } Mt = M\ddot{u} - Mst$$

A *képletekben*: Mst = a soványtej mennyisége kg, — Mt = a teljestej mennyisége kg, — $M\ddot{u}$ = az üsttej mennyisége kg, — Zt = a teljestej zsírtartalma %, — Zst = a soványtej zsírtartalma %, — $Z\ddot{u}$ = az üsttej zsírtartalma %.

Példa: 3000 kg 2,7% zsírtartalmú tejet kell feldolgozni. A keverék összeállításához felhasználható tej zsírtartalma 3,4%, a soványtejé 0,03%. Mennyi teljestejre és soványtejre van szükség?

Megoldás:

$$\begin{aligned} \text{I. } Mst &= \frac{Zt - Z\ddot{u}}{Zt - Zst} \times M\ddot{u} = \frac{3,4 - 2,7}{3,4 - 0,03} \times 3000 = \frac{0,7}{3,37} \times 3000 = \\ &= \frac{2100}{3,37} = 623 \end{aligned}$$

A soványtej mennyisége: 623 kg

$$\text{II. } Mt = M\ddot{u} - Mst = 3000 - 623 = 2377$$

A teljestej mennyisége: 2377 kg.

Ellenőrzés:

A soványtejben van: $623 \times 0,03 = 18,7$ zse

A teljestejben van: $2377 \times 3,4 = 8081,8$ zse

Az üsttejben van: $3000 = 8100,5$ zse

Az üsttej zsírtartalma: $8100,5 : 3000 = 2,7\%$

dd) Az üsttej zsírtartalmának helyesbítése
(újra-beállítás)

Ha az üsttej zsírtartalmának beállítása valamilyen okból nem sikerült — a zsírtartalom a szükségesnél nagyobb vagy kisebb — a hibát helyesbíteni kell.

Az üsttej zsírtartalmának újra-beállítása
kisebb zsírtartalomra

A zsírtartalom csökkentésére a következő *képletet* használják:

$$Mst = \frac{Z\ddot{u}_1 - Z\ddot{u}_2}{Z\ddot{u}_2 - Zst} \times M\ddot{u}$$

A *képletben*: Mst = soványtej-mennyiség kg, — $Z\ddot{u}_1$ = az üsttej zsírtartalma %, — $Z\ddot{u}_2$ = az üsttej kívánt zsírtartalma %, — Zst = a soványtej zsírtartalma %, — $M\ddot{u}$ = az üsttej mennyisége kg.

Példa: 3000 kg üsttej zsírtartalma 2,7% helyett 2,8%. Mennyi soványtejet kell hozzáadni, ha a soványtej zsírtartalma 0,04%?

Megoldás:

$$M_{st} = \frac{Z_{ü_1} - Z_{ü_2}}{Z_{ü_2} - Z_{st}} \times M_{ü} = \frac{2,8 - 2,7}{2,7 - 0,04} \times 3000 = \frac{0,1}{2,66} \times 3000 = \frac{300}{2,66} = 113$$

Az üsttejből 113 kg tejet el kell venni és helyébe 113 kg soványtejet kell önteni.

Ellenőrzés:

Az üsttejből van: $3000 - 113 = 2887 \times 2,8 = 8083,6$ zse

A soványtejből van: $113 \times 0,04 = 4,5$ zse

Az újrabeállított üsttejből van: $3000 = 8088,1$ zse

Az újrabeállított üsttej zsirtartalma: $8088,1 : 3000 = 2,7\%$

Az üsttej zsirtartalmának újrabeállítása nagyobb zsirtartalomra

A zsirtartalom növelésére teljestejet vagy tejszint lehet felhasználni. A mennyiség kiszámítására a következő képlet alkalmas:

$$M_t \text{ vagy } M_{tsz} = \frac{Z_{ü_2} - Z_{ü_1}}{Z_t \text{ vagy } Z_{tsz} - Z_{ü_1}} \times M_{ü}$$

A képletben a rövidítések jelzése ugyanaz, mint az előbbi esetben.

Példa: 3000 kg üsttej zsirtartalma 2,8% helyett csak 2,7%. A hiányzó zsirtartalom pótlására 3,6% zsirtartalmú tej áll rendelkezésre. Mennyi tejet kell a zsirtartalom növelésére az üsttejhez hozzáadni?

Megoldás:

$$M_t = \frac{Z_{ü_2} - Z_{ü_1}}{Z_t - Z_{ü_1}} \times M_{ü} = \frac{2,8 - 2,7}{3,6 - 2,7} \times 3000 = \frac{0,1}{0,9} \times 3000 = \frac{300}{0,9} = 333$$

Az üsttejből 333 kg tejet kell elvenni és helyébe 333 kg teljestejet kell önteni.

Ellenőrzés:

Az üsttejből van: $3000 - 333 = 2667 \times 2,7 = 7200,9$ zse

A teljestejből van: $333 \times 3,6 = 1198,8$ zse

Az újrabeállított üsttejből van: $3000 = 8399,7$ zse

Az újrabeállított üsttej zsirtartalma: $8399,7 : 3000 = 2,8\%$

d) Az oltómenyiség kiszámítása

Az üsttej beoltásához szükséges oltó mennyisége függ az oltó erősségétől, a beoltási hőmérséklettől, a tej kazeintartalmától és még egyéb, most közelebbről meg nem nevezett tényezőktől.

Az oltóerősség az a szám, amely megadja, hogy 1 rész oltó 35 C fokon 40 perc alatt hány rész édestejet (savfok 7 SH°) alvaszt meg.

Az oltó erőssége széles határok között ingadozhat, ezért — ha nem ismeretes — először ezt kell meghatározni.

Az oltó erősségét ismerve, adott mennyiségű tej beoltásához szükséges oltómenyiséget a következő képlettel lehet kiszámítani:

$$M_o = \frac{1400 \times M_t}{O_f \times A_i \times O_e}$$

A képletben: Mo = oltómenyiség g, — Mt = tejmenyiség kg, — Of = beoltási hőfok $^{\circ}C$, — Ai = alvadási idő perc, — Oe = oltóerősség/1000, — 1400 = az oltóerősség meghatározásakor használt hőfok és idő szorzata ($35 \times 40 = 1400$).

Példa: Az üsttej mennyisége 3000 kg, a beoltási hőfok $32^{\circ}C$, a kívánt alvadási idő 35 perc. Mennyi oltót kell a tej beoltásához használni, ha az oltóerősség 1 : 75000?

Megoldás:

$$Mo = \frac{1400 \times Mt}{Of \times Ai \times Oe} = \frac{1400 \times 3000}{32 \times 35 \times 75} = \frac{4\,200\,000}{84\,000} = 50$$

Oltómenyiség: 50 g.

Régebben az oltót készítő laboratóriumok az oltó erősségét a csomagoláson jelezték. Újabban az oltóerősséget nem adják meg, hanem a dobozhoz kanálkát mellékelnek. Egy csapott kanálnyi oltópor 100 kg tej megalvasztásához szükséges enzimet tartalmaz.

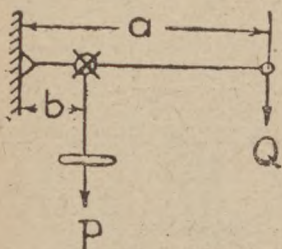
Mivel a beoltási hőfok és idő nem állandó, hanem a körülményektől függően változó, célszerű az oltóerősséget meghatározni és a szükséges mennyiséget esetenként kiszámítani.

e) A présnyomás és a présúly kiszámítása

A présnyomás kiszámítása

Üzemeink még általánosan egy- és kétkarú préseket használnak.

Egykarú prések nyomását a következő képlettel számítják ki:



$$P = \left(\frac{a}{b} \times Q \right) + p$$

A képletben: P = présnyomás kg, — a = a préskar hossza (cm) az alátámasztástól a megterhelésig, — b = a préskar hossza (cm) az alátámasztástól a nyomórúdig, — Q = présúly kg, — p = a préskar és a nyomórúd súlya kg.

Példa: A préskar teljes hossza 75 cm, a préskar hossza az alátámasztástól a nyomórúdig 30 cm, a présúly 5 kg, a préskar és a nyomórúd súlya 3,75 kg. Mekkora a présnyomás?

Megoldás:

$$P = \left(\frac{a}{b} \times Q \right) + p = \left(\frac{75}{30} \times 5 \right) + 3,75 = (2,5 \times 5) + 3,75 = 12,5 + 3,75 = 16,25$$

A présnyomás: 16,25 kg.

Kétkarú prések nyomását a következő képlettel lehet kiszámítani:

$$P = \left(\frac{a}{b} \times \frac{a_1}{b_1} \right) \times Q + p$$

A képletben: P = présnyomás kg, — a = a hosszabb préskar hossza (cm) az alátámasztástól a megterhelésig, — b = a hosszú préskaron az alátámasztástól a rövidebb préskar csuklójáig terjedő távolság cm, — a_1 = a rövid préskar hossza cm, — b_1 = a rövid préskaron az alátámasztástól a nyomórúdig terjedő távolság cm, — Q = présúly kg, — p = a préskarok és a nyomórúd súlya kg.

Példa: $a = 100$ cm, $b = 15$ cm, $a_1 = 40$ cm, $b_1 = 9$ cm, $Q = 54$ kg, $p = 35$ kg.
Mennyi a présnyomás?

Megoldás:

$$\begin{aligned} P &= \left(\frac{a}{b} \times \frac{a_1}{b_1} \right) \times Q + p = \\ &= \left(\frac{100}{15} \times \frac{40}{9} \right) \times 54 + 35 = \\ &= (6,7 \times 4,4) \times 54 + 35 = \\ &= 1592 + 35 = 1627 \end{aligned}$$

A présnyomás: 1627 kg.

A présnyomást osztva a sajt súlyával, megkapják az 1 kg sajtra eső nyomást.

*

Ha nem egy, hanem több sajtot kell egyszerre préselni, a présnyomás ugyanaz marad. Eltérés csak annyiban van, hogy az alsó sajtokat a felettük levők súlya is terheli. Ezért a sajtokat forgatáskor váltogatni kell.

A présűly kiszámítása

Bizonyos nyomás eléréséhez szükséges présűlyt a következő képletekkel lehet kiszámítani:

Présűly kiszámítása egykarú préseknél:

$$Q = \frac{(P - p) \times b}{a}$$

A képletben a rövidítések jelzése ugyanaz, mint a présnyomást kifejező képletben.

Példa: $p = 3,75$ kg, $a = 75$ cm, $b = 30$ cm, mekkora a présűly, ha a sajtra 16,25 kg nyomást kell gyakorolni?

Megoldás:

$$Q = \frac{(P - p) \times b}{a} = \frac{(16,25 - 3,75) \times 30}{75} = \frac{12,50 \times 30}{75} = \frac{375}{75} = 5$$

A présűly: 5 kg.

Présűly kiszámítása kétkarú préseknél:

$$Q = \frac{P - p \times (b_1 \times b)}{a_1 \times a}$$

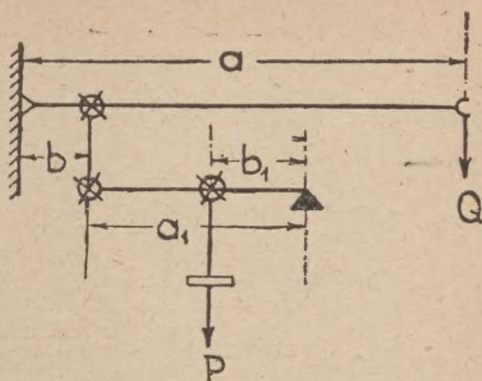
A képletben a rövidítések jelzése ugyanaz, mint a présnyomást kifejező képletben.

Példa: $a = 100$ cm, $b = 15$ cm, $a_1 = 40$ cm, $b_1 = 9$ cm, $p = 35$ kg, mekkora présűlyt kell alkalmazni, hogy a présnyomás 1600 kg legyen?

Megoldás:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{P - p \times (b_1 \times b)}{a_1 \times a} = \frac{1600 - 35 \times (9 \times 15)}{40 \times 100} = \frac{1565 \times 135}{4000} = \\ &= \frac{211\,275}{4000} = 53 \end{aligned}$$

A présűly: 53 kg.



f) A sajtnyeremény kiszámítása

A sajtnyeremény kiszámítására vannak általános és különleges számítási módok (képletek). Az utóbbiakat egyes sajtféleségek kitermelésének megállapítására használják.

Általános számítási módok

Az általános számítási módok vonatkozhatnak a *friss* és az *érett sajt* mennyiségének kiszámítására.

1. A *friss sajt (sózás előtti)* mennyiségének kiszámítására használt leg-egyszerűbb képlet a következő:

$$M_{sf} = \frac{szaü - szaso}{szas - szaso} \times 100$$

A képletben: M_{sf} = sajtmennyiség frissen %, — $szaü$ = az üsttej szárazanyag-tartalma %, — $szaso$ = a savó szárazanyag-tartalma %, — $szas$ = a sajt szárazanyag-tartalma %.

A *tej és a savó szárazanyag-tartalmát* a fejezet elején («A tej és a savó egyes alkotórészeinek kiszámítása») ismertetett módon határozzák meg a *zsír-tartalom és a fajsúly* alapján. A sajt szárazanyag-tartalmát laboratóriumi vizsgálattal kell megállapítani. Rendszeres mérések adatai alapján az üzem olyan átlagadatokra tehet szert, amelyeket a képletben felhasználva, a valódi kitermelést jól megközelítő adatokat kap.

Példa: Az üsttej szárazanyag-tartalma 11,5 %, a savó szárazanyag-tartalma 6,35 %, a sajt szárazanyag-tartalma 58,2 %. Mennyi a kitermelés?

Megoldás:

$$\begin{aligned} M_{sf} &= \frac{szaü - szaso}{szas - szaso} \times 100 = \frac{11,5 - 6,35}{58,2 - 6,35} \times 100 = \frac{5,15}{51,85} \times 100 = \\ &= \frac{515}{51,85} = 9,93 \end{aligned}$$

Sajtnyeremény: 9,93 %.

Ha az összes *sajtmennyiséget* (kg) akarják megállapítani, a 100 helyébe az *üsttej mennyiségét* (kg) helyettesítik be.

*

A fenti képlettel a sózás előtti sajtnyereményt számítják ki. Sózáskor a sajtok súlya — a felvett sómennyiségtől — nagyobb, a kitermelés is tehát nagyobb lesz.

A *sózás alatti súlygyarapodást* is figyelembe véve, a sajtnyereményt a következő képlettel számítják ki:

$$M_{sf} = \frac{szaü - szaso_1}{szas} \times 100$$

A képletben: M_{sf} = sajtmennyiség %, — $szaü$ = az üsttej szárazanyag-tartalma %, — $szas$ = a sajt szárazanyag-tartalma %, — $szaso_1$ = szárazanyag-vesztés a savó útján a sózási többlet figyelembevételével.

A «szaso» tapasztalati érték. Egyes sajtnemeknél a következő:

lágysajt (zsíros)	6,3—6,2
félkemény- és keménysajt (zsíros)	6,5—6,3
reszelni való sajt	6,6
soványsajtok általában	6,1—6,0

Példa: Az üzem félkemény, zsíros sajtot készít. Az üsttej szárazanyag-tartalma 11,8%, a sajt szárazanyag-tartalma 58,0%, mennyi a kitermelés?

Megoldás:

A «szaso» értéke a fenti összeállítás szerint: 6,5

$$Ms = \frac{sz\ddot{a}u - szaso}{szas} \times 100 = \frac{11,8 - 6,5}{58} \times 100 = \frac{5,3}{58} \times 100 = \frac{530}{58} = 9,14$$

Sajtnyeremény: 9,14%.

*

A gyakorlati körülményekhez inkább alkalmazkodó és ezért a «valódi» kitermelést jobban megközelítő számítási mód a következő.

Képlet:

$$Ms_f = \frac{100 \times sz\ddot{a}u \times A}{szas}$$

A képletben: Ms_f = sajtnyeremény %, — $sz\ddot{a}u$ = az üsttej szárazanyag-tartalma %, — $szas$ = a sajt szárazanyag-tartalma %, — A = arányszám, amely azt fejezi ki, hogy az üsttej szárazanyag-tartalma milyen mértékben ment a sajtba.

Az arányszám az üsttej zsírtartalmától függ. Minél nagyobb ez, az arányszám is annál nagyobb. A zsírtartalomnak megfelelő értékeket táblázatból kell kiolvasni.

Az «A» értékéről a következő összeállítás tájékoztat:

Az üsttej zsírtar- talma %	A	Az üsttej zsírtar- talma %		Az üsttej zsírtar- talma %	A
0,1	0,35	0,9	0,386	2,4	0,448
0,2	0,355	1,0	0,391	2,6	0,454
0,3	0,36	1,2	0,4	2,8	0,459
0,4	0,365	1,4	0,41	3,0	0,463
0,5	0,368	1,6	0,42	3,2	0,467
0,6	0,372	1,8	0,428	3,4	0,471
0,7	0,377	2,0	0,436	3,6	0,475
0,8	0,382	2,2	0,442	3,8	0,48

Példa: Az üsttej szárazanyag-tartalma 11,8%, zsírtartalma 3,4%, a sajt szárazanyag-tartalma 58,3%. Mennyi a kitermelés?

Megoldás:

Az arányszám (A) a táblázat szerint: 0,471

$$Ms_f = \frac{100 \times sz\ddot{a}u \times A}{szas} = \frac{100 \times 11,8 \times 0,471}{58,3} = \frac{100 \times 5,56}{58,3} = \frac{556}{58,3} = 9,54$$

A sajtnyeremény: 9,54%.

Ha a *kitermelést* nem az üsttejre, hanem az *eredeti teljestejre* kívánják vonatkoztatni, a sajtnyeremény kiszámítására a következő *képletet* használják.

$$Ms_{f1} = \frac{100 \times sz_{\ddot{u}} \times A \times Fsz}{szas}$$

A *képletben*: Ms_{f1} = az *eredeti teljestejre* vonatkoztatott sajtnyeremény %, — $sz_{\ddot{u}}$ = az üsttej szárazanyagtartalma %, — A = arányszám (az üsttej szárazanyagtartalma milyen mértékben ment át a sajtbba), — Fsz = fölözési szám (az üsttej mennyiségének csökkenése a tejszínelvonás következtében), — $szas$ = a sajt szárazanyagtartalma %.

Példa: Az üsttej szárazanyagtartalma 11,8%, zsirtartalma 3,4%, a sajt szárazanyagtartalma 58,3%, fölözési százalék: 12%. Mennyi az *eredeti teljestejre* vonatkoztatott sajtnyeremény?

Megoldás:

Először meg kell állapítani az « A » és az « Fsz » értékét.

Az « A » értékét az előbbi táblázathól olvassuk le. Eszerint: $A = 0,471$.

Az « Fsz » értékét a következő *képlet*tel számítják ki:

$$Fsz = \frac{100 - F\%}{100} = \frac{100 - 12}{100} = \frac{88}{100} = 0,88$$

A fölözési szám: 0,88.

A továbbiakban az egyes értékeket behelyettesítve:

$$\begin{aligned} Ms_{f1} &= \frac{100 \times sz_{\ddot{u}} \times A \times Fsz}{szas} = \frac{100 \times 11,8 \times 0,471 \times 0,88}{58,3} = \\ &= \frac{489}{58,3} = 8,39 \end{aligned}$$

Az *eredeti teljestejre* vonatkoztatott sajtnyeremény: 8,39%.

2. Az *érett sajt mennyiségének* kiszámítására a következő *képleteket* használják:

$$\text{I.} \quad Msé = \frac{100 \times Mszas}{szasé}$$

$$\text{II.} \quad Msé\% = \frac{100 \times Msé}{M\ddot{u}}$$

A *képletekben*: $Msé$ = érett sajt mennyisége kg, — $Msé\%$ = érett sajt mennyisége %, — $M\ddot{u}$ = az üsttej mennyisége kg, — $Mszas$ = sajtszárazanyag mennyiség kg, — $szasé$ = az érett sajt szárazanyagtartalma %.

Az « $Mszas$ » értéket a következő *képlet*ből lehet kiszámítani:

$$Mszas = \frac{Ms_f \times szas_f}{100}$$

A *képletben*: Ms_f = friss sajt mennyisége kg, — $szas_f$ = a friss sajt szárazanyagtartalma %.

Példa: Az üzem 3650 kg tejből (beállított tej) 350 kg sajtot készített. A friss sajt szárazanyagtartalma 60%, az érett sajté 62%. Mennyi lesz az érett sajt mennyisége és a százalékos kitermelés?

Megoldás:

Először meg kell állapítani a sajt szárazanyagmennyiségét:

$$M_{szas} = \frac{M_{sf} \times sz_{sf}}{100} = \frac{350 \times 60}{100} = \frac{21000}{100} = 210$$

Az összes sajtokban a szárazanyagmennyiség: 210 kg. Ezt ismerve, a továbbiakban az érett sajt mennyisége:

$$M_{sé} = \frac{100 \times M_{szas}}{sz_{sé}} = \frac{100 \times 210}{62} = \frac{21000}{62} = 338,71$$

Az érett sajt mennyisége 338,71 kg.

A százalékos kitermelés:

$$M_{sé}\% = \frac{100 \times M_{sé}}{M_{ü}} = \frac{100 \times 338,71}{3650} = \frac{33871}{3650} = 9,28$$

Érett sajtnyeremény: 9,28%.

Különleges képletek

Az általános képletek inkább *tájékoztató jellegűek, mert a különböző sajtféleségek készítésekor a gyártási viszonyok nem egyformák*, azonkívül — a sajtféleségtől és az üsttej kidolgozásától függően — a tej alkatrészei nem egyforma arányban mennek át a sajtbba.

Ezt felismerve, egyes sajtféleségek különleges képleteit már régebben kidolgozták. Lehetőség van továbbá úgynevezett *állandók* felhasználására, amelyekkel a számítás azután már nagyon egyszerű.

A mi sajátos üzemi viszonyainktól eltérő termelési körülmények között kidolgozott „idegen” *állandók* természetesen nem használhatók fel közvetlenül. Itt is *minden üzemnek* — rendszeres és megbízható üzemi feljegyzések birtokában — *magának kell elkészítenie „saját” állandóit, hogy a számítás megbízható és gyors legyen.*

Ementáli sajtnyeremény kiszámítása

Ementáli készítésekor a várható sajtnyeremény kiszámítására a következő *képlet* ad megbízható adatokat:

$$I. \quad Me = \frac{100 \times sz_{aü} \times A}{sz_{as}}$$

A képletben: *Me* = sajtnyeremény az üsttejből %, — *sz_{aü}* = az üsttej szárazanyagtartalma %, — *A* = arányszám, — *sz_{as}* = az ementáli átlagos szárazanyagtartalma.

Az «*A*» és a «*sz_{as}*» állandókkal helyettesíthető. (Ementálinál *A* = 0,47, *sz_{as}* = 68.)

Az állandók behelyettesítése után a *képlet* a következőképpen módosul:

$$II. \quad Me = \frac{100 \times sz_{aü} \times 0,47}{68}$$

Ha az *eredeti teljestejre* kívánják a sajtnyereményt megállapítani, a *képlet* a következő:

$$\text{III.} \quad Me_1 = \frac{100 \times sz\ddot{a}ü \times A \times Fs}{szas}$$

Ha az állandókat ($A = 0,47$, $Fs = 0,985$, $szas = 68$) behelyettesítik, a *képlet* a következőképpen módosul:

$$\text{IV.} \quad Me_1 = \frac{100 \times sz\ddot{a}ü \times 0,47 \times 0,985}{68}$$

A fenti (II. és IV.) képletekben az egyes műveleteket elvégezve, a következő, egészen leegyszerűsített *képleteket* kapjuk:

$$\text{V.} \quad Me = sz\ddot{a}ü \times 0,69$$

$$\text{VI.} \quad Me_1 = sz\ddot{a}ü \times 0,68$$

Példa: Az üzem ementálit készít. Az üsttej szárazanyagtartalma 12,3%, arányszám: 0,47, főlőzési szám: 0,985, a sajtok szárazanyagtartalma 68%. Mennyi az üsttejtől és az eredeti teljestejtől vonatkoztatott sajtnyeremény?

Megoldás:

$$\text{I.} \quad Me = \frac{100 \times sz\ddot{a}ü \times A}{szas} = \frac{100 \times 12,3 \times 0,47}{68} = \frac{578,1}{68} = 8,5$$

$$\text{V.} \quad Me = sz\ddot{a}ü \times 0,69 = 12,3 \times 0,69 = 8,5$$

Sajtnyeremény az *üsttejtől* vonatkoztatva: 8,5%.

$$\text{III.} \quad Me_1 = \frac{100 \times sz\ddot{a}ü \times A \times Fs}{szas} = \frac{100 \times 12,3 \times 0,47 \times 0,985}{68} = \frac{569,43}{68} = 8,4$$

$$\text{VI.} \quad Me_1 = sz\ddot{a}ü \times 0,68 = 12,3 \times 0,68 = 8,4$$

Sajtnyeremény az *eredeti teljestejtől* vonatkoztatva: 8,4%.

Hollandi jellegű (gouda, edámi) sajtok nyereményének kiszámítása

A sajtnyeremény kiszámítására a következő *képletet* használják:

$$Mh = sz\ddot{a}ü \times 0,82$$

A *képletben*: Mh = sajtnyeremény %, — $sz\ddot{a}ü$ = az üsttej szárazanyag-tartalma %.

A faktor 0,57—0,85 között ingadozik.

Példa. Az üsttej szárazanyagtartalma 11,5%, mennyi a kitermelés?

Megoldás:

$$Mh = sz\ddot{a}ü \times 0,82 = 11,5 \times 0,82 = 9,43$$

Sajtnyeremény: 9,43%.

Lágysajtfeleségek nyereményének kiszámítása

Lágysajtok általában

Képlet:

$$Ml = 3 + Z\ddot{u} + \left(\frac{Vs}{szas} \times 3 \right) + Z\ddot{u}$$

A képletben: MI = sajtnyeremény %, — $Zü$ = az üsttej zsirtartalma %, — Vs = a sajtok víztartalma %, — $szas$ = a sajtok szárazanyagtartalma %.

Példa: Az üzem lágysajtot készít. Az üsttej zsirtartalma 2,8%, a sajt víztartalma 53%, szárazanyagtartalma 47%. Mennyi a kitermelési százalék?

Megoldás:

$$MI = 3 + Zü + \left(\frac{Vs}{szas} \times 3 \right) + Zü = 3 + 2,8 + \left(\frac{53}{47} \times 3 \right) + 2,8 = 5,8 + (1,13 \times 5,8) = 5,8 + 6,55 = 12,35$$

Sajtnyeremény: 12,35%.

Limburgi sajtnyeremény kiszámítása

Képlet:

$$Mli = 7,4 + (Zü \times 1,833)$$

A képletben: Mli = sajtnyeremény %, — $Zü$ = az üsttej zsirtartalma %.

Példa: Az üzem limburgi sajtot készít. Az üsttej zsirtartalma 2,8%, mennyi a sajtnyeremény?

Megoldás:

$$Mli = 7,4 + (Zü \times 1,833) = 7,4 + (2,8 \times 1,833) = 7,4 + 5,13 = 12,53$$

Sajtnyeremény: 12,53%.

Camembert sajtnyeremény kiszámítása

Képlet:

$$Mc = 10 + (1,11 \times Zü)$$

A képletben: Mc = sajtnyeremény %, — $Zü$ = az üsttej zsirtartalma %.

Példa: Az üzem camembertsajtot készít. Az üsttej zsirtartalma 3,2%, mennyi a sajtnyeremény?

Megoldás:

$$Mc = 10 + (1,11 \times Zü) = 10 + (1,11 \times 3,2) = 10 + 3,55 = 13,55$$

Sajtnyeremény: 13,55%.

g) Vajnyeremény sajtkészítésből

Sajtkészítéskor a tej zsirjának csak egy részét használják fel. Az üsttej beállításából megmaradó, továbbá a savó lefölözése után kapott zsirt vajjá dolgozzák fel.

A vajnyeremény kiszámítására különféle számítási módokat használnak.

Vajnyeremény kiszámítása az üsttej beállításából

Az üsttej zsirtartalmának beállítása után megmaradó tejszírből a várható vajnyereményt a következő képlettel számítják ki:

$$Mv = (Zt - Zü) \times 1,2$$

A képletben: Mv = vajnyeremény %, — Zt = a teljestej zsirtartalma %, — $Zü$ = az üsttej zsirtartalma %.

Példa: A teljestej zsirtartalma 3,7%, az üstteje 2,9%. Mennyi a vajnyeremény az üsttej beállításából?

Megoldás:

$$Mv = (Zt - Zü) \times 1,2 = (3,7 - 2,9) \times 1,2 = 0,8 \times 1,2 = 0,96$$

Vajnyeremény: 0,96%.

Vajnyeremény kiszámítása zsíros savóból

A savó — a sajtnemtől és a készítési eljárástól függően — több-kevesebb zsírt tartalmaz. A savót lefölozik és a savószint kiköpiük.

A várható savóvaj mennyiségének kiszámítására a következő képletet használják:

$$Mv = 1,2 \times (Zso - 0,058)$$

A képletben: Mv = vajmennyiség %, — Zso = a savó zsírtartalma %.

Példa: A sajtkészítésből származó savó zsírtartalma 0,4%, mennyi a savóvaj-nyeremény?

Megoldás:

$$Mv = 1,2 \times (Zso - 0,058) = 1,2 \times (0,4 - 0,058) = 1,2 \times 0,342 = 0,41$$

Savóvaj-nyeremény: 0,41%.

A sajtkészítés után várható összes vajmennyiség kiszámítása

Az üsttej beállításából és a savó lefölozéséből származó zsírból együttesen nyerhető vajnyeremény kiszámítására a következő képletet használják:

$$Mv = (Zt - Zü + Zso \times 0,7) \times 1,2$$

A képletben: Mv = vajmennyiség %, — Zt = a tej zsírtartalma %, — $Zü$ = az üsttej zsírtartalma %, — Zso = a savó zsírtartalma %.

Példa: A teljestej zsírtartalma 3,7%, az üsttejé 2,9%, a savóé 0,4%, mennyi az együttesen várható vajnyeremény?

Megoldás:

$$Mv = (Zt - Zü + Zso \times 0,7) \times 1,2 = (3,7 - 2,9 + 0,4 \times 0,7) \times 1,2 = (0,8 + 0,28) \times 1,2 = 1,08 \times 1,2 = 1,3$$

Összes vajnyeremény: 1,3%.

h) Az érés alatti súlyvesztés kiszámítása

A sajtok az érés alatt súlyukból veszítenek. A súlyvesztés függ a sajt szózás utáni víztartalmától, a kezelés módjától (száraz-, nedveskezelés, parafinezés), az érlelőhelyiség páratartalmától, hőfokától és a légsere gyakoriságától (légáramlás m/sec).

Mivel a beszáradás mértéke számos tényező függvénye, amelyekre még a külső klimatikus viszonyok is hatnak, a beszáradás mértékének kiszámítására általános érvényű számítási mód nincsen.

Kiszámításakor a sajtok kezdeti (szózás utáni, illetve érlelés előtti) és érés utáni súlyát veszik figyelembe.

Képlet:

$$Mév = \frac{(Msf - Msé) \times 100}{Msf}$$

A képletben: $Mév$ = érési veszteség %, — Msf = a sajtok súlya érés előtt kg, — $Msé$ = a sajtok súlya érés után kg.

Példa: A sajtok súlya szózás után (illetve érés előtt) 624 kg, érés után 594 kg. Mennyi az érési veszteség?

Megoldás:

$$Mév = \frac{(Msf - Msc) \times 100}{Msf} = \frac{(624 - 594) \times 100}{624} = \frac{30 \times 100}{624} = \frac{3000}{624} = 4,81$$

Az érési veszteség: 4,81%.

i) A sajtnyeremény

Az ismertebb sajtféleségek kitermelésére vonatkozóan a következő táblázat nyújt tájékoztató képet. Az adatok 100 kg üstejre vonatkoznak.

Sajtféleség	Zsír a sz. a.-ban %	Sajtnyeremény		1 kg sajt készítéséhez szükséges tejmenyiség kg	
		-tól	-ig		átlag
		kg			
<i>Tejszínsajtok:</i>					
Krémsajt	45	16,0—18,0	17,0	5,88	
	60	18,0—20,0	19,0	5,26	
<i>Lágysajtok:</i>					
Bel-Paese	45	10,5—12,0	11,0	9,09	
Teasajt	45	10,0—10,5	10,3	9,70	
Camembert	45	11,0—12,5	11,5	8,69	
	50	11,5—13,0	12,3	8,13	
Rokfort	52	12,0—13,0	12,5	8,00	
Romadur, csemege	zsíros	10,0—15,0	12,5	8,00	
	45	10,5—12,0	11,3	8,85	
Romadur	40	10,5—11,5	11,0	9,09	
	20	9,5—10,5	10,0	10,0	
Limburgi	40	10,5—11,5	11,0	9,09	
	20	9,5—10,5	10,0	10,0	
<i>Félkeménysajtok:</i>					
Óvári	45	8,6—10,0	9,3	10,7	
Mosonmegyei csemege .	45	8,2—10,2	9,2	10,9	
	45	9,0—10,0	9,5	10,53	
Edámi, gouda	40	8,6— 9,5	9,0	11,11	
	30	7,8— 8,6	8,3	12,05	
	20	7,3— 8,0	7,6	13,16	
Trappista	45	9,5—11,0	10,3	9,71	
<i>Keményjsajtok:</i>					
Ementáli	45	7,3— 8,5	8,0	12,50	
Pannónia	45	8,0— 8,5	8,3	12,05	
<i>Reszelni való sajtok:</i>					
Parmezán	45	5,0— 5,5	5,3	18,87	
<i>Juhsajtok:</i>					
Csermajori juhsajt	47—49	15—16	15,5	6,45	
Gomolya	47—55	18—20	19,0	5,26	

Az adatok tájékoztató jellegűek.

j) A sajtgártás mennyiségi és zsírellenőrzése

Sajtgártó üzemekben a tejből a sajton kívül még vajat és a zsíros savó lefőltetéséből kapott savószinből savóvaját is készítenek. A termelés melléktermékeként soványsavót, rendes- és savóírókat kapnak.

A gyártás megbízható mennyiségi és zsírellenőrzésének nélkülözhetetlen előfeltétele a tej, a készített termékek, valamint a melléktermékek pontos mennyiségi meghatározása mérések útján, továbbá megbízható zsír- és szárazanyagtartalom vizsgálatok.

A feldolgozás első lépcsőjeként a teljestejből lesz:

$$\text{Teljestej} = \text{tejszín} + \text{üsttej.}$$

A feldolgozás második lépcsőjeként a tejszínből lesz:

$$\text{Tejszín} = \text{vaj} + \text{író.}$$

Az üsttejből lesz:

$$\text{Üsttej} = \text{sajt} + \text{savó.}$$

A feldolgozás harmadik lépcsőjeként a zsíros savóból lesz:

$$\text{Savó} = \text{savószín} + \text{soványsavó.}$$

A feldolgozás negyedik lépcsőjeként a savószinből lesz:

$$\text{Savószín} = \text{vaj} + \text{savóíró.}$$

Végeredményben a teljestejből lesz:

$$\text{Teljestej} = \text{sajt} + \text{vaj} + \text{savóvaj} + \text{fölözött savó} + \text{író} + \text{savóíró.}$$

*

A sajtgártás folyamán kapott fő- és melléktermékek kiszámítására az alábbi képletek alkalmasak.

A számítások útján kapott eredményekben az üzemveszteségek nem foglaltatnak, az eredmények tehát eszményi értékek. Minél inkább megközelíti az üzem ezek az eszményi, illetve elméleti értékeket, az üzemveszteségek annál kisebbek, az üzem annál jobban dolgozik. A számításokkal kapott (elméleti) értékeket a valódi értékekkel összehasonlítva, a kettő különbsége adja az üzemveszteségeket.

Képletek a fő- és melléktermékek kiszámítására:

Tejszínmennyiség kiszámítása:

$$M_{tsz} = \frac{M_t \times (Z_t - Z_{\bar{u}})}{Z_{tsz} - Z_{\bar{u}}}$$

Az üsttej mennyiségének kiszámítása:

$$M_{\bar{u}} = \frac{M_t \times (Z_{tsz} - Z_t)}{Z_{tsz} - Z_{\bar{u}}}$$

A vajmennyiség kiszámítása:

$$M_v = \frac{M_{tsz} \times (Z_{tsz} - Z_i)}{Z_v - Z_i}$$

Az író mennyiség kiszámítása:

$$M_i = \frac{M_{tsz} \times (Z_v - Z_{tsz})}{Z_v - Z_i}$$

A friss sajt mennyiségének kiszámítása:

$$M_{sf} = \frac{M_{\bar{u}} \times (Z_{\bar{u}} - Z_{so})}{Z_s - Z_{so}}$$

A savómennyiség kiszámítása:

$$M_{so} = \frac{M_{\bar{u}} \times (Z_s - Z_{\bar{u}})}{Z_s - Z_{so}}$$

A képletekben:

$Mtsz$ = tejszínmenyiség kg	Zt = a tej zsirtartalma %
Mt = tejmenyiség kg	$Zü$ = az üsttej zsirtartalma %
$Mü$ = üsttejmennyiség kg	$Ztsz$ = a tejszín zsirtartalma %
Mv = vajmenyiség kg	Zi = az író zsirtartalma %
Mi = írómenyiség kg	Zv = a vaj zsirtartalma %
Msf = friss sajtmennyiség kg	Zso = a savó zsirtartalma %
Mso = savómenyiség kg	Zs = a sajt zsirtartalma %

Az Msf képletből, továbbá a sajt súlya és szárazanyagtartalma közötti összefüggésből a következő képlettel ki lehet számítani a tejből a sajiba átment összes szárazanyagtartalmat.

A sajtok szárazanyagmennyiségének kiszámítása:

$$Mszas = \frac{Msf \times szasf}{100}$$

$Mszas$ = sajt szárazanyagmennyisége kg.

$szasf$ = a friss sajt szárazanyagtartalma %.

A sajt szárazanyagmennyiségéből ($Mszas$) bármely sajtvíztartalom mellett ki lehet számítani az érett sajt súlyát, ha szárazanyagtartalma ($szasf$) ismert.

Eszerint az érett sajt mennyiségét a következő képlettel ki lehet számítani:

$$Msé = \frac{100 \times Mszas}{szasé}$$

$Msé$ = az érett sajt mennyisége kg

$szasé$ = az érett sajt szárazanyagtartalma %.

A zsíros savó további feldolgozásából eredő savószínű, soványsavó, savóvaj, savóíró mennyiségének kiszámítására a következő képleteket használják.

A savószínű mennyiségének kiszámítása:

$$Msosz = \frac{Mso \times (Zso - Zsos)}{Zsosz - Zsos}$$

A soványsavó mennyiségének kiszámítása:

$$Msos = \frac{Mso \times (Zsosz - Zso)}{Zsosz - Zso}$$

A savóvaj mennyiségének kiszámítása:

$$Msov = \frac{Msosz \times (Zsosz - Zsoi)}{Zsov - Zsoi}$$

A savóíró mennyiségének kiszámítása:

$$Msoi = \frac{Msosz \times (Zsov - Zsosz)}{Zsov - Zsoi}$$

$Msosz$ = savószínűmenyiség kg

$Zsos$ = a soványsavó zsirtartalma %

Mso = soványsavómenyiség kg

$Zsosz$ = a savószínű zsirtartalma %

$Msov$ = savóvajmenyiség kg

$Zsoi$ = a savóíró zsirtartalma %

$Msoi$ = savóírómenyiség kg

Példa: Az üzem naponként 8000 kg tejből sajtot készít. Az üsttej zsirtartalmának beállításából és a savó lefőlözéséből származó tej-, illetve savó-

szinből vajat készít. A tej és az egyes tejtermékek kémiai vizsgálata szerint a:

tej zsirtartalma (Z_t)	3,6%	savó zsirtartalma (Z_{so})	0,3%
üsttej zsirtartalma ($Z_{\bar{u}}$)	2,5%	savószin zsirtartalma	
tejszin zsirtartalma (Z_{tsz})	25%	(Z_{sosz})	30,0%
vaj zsirtartalma (Z_v)	80%	fölözött savó zsirtartalma	
író zsirtartalma (Z_i)	0,3%	($Z_{sös}$)	0,05%
friss sajt szárazanyagtartalma		savóíró zsirtartalma (Z_{soi})	0,3%
($zsaf$)	58%	érett sajt szárazanyagtar-	
sajt zsirtartalma (Z_s)	23,2%	talma ($zsasé$)	62%

Mennyi a sajtnyeremény frissen (kg) és éretten (kg), mennyi a tejszinből és a savószinből köpülhető vaj mennyisége (kg), mennyi a soványsavó, a rendes- és a savóíró mennyisége (kg)? Ugyanekkor el kell készíteni a zsirelszámolást is.

Megoldás:

Tejszinmennyiség:

$$M_{tsz} = \frac{M_t \times (Z_t - Z_{\bar{u}})}{Z_{tsz} - Z_{\bar{u}}} = \frac{8000 \times (3,6 - 2,5)}{25 - 2,5} = \frac{8000 \times 1,1}{22,5} = \frac{8800}{22,5} = 391,11$$

A tejszin mennyisége: 391,11 kg.

Üsttej-mennyiség:

$$M_{\bar{u}} = \frac{M_t \times (Z_{tsz} - Z_t)}{Z_{tsz} - Z_{\bar{u}}} = \frac{8000 \times (25 - 3,6)}{25 - 2,5} = \frac{8000 \times 21,4}{22,5} = \frac{171200}{22,5} = 7608,89$$

Az üsttej mennyisége: 7608,89 kg.

Vajmennyiség:

$$M_v = \frac{M_{tsz} \times (Z_{tsz} - Z_i)}{Z_v - Z_i} = \frac{391,11 \times (25 - 0,3)}{80 - 0,3} = \frac{391,11 \times 24,7}{79,7} = \frac{9660,42}{79,7} = 121,21$$

A vaj mennyisége: 121,21 kg.

Író mennyiség:

$$M_i = \frac{M_{tsz} \times (Z_v - Z_{tsz})}{Z_v - Z_i} = \frac{391,11 \times (80 - 25)}{80 - 0,3} = \frac{391,11 \times 55}{79,7} = \frac{21511,05}{79,7} = 269,90$$

Az író mennyisége: 269,90 kg.

Sajtmennyiség frissen:

$$M_{sf} = \frac{M_{\bar{u}} \times (Z_{\bar{u}} - Z_{so})}{Z_s - Z_{so}} = \frac{7608,89 \times (2,5 - 0,3)}{23,2 - 0,3} = \frac{7608,89 \times 2,2}{22,9} = \frac{16739,56}{22,9} = 730,99$$

A friss sajt mennyisége: 730,99 kg.

Zsíros-savó mennyiség:

$$M_{so} = \frac{M_{\bar{u}} \times (Z_s - Z_{\bar{u}})}{Z_s - Z_{so}} = \frac{7608,89 \times (23,2 - 2,5)}{23,2 - 0,3} = \frac{7608,89 \times 20,7}{22,9} =$$

$$= \frac{157504,02}{22,9} = 6787,90$$

A zsíros-savó mennyisége: 6787,90 kg.

Sajtszáranyag mennyiség:

$$M_{szas} = \frac{M_{sf} \times sz_{sf}}{100} = \frac{730,99 \times 58}{100} = \frac{42397,42}{100} = 423,97$$

A sajtzáranyagmennyisége: 423,97 kg.

Sajtmennyiség éretten:

$$M_{sé} = \frac{100 \times M_{szas}}{sz_{sé}} = \frac{100 \times 423,97}{62} = \frac{42397}{62} = 683,82$$

A sajt mennyisége éretten: 683,82 kg.

Savószín mennyiség:

$$M_{sosz} = \frac{M_{so} \times (Z_{sosz} - Z_{so})}{Z_{sosz} - Z_{so}} = \frac{6877,9 \times (0,3 - 0,05)}{30 - 0,05} = \frac{6877,9 \times 0,25}{29,95} =$$

$$= \frac{1719,48}{29,95} = 57,41$$

A savószín mennyisége: 57,41 kg.

Fölözött-savó mennyiség:

$$M_{sos} = \frac{M_{so} \times (Z_{sosz} - Z_{so})}{Z_{sosz} - Z_{so}} = \frac{6877,9 \times (30 - 0,3)}{30 - 0,05} = \frac{6877,9 \times 29,7}{29,95} =$$

$$= \frac{204273,63}{29,95} = 6820,49$$

A fölözött savó mennyisége: 6820,49 kg.

Savóvajmennyiség:

$$M_{sov} = \frac{M_{sosz} \times (Z_{sosz} - Z_{soi})}{Z_{sov} - Z_{soi}} = \frac{57,41 \times (30 - 0,3)}{80 - 0,3} = \frac{57,41 \times 29,7}{79,7} =$$

$$= \frac{1705,08}{79,7} = 21,39$$

A savóv mennyisége: 21,39 kg.

Savóíró mennyiség:

$$M_{soi} = \frac{M_{sosz} \times (Z_{sov} - Z_{sosz})}{Z_{sov} - Z_{soi}} = \frac{57,41 \times (80 - 30)}{80 - 0,3} = \frac{57,41 \times 50}{79,7} =$$

$$= \frac{2870,5}{79,7} = 36,02$$

A savóíró mennyisége: 36,02 kg.

Ellenőrzés és a tejszír megoszlása:

A termék megnevezése:	Mennyisége kg	Zsirtartalma %	Zsírmennyiség kg
Sajt (frissen)	730,99	23,2	169,59
Vaj	121,21	80,0	96,97
Savóvaj	21,39	80,0	17,11
Savó (fölözött)	6820,49	0,05	3,41
Író	269,90	0,3	0,81
Savóíró	36,02	0,3	0,11
Teljes tej	8000,00	3,6	288,00

A példában az érett sajt mennyisége 683,82 kg. A kitermelés szerint:

$$Msé \% = \frac{100 \times Msé}{Mü} = \frac{100 \times 683,82}{7608,89} = \frac{69382}{7608,89} = 8,99$$

Az érett sajtnyeremény: 8,99%.

*

Az ismertetett számítások útján kapott adatokat naponként kell összehasonlítani a valóban elért eredménnyel! Az üzem legfőbb törekvése a kitermelést ellenőrizni és — ha az elméleti és a valódi adatok között a rendestől eltérő eltérések vannak — az üzemi veszteségek kiküszöbölése céljából a hibát felkutatni és megszüntetni.

Ha a számításokat az üzem naponként elvégzi, pontos üzemi statisztikát készíthet, amelynek alapján az üzemmenet gazdaságossága biztosítható és a rendellenességek azonnal kiküszöbölhetők.

A képletek összesítése,

Alaprövidítések:

Rövidítések

F = fölözés

M = mennyiség

O = oltó (oltás)

V = víz

Z = zsír

i = író

s = sajt

so = savó

st = soványtej

t = tej

tsz = tejszín

v = vaj

A képletekben használt rövidítések:

A = arányszám

Ai = alvadási idő perc

Fsz = fölözési szám

F% = fölözési százalék

Mc = camembert nyeremény %

Me = ementáli nyeremény %

Me₁ = ementáli nyeremény teljes tejből %

Mév = érési veszteség %

Mh = hollandisajt nyeremény %

Mi = írómennyiség kg

Ml = lágysajtnyeremény %

Mli = limburgisajt nyeremény %

Mo = oltómennyiség g

Ms = sajtmennyiség kg

Ms₁ = sajtnyeremény %

Ms₂ = kívánt sajtmennyiség %

Msé = sajtmennyiség éretten kg

Msé% = sajtmennyiség éretten %

Msf = sajtnyeremény frissen kg vagy

Msf₁ = sajtnyeremény frissen teljes tejből kg

Mso = savómenyiség kg
Msoi = savóiró mennyiség kg
Msos = soványsavó mennyiség kg
Msoz = savószín mennyiség kg
Msov = savóvaj mennyiség kg
Mst = soványtej mennyiség %
 vagy kg
Mszas = sajtszárazanyag mennyiség kg
Mt = tejmenyiség kg
Mtsz = tejszínmenyiség kg
Mü = üsttej mennyiség kg
Mv = vajmenyiség kg
Oe = oltóerősség/1000
Of = beoltási hőfok C°
P = présnyomás kg
Q = préréssúly kg
Vs = sajt víztartalom %
Zi = író zsirtartalom %
Zmsza = zsirmentes szárazanyag-tartalom %
Zs = sajt zsirtartalom %
Zso = savó zsirtartalom %
Zsoi = savóiró zsirtartalom %
Zsos = soványsavó zsirtartalom %
Zsoz = savószín zsirtartalom %
Zsov = savóvaj zsirtartalom %

Zst = soványtej zsirtartalom %
Zsza = zsír a tej szárazanyagában %
Zt = tej zsirtartalom %
Ztsz = tejszín zsirtartalom %
Zü = üsttej zsirtartalom %
Zü₁ = üsttej zsirtartalom %
Zü₂ = az üsttej kívánt zsirtartalma %
Zv = vaj zsirtartalom %
a = }
a₁ = } préskar hosszúságok
b = }
b₁ = }
fs = fajsúly laktodenziméter fokok-ban
p = préskar és nyomórúd súlya kg
sza = szárazanyag %
sza_{fs} = tejszárazanyag fajsúly
sza_s = sajt szárazanyagtartalom %
sza_{sf} = friss sajt szárazanyag-tartalom %
sza_{so} = savó szárazanyagtartalom %
sza_{so1} = szárazanyag veszteség a savó útján a sózás alatti súlygyarapodással %
szaü = üsttej szárazanyagtartalom %

Sajtgyártás

a) A tej és a savó egyes alkatrészeinek kiszámítása

A tej szárazanyagtartalma:

$$sz = \frac{(5 \times Zt + fs)}{4} + 0,08$$

A tej zsirmentes szárazanyagtartalma

1. a tej fajsúlya és zsirtartalma alapján:

$$Zmsza = \frac{1 + fs}{4} + \frac{Zt}{5} + 0,01$$

2. a szárazanyag és a zsirtartalom alapján:

$$Zmsza = sza \times Zt$$

A tej szárazanyagára vonatkoztatott zsirtartalom:

$$Zsza = \frac{100 \times Zt}{sza}$$

A tej szárazanyagfajsúlya:

$$I. \quad sza_{fs} = \frac{fs \times sza}{fs \times sza - (100 \times fs - 100)}$$

$$II. \quad sza_{fs} = \frac{2665}{1665 + 12 \times Zsza}$$

A tej tejcukortartalma:

$$\text{Tejcukor} = Zmsza \times 0,53$$

A tej kazeintartalma:

$$\text{Kazein} = Zmsza \times 0,32$$

A tej albumin + globulintartalma:

$$\text{Albumin} + \text{globulin} = Zmsza \times 0,065$$

A tej ásványisótartalma:

$$\text{Sók} = Zmsza \times 0,085$$

A savó zsírintes szárazanyagtartalma:

$$\text{I.} \quad \text{Savó } Zmsza = \text{tej } Zmsza \times \frac{6,35}{\text{tej } Zmsza}$$

$$\text{II.} \quad \text{Savó } Zmsza = \text{tej } Zmsza \times 0,73$$

b) Üsttej

Tejmennyiség adott mennyiségű sajt készítéséhez:

$$Mt = \frac{Ms_2 \times 100}{Ms_1}$$

A zsirtartalom beállítása

1. A teljestej zsirtartalmának csökkentése soványtejjel:

$$Mst = \frac{Zt - Zü}{Zü - Zst} \times Mt$$

2. Az üsttej zsirtartalmának csökkentése részleges fölözéssel:

$$\text{I.} \quad Ztsz = \frac{100 \times (Zt - Zst)}{F\%} + Zst$$

$$\text{II.} \quad Mtsz = \frac{(Zt - Zü) \times Mt}{Ztsz - Zü}$$

$$\text{III.} \quad Mt = \frac{Mtsz \times 100}{F\%}$$

3. Az üsttej (soványtej) zsirtartalmának növelése teljestejjel vagy tejszinnel:

$$Mt = \frac{Zü - Zst}{Zt - Zü} \times Mst$$

4. Az üsttej zsirtartalmának növelése részleges fölözéssel:

$$\text{I.} \quad Mst = \frac{(Zü - Zt) \times Mt}{Zü - Zst}$$

$$\text{II.} \quad Mt = Mst : \frac{100 - F\%}{100}$$

$$\text{III.} \quad Mtsz = Mt - Mst$$

5. Az üsttej zsirtartalmának beállítása teljestej és soványtej keverésével (keverési arány megállapítása):

$$\text{I.} \quad Mst = \frac{Zt - Z\ddot{u}}{Zt - Zst} \times M\ddot{u}$$

$$\text{II.} \quad Mt = M\ddot{u} - Mst$$

6. Az üsttej zsirtartalmának újrabéállítása kisebb zsirtartalomra:

$$Mst = \frac{Z\ddot{u}_1 - Z\ddot{u}_2}{Z\ddot{u}_2 - Zst} \times M\ddot{u}$$

nagyobb zsirtartalomra:

$$Mt \text{ vagy } Mtsz = \frac{Z\ddot{u}_2 - Z\ddot{u}_1}{Zt \text{ vagy } Ztsz - Z\ddot{u}_1} \times M\ddot{u}$$

c) Oltás

Oltómenyiség:

$$Mo = \frac{1400 \times Mt}{Of \times Ai \times Oe}$$

d) Préselés

Présnyomás

egykarú préseknél:

$$P = \left(\frac{a}{b} \times Q \right) + p$$

kétkarú préseknél:

$$P = \left(\frac{a}{b} \times \frac{a_1}{b_1} \right) \times Q + p$$

Préssúly

egykarú préseknél:

$$Q = \frac{(P - p) \times b}{a}$$

kétkarú préseknél:

$$Q = \frac{P - p \times (b_1 \times b)}{a_1 \times a}$$

e) Sajtnyeremény

Általános képlet:

$$\text{I.} \quad Msf = \frac{sza\ddot{u} - szaso}{szas - szaso} \times 100$$

$$\text{II.} \quad Msf = \frac{100 \times sza\ddot{u} \times A}{szas}$$

$$\text{III.} \quad Msé = \frac{100 \times Mszas}{szasé}$$

$$\text{IV.} \quad Msé\% = \frac{100 \times Msé}{M\ddot{u}}$$

Sajtnyeremény a sózás alatti súlygyarapodás figyelembevételével:

$$Ms_f = \frac{szaü - szaso_1}{szas} \times 100$$

Sajtnyeremény az eredeti teljestejből:

$$Ms_{f_1} = \frac{100 \times szaü \times A \times Fsz}{szas}$$

Különleges képletek

Ementáli sajtnyeremény:

$$I. \quad Me = \frac{100 \times szaü \times A}{szas}$$

$$II. \quad Me = \frac{100 \times szaü \times 0,47}{68}$$

$$III. \quad Me = szaü \times 0,69$$

$$IV. \quad Me_1 = \frac{100 \times szaü \times A \times Fsz}{szas}$$

$$V. \quad Me_1 = \frac{100 \times szaü \times 0,47 \times 0,985}{68}$$

$$VI. \quad Me_1 = szaü \times 0,68$$

Hollandi jellegű (gouda, edámi) sajtok nyereménye:

$$Mh = szaü \times 0,82$$

Lágysajt nyeremény:

$$Ml = 3 + Zü + \frac{Vs}{szas} \times 3 + Zü$$

Limburgi sajtnyeremény:

$$Mli = 7,4 + (Zü \times 1,833)$$

Camembert sajtnyeremény:

$$Mc = 10 + (1,11 \times Zü)$$

f) Vajnyeremény sajtkészítésből

Vajnyeremény az üsttej beállításából:

$$Mv = (Zt - Zü) \times 1,2$$

Vajnyeremény zsíros savóból:

$$Mv = 1,2 \times (Zso - 0,058)$$

Vajnyeremény az üsttej beállításából és a zsíros savóból:

$$Mv = (Zt - Zü + Zso \times 0,7) \times 1,2$$

g) Érés súlyvesztés

$$Mé_v = \frac{(Ms_f - Msé) \times 100}{Ms_j}$$

h) Ellenőrzés

Tejszínmennyiség kiszámítása:

$$Mt_{tz} = \frac{Mt \times (Zt - Z\ddot{u})}{Zt_{tz} - Z\ddot{u}}$$

Ústtejmennyiség kiszámítása:

$$M\ddot{u} = \frac{Mt \times (Zt_{tz} - Zt)}{Zt_{tz} - Z\ddot{u}}$$

Vajmennyiség kiszámítása:

$$Mv = \frac{Mt_{tz} \times (Zt_{tz} - Zi)}{Zv - Zi}$$

Írómennyiség kiszámítása:

$$Mi = \frac{Mt_{tz} \times (Zv - Zt_{tz})}{Zv - Zi}$$

Friss sajt mennyiség kiszámítása:

$$Ms_f = \frac{M\ddot{u} \times (Z\ddot{u} - Zso)}{Zs - Zso}$$

Savó mennyiség kiszámítása:

$$Mso = \frac{M\ddot{u} \times (Zs - Z\ddot{u})}{Zs - Zso}$$

Sajt szárazanyagmennyiség kiszámítása:

$$Ms_{zas} = \frac{Ms_f \times sz_{sf}}{100}$$

Érett sajt mennyiség:

$$Ms\acute{e} = \frac{100 \times Ms_{zas}}{sz_{s\acute{e}}}$$

Savó mennyiség kiszámítása:

$$Msosz = \frac{Mso \times (Zso - Zsos)}{Zsosz - Zsos}$$

Savány savó mennyiség kiszámítása:

$$Msos = \frac{Mso \times (Zsosz - Zso)}{Zsosz - Zsos}$$

Savó vajmennyiség kiszámítása:

$$Ms_{ov} = \frac{Msosz \times (Zsosz - Zsoi)}{Zsoi - Zsoi}$$

Savóíró mennyiségének kiszámítása:

$$Msoi = \frac{Msosz \times (Zsoi - Zsosz)}{Zsoi - Zsoi}$$

Érett sajt mennyisége:

$$Ms\acute{e} \% = \frac{100 \times Ms\acute{e}}{M\ddot{u}}$$

*

Példák

40. A tej fajsúlya 31,2 laktodenziméterfok, zsirtartalma 3,4%, mennyi a szárazanyagtartalma?

41. A tej fajsúlya 31,3 laktodenziméterfok, zsirtartalma 3,5%, szárazanyagtartalma 12,3%, mennyi a zsirmentes szárazanyagtartalma?

42. A tej szárazanyagtartalmá 12,3%, zsirtartalma 3,4%, mennyi a zsír a szárazanyagban?

43. A tej fajsúlya 1,0315, szárazanyagtartalma 12,22%, zsír a szárazanyagban 28,4%, mennyi a szárazanyagfajsúly?

44. A tej zsirtartalma 3,7%, fajsúlya 31,2 laktodenziméterfok. Számítsuk ki a tej szárazanyagtartalmát, a zsirmentes szárazanyagtartalmát, a szárazanyagra vonatkoztatott zsirtartalmát, a szárazanyag fajsúlyát, a tejcukor-, a kazein-, az albumin + globulin- és a hamu- (só-) tartalmát?

45. A tej fajsúlya 31,2 laktodenziméterfok, zsirtartalma 3,4%. Mennyi a savó zsirmentes szárazanyagtartalma?

46. Az üzemnek 18 karika óvári sajtot kell készítenie. A kitermelés évi átlagban 9,6%. Mennyi teje van szüksége, ha 1 karika sajt súlya 3,7 kg?

47. A sajtkészítésre kiválasztott tej mennyisége 3500 kg, zsirtartalma 3,6%. A tej zsirtartalmát 2,8 százalékra kell beállítani. Az erre a célra felhasználható soványtej zsirtartalma 0,03%. Mennyi soványtejet kell a teljes-tejhez adni, hogy a szükséges zsirtartalmat megkapjuk és mennyi lesz az üsttej mennyisége?

48. A tej mennyisége 6750 kg, zsirtartalma 3,4%. Sajtkészítésre a tej zsirtartalmát 2,8 százalékra kell csökkenteni. Mennyi tejet kell lefölözni és mennyi lesz a soványtej mennyisége, ha a fölözési százalék 13%, a soványtej zsirtartalma 0,03%?

49. Az üzemnek 850 kg 0,03% zsirtartalmú soványteje van. Ebből félzsíros sajtot akar készíteni. Mennyi teljestejet kell a soványtejhez adni, hogy zsirtartalma 1,8% legyen, ha a beállításra felhasználható teljestej zsirtartalma 3,6%?

50. A tej mennyisége 1600 kg, zsirtartalma 3,2%. A zsirtartalmat azonban 3,7 százalékra kell beállítani. Mennyi tejet kell lefölözni, hogy a tejszint visszaöntve a zsirtartalom megfelelő legyen, ha a fölözési százalék 15% és a soványtej zsirtartalma 0,04%?

51. Óvári sajt készítéséhez 2000 kg 2,8 % zsirtartalmú teje van szükség. Milyen mennyiségben kell a teljestejet a soványtejjel keverni, ha a tej zsirtartalma 3,5%, a soványteje 0,04%?

52. Az üsttej zsirtartalmának beállítása után a zsirtartalom 2,8% helyett 2,9%. Az üsttej mennyisége 2500 kg. Mennyi tejet kell elvenni és helyette soványtejet hozzáadni, ha a soványtej zsirtartalma 0,03%?

53. Beállításakor az üsttej zsirtartalma 2,9% helyett 2,8% lett. Az üsttej mennyisége 4200 kg. Mennyi tejet kell elvenni és helyette teljestejet hozzáadni, ha a teljestej zsirtartalma 3,4%?

54. Az üsttej mennyisége 3000 kg, zsirtartalma a beállítás után 3,2% helyett 2,8%. A zsirtartalom pótlására csak 32% zsirtartalmú tejszín áll rendelkezésre. Mennyi tejet kell elvenni és helyette tejszint hozzáadni, hogy a zsirtartalom megfelelő legyen?

55. Mennyi oltót kell 2400 kg tej beoltásához felhasználni, ha a beoltás hőfok 28 C°, az alvadási idő 40 perc és az oltó erőssége 1:45 000?

56. Mekkora a présnyomás, ha az egykarú prés préskarjának hossza az alátámasztástól a megterhelésig 80 cm, az alátámasztástól a nyomórúdig 37 cm, a préssúly 7 kg, a préskar és a nyomórúd súlya pedig 6,2 kg?

57. Kétkarú préseknél mekkora a présnyomás, ha $a = 95$ cm, $a_1 = 38$ cm, $b = 17$ cm, $b_1 = 11$ cm, a préssúly 38 kg, a préskarok és a nyomórúd súlya 28 kg?

58. Valamely sajtot 45 kg nyomással kell préselni. Mekkora a préssúly, ha a préskar teljes hossza az alátámasztástól a megterhelésig 82 cm, az alátámasztástól a nyomórúdig 32 cm, a préskar és a nyomórúd súlya 18 kg?

59. Az üzemnek kétkarú prése van. Mekkora a préssúly, ha a sajtra 1850 kg présnyomást kell gyakorolni ($a = 112$ cm, $b = 21$ cm, $a_1 = 43$ cm, $b_1 = 12$ cm, a préskar és a nyomórúd súlya pedig 42 kg)?

60. Mennyi a várható sajtkitermelés frissen, ha az üsttej szárazanyag-tartalma 12,2%, a savó szárazanyag-tartalma 6,12%, a sajt szárazanyag-tartalma 61,3%?

61. Az üsttej mennyisége 2200 kg, szárazanyag-tartalma 11,3%, a savó szárazanyag-tartalma 6,4%, a sajt szárazanyag-tartalma 57,3%. Mennyi a sajtkitermelés frissen?

62. A trappista készítéséhez felhasznált tej szárazanyag-tartalma 12,3%, a sajt szárazanyag-tartalma 61,2%. Mennyi a sózás utáni kitermelés?

63. Az üsttej zsirtartalma 2,8%, szárazanyag-tartalma 11,9%, a sajt szárazanyag-tartalma 57,6%. Mennyi a kitermelés az arányszám (A) figyelembevételével?

64. Az üsttej zsirtartalma 2,8%, szárazanyag-tartalma 11,7%, a sajt szárazanyag-tartalma 57,8%, a főlözési százalék 12%. Mennyi az eredeti teljes-tejre vonatkoztatott sajtnyeremény?

65. Az üsttej mennyisége 4200 kg volt. Ebből készült 342 kg sajt. A sajt szárazanyag-tartalma sózás előtt 61,2%, érés után 64,8%. Mennyi az érett sajt mennyisége és mennyi a kitermelési százalék?

66. Az ementáli készítéséhez használt üsttej szárazanyag-tartalma 12,6%. Mennyi az üsttejre és az eredeti teljestejre vonatkoztatott sajtnyeremény?

67. Az eidámi készítéséhez használt üsttej szárazanyag-tartalma 11,7%. Mennyi a kitermelés?

68. Az üzem 850 kg 2,9% zsirtartalmú tejből romadurt készít. A sajt víztartalma 54%, szárazanyag-tartalma 46%. Mennyi a sajtnyeremény?

69. A limburgi sajt készítésére szolgáló üsttej zsirtartalma 2,6%. Mennyi a százalékos kitermelés?

70. A camembert-sajt készítéséhez használt tej zsirtartalma 3,3%. Mennyi a sajtnyeremény?

71. Az üzem 6400 kg tejből sajtot készít. A nyerstej zsirtartalma 3,4%. Ezt főlözéssel 2,8% zsirtartalomra állítják be. Mennyi a tejszínből köpülhető vaj mennyisége?

72. A savó zsirtartalma 0,42%. Mennyi a százalékos savóvaj nyeremény?

73. A sajtkészítésre használt teljestej zsirtartalma 3,4%. A tejet 2,7 százalékra állítják be. Sajtolás után a savó zsirtartalma 0,3%. Mennyi az üsttej beállításából és a savóból várható együttes százalékos vajnyeremény?

74. A sajtok súlya sózás után 318 kg, érés után 303 kg. Mennyi az érés veszteség?

75. Az üzem 4200 kg tejből trappistát készített. A nyersanyag, a fő- és a melléktermékek vizsgálata szerint a

1. tej zsirtartalma	3,4 ‰	8. savóíró zsirtartalma	0,6 ‰
2. üsttej zsirtartalma	2,7 ‰	9. vaj zsirtartalma	82,6 ‰
3. tejszín zsirtartalma	27,4 ‰	10. savóvaj zsirtartalma	81,6 ‰
4. savószín zsirtartalma	36,0 ‰	11. sajt zsirtartalma	21,3 ‰
5. savó zsirtartalma	0,4 ‰	12. sajt szárazanyagtartalma	
6. fölözött savó zsirtartalma	0,02 ‰	frissen	60,0 ‰
7. író zsirtartalma	0,4 ‰	13. sajt szárazanyagtartalma	
		éretten	65,0 ‰

Ki kell számítani a sajtnyereményt frissen és éretten, az érett sajt százalékos kitermelését, a tejszínből és a savóból köpült vaj mennyiségét, a soványsavó, a rendes- és a savóíró mennyiségét és el kell készíteni a zsirelszámolást.

* * *

II. RÉSZ

A II. rész az egyes sajtféleségek készítését tárgyalja osztályozásuk sorrendjében.

1. Lágysajtféleségek készítése

A lágysajtok csoportjába tartoznak a *tejszín-* (vagy friss-) *sajtok*, a *rúzzsal érő* vagy *rúzs-sajtok*, a *fehérpenész-*, a *zöldpenész-* és a *limburgi jellegű sajtok*.

a) Tejszínsajtok készítése

A nyersanyag tejszínnel dúsított teljestej vagy tejszín. A tejszín- vagy krémsajtok eredeti hazája Franciaország. Innen terjedtek el a világ minden részébe. Számos változatuk között legismertebb a *Gervais* (Zservé). Korábban kisebb parasztgazdaságokban háziiparszerűen készítették, később *Ch. Gervais* a gyártást nagyiparrá fejlesztette. Nálunk egyes üzemek a krémsajtot „*Imperial*” néven hozták forgalomba.

A *tej*. A minőség biztosítására jóminőségű édestejet használnak fel. A zsírtartalmat tejszín hozzáadásával 4—5 százalékra állítják be, majd pasztörözik. Ezt követően lehűtik 15 C fokra, hozzáadnak 0,1—0,2% aromás vajkultúrát és 3—4 óráig érlelik. Ezután lassan a beoltási hőmérsékletre (18—20 C fokra) melegítik fel.

Az *üstmunka*. A tej megalvasztásához annyi oltót használnak, hogy az alvadás első jelei csak 8—10 óra után jelentkezzenek. Az alvadás 20—24 óráig tart. Ha lágyabb sajtokat akarnak készíteni, az alvadási idő még ennél is hosszabb.

Csurgatás. Az alvadás (és a savanyodás) befejezése után az alvadéket — feldarabolás nélkül — lapos sajtkanállal tenyérnyi darabokban sűrűszövésű vászonkendőbe merik. A kendők négy sarkát összekötve, az alvadéket csurgatásra felakasztják. A csurgatás 15—18 óráig tart, majd ezután a kendőt kibontják és az egész alvadéktömeget további egy—másfél óráig szikkasztják.

Formázás. Szikkasztás után az alvadéktömeget kézzel átgyúrák, vagy finom lószőrszítán átnyomkodják, vagy (korszerű üze-

mekben) alvadékmalmon átdarálják, hogy teljesen sima, krémszerű állományt kapjanak.

Ugyanekkor — a fogyasztók ízlése szerint — 1—2% sót is adnak az alvadékhoz.

A teljesen finom, krémszerű sajtöméget ezután vagy kézzel, vagy formázógépek segítségével formázzák és pergamenttel bélelt fémpapírba csomagolják.

Formázás után a sajt azonnal forgalomba hozható.

*

Egyes üzemekben az üsttejhez, a vajkultúrával együtt *Pen. Camembertii* kultúrát is adnak. Az így készült sajtokat csomagolás után még kb. 24 óráig úgynevezett szikkasztó helyiségben érlelik, hogy a penész kifejlődhessék. Az érlelés néha hosszabb ideig tart, amikor a penész mellett kisebb mértékben rúzs is képződik a sajtocskák felületén.

A tejszínsajt készítésének gyorsított formája, hogy először sóványtejből *oltóstúrot* állítanak elő (lásd: „Oltóstúró készítése”), ezt finomra darálják, miközben vajkultúrával érlelt tejszínt adnak hozzá olyan mennyiségben, hogy a kívánt zsírtartalmat elérjék. Az eljárás előnye, hogy zsírvesztesség nincs, a munka egyszerűbb és gyorsabb, hátránya azonban, hogy az így nyert krémsajtok állománya, aromája, zamata nem olyan finom, mint az eredeti eljárással készült sajtoké.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

Külső, alak: korong- vagy négyzetes alak. A sajtok súlya 30—40 grammig váltakozhat.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: tulajdonképpen kéreg nincsen, legfeljebb a csomagolópapír alatt egy vékony, hártyszerű beszáradási film képződik. Egyes féleségek felületén penész- és rúzs-képződés figyelhető meg.

Színe: csontfehér vagy (a nagyobb zsírtartalmú sajtoké) tejszínsárga.

Állománya: teljesen egynemű, finom, sűrű tejfel- vagy vajyszerű, az alvadékban rések vagy lyukak nem láthatók.

Ize, szaga: enyhén tejeles, tiszta, vajyszerű zamattal. Egyes féleségek camembertre emlékeztetően enyhén „gomba” ízűek és szagúak.

Kémiai összetétel:

Szárazanyagtartalom	.. .. .	42—50%
Zsírtartalom	.. .. .	25—34%
Zsír a sz. a.-ban	.. .. .	50—75%

b) Ruzs-sajtok készítése

Az ide tartozó sajtféleségeket jellemzi, hogy egészen enyhe ízűek, a tészta inkább vágható mint kenhető, a kéreg rúzzsal bevont.

Legismertebbek a *Bel-Paese*, a *szalámisajt* (Stracchino di Milano) és a hazai *teasajt*.

Bel-Paese (Belpaéze)

Először Olaszországban készítették és innen terjedt el csaknem az egész világra.

A tej. A tejnek teljesen frissnek (édesnek) kell lennie. Zsírtartalmát — tejszín hozzáadásával — általában 3,8—4,0 százalékra állítják be. A tejet pasztörözik, majd a beoltási-hőfokra (40—42 °C) lehűtve, 0,5% vajkultúrát és annyi sajtfestéket (100 liter teje 2—3 cm³-t) adnak hozzá, hogy a tészta vajsárga színű legyen.

Ha nagyobb tejmennyiséget dolgoznak fel, a tejet 200 literes tartályokban szétosztva fokozatosan sajtolják.

Az üstmunka. A tejhez annyi oltót adnak, hogy 10—15 perc alatt májas alvadékot kapnak. Hogy az alvadás és általában az üstmunka folyamán a tej, illetve az alvadék ne hűljön le, a helyiséget 25—30 °C fokra fűtik.

Az alvadékot először sajtkarddal (vagy azonnal hárfával) nagyjából mogoró-, diónagyságnyi rögökre aprítják. Ezt azonnal követi az ülepítés és a savó kb. 1/3 részének leszivornyázása. Az alvadékot azután alvadéktörővel kb. 2 percig keverik, újból üleptenek, miközben a savónak további 1/3 részét leszivornyázzák.

Az alvadék kidolgozása gyors és az alvadás befejezése után legfeljebb 30 percig tart.

Formázás. A második ülepítés és a savó leszivornyázása után az egészen lágy és bársonyos fogású alvadékot — ugyancsak gyors munkamenetben — fenekes formákba merik. Amint az üst vagy a kád tartalmát kimerték, következik az első forgatás, amikor a sajtokat most már fenék nélküli formákba helyezik.

A formák 13—20 cm átmérőjűek és ugyanilyen magasak.

Az első forgatást néhány perc múlva követi a második, majd félórás időközökben még négyszer forgatnak. A forgatás — a savó-elfolyás biztosítására — így 2—4 óráig, ha szükséges, 6 óráig is eltart.

Igen fontos, hogy a forgatások alatt a helyiség ne hűljön le. Egyes üzemekben csurgatásra úgynevezett izzasztószekrényeket használnak. Ez megfelelő nagyságú, fedővel ellátott sajtasztal, amelybe gőzt vezetnek. Így a helyiséget nem kell fűteni.

Csurgatáskor — a savó gyors elfolyásának biztosítására — a

sajtasztalra gyékényt terítenek. Később ezt sajtkendővel helyettesítik, hogy sima felületet kapjanak.

Osurgatás után a sajtok gumyszerűen rugalmasak, puhák és jellegzetesen bársonyos fogásúak.

A sózás. A forgatások befejezése után, tehát még aznap, a sajtok 18—19 százalékos, kb. 12 C fokú sófürdőbe kerülnek. A sózás ideje 12—18 óra.

Érlelés. Sózás után a sajtokat 2—5 C (legfeljebb 6 C) fokú, 85% relatív páratartalmú helyiségben érlelik.

Ezalatt a sajtokat nedves ruhával kengetik. Mivel az egészen kis érlelési hőfokon a rúzsflóra nemigen fejlődik ki, ezért a harmadik-negyedik napon a sajtokat vízzel hígított sajtfestékkel kenik be. Ezzel a felület világossárga színű lesz. Körülbelül két hét múlva kisebb mértékű rúzsfejlődés indul meg. Egyes üzemekben a rúzs-képződést hátrányosnak tartják.

A sajtok érése összesen 4—6 hétig tart.

Éréskor legfontosabb szerepe az oltófermentnek van. Ezért a sajtok egészen enyhe ízűek.

Kütermelés. 100 liter tejből 12,0—15,5 kg zöld, illetve 10,5—12,0 kg érett sajtot kapnak. Az érési veszteség 5—10%.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

Külső, alak: korong (átmérő 13—20 cm, magasság kb. 5 cm). A sajtok súlya 0,5—2,0 kg között ingadozik.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a kéreg színe sárgásbarna vagy vörössárga, a felület zárt és sima.

Színe: vajsárga, egynemű.

Lyukacsosottsága: a metszés lap lyuknélküli, teljesen zárt. Ha néhány lyuk látható, még nem hiba.

Állománya: feltűnően rugalmas, lágy, majdnem kenhető.

Ize, szaga: vajszerű, csaknem szagtalan, egészen enyhén savanykás, aromás, zamatos. Csak gyengén sós ízű.

Kémiai összetétel:

Szárazanyagtartalom átl.	.. .. .	52%
Zsirtartalom átl.	.. .. .	26%
Zsír a sz. a.-ban átl.	.. .. .	50%
Konyhasótartalom átl.	.. .. .	2%

Tea-sajt

Először *Hegedüs Ödön* készítette a 30-as években. Egészen enyhe íze és szaga miatt sokan kedvelik.

A tej. Kifogástalan minőségű és 8,0 SH foknál savanyúbb nem lehet. Pasztörözés után 30—32 C fokra (a beoltási hőmérsékletnél 2—3 C fokkal nagyobb hőfokra) hűtik le. Zsírirtartalma 2,8—2,9%.

Feldolgozás előtt a tejet érlelik. Ezért 0,6—1,0% vajkultúrát adnak hozzá. Az érlelés mindaddig tart, amíg a tej a 7,1—7,8 SH fokot el nem éri, illetve, amíg savfoka 0,1—0,2 SH fokkal nem emelkedik. Az érlelés ideje kb. 40 perc.

Az üstmunka. Az érlelés befejezése után a tej hőmérséklete rendszerint lecsökken a beoltási hőfokra, amely télen 29 C°, nyáron 28 C°. Ha a tej lehűlt volna, erre a hőmérsékletre kell felmelegíteni.

Az alvadási idő kb. 40—50 perc.

Megalvadás után az alvadékot kölesszem nagyságnyira aprítják és utána addig keverik (elősajtolás), amíg az alvadékrögök a Winkler—Csiszár-féle próbával az 5,5 százalékos sóoldatban lebegnek és a tej savfoka a próbapalackban 0,3—0,4 SH fokkal emelkedett.

Az elősajtolás ideje 40—50 perc.

Az elősajtolás után a savót leszivornyázzák annyira, hogy* az alvadékrögöket éppen ellepje. Ezt követi az alvadék mosása úgy, hogy az üsttej 35 százalékanak megfelelő melegvizet öntenek a kádba.

Az utómelegítési hőmérséklet 31—32 C°. (Az utómelegítést az alvadék mosásával is össze lehet kötni, amikor a vizet először felmelegítik 80 C fokra, lehűtik 31—32 C fokra és ezután öntik a kádban levő alvadékhoz. Ha az utómelegítést gőzzel végzik, ez legfeljebb 10 percig tarthat.)

Az utómelegítés után az alvadékot mindaddig kavarják (utósajtolás), amíg az alvadékrögök fajsúlya ismét az 5,5 százalékos sóoldatnak megfelelő, a próbatej savfoka pedig 0,8—0,9 SH fokkal emelkedett. (A mosás következtében az alvadékrögök fajsúlya erősen csökken és így az utósajtolás végén ismét eléri az elősajtolás utáni értéket.)

Az utósajtolás 15—20 percig tart.

Formázás-préselés. A kidolgozott alvadékot a kád egyik végébe tolják, kézzel elegyengetik és az előre elkészített bádogformákat szorosan egymás mellé az alvadékba szúrják. (A formák mérete: alapterület 15,5 × 15,5 cm, magasság 14 cm.) Ezután a savót teljesen leeresztik és a formákat a sajtokkal együtt megfordítva a sajtasztalra helyezik. A kiformázott alvadékot ezután ugyanolyan nagyságú, de 10 cm magas faformákba teszik és kendőzik. Ezt követi a préselés először 4—5, majd 6—7 kilogrammos súlyokkal. A préselés 6 óráig tart, amely alatt a sajtokat összesen nyolcszor forgatják meg.

Préselés után a sajtok rugalmasak, virágosak és kopogtatásra éles hangot adnak.

Sózás. A sajtokat a préselés után finom porsóval bedörzsölik és deszkalapon szorosan egymás mellé rakják. A sózás így 18 óráig tart. A sózó hőmérséklete 15—16 C°.

Érlelés. Az érlelőhelyiség hőfoka 15—16 C°, páratartalma 97—98%. Érés alatt a sajtokat gyenge sós vízzel kengetik és forgatják. Körülbelül 2 hét után piacérettek.

Kitermelés. 100 liter tejből 10—11 kg friss, illetve 10—10,5 kg érett sajtot kapnak.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

Külső, alak: téglalak (hosszúság 15 cm, szélesség 7 cm, magasság 4—5 cm), az élek sarkosak, az oldallapok enyhén kihasasodnak, a felület lapos. Súly kb. 0,5 kg.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a kéreg sima, vékony, rugalmas, fogása gyengén nyirkos, színe sárgásbarna, szaga kissé romaduros, de tiszta.

Színe: a tészta világos szalmasárga színű.

Lyukacsozottsága: a metszési lapon egyenletes eloszlású, 3—5 mm átmérőjű, ritkábban álló, kerek erjedési lyukak láthatók.

Allománya: még vágható, rugalmas, lágy.

Ize, szaga: inkább üres vagy egészen enyhén savanykás, gyengén zamatos, tiszta.

Kémiai összetétel:

Szárazanyagtartalom	.. .. .	45—46%
Zsírtartalom	.. .. .	20—21%
Zsír a sz. a.-ban legalább	.. .. .	45%

c) Fehérpenész-sajtok készítése

A fehérpenész-sajtokat jellemzi, hogy a felületet a *Pen. Camembertii* (*Pen. album*) kékesfehér és a *Pen. caseicolum* (*Pen. candidum*) hófehér termőtestei lepik el. A kéreg alatt a tésztát kenhető, egészen lágy, íze jellegzetesen zamatos (pikáns).

Ezek közül legnagyobb híre a camembert és a brie tett szert. Az előbbi egy időben üzemeink is gyártották.

Camembert

Nevét egy francia községtől, Camembert-től kapta, ahol először Harel Mária asszony készítette 1791-ben. Kellemes íze miatt hamarosan közkedvelt lett és az egész világon elterjedt.

A tej. Készítéséhez kifogástalan minőségű (nyáron 7,5 SH foknál, télen 8,5 SH foknál nem savanyúbb) tej szükséges. A gondosan kiválasztott tej zsírtartalmát 2,4—2,9 százalékra állítják be, pasztörözik, majd kb. 40 C fokra hűtik le. Ekkor adják hozzá a készítéshez nélkülözhetetlen penészskultúrát (elsősorban a *Pen. Camemberti*-t és a *Pen. caseicolum*-ot), a savanyodáshoz szükséges jóminőségű vajkultúrát és a *Bact. linens* tiszta tenyészetét tartalmazó rúzs-kultúrát. A penészskultúrából 100 liter tejre 5—20 cm³-t, a vajkultúrából 0,5—4,0 százalékot, a rúzs-kultúrából pedig 2—20 cm³-t adnak. A beoltást kb. 30 percig tartó érlelés követi, miközben a tej a beoltási hőmérsékletre lehűl.

A tejet először egy nagyobb előkészítőtartányban oltják be a szükséges szintenyészetekkel, majd az érlelés után kisebb ürtartalmú (100—250 literes) kerek tartályokba osztják szét, mert a nagyobb mennyiségű tej egytömegben feldolgozása nehézségekbe ütközik. Tanksajtkészítőkben több ezer liter tejet egyszerre is fel tudnak sajtolni.

Az üstmunka. A beoltási hőmérséklet nyáron 27—32 C°, télen 33—38 C°. Az alvadási idő nyáron 1 óra, télen 1½ óra. Az egyes tartályokat olyan időközökben oltják be, hogy az egyik tartány alvadékanak kimerése után a másik tartány teje megaludjon.

A feldolgozó helyiség hőfoka nyáron 15—18 C°, télen 20—25 C°.

Az alvadékot kb. 3 cm élhosszúságú kockákra vágják, majd kb. diónagyságú rögökre aprítják. Az aprítást rövid üleltetés és a savó egy részének lemerése követi. Ezután az alvadék formázásra kész.

Formázás. Formázáshoz a formákat (átmérő 6—13 cm, magasság 11—13 cm) sajtgyékénnyel vagy átluggatott bádoglemezzel ellátott forgatódeszkára helyezik (egy-egy deszkára 32—40 forma jut).

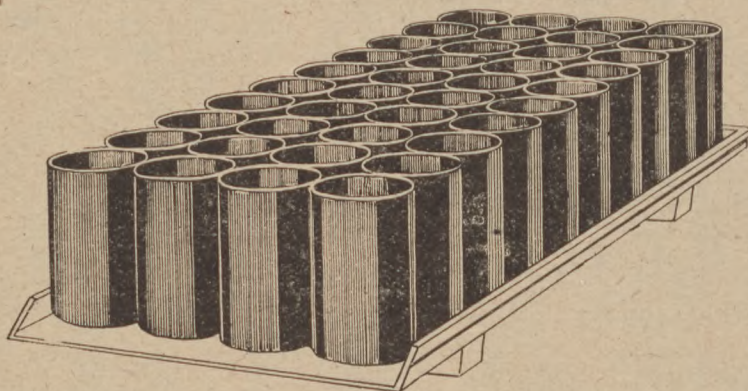
A formákat — a még egészen lágy alvadékkal — megfelelő alvadékanállal töltik meg óvatosan, hogy a nagyobb porképződést elkerüljék.

Amint a formákat megtöltötték, következik az első forgatás oly módon, hogy a forgatódeszkán levő formákat ügyes mozdulattal egyszerre forgatják meg. A forgatást a késő esti órákig végzik, először gyakrabban, később nagyobb időközökben. A sajtok reggelig a formákban maradnak.

Sózás. A formából kivett sajtokat sófürdőben sózzák. Töménysége 24—26%, savfoka 14—16 SH°, hőmérséklete 26—28 C°. A sózás ideje — a sófürdő töménységétől függően — kettő vagy több óra.

Érlelés. Az érleléshez több helyiség szükséges. Az egyik az úgynevezett szikkasztó, amelynek hőfoka 18—20 C°, relatív páratartalma 75%. A szikkasztót úgy kell szellőztetni, hogy a sajtok 48 óra alatt darabonként 10 g vizet veszítsenek. A szikkasztás 2 napig tart. Ezután a sajtok az első érlelőhelyiségben vannak 4—5 napig.

pig 14—16 C fokon, majd innen 6—7 napra átkerülnek a hidegebb (12—14 C fokú) második érlelőhelyiségbe. Mindkét helyiség relatív nedvességtartalma 85 %. Az érlelés alatt a sajtokat minden második napon megforgatják. Az érés kb. két hétig tart.



88. ábra. Camembert-formák formázásra el készítve

Az érés alatt a sajtokon hófehér penészbevonat képződik, majd az érés vége felé, először az éleken, megindul a rúzskepződés téglavörös foltok alakjában.

Kitermelés: A 45 %, illetve 50 % zsírtartalmú sajtok készítésekor a kitermelés 11—12,5 %, illetve 11,5—13 %. Az érési veszteség általában 12—14 %. Minél kisebb a sajt, az érési veszteség annál nagyobb és elérheti a 20 százalékot is.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

Külső, alak: a sajtok alakja korong. Átmérő 7—13 cm, magasság 3—4 cm. Súlyuk ennek megfelelően 80—320 g.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a felületet a fehérpenész egyenletesen vonja be. Az éleken helyenkint rúzsfoltok láthatók. Érettebb sajtokon a rúzsfoltok a felületre is áttérjednek.

Színe: egyenletesen fehér vagy tejfelsárga, esetenként a középén fehér maggal.

Lyukacsosozottság: a tészta egynemű, lyuknélküli. Fiatalabb sajtokban a középén túrós mag látható. Ebben néhány röghézag megengedhető.

Állománya: kenhető, a nyelven elomló.

Ize, szaga: enyhe, zamatos, a csiperkegombára (champignon) emlékeztető.

Kémiai összetétel:

Szárazanyagtartalom	.. .. .	46—49 %
Zsirtartalom	.. .. .	21—24 %
Zsír a sz. a.-ban	.. .. .	45—50 %
Sótartalom	.. .. .	2—4 %

d) Zöldpenész-sajtok készítése

A zöldpenész-sajtokra általában jellemző, hogy felvágás után a röghézagokban a *Pen. Roquefortii* elszaporodása következtében zöldes színű bevonat és erezetség látható. Ezért nálunk ezeket a sajtféleségeket találóan márványsajtoknak nevezik. Az erőteljes penész-képződés hatására a sajtok jellegzetesen pikáns ízűek és arómájúak.

Legjellegzetesebb és legismertebb féleség a francia *roquefort* (rokfort), az olasz *gorgonzola* (Stracchino di Gorgonzola) és az angol *stilton*.

Márványsajt (Rokfort)

Nevét Franciaország hasonlónevű községétől (*Roquefort*) kapta. Először csak juhtejből készítették, később tehéntejet is kevertek hozzá, ma leginkább tehéntejből gyártják. Az eredeti rokfortot ma is csak juhtejből készítik. „Roquefort” néven csak a francia eredetű sajtokat szabad forgalomba hozni.

Régebben nálunk a tehéntejből gyártott márványsajt „Bolyfort”, a juhtejből készült „Merinofort” néven került forgalomba.

Hazai üzemeinkben — az eredeti francia eljárástól eltérően — a következő készítési mód alakult ki.

A tej. Szívesebben készítik nyerstejből. A tej savfoka 8,5 SH foknál nagyobb, zsirtartalma 3,5 százaléknál kisebb ne legyen.

Ha pasztörözött tejből gyártják, az üstejet 65 C fokon 10 percig hevítik, majd lehűtik a beoltási hőfokra.

Sok esetben nyers- és pasztörözött tejből vegyesen készítik.

A tejhez (ha pasztörözött tejből készítik) érlelésre vajkultúrát adnak. Újabban a *Pen. Roquefortii*-t szintén az üstejhez adják, por- vagy lemezenyészlet formájában. Az utóbbi a hozzáfűzött reményeket nem váltotta be.

Az üstmunka. A beoltási hőmérséklet télen 27—28 C°, nyáron 25—26 C°. A tejhez annyi oltót adnak, hogy az alvadás 90—120 perc alatt következék be.

Az elősajtolás folyamán az alvadékat először 4 cm élhosszúságú kockákra vágják, majd diónagyságú darabokra aprítják. Az aprítást

az alvadék lassú kavarása követi mindaddig, amíg a próbatej savfoka a 12 SH fokot el nem érte.

Ezután néhány percig üleptenek, majd a savó nagyrésztét leszívornyázzák.

Formázás. A kidolgozott alvadékot sajtkanállal vagy vödrökkel — sajtruhával leterített és kerettel ellátott — sajtasztalra merik. Itt a savó nagyobb része elfolyik és az alvadékrögök lehülnek. A lehülés következtében bizonyos mértékig megdermednek és nem tapadnak össze hézagmentesen.

A kellően kicsurgatott és „megfázatot” alvadékrögöket ezután fenékkal és peremmel ellátott, kissé kónikus formákba (átmérő 20 cm, magasság 10—15 cm) töltik.

Ha a penészt nem a tejhez adják, akkor porozó segítségével a formában levő alvadéokra hintik.

A formák megtöltése után a sajtokat estig forgatják először 30, majd 60, később 90, 120 perces időközökben. A csurgatóhelyiség hőfoka 18—20 °C legyen. A sajtok másnapig formában maradnak.

Sózás. A sajtokat még szivesebben szárazon sózzák. A formából kivett korongokat porsóval bedörzsölik és a formákba visszateszik. Sózás alatt 2—2 formát egymásra raknak. Ezzel a sajtok kisebb mértékben préselődnek is. Ha már elég szilárdak, forma nélkül kerülnek a sózódeszkára. A sózást — naponként megismételve — 3—4 napig végzik forgatással egybekötve.

Nedves sózást alkalmazva, a sajtokat 24—36 óráig sófürdőben tartják.

Sózás után a felületet a felesleges sótól megtisztítják, majd különleges berendezéssel átszurkálják (pikírozás). Mindegyik sajton 70—80, kb. 3 mm átmérőjű lyukat szúrnak. Célja (a penészfejlődés biztosítására) a sajt belsejébe levegőt vinni.

Érlelés. Az általános gyakorlattól eltérően a márványsajtokat vályuszerűen kiképzett sajtdeszkákon élükre állítva érlelik, hogy a szűrési csatornákon a levégő átáramolhasson. Az érlelő hőmérséklete 6—8 °C, relatív nedvességtartalma 85—92%. Az érés alatt a sajtok felületén képződött nyálkát kaparókéssel eltávolítják.

Az érés ideje átlagosan 8 hét. A sajtok ekkor piacérettek.

*

A márványsajt készítésére hazánkban még teljesen kialakult eljárás nincsen. Üzemenként általában más és más munkamódszerrel dolgoznak. Egy időben alkalmazták a csermajori szakiskolában kidolgozott „csermajori” eljárást is.

Kitermelés. Hazai viszonyaink között általában 12—13%.

*

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 282 T—N 17)

Külső, alak: magasabb korongforma (átmérő 20—22 cm, magasság kb. 8 cm). A kerület egyenes vagy — ha kúpos formákat használtak — gyengén kidomborodó. A kerek lapok közepén kissé behorpadtak. A sajtok súlya 2,0—2,5 kg.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a felület kisebb-nagyobb mértékben röghézagos, gyengén nyálkás; a röghézagok mentén zöldpenész-telepek láthatók. A sajtoknak tulajdonképpen kérgük nincsen.

Színe: fehér alapon halvány, zöldeskék árnyalatú foltok, ezekben penészek.

Lyukacsosozottsága: egyenletesen röghézagos, helyenként kisebb vagy nagyobb türegekkel. Az türegek és röghézagok penészpórákkal vannak kitöltve. A vágási felületen szűrési csatornák láthatók. A téstában néhány erjedési lyuk hibának nem számít.

Allománya: morzsálódó, törékeny, a kaparéknak kenhető, vajszerű, a nyelven teljesen sima.

Ize, szaga: sós, kissé csípős, kellemes, jellegzetesen aromás, pikáns, idegen íztől és szagtól mentes.

Kémiai összetétel:

Az eredeti francia sajtok szárazanyagtartalma 60—66%, zsírtartalma 30—35%, sótartalma 4—5% között ingadozik.

Hazai szabványelőírás (MNOSZ 9602—3728) szerint:

Zsír a sz. a.-ban	.. .. .	52%.
Szárazanyagtartalom	.. .. .	57—60%.

e) Limburgi jellegű sajtok készítése

A limburgi jellegű sajtok eredeti hazája Belgium. Innen terjedtek el először a szomszédos országokba, majd jutottak el hozzánk is. Három típusát ismerjük: a *limburgit*, a *romadurt* és a *csemege-romadurt*.

Mindegyiket az erős rúzskepződés, a jellegzetesen kívülről befelé érés, az erős, kifejezett szag és íz jellemzi. Kisebb eltérésektől eltekintve, készítésük is igen hasonlít egymáshoz.

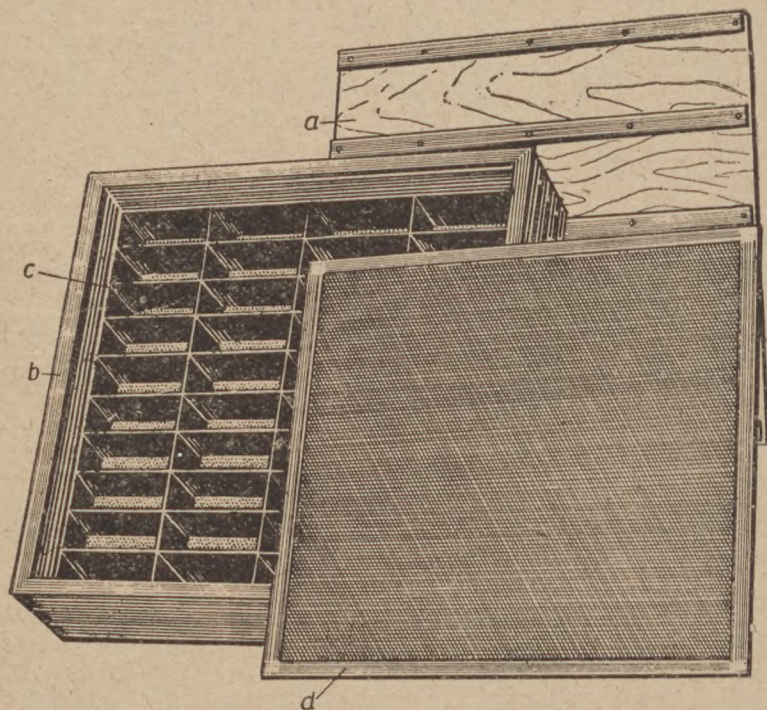
Míg üzemünk mind a három féleséget gyártották, legnagyobb elterjedésre a csemege-romadur tett szert, amely különböző nevek alatt ma is jó minőségben kerül piacra.

Mivel sajtiparunk már évek óta csak csemege-romadurt gyárt, ennek készítését ismertetjük.

Csemege-romadur

Legismertebb gyártmányok a „Pálpusztai“, a „Pusztadőri“, a csermajori „Tulipán“, a répcelaki „Pusztá“ stb. Juhtejből egészen kiváló minőségben állíthatók elő.

A tej. Készítésre érettebb tej is alkalmas. Savfoka azonban 8,5 SH foknál nagyobb ne legyen. A kiválasztott nyerstejet először pasztörözik, majd a kívánt zsírtartalomra állítják be. Általában „kö-



89. ábra. Formázókészlet csemege-romadur készítéséhez
a harántlécekkel ellátott csurgató deszka; b formázókeret; c vágókeret; d perforált csurgatólemez

vér“ minőségben készítik, ezért az üstej zsírtartalma 2,8—3,0% között ingadozik. Pasztörözés után a tejet kb. 35 C fokra hűtik le és 0,2—1,0% vajkultúra hozzáadása után érlelik mindaddig, amíg savfoka kb. 8,5 SH fokra emelkedett.

Az üstmunka. A beoltási hőmérséklet — az időjárástól, a helyiség hőmérsékletétől és a tej érettségi fokától függően — nyáron 28—34 C°, télen 30—36 C° között ingadozik.

Beoltáshoz annyi oltót vesznek, hogy a tej 60—80 perc alatt megalvadjon. Az elősajtolás után az alvadékrögök általában mo-
gyoró- vagy kisebb diónagyságúak. Az alvadékot óvatosan dolgoz-
zák ki. Az üstmunka, a beoltástól a formázásig, 90—100 percig tart.
Az elősajtolás befejezése után az alvadék formázásra kész.

Formázás. A savó egy részének lemerése után az alvadékot (fá-
ból készült, átllyuggatott falú, különböző méretű) formázókeretekbe
merik. (Legáltalánosabb méret: hosszúság 52 cm, szélesség 44 cm,
magasság 18 cm.) Amint a formázókeret kb. 3/4 részig megtelt és a
savó nagyrésze elcsurgott, a formázókeretben levő alvadékba a saj-
tocskák nagyságának megfelelő részekre beosztott vágókeretet
nyomnak. Ezzel az alvadéktömeget a kívánt nagyságú és méretű
darabokra vágják. (A bádogból készült vágókeret méretei a formázó-
keret belméretének felelnek meg; magassága azonban csak 10—
12 cm.)

A felvágott sajtokat azután a vágókerettel együtt forgat-
ják; a formázókeretre a továbbiakban szükség nincsen. A forga-
tás kb. 6 óráig tart. Ezután a sajtocskákat a formából kivéve rövid
szikkasztás után sózzák.

Sózás. A sófürdő töménysége 18%, a sózás ideje — a sajtocskák
nagyságától függően — 8—10 óra. Ügyelni kell, hogy a sajtok túl
ne sózdíjanak, ezért minden üzemben külön-külön meg kell hatá-
rozni a sózás idejét.

Sózás után a még nedves sajtocskákat deszkákra rakva szik-
kasztják.

A sózó hőmérséklete átlagosan 15 C°, télen melegebb, nyáron
hidegebb.

Érlelés. A sajtocskákat az első napokban a sajtdeszán szoro-
san egymás mellé rakják, hogy ki ne száradjanak és a rúzskepző-
dés meginduljon. Körülbelül a második-harmadik napon a sajtoe-
skák megpuhulnak, rugalmasak lesznek. Ekkor szétrakják őket (egy-
mástól 2—3 cm-nyire) és naponként sós-savós vízzel kenetik. Az
5—6. napon megindul a nyálkaképződés.

Az érlelőhelyiség hőfoka 14—15 C°, relatív páratartalma 90—
95%.

Amint a rúzs belepi az egész sajtot, az elfolyósodás elkerülé-
sére célszerű a sajtocskákat becsomagolni és szorosan egymás
mellé rakva ládában tovább érlelni. Ezáltal az erőteljes rúzskepződés
mérséklődik és a sajtok egyenletesen érnek át.

Két-három hét után a sajtok piacérettek.

Csomagolásra vékony pergamentpapírral bélelt fémpapír szolgál.

Kitermelés. Teljeszsíros tejből a sajtnyeremény 10—15% között
váltakozik. Soványabb sajtok készítésekor a kitermelés 9—12%.

*

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 276 T—N 17)

Külső, alak: leggyakrabban kockaalakú, lehet azonban ettől eltérően tégl- vagy rúdformájú is. Méretek: 4—5 cm éhosszúságú kocka-, vagy 4—5 cm hosszú, 3—4 cm széles, 2—3 cm magas téglalak.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: kéreg tulajdonképpen nincs, vagy csak igen vékony. A felületet tapadós, sárgásbarna nyálka borítja. A bevonat szaga erőteljes, jellegzetesen romaduros, de nem putrid.

Színe: világos szalmasárga, a mag fehéres.

Lyukacsozottsága: a jól átérett sajt általában lyuknélküli. Ha a belső rész még kissé túrós, ebben 1—2 röglyuk látható. Nem hiba a metszéslapon 1—2 erjedési lyuk sem.

Allománya: inkább kenhető, lágy. A teljesen átérett sajt téztája sűrűnfolyó, a nyelven jól elomló.

Ize, szaga: kellemesen pikáns, zamatos, telt, sós, jellegzetesen „romaduros”, rothadásos (putrid), bomló szag és íz nélkül.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3738 és 9602):

	Kövér	Félkövér
Szárazanyagtartalom legalább	46%	42%
Zsír a sz. a.-ban legalább	42%	32%

2. Félkemény sajtféleségek készítése

A félkemény sajtféleségek csoportjába tartoznak az *óvári*-, a *holland jellegű*- és a *gyűrt* sajtok.

a) Óvári jellegű sajtok készítése

Az óvári jellegű sajtokra jellemző a röglyukacsozottság, a lágy-sajtokénál hosszabb érési idő, a nagyobb súly és a vágható állomány.

Legjellemzőbb képviselője az *óvári*- és a *mosonmegyei csemege-sajt*.

Óvári sajt

Az óvári sajt a tilzitiből indult ki, de a helyi és a klimatikus viszonyok hatására jellegzetesen magyar sajtféleséggé fejlődött. Keletkezése *Ujhelyi Imre* nevéhez fűződik, aki a Tejgazdasági Kísérleti Intézetben végzett próbasajtoltások után a Mosonmegyei Tejszövetkezetek üzemében készítette. Innen az új féleség az egész országban elterjedt és közkedvelté vált. A technológiai ismeretek fej-

lődésével a régi gyártási eljárást — ugyancsak a Tejgazdasági Kísérleti Intézetben — *Csiszár József* korszerűsítette. Az óvári sajtnak ma kereken félévszázados multja van.

A tej. Savfoka 8,2 SH foknál nagyobb és 7,2 SH foknál kisebb ne legyen. Mindenkor pasztörözött tejből készítik. Hevítés után a tejet 30—35 C fokra hűtik le és 0,5—1,0% vajkultúra hozzáadása után érlelik, míg savfoka 0,1—0,3 SH fokkal emelkedett.

Az érlelés alatt a tej fokozatosan lehül a beoltási hőmérsékletre, amely 29—32 C° között ingadozik.

Az *üstmunka*. A kellő hőfokra beállított tejhez annyi oltót adnak, hogy a tej 30—45 (átlagosan 40) perc alatt alszik meg.

Az elősajtolás folyamán az alvadékotogyoró-borsónagyságú röögökre aprítják, majd mindaddig kavarják, amíg a próbatej savfoka 0,2—0,4 SH fokkal emelkedett, az alvadékröögök fajsúlya pedig az 5,5—6,0 százalékos sóoldatnak megfelelő. Az elősajtolás ideje 30—70 perc között ingadozik, átlagosan 50 perc.

A savó egy részének lemerése után következik az utómelegítés. Az utómelegítési hőfok átlagosan 45 C° (nyáron 43—44 C°, télen 46—47 C°). Az utósajtolás befejeződött, ha a próbatej savfoka átlagosan 0,8 SH fokkal (0,6—1,0 SH fokkal) emelkedett, az alvadékröögök fajsúlya pedig a 8 százalékos sóoldatnak felel meg.

A minőség szempontjából lényeges, hogy az üstmunka alatt a próbatej savfoka 1,0—1,5 SH fokkal emelkedjék.

Az utósajtolás után a savót csaknem teljesen leszívornyázzák az alvadékról.

Formázás és préselés. A jelleg biztosítása céljából az alvadékot a formázás előtt az üstben vagy a kádban kézzel megkavarják, hogy az alvadékröögök a levegővel érintkezve kissé lehüljenek, megdermedjenek. Ezzel biztosítják a röghézagosságot.

Ezután az alvadékot sajtkanállal vagy formázókeret segítségével a sajtasztalra elkészített formákba merik.

A formák kb. 26 cm átmérőjűek, magasságuk 12—15 cm.

A megtöltött formákat azonnal, majd 4—6 perc múlva újból megforgatják. Ugyanekkor a sajtokat kendőzik és a prés alá helyezik.

A présnyomás 1 kg sajtra 8—9 kg. Préselés alatt a sajtokat kezdetben $\frac{1}{4}$ óránként, később $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, majd végül 2 óránként forgatják. Az utolsó forgatáskor a sajtkendőt leveszik és simán préselnek. A préselési idő 8 óra. A préselés befejezése után a sajtok reggelig még a formában maradnak.

Fontos, hogy a préhelyiség hőmérséklete 20 C foknál kisebb ne legyen.

Másnap reggel a sajtok felülete virágos és megkopogtatva tompa, dobos hangot adnak.

Sózás. A sajtok megjelölése után sózás 20—23 százalékos sófürdőben átlagosan 24 óráig. A sajtfelület simaságától függően a sózás ideje 12—32 óra között változik.

Érlelés. Csurgatás után a sajtok előérlelés céljából 14—15 C fokon 6—8 napig, majd a főérlelés alatt 16—18 C fokon kb. 10 napig, végül az utóérlelés alatt 12—13 C fokon ismét 10 napig érnek. A helyiségek relatív páratartalma 90—95%.

Az érés alatt a sajtokat forgatják és sós vízzel kenetik. A rúzskepződés azonban egészen gyenge. A kezelés alatt a felület sem száraz, sem nedves, hanem inkább csak nyirkos.

A sajtok kb. 4 hét után piacérettek. Jellegzetes tulajdonságaikat azonban csak 8 hét után érik el.

Ha a sajtok már nem izzadnak, igen jó eredményeket lehet elérni parafinezéssel. A parafinezett sajtokat kevesebbet kell kezelni és tisztábban érnek.

Kitermelés. A Tejgazdasági Kísérleti Intézet adatai szerint a kitermelés frissen 9—12%, éretten 8,6—10% között változik és átlagosan 10%, illetve 9%.

*

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 278 T—N 17)

Külső, alak: a sajtok alakja korong. Átmérő kb. 26 cm, magasság 7—8 cm, súly 3—4 kg. Az alsó és a felső lapok laposak vagy enyhén domborodók, a kerület gyengén kihasasodó.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: jól gondozott, sima, legfeljebb a sajtkenő rajzolata látszik gyengén. A kéreg színe arany-sárga, aranybarna, szaga tiszta, fogása enyhén nyirkos. Ha a sajt parafinezett, a bevonat tiszta, hibátlan.



90. ábra. Az óvári sajt jellegzetes lyukacsozottsága (egyenletesen elosztott röglyék)

Szín: egyenletes, világos szalmasárga.

Lyukacsozottsága: jellegzetesen röghézagos. A szabálytalan röglyék nagysága 3—6 mm, elhelyezésük inkább sűrű mint ritka, eloszlásuk egyenletes. A sajttestében néhány erjedési lyuk nem kifogásolható.

Allománya: vágható, rugalmas, törés nélkül hajlítható, nem mor-

zsálódó, az ujjak között galacsinná gyúrható, a szájban könnyen elomló.

Ize, szaga: kellemes, jellegzetesen aromás, zamatos, telt, gyengén savanykás, tiszta, idegen íztől és szagtól mentes.

Kémiai összetétel:

A kövér óvári sajt szárazanyagtartalma 58%, zsír a sz. a.-ban legalább 45%. A félkövére 55%, illetve 32% (MNOSZ 9602 és 3728.). A sajtok konyhasótartalma 3 százaléknál több nem lehet.

Mosonmegyei csemege-sajt

A mosonmegyei csemege-sajt készítése ugyancsak *Ujhelyi Imre* nevéhez fűződik, aki a lágyabb sajtokat kedvelő fogyasztók igényeinek kielégítésére az óvárihoz hasonló, de annál lágyabb és enyhébb ízű sajtfeleség készítését szorgalmazta a Magyaróvári Szarvasmarhatenyésztő Egyesült kötelékébe tartozó üzemekben. A sajt részben *mosonmegyei csemege-sajt*, legfőképpen „*illmici*” néven került piacra. Egy időben a forgalomból teljesen eltűnt. A Tejgazdasági Kísérleti Intézetben *Tomka Gábor* a mosonmegyei csemege-sajt készítését korszerűsítette.

Míg a régi „*illmici*” kb. 5 kg-os volt, az „új” mosonmegyei csemege-sajt, a régi méretektől és súlytól eltérően, csak 2 kg súlyú.

A tej. Savfoka 7 SH foknál nagyobb lehetőleg ne legyen. Pasztörözés után a tejet lehűtik 35–36 C fokra, majd 0,1–1,0% vajkultúrával beoltva érlelik mindaddig, amíg a savfok 0,1–0,2 SH fokkal emelkedik.

A beoltási hőmérséklet 32–33 C°.

Az üstmunka. Az alvadási idő 24–30 perc. Az elősajtolás során az alvadékat féldió-mogyorónagyságig aprítják, majd kavariák mindaddig, amíg a próbatej savfoka 0,4–0,6 SH fokkal emelkedett, az alvadékrögök fajsúlya pedig az 5–6 százalékos sóoldatnak megfelelő. Az elősajtolás kb. 25–30 percig tart.

Az utómelegítési hőmérséklet 38–40 C°, az utósajtolás pedig mindaddig tart, amíg a próbatej savfoka ismét 0,4–0,6 SH fokkal nagyobb lesz, az alvadékrögök fajsúlya pedig a 6–7 százalékos sóoldatnak megfelelő. A sajtolás ideje összesen 85–95 perc.

Formázás. A savó leszivornyázása után az alvadékat kézzel többször átkeverve (megfáztatva) a sajtasztalra kikészített 22 cm átmérőjű és 16 cm magas formákba merik. A savó elfolyásának biztosítására a sajtasztalra sajtgyékényt tesznek. (A gyékénytől a sajt sima lapjai rovátkoltak lesznek, ami szükséges a felület megnövelésére és az erőteljesebb rúzskepződés elősegítésére.) A megtöltött formákat 10 perc után, majd ezt követően hosszabb időközökben (összesen 12 óráig) forgatják. (A sajtokat nem kendőzik és nem pré-

selik.) A csurgatás alatt a helyiség hőmérséklete 20 C foknál kisebb ne legyen.

A forgatások befejezése után a sajtok gumyszerűen lágyak, rugalmasak, virágosak, a vízszintes lapok a sajtgyékénytől rovátkoltak, a kerület pedig gyengén röghézagos.

Sózás. A sófürdő 20—23 százalékos, hőfoka 13—15 C°. A sózás ideje 8—12 óra.

Erlelés. A nagyobb víztartalmú sajtokat célszerű kisebb hőmérsékleten (14—15 C fokon) érlelni. Ez alatt a sajtokat gyakran forgatják és erőteljesen kenetik, hogy a felületen bőséges nyálka képződjék. Ugyanezért az érlelőhelyiség páratartalma 97—98%.

A sajtok 4—5 hétig érnek.

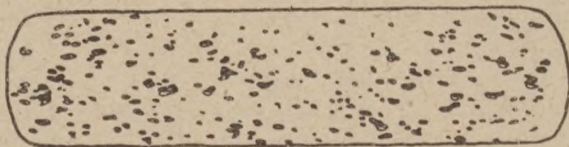
Az erősen rúzsos felület miatt a csomagolóanyag fémpapír.

Kitermelés. A Tejgazdasági Kísérleti Intézet észlelései szerint — a kitermelés frissen 9,8%, éretten 9,2%.

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 286 T—N 17)

Külső, alak: a sajtok alakja korong, a kerület kissé kidomborodó, a kerek lapok laposak. Átmérő 21—22 cm, magasság 5—6 cm, súly kb. 2 kg.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a kéreg nem teljesen zárt,



91. ábra. A mosonmegyei csemegesajt jellegzetes metszési lapja

hanem kissé röghézagos, a kerek lapok a sajtgyékénytől kisebb mértékben rovátkoltak. A kéreg egészen vékony, rugalmas, arany- vagy vörössárga nyálkás bevonattal.

Színe: fehér vagy egyenletesen halvány szalmasárga.

Lyukacsozottsága: a vágási felületen nagyobb számú, de egyenletesen eloszlott, az óvárinál nagyobb röglyukak láthatók.

Allománya: puha, omlós, rugalmas, a szájjban könnyen széteső, olvadékony.

Ize, szaga: enyhe, kellemes, zamatos, aromás, gyengén savanykás, tiszta, jellegzetesen sajtos.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3728—9602):

A kövér sajtok szárazanyagtartalma legalább 61%, zsír a szárazanyagban legalább 45%. A félkövérsajtok szárazanyagtartalma legalább 58%, zsír a szárazanyagban legalább 32%.

Konyhasótartalom 3 százaléknál több nem lehet.

b) Hollandjellegű sajtok készítése

Hollandiából terjedtek el a különböző országokba. Jellemző a száraz, rúzsmentes kéreg (a sajtok jellegzetesen egytömegben érnek), és az aránylag kevészsámú kerek erjedési lyuk a sajttésztában. Ízük is inkább enyhe.

Legismertebb az *edámi* és a *gouda*. Ide sorolhatjuk a *trappistát* és a *sztyeppe-sajtot* is.

Edámi

Nevét a holland *Edam* városka után kapta, mert itt volt régebben ennek a sajtféleségnek legnagyobb piaca. A sajt hamarosan kedvelté lett az ország határain kívül is és ma már számos államban készítik. Eredeti alakja a gömbforma, de már évek óta mindinkább előtérbe jut a négyzetes hasáb (blokk) forma. Több nagyságban és súlyban készítik, a néhány dekás almanagságtól a 12—15 kg-os görögdinnye nagyságig.

A tej. Készítéséhez lehetőleg friss édestejet használnak. A zsírtartalmat általában 2,5 százalékra állítják be, majd pasztörözés után 35 C fokra lehűtve 0,5—2,0% vajkultúrát adnak hozzá. Az érlelést ezen a hőmérsékleten végzik mindaddig, amíg a tej savfoka 0,2—0,4 SH fokkal emelkedett. Érlelés alatt a tej lehül a beoltási hőmérsékletre, 28—30 C fokra.

Mivel a tészta sötétebb sárga színű, ezért 100 liter üsttejhez 3—4 cm³ sajtfestéket adnak.

Az *üstmunka*. Az alvadási idő 35—40 perc. Az elősajtolás végén az alvadékrögök nagysága gombostűfej-, kölesszem nagyságú.

A megfelelő tésztaállomány és lyukacsozottság biztosítására az edámit általában mossák. Az eredeti eljárás szerint a savó kb. felét lemerik, majd a tejmennyiség 10—15 százalékának megfelelő melegvizet öntenek az alvadékhoz.

Az utómelegítési hőfok 34—37 C° között ingadozik.

Az utósajtolás az alvadék kavarásiából és időközönként ülepítéséből áll.

Az *üstmunka* befejeződött, ha az alvadékrögök tenyérben összenyomva már nem tapadnak egymáshoz és a marokban préselt sajtcoska könnyen szétdőrszölhető.

Az alvadékot — az egynemű tésztaállomány és az erjedési lyutak elérésére — formázás előtt a kád egyik végére feltolva savóban préselik.

Formázás, préselés. A kádban préselt alvadékból kivágott sajtkockákat formázzák és préselik.

Ha gömbalakú sajtokat készítenek, formázáshoz kehely alakú vagy hordócskához hasonló formákat használnak. Mindegyikhez megfelelő préslap tartozik.

Ha hasáb- (blokk-) formájú sajtokat készítenek, kissé kónikus, abroncsozott és fenékkal ellátott faformákat használnak.

A nálunk szabványsúlyú (kb. 2,5 kg-os) blokkedámi készítéséhez szolgáló formák belmérete: hosszúság 27–28 cm, szélesség 10–12 cm, mélység kb. 12 cm.

A formába vitt alvadékot először kendő nélkül préselik kb. 10 percig, míg a sajtok a forma alakját felveszik. Ezután a sima felület elérésére, préseléshez sűrűszövésű vászonkendőket használnak. A szokásos durvaszövésű sajtkendők e célra nem alkalmasak.

A préselés — a sajtok nagyságától függően — 3–10 óráig tart. Itt is először gyakrabban, majd ritkábban forgatják a sajtokat.

A présúly 1 kg sajtra (ugyancsak a sajtok nagyságától függően) 2–6 kg között ingadozik.

A préselés befejezése előtt — az utolsó forgatás után — a sajtokat ruha nélkül préselik.

Préselés után a sajtokat rendszerint még másnap reggelig a formákban hagyják. Reggel a sajtok felülete teljesen sima, virágos, az állomány rugalmas, kopogtatásra pedig éles hangot adnak.

Sózás. A megfelelő jelzéssel ellátott sajtok sózásához rendszerint kétféle (19–20 és 22–23 százalékos) sófürdőt használnak, hogy vékony kérget kapjanak.

Ha csak egy sófürdő van, sótartalma 18–20%.

A sófürdő hőfoka nyáron 15 C foknál nagyobb, télen 12 C foknál kisebb ne legyen.

Mivel a sajtok kérge sima és teljesen zárt (a só csak nehezen tud a sajtba diffundálni), a sózás rendszerint hosszabb ideig, általában 2 napig tart. A nagyobb sajtokat 4–5 napig is sózzák.

Érlelés: A sófürdéből kivett sajtokat rövid ideig szikkasztják, majd a 10–15 C fokú érlelőhelyiségbe viszik, ahol először naponként, majd 2–3 naponként megforgatják. Ha szükséges, a sajtokat szárazon kezelik (száraz ruhával megtörlik), hogy a rúzskepződést megakadályozzák. Az érlelőhelyiségek ezért inkább szárazak és szellősek. A szárazabb sajtokon az élesztő- és fonálgomba- (első sorban *mycoderma*- és *oospora*-) féleségek nyálkás bevonatot képezni nem tudnak, telepeik inkább lisztyszerűen vonják be a felületet. A sajtot véégisimítva, a tenyér „lisztes” lesz.

Mivel később a penészfejlődés is megindul, a sajtokat 8—10 naponként langyosvízben, sűrűlőkefével megsikálják, majd 1—2 órai szikkasztás után ismét az érlelőhelyiségben helyezik el. Nagyobb számú sajt mosásához különleges mosógépeket használnak.

Amikor a sajtok már nem izzadnak, az edámit általában (denaturált szeszben oldott rozanilinnal) pirosra festett parafinnal vonják be. A parafin színezése nem mindenképpen szükséges.

Parafinezés előtt — a teljesen sima felület elérésére — sok esetben a sajtok kérgét csiszolják, a gömbölyű sajtokat esztergályozzák.

Parafinezés után a kezelés már csak időközönkénti forgatásból áll.

A sajtok már 2—4 hét után piacérettek, noha jellemző tulajdonságaikat még csak 8 hét után érik el.

Kütermelés. Frissen 9—10%, éretten 8—10%. (A parafinezett sajtok az érés alatt rendkívül kevés vizet veszítenek.) A beszáradási veszteség általában 5—15% között ingadozik.

*

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 284 T—N 17)

Külső, alak: A hasábalakú edámi oldalai gyengén kidomborodnak, a sarkok legömbölyítettek, az oldallapok találkozása éles. A hasáb hossza kb. 27 cm, szélessége és magassága kb. 10 cm, súlya átlagosan 2,5 kg.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a kéreg teljesen sima, a sajtkendő rajzolata nem látszik. A sajtok vagy parafinezettek, amikor a bevonat egynemű, egyszínű és hibátlan, vagy nem parafinezettek, amikor gyengén lisztes bevonat hibának nem számít.

Színe: a szokásosnál sötétebb vaj- vagy aranyzárga színű.

Lyukacsozottsága: a sajtok felvágása után a metszslapon néhány (2—5 db) borsónagyságú erjedési lyuk látható. A lyukak eloszlása egyenletes. Ha a sajt lyuknélküli, ez általában hibát nem jelent.

Allománya: rugalmas (a sajtfúróval vett furat törés nélkül hajlítható), inkább hosszú, mint rövid és az ujjak között galacsinná gyúrható. Ízelelkor nem rágós, hanem könnyen széteső, olvadékonny.

Ize, szaga: egészen enyhe, jellegzetesen arómás, zamatos, tiszta, idegen íztől és szagtól mentes.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3728—9602):

A kövér edámi szárazanyagtartalma legalább 58%, zsír a szárazanyagban legalább 45%. A félkövér sajtok szárazanyagtartalma legalább 54%, zsír a szárazanyagban pedig legalább 32%.

A sajtok 3 százaléknál több konyhasót nem tartalmazhatnak.

Gouda

A sajt nevét a holland *Gouda* várostól nyerte, ahol most is legnagyobb piaca van. Eredeti hazája Dél-Hollandia. A legtöbb sajtot jelenleg is kisebb parasztgazdaságok készítik. Súlya 4—20 kg, alakja korong. Jellemző, hogy a korong magassága mindig az átmérő $\frac{1}{3}$ része.

Hazánkban az utóbbi években átmenetileg gyártották.

A tej. Jóminőségű, édes, pasztörözött tejből készítik. Hevítés után lehűtik 30—33 C fokra, majd (az edámihoz hasonlóan) kb. 1% vajkultúra hozzáadása után rövidebb ideig érlelik.

Az üstmunka. A beoltási hőmérséklet 30—33 C°, az alvadási idő 30—35 perc. Kádtechnikával készül. A még gyengén lágy alvadékot felvágják, majd kb. borsónagyságig aprítják. Az elősajtolás alatt néhányszor pihentetnek, miközben a savó 20—30 százalékát leszívornyázzák.

Az elősajtolás után az alvadékot mossák. Utómelegítési hőfok 37—40 C°. (Ha eltarthatóbb sajtot akarnak kapni, az utómelegítési hőmérséklet 40—43 C°.) Az utósajtolás az alvadék keveréséből, szükség szerinti pihentetésből áll és körülbelül 30—60 percig tart.

Az üstmunka befejezése után az alvadékot a kád egyik végébe tolják és savóban préselik.

Formázás, préselés. A préselt alvadékból kivágott kockákat abrondozott, fenékkal ellátott fa- vagy fémformákba helyezik, majd a préslap ráhelyezése után mindaddig préselik, amíg a sajt a forma alakját felvette.

Ezután megforgatják és sűrűszövésű vászonkendőben préselik először kisebb, majd nagyobb nyomással 8—10 óráig. A présnyomás 1 kg sajtra 8 kg. Préselés alatt a sajtokat forgatják.

A préselés befejezése után a sajtok reggelig a formákban maradnak. A sajtok ekkor száraz, rugalmas fogásúak, virágosak és teljesen sima felületűek.

Sózás. A sajtokat eredetileg két fürdőben sózzák. Az első konyhasótartalma 16—17%, a másodiké 22—24%. Az első napon a sajtok a gyengébb, később az erősebb sófürdőbe kerülnek.

A sófürdő hőmérséklete 12—14 C°.

A sózás (a sajtok nagyságától és a kéreg zártságától függően) 4—8 napig tart.

Érlelés. Az érlelést (az edámihoz hasonlóan) inkább szellős és száraz helyiségekben végzik. Az érlelési hőfok kezdetben 15—17 C°, később (a főérés lezajlása után) 13—15 C°.

Érés alatt a sajtokat először naponként, majd két naponként forgatják, miközben ügyelnek arra, hogy a felületen nyálka ne képzódhessék. A kezelés ezért száraz. Az érés első hetében a felületen lisz-

tes bevonat képződik. Amint már nem izzadnak, a sajtokat 8—10 naponként langyosvízben mossák és kefélik. Az első mosás után a felületet rendszerint parafinezik, hogy a száraz érlelőhelyiségekben az erős súlyvesztést csökkentsék, a kéreg beszáradását elkerüljék és a jellegzetesen enyhe ízt megőrizték.

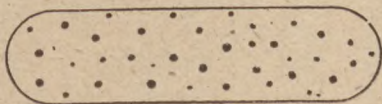
Az érés 2—3 hónapig tart. Ekkor piacérettek. A jellemző tulajdonságok azonban csak 5* hónapos korban jutnak érvényre.

Kitermelés. 100 liter tejből általában 9—9,5 kg érett sajtot kapnak. Hazai tapasztalatok figyelembevételével a kitermelés frissen 8,6%, éretten 8,5%. Az érési veszteség (attól függően, hogy a sajtokat parafinezik vagy nem parafinezik) 2—10% között váltakozik.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

Külső, alak: a sajtok alakja korong, az élek erősen lekerekítettek. Ebben különböznek az egyéb korongalakú sajtoktól. A kerek lapok teljesen laposak. Súlyuk 5—15 kg, az átmérő 30—45 cm között váltakozik.



92. ábra. A gouda-sajt jellegzetes lyukacsosottsága (a metszési lapon inkább ritkábban álló kerek erjedési lyukak)

A kéreg fizikai állapota és bevonata: az edámihoz hasonlóan a kéreg itt is teljesen sima, világos aranysárga színű, a parafinbevonat teljesen ép és egyenletes. A nem parafinezett sajtok kissé lisztes bevonatúak.

Színe: világos- vagy aranysárga, gyengén tompafényű.

Lyukacsosottsága: a lyukak száma inkább kevesebb mint több, nagysága kb. borsószem. (Hollandiában egyébként röghézagos goudát is készítenek.)

Allománya: finom, jól vágható, nem kemény, zsíros tapintatú, az ujjak között könnyen galacsinná gyúrható. A sajtból vett furat törés nélkül hajlítható.

Ize, szaga: jellegzetesen aromás, zamatos, enyhe, de az edáminál ízesebb, sajtosabb, tiszta, idegen íztől és szagtól mentes.

Kémiai összetétel:

A hazai gouda szárazanyagtartalma 58—65%, zsírtartalma átlagosan 30%, zsír a szárazanyagban átlagosan 47%.

A külföldi készítmények szárazanyagtartalma 65%, a zsír a szárazanyagban pedig 45—50% között váltakozik.

Trappista

Hazánkban a legjobban ismert sajtféleségek egyike. A készítés módját a trappista barátok sokáig titokban őrizték. A sajt eredeti hazája Franciaország és innen — a trappista rend elterjedésével — számos országba eljutott. Hazánkba a régi Boszniából került. A trappistát nemzetközi viszonylatban is jellegzetesen magyar sajtféleségnek tekintik.

A régi, gyakorlati tapasztalatokon alapuló készítési módot az elmúlt években a Tejgazdasági Kísérleti Intézetben *Tomka G.* korszerűsítette.

A *tej*. Bizonyos mértékben érett, kb. 7,5 SH savfokú. A készítésre kiválogatott tej zsírtartalmát 2,6—2,8 százalékra állítják be, pasztörözik, majd 33—35 C fokra hűtik le. Érlelés céljából a tejhez 1% vajkultúrát adnak. Az érlelés mindaddig tart, amíg savfoka 0,2—0,4 SH fokkal emelkedett.

Ha a terméknek „sajtosabb” ízt kívánnak kölcsönözni, az üsttejhez, a vajkultúrával együtt 0,05—0,2% sajt-kultúrát is adnak.

Az érlelés alatt a tej lehűl a beoltási hőmérsékletre, átlagosan 31 C fokra.

Az *üstmunka*. Az alvadási idő 26—35, átlagosan 30 perc. Az alvadékat felvágják, majd borsó-, félborsó nagyságú rögökre aprítják. Az elősajtolás alatt a próbatej savfoka átlagosan 0,4 SH fokkal emelkedik, az alvadékrögök fajsúlya 6 százalékos sóoldatnak megfelelő, nagyságuk pedig búza-, félbúzaszem.

A savó egy részének lemerése után az utómelegítési hőfok átlagosan 41 C°.

Az utósajtolás alatt a savanyodás tovább halad és a végén a próbatej savfoka összesen 0,8—1,2 SH fokkal emelkedett. Ugyanekkor az alvadékrögök fajsúlya a 8 százalékos sóoldatnak megfelelő. Az üstmunka végén az alvadékrögök nagysága köles-, félbúzaszem.

A kidolgozott alvadékat a kád egyik végébe tolják, majd savóban préselik.

Formázás és préselés. A nemezszerű alvadéktömbből kivágott sajt-kockákat 15 cm átmérőjű és 10 cm magas formákba helyezik. azonnal préselik, hogy a még képlékeny sajt-tömeg a forma alakját felvegye. Körülbelül 10—15 perc után a sajtokat megforgatják és ugyanekkor kendőzik is. A préselés összesen 6 óráig tart, kezdetben sűrűbb, később ritkább forgatással. A présésű 1 kg sajtra 8—10 kg. Az utolsó forgatás után a kendőből kivett sajtokat simán préselik.

Préselés után a sajtok gumiszerűen rugalmasak, a felület virágos. Kopogtatásra éles hangot adnak.

Sózás. A sófürdő töménysége 18—22%, hőfoka 14—16 °C. A sózás ideje (a kéreg zártságától függően) 18—24 óra.

Érlelés. Érlelés kb. 15 °C fokon. Érés alatt a kezelés általában forgatásból áll. Ha a kéreg túlságosan száraz, a sajtokat kengetik is. A jelleg biztosítására a kérgen rúzs ne képződjék. Szárazabb helyiségben a felületet hamarosan lisztes (*oospora*-, *mycoderma*-) bevonat lepi el.

Körülbelül 2 hét múlva a sajtokat langyosvízzel mossák. Cél-szerű lenne a trappista parafinezése, amikor az érés tisztább, a be-száradási veszteség kisebb és a kezelés is egyszerűbb.

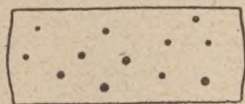
Körülbelül 3 hét múlva már forgalomba hozhatók, de teljes érettségüket csak 4—5 hét után érik el.

Kitermelés. 100 liter tejből átlagosan 9,5 kg friss, illetve 9 kg érett sajtot kapnak. Az érési veszteség 5—6%.

*

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 280 T—N 17)

Külső, alak: a sajtok korongalakúak (átmérő kb. 15 cm, magas-ság 6 cm). Az alsó és a felső lap síma, egyenes, a kerület enyhén kidomborodó. Súlyuk 1,2—1,5 kg között ingadozik.



93. ábra. A trappista-sajt jellegzetes metszési lapja

A kéreg fizikai állapota és bevonata: síma (legfeljebb a sajt-kendő rajzolata látszik), vékony, rugalmas, jól gondozott, száraz vagy kissé zsíros fogású. Ha a sajtok parafinezettek, a bevonat hibátlan.

Színe: egyenletesen aránsárga.

Lyukacsosozottsága: a vágásfelületen 3—8, egyenletesen elosztott, kb. borsónagyságú erjedési lyuk látható.

Allománya: a tészta jól vágható, a sajtból vett furat hajlítható, ízleléskor a szájban könnyen elomlik, olvadékony.

Ize, szaga: jellegzetesen zamatos, aromás, gyengén savanykás, de telt, tiszta, idegen íztől mentes.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3278 és 9602):

A kövér sajtok szárazanyagtartalma legalább 56%, zsír a szárazanyagban legalább 45%. A félkövérsajtok szárazanyagtartalma legalább 51%, zsír a szárazanyagban legalább 32%.

A konyhasótartalom 3 százaléknál több nem lehet.

Sztyeppe-sajt

A Szovjetunióban gyártott félkeménysajt, amelyet kiváló tulajdonságai miatt más államokban, így például Dániában is készítenek „*Steppe-sajt*” néven. Eredetileg korong formájú volt és hasonlított a tilzitihez. Később, a helyi viszonyoknak megfelelően, új típusú alakult át.

Nálunk a sztyeppe-sajtot „*Kisalföldi sajt*” néven hozzák forgalomba.

Üzemi viszonyainknak megfelelően a következő eljárással gyártják.

A tej. Készítéséhez jóminőségű, legfeljebb 7,6 SH savfokú tejet válogatnak ki. A tejet megsűrítik, majd 73—74 C fokon néhány másodpercig pasztörözik. Hevítés után 32—34 C fokra hűtik le. Zsír-tartalma 2,8—2,9%.

A megfelelő érlelőflóra biztosítására a tejhez 0,8—1,5% vajkultúrát adnak, majd — a szükséghez mérten — hosszabb vagy rövidebb ideig érlelik.

Érlelés alatt a tej lehül a beoltási hőmérsékletre, ame'y nyáron 30 C°, télen 31 C°.

Sajtolás. Az oltóoldat hozzáadása után az alvadási idő 30—35 perc. Az alvadékot először 1 cm élhosszúságú kockákra, majd búza-, félbúzanagyságú rögökre aprítják. Az elősajtolás alatt a próbatej savfoka 0,3—0,4 SH fokkal emelkedik. A szükséges rögzilárdság elérése után az alvadéktömeget 39—40 C fokra melegítik. Ezt követően az utósajtolás mindaddig tart, amíg a próbatej savfoka összesen 1,6—2,0 SH fokkal emelkedik. Az utósajtolás után az alvadékrögök fajsúlya a 8 százalékos sóoldatnak felel meg.

Formázás, préselés. Az alvadékrögök kidolgozása után az egész alvadéktömeget az ismert miunkamódszerrel savóban préselik, majd az így kapott nemezszerű tömegből kivágott kockákat 32—33 cm hosszú, 20—21 cm széles, kb. 15 cm magas sajtfomákba helyezik és azonnal kendőzik. A sajtok kb. 1 óráig, 10 percenként megforgatva, préselés nélkül vannak a formában. Ez alatt az idő alatt felveszik a forma alakját és a savó nagy része elszivárog. Ezt a folyamatot követi a préselés összesen 6 óráig. A présnyomás sajtkilogrammonként 8—10 kg. Utolsó forgatáskor a sajtkendőt eltávolítják

és a sajtokat „simán“ préselik. A préselés befejezése után a sajtokat még 12 óráig a formában tartják.

Sózás. A sósfürdő konyhasótartalma 22—24%, hőfoka 11—13 C°. savfoka 12—16 SH° (pH 5,2). A sózás ideje 2—3 nap.

Érlelés. A sajtokat hidegen érlelik, mégpedig 2 hétig 12 C fokon, ezt követően 3 hétig 13,5 C fokon, majd a főérés után (elszállításig) újból 12 C fokon. Az érés alatt a sajtokat naponként sós vízzel kenegetik és forgatják. A sajtok 8 hét után piacérették.

Az érés 4—5. hetében a sajtokat pirosra színezett paraffinnal vonják be.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

Külső, alak: 32 cm hosszú, 20 cm széles, 15 cm magas legömbölyített sarkú tégl. A kerület és a lapok találkozása éles. Súlyuk 8—9 kg.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a kéreg teljesen sima, a paraffinbevonat egyenletes és ép, a színezés egyenletesen piros.

Színe: a tézta egyenletesen világos szalmasárga színű.

Lyukacsozottság: a vágási felületen inkább ritkábban álló, lencse-, borsónagyságú, egyenletes eloszlású lyukak láthatók.

Allománya: vágható, a tézta könnyen galacsinná gyúrható, hajlítható, a nyelven könnyen elomló.

Ize, szaga: jellegzetesen zamatos, aromás, tiszta, telt.

Kémiai összetétel:

Szárazanyagtartalom 58—62%, zsír a szárazanyagban legalább 45%.

3. Keménysajtféleségek készítése

A keménysajtféleségeket három nagy csoportba osztják. Megkülönböztetnek *ementáli*-, *svájci*- és *cheddar*- (cseddár-) jellegű keménysajtokat.

a) Ementáli jellegű sajtok készítése

Az ementáli jellegű sajtok a legnemesebb sajtféleségek közé tartoznak. Készítésük alapfeltétele: a legjobb minőségű tej és jól képzett sajtmester.

Általában a magas hegyvidékek sajtjai. A síkvidékű tej ementáli jellegű sajtok készítésére kevésbé alkalmas és ezért a lapályvidékeken inkább a kisebb félkeménysajtok terjednek el.

Legismertebb képviselőjük az *ementáli* és a *gróji* (Svájcban: Geyerzer, Ausztriában: Groyer).

Ementáli

Az ementálit több mint egy évszázada gyártják Svájcban, ahonnan az egész világra elterjedt. A legkedveltebb sajtok közé tartozik. Nevét *Emme* völgyétől nyerte. Nemcsak eredeti hazájában, hanem minden nagyobb tejgazdasági kultúrával rendelkező államban készítik. Hazánkban svájci sajtmesterek gyártották először.

A legkényesebb sajtok egyike és ezért gyártása a sajtmestert nehéz feladat elé állítja. A gyártási technika döntő mértékben függ a tej minőségétől.

Hazai viszonyaink között a következő eljárás kristályosodott ki.

A *tej*. A tejet különös gondossággal kell kiválogatni. Ahol ez lehetséges, a tehenekkel nem szabad olyan takarmányokat etetni, amelyek révén a tej vajsavbaktériumokkal fertőződik. Ezért különösen veszélyesek a hibásan erjesztett szilázs, az erjedési iparok melléktermékei (répaszelet, szeszmoslék, cefre stb.) és mindazok a takarmányok, amelyek révén a tej vajsavbaktériumokkal fertőződhet. A tej kiválasztására az érzékszervi bírálaton kívül az erjedési-redukciós-, az alizarol-, az oltóerjedési-, a sporogenezs- és a kataláz-próbát használják.

Eredeti hazájában még *nyerstej*ből készítik, mert a pasztörözés a tejet kisebb mértékben denaturálja és minőségi termék készítésére alkalmatlanná teszi. Hazánkban a tej egy részét pasztörözik, a másik — a különböző próbák alapján megfelelőnek bizonyult — részt nyersen keverik a pasztörözött tejhez. Az üstejet 75 C foknál nagyobb hőmérsékleten hevíteni nem szabad.

Az esti tejet érlelőtálakban érlelik másnap reggelig. Ekkor a felfölözött tejszint lemerik és az így részben lefölözött tejet adják a pasztörözött tejhez. Az üstej zsírtartalma így 3,0—3,3 százalékra áll be.

A nyers és a pasztörözött tej összekeverése után 1000 liter keveréktejhez 0,5—1,0 liter *ementáli-kultúrát* adnak. (Készítését lásd: „A sajtgártáshoz használt kultúrák készítése és kezelése” című fejezet b) pontja alatt.)

Ha az összes tejet pasztörözik, a kétszeresét kell felhasználni. A pontos mennyiséget az üzemi tapasztalatok határozzák meg.

A propionsavbaktérium kultúrából 1000 liter tejre 1—5 cseppet számítanak, attól függően, hogy az üstej hány százalékát pasztörözték.

Sajtolás. A beoltási hőmérséklet (az évszaktól függően) 32—34 C°. Az alvadási idő általában 20—35 perc.

Az elősajtolás alatt az alvadékat búza-, kenderszem nagyságúra aprítják, majd keverik mindaddig, míg „fogós” lesz. Az elősajtolás ideje 40—45 perc.

Az utómelegítési hőmérséklet 52—55 C°.

Az utósajtolás alatt az alvadékot kavarással állandó mozgásban tartják, időközönként ülepítik. Az utósajtolás vegyes- (nyers- és pasztörözött-) tej feldolgozásakor 30—60 perc, pasztörözött tej felhasználásakor 60—75 perc. Befejeződött, ha a kézben összenyomott alvadékesomó könnyen törik és tenyérben könnyen szétdőzsölhető.

Az utósajtolás befejezéseként az alvadékot „fenékre kavarják”. Ez abban áll, hogy alvadéktörővel az alvadékot gyorsan körbekavarják, majd az alvadéktörőt az üst közepén tartva, megvárják az alvadékrögök teljes leülepedését.

Formázás, préselés. Az alvadékot alvadékív és az erre tekert sajtkendő segítségével egytömegben veszik ki. Az alvadék kivétele megfelelő ügyességet kíván, hogy a leülepedett alvadék a kiemelés alatt szét ne essék és ezáltal savólyukak ne képződjenek.

Legjobb ementáli sajtmesterünk, *Halmai Ernő* az alvadék kivételére külön eljárást dolgozott ki, amelynek lényege, hogy a leülepedett alvadékot szétnyitható (80 cm átmérőjű és 50 cm magasságú) alumíniumformába teszi, a formában levő alvadéktömeget ezután az üstben savóban préseli, majd az egészet a formával együtt kiemeli. Ezzel elkerüli savófészkek képződését és biztosítja az egyenletes lyukacsosozottságot.

Az üstből kiemelt alvadéktömeget a présasztalon elhelyezett sajtkávéba helyezik és kezdetben kisebb, később nagyobb időközökben forgatják. A préselés általában másnap reggelig — kb. 20 óráig — tart. Ez alatt az idő alatt a sajtokat kb. 7—8-szor forgatják. Minden forgatás után a sajtot száraz sajtkendőbe helyezik.

A présnyomás 1 kg sajtra 15—20 kg. Fontos, hogy a préselés alatt a sajt ne hűljön le és a tejsavbaktériumok zavartalanul szaporodhassanak. Ez előfeltétele a présalatti savóelfolyásnak és az érés szempontjából fontos pH biztosításának. A savfokemelkedés akkor kielégítő, ha a préselés végén a sajtészta pH-értéke 5,2—5,1-nél nem nagyobb. Ha az 5,2 pH-értéket nem sikerül elérni, az érlelés alatt hibás erjedésre (utólagos puffadás stb.) kell számítani.

A préselés befejezése után a sajt kopogtatásra éles hangot ad. felülete virágos.

Sózás előtt a sajtot megfelelő jelöléssel látják el és lemérik.

Sózás. A sajtokat préselés után nem helyezik azonnal a sófürdőbe, hanem előzőleg (1—2 napig) kávéban sózzák, hogy lassan lehűljenek, különben a sófürdő felmelegszik. A sózóhelyiség hőmérséklete kb. 12 C°. A sófürdő hőfoka 15 C foknál nagyobb és 8 C foknál kisebb ne legyen. A sóldat töménysége 20—23%. A sózás ideje — a sajtok nagyságától és a felület simaságától függően — 2—3 nap. A sófürdőben a sajtokat naponként megforgatják és a vízből kiálló felületet porsóval meghintik.

Érlelés. Az érlelés három részből: elő-, fő- és utóérlelésből áll.

Az előérlelés alatt a sajtok 16—18 C fokon és 83—85% relatív páratartalom mellett érnek kb. 3—4 hétig. Amint a sajtokban a lyukképződés megindul, főérlelésre 20—25 C fokú és 80—83% relatív páratartalmú érlelőhelyiségekbe kerülnek, ahol a lyukképződés teljes befejezéséig — kb. 2—3 hétig — maradnak. A főérlelés alatt a sajtok bizonyos mértékig meglágyulnak, rugalmasak lesznek.

A főérés lezajlása után — utóérlelés céljából — ismét hidegebb, 16—18 C fokú, majd 10—14 C fokú, 85—87% relatív páratartalmú helyiségbe kerülnek. Itt maradnak teljes beérésig, ami a mi viszonyaink között 4—6 hónap.

Az eredeti ementáli legkorábban 1 év múlva kerül piacra.

Az érlelés alatt a sajtokat gondos kezelésben kell részesíteni. Ez hetenként háromszori forgatásból és sósvízzel mosásból áll. Vigyázni kell arra, hogy minden kezelés után a sajtok száraz deszkákra kerüljenek.

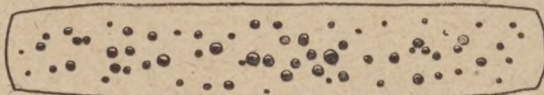
Kitermelés. Üzemi viszonyaink figyelembevételével a kitermelés, érett sajtra vonatkoztatva kerekén 7,8%. (Külföldi adatok alapján 8,3—9,2% között ingadozik.) A nyers kitermelés átlagosan 8,5%, az érési veszteség pedig kerekén 10%.

*

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 277 T—N 17)

Külső, alak: a sajt alakja malomkö, enyhén kiemelkedő alap- és fedőlappal. A terület gyengén kihasasodó. A sajtok átmérője 70—100 cm, magassága 12—18 cm, súlya legalább 75 kg.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a kéreg aranysárga, vagy sárgásbarna színű, jól gondozott, hibátlan, sima, rugalmas, fogása inkább száraz vagy gyengén zsíros.



94. ábra. Az ementáli-sajt jellegzetes képe

Színe: a sajttészta egyenletesen halványsárga színű.

Lyukacsozottsága: a lyukak átlagosan 10—12 mm átmérőjűek, szabályos köralakúak, felületük sima, selyemfényű. A lyukak egyenletes eloszlásúak és inkább sűrűbben, mint ritkábban helyezkednek el. A furaton 2, legfeljebb 3 lyuk látható.

Allománya: vágható, az ujjak között könnyen galacsinná gyúrható, ízleléskor a szájjában könnyen elomló, nem rágós.

Ize, szaga: jellegzetesen zamatos, aromás, kissé édeskés, tiszta, a dióbélre emlékeztető.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3278 és 9602):

Szárazanyagtartalom legalább 63%, zsír a szárazanyagban legalább 48%. A sajt 3 százaléknál több konyhasót nem tartalmazhat.

Az eredeti ementáli szárazanyagtartalma 62–77%, zsírtartalma 29–33%, a zsír a szárazanyagban 45–51% között váltakozik.

b) Svájci jellegű sajtok készítése

Az ebbe a csoportba tartozó sajtféleségek ementáli jellegűek, de az ementálinál lényegesen kisebb súlyúak. Súlyuk általában 20–40 kg. Ott készítik, ahol a klimatikus viszonyok az ementáli gyártására nem alkalmasak, tehát elsősorban lapályvidékeken.

Hazánkban mindezekig svájci jellegű keménysajtot nem készítettek. Az első svájci jellegű sajt gyártástechnológiáját a Tejgazdasági Kísérleti Intézetben *Csiszár J.* és *Tomka G.* dolgozták ki. Az új sajtféleség „*Pannónia*” néven került hazai forgalomba és a külföldi piacokra.

Pannónia

Középheletet foglal el a félkemény- és a keménysajtok között. A vajkultúra mellett ementáli-kultúrát is használnak fel, ezért egyes tulajdonságai ementálira emlékeztetnek.

A tej. A tejjel szemben lényegében ugyanazokat a követelményeket támasztják, mint ementáli készítésekor. Savfoka 7,6 SH foknál nagyobb nem lehet. A kiválasztott tejet perchevitéssel (73–74 C fokon néhány másodpercig) pasztörözik, majd 2–3 C fokkal a beoltási hőmérséklet fölé (33–34 C fokra) hűtik le. A zsírtartalmat átlagosan 3 százalékra állítják be.

Az üsttejhez pasztörözés után 0,3–0,8% vaj- és 0,03–0,05% sajt- (ementáli-) kultúrát adnak. A tejet ezután mindaddig érlelik, míg savfoka 0,1–0,2 SH fokkal emelkedik. Ez általában 30 percig tart.

Érlelés alatt a tej lehül a beoltási hőmérsékletre, amely télen 31 C°, nyáron 30 C°.

Sajtolás. Az alvadási idő 30–35 perc. Az elősajtolás folyamán az alvadékot először 1 cm élhosszúságú kockákra vágják, majd búza-, félbúzanagyságú rögökre aprítják. Az elősajtolás befejeződött, ha a próbatej savfoka 0,3–0,5 SH fokkal emelkedett, az alvadékrögök fajsúlya pedig a 6 százalékos sóoldatnak megfelelő. Az elősajtolás 45–55 percig tart.

Az utómelegítési hőmérséklet kb. 48 C°.

Az utósajtolás alatt az alvadékot állandóan kavarják.. Befejeződött, ha a próbatej savfoka a sajtolás egész ideje alatt 1,4—1,8 SH fokkal emelkedett, a kölesszem nagyságú alvadékrögök fajsúlya pedig a 8 százalékos sóoldatnak megfelelő.

Formázás, préselés. Az utósajtolás befejezése után a savó nagy részét leszivornyázzák és az alvadékot a szokásos módon a kád sima végéhez terelik. Ezután az alvadéktömeget savóban préselik. A présúly az alvadék súlyának kb. $\frac{1}{3}$ része. A préselési idő 25—30 perc.

Ezután a savót teljes egészében leeresztik és a nemezszerűen összeálló alvadéktömeget felvágják. Az így kapott alvadékkockákat megfelelő méretű sajtformákba helyezik. (Kis pannóniához a sajtforma átmérője 42 cm, magassága 22 cm, nagy pannóniához 60 cm, illetve 22 cm.)

A formában levő sajtokat ezután préselik, kezdetben rövidebb, később hosszabb időközbeni forgatással. A préselés ideje 22 óra. A présúly 20 kg/kg sajt. Minden forgatás után a sajtokat száraz kendőbe teszik.

Préselés után a sajtok kérge száraz, „virágos“, a kopogtatásra kapott hang éles.

Préselés alatt a sajtok pH-értéke fokozatosan csökken, amíg végül a savanyodás mértéke eléri a legalább 5,2 pH-értéket.

Sózás. A présből kivett sajtokat először a szokásos jelzéssel látják el, megállapítják a nyers kitermelést, majd 24 óráig sózó formában szárazon sózzák. A sózóhelyiség hőmérséklete átlagosan 12 °C. Csak ezután kerülnek a sófürdőbe. Ennek hőmérséklete 12—14 °C, töménysége 22—24%, savfoka 12—16 SH°. A sajtokat naponkénti forgatással 4 napig sózzák.

Érlelés. Az érlelés alatt 6—8 napig, kb. 12 °C fokon (rendszerint a sózóhelyiségben) vannak. Innen — főérlelés céljából — 12—13 °C fokú és 88—92% relatív páratartalmú érlelőhelyiségbe kerülnek. A főérlelés ideje kerekén 4 hét. A további érést már 10 °C hőmérsékletű és 86—88% relatív páratartalmú helyiségben végzik kb. 2 hétig. Ez az utóérlelés.

A kiértelt sajtok raktárérlelés céljából 8 °C hőmérsékletű, 86—88% relatív páratartalmú helyiségbe kerülnek.

A pannónia érlelését tehát az úgynevezett *hidegérlelés* jellemzi.

Az érlelés alatt a sajtokat kezdetben naponként, később hetenként kétszer megforgatják, sósvizes ruhával letörlik. A kezelés alatt ügyelnek arra, hogy a kérgen bevonat ne képződjék. Ezért a sajtokat 2 hetenként langyos vízben és kéfével megmossák. Ezzel a kéreg világos arany-sárga színű lesz.

Az érés átlagosan 2—3 hónapig tart.

Kitermelés. 100 kg tejből frissen 8,5—9,0 kg, éretten 8,0—8,5 kg sajtot kapnak.

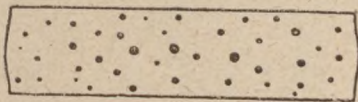
*

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 300 T—N 17)

Külső, alak: a sajt alakja lapos korong (a kis pannónia átmérője kb. 42 cm, magassága 15—16 cm, súlya kb. 20 kg; a nagy pannónia átmérője kb. 60 cm, magassága 15—16 cm, súlya kb. 40 kg).

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a kéreg világos arany-sárga színű, nem nyálkás, száraz, rugalmas, sima, jól gondozott.

Színe: egyenletes, világos aransárga színű.



25. ábra. A pannónia-sajt (nagy alak) jellegzetes képe

Lyukacsózsottsága: az 5—7 mm átmérőjű lyukak inkább ritkábban, mint sűrűbben helyezkednek el.

Allománya: a kemény- és a félkeménysajtok között áll, jól vágható, zsíros fogású, az ujjak között jól gyúrható, a szájban elomló, könnyen széteső.

Ize, szaga: az ementálihoz hasonló, de annál enyhébb, dióbélre emlékeztető zamattal és aromával.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3728 és 9602):

Szárazanyagtartalom legalább 62%, zsír a szárazanyagban legalább 48%.

A sajtok szárazanyagtartalma 62—64%, zsír a szárazanyagban 46—51% között változik.

c) Cheddar-jellegű sajtok készítése

A cheddar-jellegű sajtok a tengerentúli államok legfontosabb sajtfféléseiei.

Két típusuk ismert: a *cheddar* és a *chester* (cseszter). Készítésük az eddig ismertetett eljárásoktól lényegesen eltér.

A tej megalvasztása, az elő- és az utósajtolás után a savót leeresztik és a savójától teljesen megfosztott alvadékrögöket a kádban rövidebb ideig üleptik, az összetömörödött sajtömeget feldarabolják. majd — amikor az alvadék bizonyos mértékig megsavanyodott, „meg-

érett" — alvadékmalmon átdarálják, a darálékot sózzák és többszöri átkavarás után formázzák és préselik.

A préselés után kapott sajtokat a kiszáradás megakadályozására zsírral bekenik és általában hidegen érlelik.

Amint az izzadás megszűnt (1—3 hét múlva), a sajtokat parafinezik és faháncsdobozokba helyezik. Ezekben érnek kb. 3—5 C fokon a teljes beérésig.

Mivel a sajtok különböző nagyságúak (4—45 kg), az érési idő is 3 héttől 4 hónapig tart.

A sajtokat nagyság és súly szerint különböző csoportokba osztják.

A cheddar tésztája világos szalmasárga színű, a lyukak ritkábban álló erjedési- vagy röglyukak. A sajtok íze — a féleségektől függően — egészen enyhe vagy erőteljesen sajtos, néha csípős.

4. Reszelnivaló sajtféleségek készítése

A részelnivaló sajtféleségek eredeti hazája Olaszország és Svájc. Az olaszországi sajtok a világ minden tájára elkerültek és közismertek. A svájciak inkább csak helyi jelentőségűek és a belföldi szükségletet látják el.

Az olasz fajták között a *parmezán* (Parmigiano), a svájciak között a *sbrinz* a legismertebb.

A parmezánt hazánkban is készítik.

Parmezán

Nálunk a következő eljárással készítik.

A tejet nyersen dolgozzák fel. Az esti tejet érlelésre félreteszik, majd a felfölzödött tejszínt lefölözve, a reggeli friss tejjel keverik. A zsírtartalmat 2,0—2,4 százalékra állítják be. Az érlelést úgy irányítják, hogy az üsttej savfoka a beoltás előtt 8—10 SH foknak megfelelő legyen. Ha kevesebb, a kívánt savfok biztosítására az előző napi sajtolásból félretett és 30—40 C fokon tartott savanyú savót adnak hozzá. Az üstmunka alatti savanyodás céljából a tejhez még sajtkultúrát (100 liter tejre általában 100 cm³-t) is adnak.

Az üstmunka. A beoltási hőfok — a külső hőmérséklettől függően — 30—35 C°. Az alvadási idő 20—30 perc. Amint a tej megaludt — az eddigi gyakorlattól eltérően — az aprítást hosszúnyelű (habverőhöz hasonló) alvadéktörővel végzik, alulról felfelé irányuló könkörös mozgással. Az aprítás végén az alvadékrögök gombostűfej- vagy mákszem nagyságúak. A munkát gyorsan kell végezni és kb. 10—12 percig tart.

A kívánt rögnagyság elérése után az alvadékrögöket 30 cm át-

mérőjű, félgömbölyű tárcsában végződő kavaróval kavarják, ugyan-
csak felülről lefelé haladó körkörös mozgással.

Az elősajtolást az alvadék lassú felmelegítésével kötik össze.
Az utómelegítési hőmérséklet 44°C . Az elősajtolás alatt a savó sav-
foka kb. 5,5 SH fokról mintegy 6 SH fokra emelkedik.

Az utósajtolás az alvadékrögök további erélyes mozgatásából,
kavarásából áll. Mindaddig tart, amíg az alvadékrögökből gyúrt
sajtocska már nem tapad össze, hanem mintegy magától eltörik.

Az utósajtolás után az alvadékrögök a jellegzetes alakú üst
fenekén összegyűlnek. Eközben az egész sajttömeget a tárcsavégű
keverővel nyomkodják.

Formázás, préselés. A nyomkodás, préselés következtében egy-
tömeggé összeállt alvadékot péklapáthoz hasonló alvadéklapáttal
óvatosan kiemelik és ügyes mozdulattal sajtkendőbe csúsztatják.
A kendő négy sarkát összekötve, most már az egész alvadéktömeget
kiemelik és 60–70 liter űrtartalmú, fából készült sajtarba helye-
zik. Ebben a sajtot kb. 1 óráig csurgatják. A kellően kicsurgatott
sajtot azután 45–55 cm átmérőjű és 25 cm magasságú faformában
préselik. Préselés közben a sajtokat időközönként megforgatják.
A présúly 1 kg sajtra 4–6 kg. A préselés 24 óráig tart.

A présből kivett sajt kemény fogású, száraz, virágos, kopog-
tatásra éles hangot ad.

Sózás előtt a sajtokat először a sózóhelyiségben tartják 1–2
napig, hogy lehüljenek. Ezután kerülnek csak a 23–25 % konyhasót
tartalmazó, átlagosan 12°C fokú sófürdőbe. A sózás (naponkénti
forgatás mellett) 10 napig tart.

Érlelés. Az érlelőhelyiség hőmérséklete 10 – 12°C . Az érés első
szakaszában a sajtokat először naponként, majd kétnaponként for-
gatják, száraz ruhával vagy kefével dörzsölik, hogy a felületi mikro-
flóra ki ne fejlődhessen.

Ez a kezelés mindaddig (rendszerint néhány hónapig) tart, amíg
a sajtok izzadnak.

Ezután jön a sajtok kikészítése. Ez abban áll, hogy éles késsel
a felületet egészen simára kaparják (mintegy legyalulják), majd
lapos fával vagy len-, illetve kenderszalmával tükrőfényesre csiszol-
ják. A kikészítés folyamán a kaparási veszteség elég tetemes.

A továbbiakban a sajtokat 15 – 20°C fokon érlelik. Ez alatt gon-
dos kezelésben és gyakori tisztogatásban részesülnek. Hogy a kéreg
ki ne száradjon, a felületet lenolajjal vagy feketére festett firnisszel
kenik be.

Az érés több évig tart, mert csak ennyi idő alatt érik el a sajtok
jellemző tulajdonságaikat.

Kitermelés. Frissen 6–7 kg, 4 hónapos korban 5,0–5,5 kg/100
liter tej. Az érési veszteség 3 év alatt kb. 15–20 %.

A sajt jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 299 T—N 17)

Külső, alak: a sajt alakja korong, átmérője 43—53 cm, magassága kb. 18 cm, súlya 23—35 kg. A korongok laposak, a kerület kissé kidomborodó.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a kéreg teljesen sima, jól gondozott, fényes, világos barna vagy fekete, olajozott.

Színe: a sajtészta egyenletesen sárgaszínű. Színe felvágás után sem változik.

Lyukacsosozottsága: inkább vak vagy egészen apró, alig észrevehető, egyenletesen elosztott tülyukakkal.

Allománya: jellemző a finoman szemcsézettség. Nem vágható, csak reszelhető vagy gyalulható, illetve törhető. Mindazonáltal a nyelven jól elomlik.

Ize, szaga: jellegzetesen ízes, zamatos, aromás, tiszta, finom, de sohasem csípős.

Kémiai összetétel (MNOSZ 9602 és 3278):

Zsír a szárazanyagban legalább 37%, szárazanyagtartalom legalább 65%.

Az eredeti parmezán szárazanyagtarialma 2 évi raktárkezelés után 68%, 3 év után legalább 72%.

5. Juhsajtféleségek készítése

Annak ellenére, hogy tehéntejből és juhtejből ugyanazok a sajtféleségek egyformán (bár eltérő minőségben) készíthetők, mégis vannak sajtok, amelyeket elsősorban juhtejből gyártanak. Ezért indokolt *juhsajtokról* beszélni.

A juhtej mennyisége, a tehéntejhez viszonyítva, mindinkább háttérbe szorul és ezért a jellegzetes juhsajtok is mindinkább eltűnnek. Legjellemzőbb példa erre a rokfort, amelyet kezdetben juhtejből készítettek. Ma viszont csak kivételesen gyártják juhtejből, mint például az eredeti francia roquefortot.

A különbség a juh- és a tehéntejből készült sajtféleségek között elsősorban a tej eltérő kémiai összetételének folyamánya. A juhtej nemcsak durva kémiai összetételében különbözik a tehéntejtől, hanem — kevésbé tanulmányozott — finomabb összetételében is. Ennek következményeképpen a juhtejből készült sajtok nemcsak másképpen érnek, hanem eltérő ízűek és zamatúak is.

A juhsajt ma is csemege.

A juhtej átlagos összetételéről a következő összeállítás nyújt képet:

Szárazanyag	17.0%
Zsirtartalom	5.3%
Kazein	4.6%
Albumin + globulin	1.7%
Összes fehérje	6.3%
Tejcukor	4.6%
Hamutartalom	0.8%
Fajsúly	1.038
Savfok kb.	9.0 SH°

A táblázat adatait gondolatban a tehéntej hasonló értékeivel összehasonlítva, feltűnő a nagyobb szárazanyagtartalom és — ami a sajtkészítés szempontjából a legfontosabb — a lényegesen nagyobb kazein- és zsirtartalom. Ennek közvetlen következménye, hogy a ki-termelés is lényegesen nagyobb.

A juhtej a tehéntejnél sárgább, „csontfehér“. A tisztán fejt és kezelt juhtej szaga tiszta, inkább szagtalan, semmiesetre sem „birka-“ vagy „bundaszagú“, íze is tiszta, kissé fanyar, mogyoróra emlékeztető utóízzel.

A nagyobb kazeintartalom miatt — juhtejből sajtot készítve — lényegesen több oltót kell használni, hogy a tej rendes időben alvadjon meg. A juhtej alvadéka kemény, a felvágás után a savó nehezen válik ki és ezért a feldolgozás bizonyos mértékben nehezebb.

Egyébként a készítési eljárás a tehéntej feldolgozásakor ismer-tetett technikától nem különbözik.

Juhtejből lényegében ugyanazok a sajtok gyárthatók, mint tehéntejből, illetve a jellegzetesen juhsajtokat tehéntejből eredménye-sen utánozzák, amelyre legjellemzőbb példa a rokfort és a juhtúró.

Mivel juhtejből egyszerre csak kisebb mennyiségek állnak ren-delkezésre, nagyobb sajtokat nem készítenek. A jellegzetes juhsajtok a lágy-, de méginkább a félkeménysajtokhoz tartoznak.

A juhsajtok — mivel először a juhokat fejték — a legősibb sajt-féleségek.

A továbbiakban a leginkább ismert juhsajtféleségek készítését ismertetjük.

a) Félkemény juhsajtféleségek készítése

Régebben az országban számos félkemény juhsajtféleséget gyártottak. Közismertek voltak a „monostori-“, a „mányai-“, a „fel-győi csemege-“, a „bugaci-“, a „rábaközi-“ és az újabbak közül a „csermajori-juhsajt“.

Csermajori juhsajt

A sajtféleség gyártása *Csiszár J.* és *Dobai Gy.* nevéhez fűződik.

A tej. A zsirtartalmat 5—6 százalékra állítják be, majd pasztörözik. Savfoka átlagosan 9,7 SH°. A lehűtött tejet 0,4—1,0% vajkultúrával érlelik, míg a savfoka 0,2—0,3 SH fokkal emelkedik. Az érlelési hőmérséklet 33—35 C°.

Az üstmunka. A beoltási hőmérséklet 32 C°, alvadási idő 28—32 perc. Az elősajtolás folyamán az alvadékokat búza-, félborsószem nagyságú rögökre aprítják, majd — amikor a próbatej savfoka újabb 0,2—0,3 SH fokkal emelkedett — az üst tartalmát 39 C fokra melegítik. Az utósajtolás kavarásból áll. Befejeződött, ha a próbatej savfoka 0,6—0,8 SH fokkal emelkedett.

Az összes savfokemelkedés az üstmunka alatt átlagosan 1,0—1,2 SH°. A sajtolás ideje 110—150 perc.

Formázás, préselés. Az utósajtolás befejezése és a savó nagyrésznének lemerése után az alvadékokat ikerformákba merik. A formák fából készülnek. Egy-egy rekesz mérete: hosszúság 26 cm, szélesség 11 cm, mélység 18 cm. Az alvadék kimerése után 10—15 perc múlva a sajtokat forgatják és azonnal préselik. A présúly 1 kg sajtra 10 kg. A préselés ideje 16—18 óra. Az utolsó forgatást követően simaprést adnak.

Sózás. A téglalakú sajtokat 18—20% sótartalmú, 15 C foknál nem melegebb sófürdőben sózzák kb. 6 óráig.

Érlelés. Az érlelőhelyiség hőmérséklete 18—20 C°, páratartalma 80—85%. Ha az utólagos puffadás veszélye fenyeget, az érlelési hőfok 15 C foknál nagyobb ne legyen. Érlelés alatt a sajtokat kezdetben naponként, majd két-háromnaponként forgatják és a felületet enyhén kenegetik. Az érési idő 2—3 hét.

Kitermelés 16%, a beszáradási veszteség kb. 10%.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

A sajtok téglalakúak (hosszúság 26—27 cm, szélesség 11—12 cm, magasság 6—8 cm) és 1,5—1,8 kg súlyúak. A kéreg gyengén nyirkos fogású, sárgásbarna színű. A tészta halványsárga, a metszlapon kevés számú lencse-borsószem nagyságú erjedési lyuk látható. Állománya vágható, rugalmas, a nyelven jól elomló. Íze és szaga kisebb mértékben a trappistára emlékeztető, de annál pikánsabb, kellemes, diós utóízzel.

Kémiai összetétel:

Szárazanyagtartalom 57—60%, zsír a szárazanyagban 47—49%.

b) Gyúrt juhsajtféleségek

Ahol juhokat fejnek, a tejből kiterjedten készítenek gyúrt sajtokat, különösen a dél- és délkelet-európai államokban.

A balkánállamok legjellegzetesebb juhsajtfélesége a *kaskaval*, amelyet a Szovjetunió déli részeiben és Törökországban is ismernek.

A gyúrt sajtok tulajdonképpen hazája Olaszország, ahol számos típusát készítik. Legismertebb a *Caccio cavallo* (Káccsó káválló) és a *Provolone*.

Nálunk a Felvidéken is készítenek gyúrt sajtokat igen jó minőségben. Legismertebb volt a *parenjica* és az *ostyepka*. Miután a fogyasztók ezeket igen kedvelték, üzemeink tehéntejből is gyártották.

Paranyica (Szalagsajt)

A sajt készítése két részből áll.

A juhtejből először gomolyát (készítését lásd később, a juhtúró leírásakor) gyártanak. Ez a paranyica tulajdonképpen nyersanyaga. Ebből, mint alapanyagból, készül a paranyica a következő módon.

A gyártáshoz felhasznált gomolya savfoka 80–100 SH°. (Rendes körülmények között már másnap feldolgozásra alkalmas.)

A készítés *első szakasza*, hogy a gomolyát ujjnyi vastag és tenyérynyi széles szeletekre vágják, majd ezekből a szeletekből 0,5–0,7 kg-ot lemérnek.

A *második szakasz* a gomolyaszeletek összegyúrásából áll. (A sajtokat ezért nevezzük gyúrt sajtoknak.)

Körülbelül 70 C fokos vízben, sajtkanálban a meleg hatására képlékenyvé vált sajtanyagot falapáttal összegyúróják, majd kb. 70 C fokú vizet tartalmazó üstben gyúróják állandó vízbe mártogatással és közben nyújtogatással.

Ez a művelet kb. 5 percig tart, miközben a kb. méternyire kinyújtott sajtészta fényes és sima felületű lesz.

A *harmadik szakasz* abban áll, hogy az egynemű, képlékeny alvadékot 5–6 m hosszú és simára gyalult deszkalapon 5–6 cm széles és 3–4 m hosszúságú szalaggá nyújtják. Az így kapott szalagot hideg, 13–15 százalékos sós vízbe teszik lehűlésre.

A *negyedik szakasz* a lehűlt szalagok felgöngyölése, amely után egy nyolcshoz (8) hasonló tekercset kapnak.

Az *ötödik szakasz* a lánckészítés. A gomolyából egy részt külön gyúrnak és nyújtogatnak, majd a képlékeny sajtból kb. 3 mm vastagságú fonalat húznak. Ezt hideg sós vízben megdermesztik, majd a horgoláshoz hasonló művelettel láncot készítenek. A láncot ezután szikkasztásra felakasztják vagy hengerre (például sajtfomára) tekerik.

A *hatodik szakasz*: a tekercseket az elkészített láncsal átkötik.

A *hetedik szakasz*: a kész sajt füstölése, a célra alkalmas füstölőben 4—5 napig. Füstölés alatt a sajtok készre érnek.

A *nyolcadik szakasz*: a füstölt sajtok étolajjal kengetése. Ezzel tetszetős, fényes felületűek lesznek.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

A parenycára jellemző a két egymással ellentétes irányban csavarodó tekercs és az ezeket összekötő lánc. A tekercs szélessége rendszerint 5—6 cm, a sajt súlya pedig kb. $\frac{1}{2}$ kg. A sajtnak kérége nincs, színe aransárga vagy aranybarna. Felvágva a tészta rostos szerkezetű, kissé zöldesfehér árnyalatú. Állománya gyengén rágós, de a szájban könnyen elomló. Íze és szaga a füstölt sonkára emlékeztető, jellegzetesen zamatos, kissé sós, kellemes, dióbélhez hasonló utóízzel.

Kémiai összetétel:

A sajtok szárazanyagtartalma kerekén 55%, zsír a szárazanyagban legalább 45%. Ha teljeszsíros tejből készítik, zsír a szárazanyagban kb. 50%.

O s t y e p k a

Az ostyepka készítése annyiban hasonlít a parenycához, hogy a kiindulási nyersanyag szintén a gomolya.

A gomolyakészítéskor kapott alvadékat 15 cm magas, 8 cm átmérőjű fapohárkába adagolják. Ezzel körülbelül alma nagyságú kis gomolyákat nyernek. Formázás után a gomolyákból a savó egy részét marokban gyúrva kipréselik, majd kisebb sajtruhában csurgatásra felakasztják.

A csurgatás másnapig tart, amikor a sajtkendőből kivett gomolykákat 65—75 C fokú vízben megforgatják, felmelegítik és két tenyér között gyúrák.

A képlékennyé vált kis gomolyát ezután fából (jávör-, cseresznye-, körtefából) készített 65 mm magas és 80 mm átmérőjű két részes formába préselik. A formából kiálló sajt mindkét végébe kb. 3 cm átmérőjű, szeggel ellátott (rajzszeghez hasonló) gombot nyomnak. A formának és a gombnak belső (a sajttal érintkező) részét művészi faragással díszítik.

Amint a sajt lehül, a formából kivesszik és hidegvízbe mártva tovább hűtik, hogy eredeti formáját megtartsa.

Ezt követi a formázott sajtok sózása 18—20 százalékos sóoldatban, kb. 6 óráig.

A sóoldatból kivett sajtokat néhány óráig csurgatják, szikkasztják, majd zsineghálószkában felfüggesztve, a parenyciához hasonló módon, 4—5 napig füstölik. Füstölés után a sajtokat olajjal gyengén bekenik.

*

A sajt jellemző tulajdonságai

Alakja, a formázáshoz használt formáktól függően, különböző. Legáltalánosabb az orsó forma. A felület a forma faragásától igen tetszetős, domborműszerűen mintázott. Súlya kb. $\frac{1}{2}$ kg. Kérge nincsen, a külső — az enyhe füstöléstől — viasz-, aranysárga.

A tészta, mint a parenyciáé, zöldessárga árnyalatú. Felvágás után a sajt belsejében kisebb-nagyobb röghézagok (esetenként kisebb erjedési lyukak) láthatók. Állománya vágható, omlós, íze, szaga kellemesen füstös, kissé savanykás, sajtos, sós, zamatos, dióbélre emlékeztető utóízzel.

A sajtok *kémiai összetétele* lényegében a parenyciával azonos.

c) Lágysajtféleségek készítése

A juhsajtokból lágysajtokat is készítenek, amelyek közül legjelentősebb a rokfort. Egy időben nálunk is készítettek juhtejből rokfortot, amely „*Merinofort*” néven lett ismert.

Bulgáriában a közkedvelt, lágysajt „*fehér-sajtot*” készítenek juhtejből.

Egy időben egyes gazdaságokban igen jó csemegeomadurt gyártottak. Ilyen volt például az „*óvári csemege-juhsajt*”.

A csemegeomadur és általában a juhtejből készített lágysajtok munkafolyamata teljesen egyezik a lágysajtok gyártásakor ismertett munkamódszerrel, ezért készítésüket külön nem kell ismertetni.

d) Juhtúró (túrósajt) készítése

A juhtúrót túrószerű állománya miatt sorolják a túróféleségek közé, noha tulajdonképpen ez is sajt, mert készítése a félkemény sajtok gyártásával teljesen azonos és alapanyaga — mint minden sajtféleségé — a *parakazein*.

A juhtúró gyártásának két része van. Az első az alapanyag (a gomolya) elkészítése, a második a gomolya további feldolgozása túróvá.

Mindezek miatt helyesebb túrósajtokról beszélni, mert ma már a juhtúróhoz hasonló terméket nemcsak juhtejből, hanem kevert tejből, sőt tehéntejből is készítenek.

aa) A gomolya készítése

A gomolya vagy gomolyasajt eredete az ősi időkbe nyúlik vissza. Az alvadék kidolgozását illetően többféle módszert különböztetnek meg. Közülük nálunk az úgynevezett *alföldi eljárás* terjedt el leginkább.

Lényege, hogy az oltóval nyert alvadékot feldarabolják, az alvadékrögöket sajtkendőbe merik, majd csurgatásra felakasztják. A csurgatás után képződött gomolyszerű tömeget nevezik gomolyának, majd kb. 2 heti érés után gomolyasajtnak.

Az ősi gomolyakészítési módnak azonban számos hátránya van és ezért a Tejgazdasági Kísérleti Intézeten *Csiszár J.* és *Tomka G.* az eljárást korszerűsítették.

Lényege, hogy az este fejt tejet reggelig hűvös helyen tartják, a képződött tejszínt lekanalazzák, a lefőlözött tejet pedig a reggeli friss tejjel összekeverik.

Beoltáshoz a tejet 30—35 C fokra felmelegítik, majd az oltó hozzáadása után megalvasztják. Az alvadási idő 30—35 perc. Az alvadékot először sajtkéssel kb. 5 cm élhosszúságú kockákra vágják, sajtkanállal diónagyságú rögökre aprítják, majd hárfával félbúza-, kölesszem nagyságig darabolják. Az alvadékot ezután mindaddig keverik, míg fogóssá lesz. (Az elősajtolás 35—50 percig tart.) Az utómelegítési hőmérséklet 38—40 °C. Az utósajtolás folyamán az alvadékot mindaddig kavarják, amíg a marokban összenyomott alvadéktömeg két tenyér között könnyen szétdőzsölhető.

A kidolgozott alvadékot ezután — az ősi eljárástól eltérően — nem kendőbe, hanem *rendes sajtformákba* merik. Ezáltal gomolya helyett rendes korongalakú sajtokat kapnak.

Formázás után a forgatást és a kendőzést az általánosan ismert módszer szerint végzik. Este a sajtokat kivesszik a kendőből, megforgatják és reggelig formában hagyják.

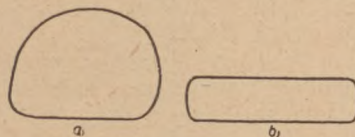
Ezt követi az érlelés. A sajtokat naponként forgatják és, ha izadnak, száraz kendővel megtörölgetik. Érlelésre hűvös és száraz helyet kell választani. Körülbelül 5—6 nap múlva a száraz felületen lisztes bevonat képződik. Teljes érettségüket 8—12 nap múlva érik el, amikor további feldolgozásra alkalmasak.

(A gomolyaforma hátránya, hogy a sajtok a deszkán elformálólanodnak, könnyen megrepednek, a deszkán fekvő rész kipállik stb. A gömbalakú sajtok szállítása is nehéz, a gomolyákat fel kell szeleltetni és a szeleteket hordóba szőni. Így a készítmények általában megromlanak. Az új forma mindezeket a hátrányokat kiküszöböli, mert a korongalakú gomolyák sajtrekeszekben szállíthatók, a kéreg felrepedése, a sajt megromlása nélkül.)

*

A gomolya jellemző tulajdonságai

Alakja kerek cipóra emlékeztető vagy korong. Nagysága változó. A sajtot, illetve gomolyát vékony, sárgásfehér, szárazfogású és lisztes bevonatú kéreg borítja. A gomolya tésztája halvány szalmasárga színű, lyukacsosottsága az óvárira emlékeztetően röghézagos. A nagyobb zsírtartalom következtében állománya rugalmas, lágy, a nyelven jól elomló. A fiatalabb gomolyák íze,



96. ábra. A gomolya-sajt
a gomolya-alak, b korong-alak

szaga egészen enyhe, gyengén tejsavas, tiszta, dióbélre emlékeztető zamatos utóízzel. Mivel a gomolyákat nem sózzák, az íz sótalan.

Kitermelés. 100 liter juhtejből átlagosan 20 kg nyers vagy 19 kg érett gomolyát kapnak.

Kémiai összetétel:

A legújabb elemzési adatok *Bittera R.*-től származnak:

	G o m o l y a	
	juhtejből	tehéntejből
Szárazanyagtartalom	56—62%	55—60%
Zsírtartalom	25—33%	26—34%
Zsír a sz. a.-ban	47—55%	42—58%

A sajtok kémiai összetétele széles határok között váltokozhat attól függően, hogy az üstej zsírtartalmát beállítják-e, vagy teljeszsíros tejet használnak fel. Az utóbbi esetben a zsír a szárazanyagban 56—65% között ingadozhat.

bb) A túró készítése

A juhtúrónak, illetve a túrosajtnak alapanyaga a gomolya.

Hazánkban kétféle juhtúrót ismernek, az egyik a *liptói*, a másik a *székely túró*.

Túrókészítés lipthói módra

Készítéséhez a gomolyát megmossák, fa- vagy rozsdamentes-acélból készült késsel lehámozzák, tenyérvnyi darabokra szeletelik és, ha még vízeresztő, préselik. Ha enyhe ízű túró kívánnak készíteni, a lehámozott kérget mindig külön dolgozzák fel, mert a kéregtől a túró hamarosan megcsípösödik. (A kérget külön darálják meg és úgynevezett „csípös-túró” készítenek belőle.)

A felszeletelt gomolyát — a fogyasztók ízlése szerint — 0,5—2,0% sóval meghintik, majd átdarálják. Egyes üzemekben a már átdarált túróhoz adják hozzá a sót.

A darálékot teknőbe vagy hordóba gyúrik és néhány óráig „érlelik”. (Ha a gomolyák szárazak, a megfelelő víztartalom elérésére sózásra sólevet használnak.)

A sótól a sajt nemcsak ízesebb és lágyabb lesz, hanem a vízben oldható fehérjék mennyisége is növekszik.

Az átszózott és érlelt darálékot újból átdarálják, gyűrűhengerekben őrlik, míg az állomány egészen finom, vajszerűen kenhető lesz. Darálásra a jól ismert húsdarálók, őrlésre a fából, de helyesebben a gránitból vagy porfirból készült háromhengeres túrómalmok felelnek meg a legjobban.

Az átdarált sajtanyag azonnali fogyasztásra alkalmas.

Csomagolásra fenyőfából és faháncsból készült (0,5—10,0 kg-os) bödönöket használnak. Fontos a légmentes bedöngölés, mert különben a túró könnyen megcsípösödik.

*

A juhtúró általában hamisítják. A juhtejhez tehéntejet adnak vagy a juhgomolyával együtt tehéntúró kevernek a darálékba. Az eredeti juhtúró csak juhtejből gyártott gomolyából készítik. Ha tehéntejet vagy tehéntúró is kevernek hozzá, „kevert túró” néven hozható forgalomba.

*

A juhtúró jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 264 T—N 17)

Allománya: vajszerűen kenhető, sima, csomómentes, a szájban könnyen olvadó. Kissé ikrás.

Színe: fehér vagy halvány zöldessárga árnyalatú.

Ize, szaga: jellegzetesen kellemes, tiszta, idegen íztől és szagtól mentes, enyhén sós, savanykás, nem ritkán kissé csípős; de tiszta ízű.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3728 és 9602):

Az *I. rendű* juhtúró víztartalma legfeljebb 50%, zsír a szárazanyagban legalább 48%. A *II. rendű* víztartalma legfeljebb 53%, zsír a szárazanyagban legalább 45%. (A *II. rendű* juhtúró legfeljebb 10% tehéntejet vagy tehéngomolyát tartalmazhat.)

Túrókészítés székely módra

Székelytúró készítéséhez a gomolyát az ismertetett módon mosás, hámozzák, a tenyérnyi szeleteket 12—48 óráig vízben áztatják. Községesen 100 kg sajtra 500 liter áztatóvizet használnak fel.

Áztatás után a gomolyaszeleteket zsákokba töltve nagy (2—4 ezer kg) nyomással kb. 6 óráig préselik, majd a kilúgozott sajt-tömeget húsdarálón és gyúróhengereken átdarálva megőrlik.

A vajsímaságú darálékot vagy bődönökbe, vagy a jól ismert hurkatöltővel bélbe töltik. A megtöltött belet bevarrják vagy lekötik és kissé füstölik.

Az erőteljes áztatás és préselés következtében a székelytúró egészen fehér és enyhe ízű.

A juhtúró legjellemzőbb hibái

A leggyakoribb hibákhoz tartozik a csípősödés, a keseredés, a nyálkásodás, az erjedés, a morzsálódó állomány és a kékes-szürke elszíneződés.

Csípősödés

Jellemzés: A túró néhány nap után (zsírbomlásból eredően) csípős szagú és ízű lesz. Minél idősebb a termék, minél melegebb helyen tartják, a zsírbomlás annál erőteljesebb és az íz annál csípősebb.

Ok: a hiba közvetlen oka a különböző zsírbontó baktériumoknak nagymértékű elszaporodása. Közvetett ok a nagyobb víztartalom, a túróba gyúrt nagymennyiségű levegő; amely elsőrangúan kedvez az aerob-csírák elszaporodásának. Mivel a gyártás folyamán a túró fertőzése a levegő, az eszközök útján nem kerülhető el, ezért még higiénikus készítés mellett is a túró megcsípősödik. Minél kisebb a fertőzés, a termék annál később csípősödik meg. A levegő és a nagyobb víztartalom mellett elősegíti még a csípősödést a nagyobb hőmérséklet is. A hidegen eltartott túró lassabban romlik. — Igen gyakori oka a csípősödésnek, hogy a gomolyákat nem mossák meg, vagy, ha igen, nem hámozzák meg, a kérget is belegyúrják, hogy nagyobb legyen a kitermelés. Ezzel a kéreg útján egyrészt erős fertőzés éri a túró, másrészt a kéregből nagymennyiségű enzim jut a termékbe, amely siettet a zsírbomlást.

Védekezés: a nagyobb mértékű fertőzés elkerülésére a gomolyákat gondosan meg kell mosni, a kérget és a hibás részeket el kell távolítani, készítésére tiszta eszközöket, edényzetet kell felhasználni, majd gyúrás után a kész túró lehetőleg hézagmentesen kell a bődönökbe, hordókba döngölni. A csomagolt árut hűvös helyen kell tartani.

Keserű ízű túró

Jellemzés: a túró vagy már egészen frissen kesernyés ízű, vagy a csípős íz mellett keserű íz is érezhető.

Ok: különleges, keserű ízű terméket termelő élesztők, fonálgombák és fehérjebontó baktériumok jelenléte. A túró ekkor már korán keserű lesz. Ha a különböző mikrogombák és baktériumok erőteljes elszaporodása következtében megindul a fehérjebomlás, a képződött pepton ugyancsak keserű ízűvé teszi a túrót. Ebben az esetben a túró nemcsak keserű, hanem csípős, sajtos ízű is.

Védekezés: lényegében ugyanaz, mint a csípősödés elleni védekezés. A gomolyát meg kell mosni, gondosan meg kell hámozni, készítéskor bakteriológiailag tiszta eszközöket és edényzetet kell használni, ha pedig a keseredés már megindult, a helyiséget és az eszközöket, edényzetet fertőtleníteni kell. A keserű ízt erőteljesebb sózással enyhítik.

Pimpósodás, nyálkásodás

Jellemzés: ha a túró hosszabb ideig áll, a felületen először tompafényű, majd később fényes, ráncos hártya képződik. A hártya alatt a túró nyálkás. Megpimpósodik a bődönökbe gyúrt túró felülete is, ha nem takarják le bükkfakéreggel vagy pergamentpapírral és így a felület bőven érintkezik levegővel.

Ok: a jelenséget különböző fonálgomba- (elsősorban *oospora*- és *mikoderma*-) féleségek idézik elő. Ezekkel a túró általában mindig fertőzött és, ha elegendő levegőhöz jutnak, a felületen a már ismerteket ráncos, hártyaszerű telepeket képezik.

Védekezés: a túrót nem szabad megbontva hosszabb ideig a levegő hatásának kiténni. A kész túrót azonnal hézagmentesen be kell dőngölni és különösen ügyelni kell arra, hogy a felső részt letakarják. A fedőnek szorosan kell a felületre simulni.

Kenőcsös állomány

Jellemzés: a jóminőségű túróra jellemző, hogy kenhető, de sohasem kenőcsös, inkább laza állományú. A kenőcsös túró szerkezete megváltozott.

Ok: elsősorban a túlgyúrás és igen gyakran az a körülmény, hogy a juhgomolyához tehéntúrót kevernek, amitől az állomány elveszti lazaságát.

Védekezés: el kell kerülni a túlgyúrást és a szükségesnél nagyobb víztartalmat, valamint nem szabad a megengedettnél több tehéntúrót a gomolyához gyúrni.

D) A TÚRÓGYÁRTÁS

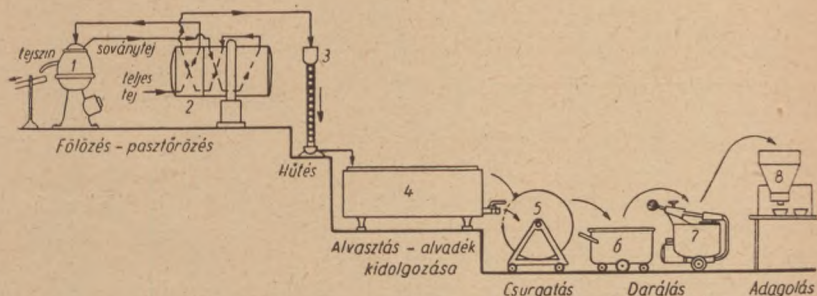
A hazai szóhasználat „túró” vagy „étkezési túró” alatt tehéntejből savanyítással és szükségszerinti utómelegítéssel készült fehérjedús terméket ért és éles különbséget tesz „túró” és „sajt” között. Külföldön a mi túrónkat is általában sajtnak (például „fehér” sajtnak, „falusi” sajtnak) nevezik és ezzel — nagyon helyesen — mintegy egyenrangúsítják a nálunk sokkal értékesebbnek tartott sajttal.

Mivel a hazai szakember és az itthoni fogyasztó a „túró”-t a „sajt”-tól megkülönbözteti, ezért a túrógyártást külön fejezetben tárgyaljuk.

*

A túrógyártás a sajtkészítéstől bizonyos mértékben eltérő munkafolyamat. Ezért a túró és a sajt között lényeges különbségek vannak.

Míg a sajtokat kisebbb vagy nagyobb zsírtartalmú tejből készítik, a túró nyersanyaga általában a soványtej.



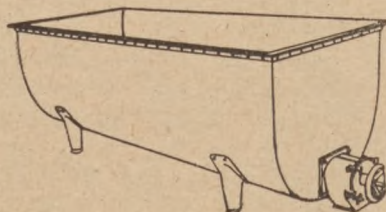
97. ábra. Az étkezési túró készítésének vázlatos képe

1 fölözőgép; 2 soványtej-pasztör a teljestej előmelegítésével; 3 csörgedeztető hűtő; 4 túrózókád; 5 túrócsurgató dob; 6 túrókocsi; 7 túrógyúró és simító; 8 túróadagoló

Fölözés után a soványtejet pasztörözik, majd lehűtik a beoltási hőmérsékletre.

Kétféle étkezési túró gyártanak: savanyú- és oltós étkezési túró.

Savanyútúró készítésekor a beoltási hőmérsékletre lehűtött tejhez vajkultúrát adnak. A tejsavbaktériumok hatására a tej megalszik. Az alvadékot ezután felaprítják, majd folytonos és óvatos keverés mellett az egész tömeget felmelegítik kb. 32 C fokra. A további kavarási folyamán a finom alvadékpelyhek kisebb-nagyobb rögökké állnak össze. Ülepítés után a túrórögökről a savó nagyrészt lemerik, a túró pedig sajtkendőkbe vagy a csurgatóasztalra merik. A felesleges savó elcsurgása után a túró lehűtik és csomagolják.



98. ábra. Kettősfalú túrózóka új szerű alvadékleeresztő csappal

Oltótúró készítésekor a beoltási hőfokra lehűtött tejet vajkultúrával és kevés oltóenzimmal oltják be. Az oltó- és savhatásra képződött alvadékot azután sajtkarddal keresztben-hosszában felvágják, majd aprítás és utómelegítés nélkül túrózsákokba vagy a csurgatóasztalra merik. A savó elcsurgása után a darabos túró még átdarálják. Ezzel a termék állománya krémszerű lesz.

Lehűtés után a túró csomagolják és azonnal forgalomba hozzák.

I. A TÚRÓGYÁRTÁS NYERSANYAGA ÉS SEGÉDANYAGAI

A túrógyártás nyersanyaga a tej, segédanyaga a savanyító és az oltó.

1. A tej

Ha jóminőségű terméket kívánnak készíteni, a túrókészítésre szánt tejjel szemben ugyanazok a követelmények, mint például a lágysajtok készítésére szánt tejjel szemben.

Csaknem általános üzemi gyakorlatként üzemeinkben túrógyártásra a savanykás vagy kissé hibás tejet dolgozzák fel. Ezzel a túró minősége erősen csökken.

Jóminőségű túró is csak friss, édes, hibátlan tejből lehet készíteni!

Étkezési túró gyártására általában soványtejet használnak fel és a túrógyártás a soványtejértékesítés egyik módja. Mivel a soványtejből készült termék nem veheti fel a versenyt a zsírosabb termék-

kel, ez is nagyban hozzájárul ahhoz a felfogáshoz, hogy az étkezési túró a sajt nál kisebb értékű termék, illetve élelmiszer.

2. A savanyító

Az étkezési túró készítéséhez — a tej megalvasztására — savanyító szükséges. Ez általában jóminőségű vajkultúra. Ahol erélyes savanyítóhatásra törekszenek, savanyításra sajt kultúrát, joghurt-, vagy acidofilusz-kultúrát is használnak fel. Az ipar azonban ezeket a termofil tenyészeteket csak kivételes esetekben alkalmazza.

3. Az oltó

Régebben a túró csak savanyú alvadékból készítették. A savanyú étkezési túró hibáinak kiküszöbölésére (vízkötőbb, kenhetőbb, simább alvadék készítésére) a tejhez kevés oltót is adnak. Ezzel a túró krémsajthoz hasonló jellegű lesz. Az üzemek ezért általában oltós étkezési túró készítenek. Savanyú túró gyártására csak akkor kerül sor, ha a feldolgozásra szánt tej savanyú vagy már megaludt.

Az oltó ugyanaz, mint, amit sajt készítésre is felhasználnak.

II. ETKEZESI TÚRÓ KÉSZÍTESE

Nálunk kétféle étkezési túró különböztetnek meg. Az egyik a *savanyú*-, a másik az *oltós túró*. Általában soványtejből készítik. A soványtej értékesítésnek egyik legjobb módja. A gyártási eljárások ezért soványtejre vonatkoznak.

A zsíros étkezési túró készítéséről külön fejezet keretében lesz szó.

1. Savanyú étkezési túró készítése

A tej. Legjobb minőségben édestej lefőlézése után kapott soványtejből készül. Mivel a nagyobb víztartalom miatt a túró rendkívül gyorsan romló termék, célszerű a tejet pasztörözní. A pasztörözésnek ebben az esetben nemcsak csírátlanítás a célja. Hevítéssel a kitermelés és az alvadék vízkötőképessége növelhető. A soványtejet ezért általában 90 C fokon pasztörözik. Ezáltal a vízben oldható fehérjék (az albumin és a globulin) kicsapódnak és a kitermelés kb. 1 százalékkal nagyobb és az alvadék vízkötőbb lesz.

A savanyítás és az alvadék kidolgozása. A pasztörözés után a tejet lehűtik 20—24 C fokra (a savanyítási hőmérsékletre), a habot lemerik, majd 0,5—1,0% savanyítót adnak hozzá. A kultúra mennyisége mindig a savanyítóerélytől és az alvadási időtől függ. Ennek megfelelően erélyesen savanyító kultúrából kevesebb kell. Ha rövi-

debb alvadási időt kívánnak, a kultúra mennyiségét növelik. Végeredményben — rendes körülmények között — annyi savanyítót használnak fel, hogy a tej másnap reggelig (kb. 20 óra alatt) megaludjon.

A savanyító alapos elkeverése után a kádat letakarják. Savanyodás (alvadás) közben a tejet bolygatni nem szabad.

Az alvadás befejeződött, ha az alvadék zsugorodása következtében kiszivárgó savó savfoka 24—26 SH°, az alvadék savfoka pedig 36—38 SH° között ingadozik.

A sima, májas alvadékokat először 6—10 cm élhosszúságú kockákra vágják, majd az ismert munkamódszerrel sajtkanállal tovább aprítják, miközben az egész alvadéktömeget lassú mozgásba hozzák.

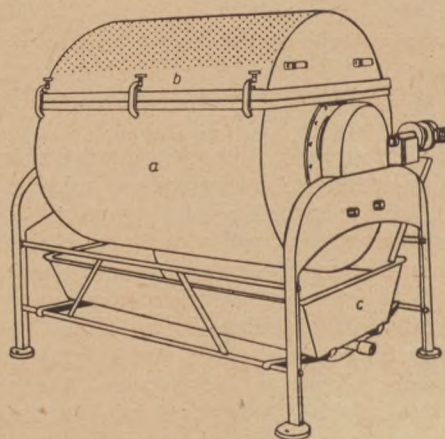
Amint az egész alvadéktömeg mozgásban van, kezdődik az utómelegítés, amelynek hőfoka általában 30—32 C°. Az utómelegítés után kavarás még kb. 10 percig, amikor a pelyhes alvadékszemcsék nagyobb rögökké állnak össze.

Csurgatás. Amint az alvadékrögök a kellő szilárdságot elérték, következik a csurgatásnak nevezett művelet.

Ezt egyszerű viszonyok között (kisebb üzemekben) úgy végzik, hogy az egész alvadéktömeget az üstből sajtv segítésével kiemelik, vagy a túrót sajtkanállal sajtkendőbe merik. A sajtkendő négy sarkát összekötve, a túrót felakasztva csurgatják.

Nagyobb üzemekben az alvadékokat sajtkendővel letakart sajtasztalra merik és itt csurgatják, miközben többször megkeverik.

Egészen korszerű üzemekben csurgatásra úgynevezett csurgatódobot használnak. Ez átllyuggatott lemezből készült henger, amely-

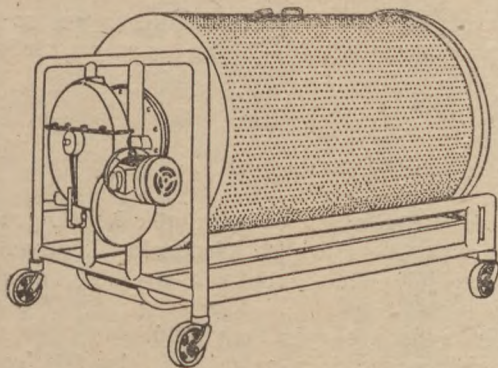


99. ábra. Kombinált túrózókádl és túrócsurgatódob

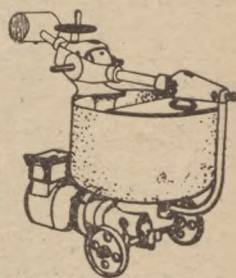
a tengely körül forgatható túrózókádl; b a kádra szerelhető perforált fedő; c savgyűjtő edény

ből — lassú forgatás mellett — a felesleges savó rövid idő alatt eltávozik.

Újabban a csurgatódobot egyúttal túrózókádnak is felhasználják. Ebben az esetben a dob alsó $\frac{2}{3}$ része nincs perforálva. Ebben dolgozzák ki az alvadéket, majd, amikor csurgatásra kerül sor, a dobot, lassan megforgatva, a savó a dob felső $\frac{1}{3}$ részén készített nyílásokon elfolyik. Az új berendezéssel az összes műveletek egy készülékben végezhetők el.



100. ábra. Túrócsurgató dob
Tengely körül forgatható perforált dob, alatta savógyűjtő edény



101. ábra. Túrókeverő- és simítógép

Csurgatás alatt nemcsak a savó folyik el, hanem a tejsavbaktériumok munkája következtében a tejcukorbontás, valamint az aroma-termelés is tovább folyik. A túró tehát a csurgatás alatt érik is.

A csurgatás rendszerint másnap reggelig, tehát 18—24 óráig tart. Mindenesetre befejeződik, ha a felesleges savó elfolyt és a túró savfoka bizonyos mértékben emelkedett.

A darálás. A savó elfolyása (a megfelelő víztartalom elérése) után a túró fogyasztásra kész. Célszerű azonban forgalombahozás előtt hűtőkamrában lehűteni. Ezzel eltarthatósága nő, azonkívül a vízeresztés is kisebb, mert a hideg alvadék erősebben vízkötő.

Újabban a teljesen sima, krémszerű állomány elérésére a savanyú túró is átdarálják. Ezzel állománya lényegesen javul és a termék vízkötőbb lesz.

Darálásra különböző túródarálókat használnak.

*

Meg kell még emlékezni az úgynevezett gyors túrókészítési eljárásról, amikor a pasztörözött tejet lehűtés után több savanyítóval

oltják be. Így a tej már 5—6 óra alatt megalszik. Az utómelegítési hőmérséklet is nagyobb, hogy a savóleadás gyorsabb legyen. Sőt, a kendőkbe mert túró még préselik is, hogy a savóelfolyást sietessék. Ezzel az eljárással a tejből még aznap túró készíthető.

Az eljárás lényeges idő- és munkamegtakarítást jelent. Az így készült túró minősége azonban nem üti meg a rendes eljárással készült termék minőségét.

*

Kitermelés. Ha a túró víztartalma 60—75%, 100 liter nyers soványtejből 12—15 kg, pasztörözött tejből 13—17 kg savanyú túró kapnak.

*

A savanyú étkezési túró jellemző tulajdonságai

Allománya: laza, különálló rögök; az egyes rögök kelvirágra emlékeztető halmazokat képeznek. A szárazabb készítmény könnyen pergő, morzsálódó. A nyelven jól elomló, könnyen nyelhető, nem fojtós.

Színe: télen inkább fehér, nyáron sárgás árnyalatú.

Ize, szaga: kellemes, enyhén savanykás, aromás, a friss tejfelre emlékeztető.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3728)

Az I. osztályú túró szárazanyagtartalma legalább 25%, a II. osztályúé legalább 22%. Savfoka 60—90 SH° között ingadozik.

2. Oltós étkezési túró készítése

A tej. Készítéséhez mindenképpen édes soványtejet kell felhasználni, különben a termék inkább savanyútúróhoz lesz hasonló. Savfoka 7,5 SH foknál nagyobb ne legyen. A tejet lehetőleg nagyobb hőmérsékleten (90 C fokon felül) pasztörözik, majd lehűtik 24—25 C fokra. Beoltás előtt a tejről a habot lemerik.

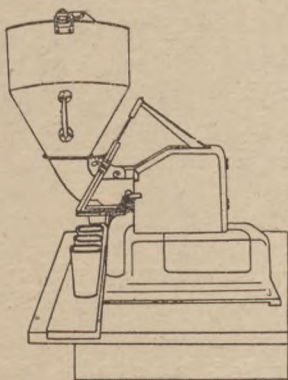
Az alvasztás és az alvadék kidolgozása. A savanyútúró készítéséhez hasonlóan, jelen esetben is 0,5—1,0% vajkultúrát és annyi (vízben feloldott) oltót adnak a tejhez, hogy átlagosan 8 óra múlva megaludjon. Az oltó mennyiségét nagyon pontosan kell meghatározni, mert, ha több oltót használnak (az alvadási idő rövidebb) a túró keserű lesz. Beoltás után a tejet alaposan megkavarják.

Ha a tejet a délelőtti órákban oltották be, estére megalszik. Ekkor az alvadékokat éles sajtkarddal 3—4 metszéssel keresztben és hosszában felvágják, hogy a savóleadás gyorsabb legyen. A vágások

mentén megindul a savószivárgás és reggelre, mire az alvadék a kívánt mértékben meg is savanyodott, az alvadékon 1—2 tenyérnyi savó úszik

Az alvadék további feldolgozásra kész, ha a savó savfoka 24—26 SH°, az alvadéké pedig 36—38 SH°.

Amint az alvadék „megérett” 10—15 cm élhosszúságú kockákra vágják, majd sajtlapáttal (az alvadék felaprítása nélkül) ujnyi vastag darabokat szelnek. Ezeket óvatosan tûrózacskóba, tûrózsákokba vagy sajtkendõvel leterített sajtasztalra rakják.



102. ábra. Tûróadagoló gép

Csurgatás. Az alvadékot a savanyútûróhoz hasonlóan csurgatják a kellõ víztartalom eléréséig. A csurgatás rendszerint másnapig tart, de préseléssel siettetni lehet. Ekkor azonban az elfolyó, tejszerű lével egyrészt nagyobb a fehérjeveszteség, másrészt a tûró nem éri át a szükséges mértékben és így a hosszabb ideig csurgatottnál kevésbé ízes.

Darálás. Az oltós tûróra jellemző krémszerű állomány elérésére a kicsurgatott tûrót minden esetben átdarálják, vagy kisebb üzemekben vászonkendõn átnyomják (paszírozzák).

A darálást azonnal a csomagolás és a lehûtés követi.

*

Kisebb üzemekben szívesen készítik az egyes piacokon nagyon kedvelt „leveles-tûrót”.

Készítése csak annyiban különbözik a közönséges oltós-tûrótól, hogy az alvadékot kisebb, tenyérnyi darabokban óvatosan rakják át kb. 1 kg befogadóképességû tûrózacskókba, miközben ügyelnek, hogy az egyes szeletek szét ne törjenek. Csurgatás után így kb.

1 kg súlyú túró-gomolyát kapnak, amelyet szétbontva, az egyes alvadékszeletek „levelek” formájában válnak szét.

Kitermelés. Mivel az oltós túró víztartalma általában nagyobb, a kitermelés szintén több. Pasztörözött tejből 100 liter soványtej után 15–18 kg túró-t kapnak, ha a víztartalom kb. 80%. Ha a víztartalom kb. 75%, a túrónyeremény 13–15%.

*

**Az oltós étkezési túró jellemző tulajdonságai (MNOSZ 12 263
T — N 17)**

Állománya: krémsajtra emlékeztető, a nyelven vajszerűen elomló, nyeléskor nem fojtós.

Színe: télen inkább fehér, nyáron egészen halványsárga.

Ize, szaga: kellemes, enyhén savanykás, aromás, jóminőségű tejfelre emlékeztető.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3728):

Az I. osztályú túró szárazanyagtartalma legalább 25%, a II. osztályúé legalább 22%. Savfoka 60–90 SH°.

**3. Zsíros étkezési (asztali, csemege-) túró
készítése**

Az étkezési túró-t zsíros-túró formájában is lehet készíteni. Minél nagyobb a túró zsírtartalma, állománya annál simább, kenhetőbb, nyeléskor annál kisebb mértékben fojt és víztartalma is annál kisebb lehet. A zsíros túró a soványnál lényegesen ízelesebb, zamatosabb termék.

Kétféle eljárással lehet készíteni. Vagy zsíros tejből indulnak ki, vagy a sovány túróhoz tejfel formájában keverik a kívánt zsírmennyiséget.

Az első eljárás bizonyos zsírvesztéssel jár és a készítési technikát is módosítani kell. Ezért inkább az utóbbi módszert alkalmazzák.

Ebben az esetben a már kész savanyú- vagy oltóstúróhoz anynyi savanyú- vagy édestejszínt adnak, hogy a kívánt zsírtartalmat elérjék.

A tejszínt darálás előtt adják a túróhoz, jól összekeverik, majd átdarálják. Mivel a tejszínnel bizonyos mennyiségű vizet is visznek a túróba, az alvadékokat szárazabbra dolgozzák ki vagy erősebben préselik.

A zsíros túró bizonyos mértékben hasonlít a krémsajthoz.

4. Az étkezési túró szárítása és a szárított túró regenerálása

Az étkezési túró nagyobb víztartalma miatt nehezen és csak korlátozott ideig tartható el. A Szovjetunióban a túró szárítják, amiáltal szobahőmérsékleten is hosszabb ideig változás nélkül eltartható. A szárított túróból — regenerálás útján — újból friss túró állítanak elő.

A *Tejgazdasági Kísérleti Intézet* vizsgálatai szerint szárításra alkalmas túró készítése, a túró szárítása és a szárított túró regenerálása a következő:

A túró készítése

A friss soványtejet (savfoka 8 SH foknál nagyobb nem lehet) pasztörözés után beoltják 0,5—1,0% vajkultúrával, majd 22—24 C fokon savanyítják alvadásig. A savanyítás befejeződött, ha 18—20 óra után a savó savfoka 24—26 SH°.

A savanyú alvadékot ezután 2—4 cm élhosszúságú kockákra vágják, majd állandó kavarással mellett az egészet 30—32 C fokra melegítik. Az utómelegítési hőfok elérése után még 10—12 percig kavargatják, majd a nagyobb rögökbe összeállt alvadékot túrókendőbe vagy zsákokba merik és 16—18 óráig csurgatják.

Ha oltóstúró kívánnak készíteni, a pasztörözött tejhez — vajkultúrán kívül — még annyi oltót adnak, hogy a tej 6—10 óra múlva megaludjon. A savanyítás itt is 16—20 óra után fejeződik be, amikor a savó savfoka ugyancsak 24—26 SH°. Az oltós alvadékot ezután vékony szeletekben túrókendőbe vagy zsákba rakják. A csurgatás 16—18 óráig tart.

Akár savanyú-, akár oltóstúró készítenek, a csurgatás befejezése után az alvadékot kisebb mértékben (1 kg túróra 2—5 kg súlyllyal 3—5 óráig) préselik. A préselés után a túró H-ionkoncentrációja 4,0—4,5 pH között ingadozik.

A kipréselt túró ezután szétarabolják (az egyes túrórögöcskék átmérője 5 mm-nél nem nagyobb), miközben finomra őrölt konyhasóval (4—5%) meghintik, sózzák. A só alapos elkeverése után a túró tömeget 1½—2 óráig pihentetik. (Jelen esetben a sózás a gyártás fontos művelete, mert a nem sózott túró nem regenerálható!)

A túró szárítása.

A szárítás azonos a kazeintúró szárításával (lásd: A kazeintúró készítése). Szárítás alatt a túró hőmérséklete 65 C foknál nagyobb ne legyen, mert az erősebben szárított túró nem regenerálható. A szárítási hőmérséklet 40—65 C° között ingadozik és a szárítóberendezéstől függően 6—8 óráig tart. Szárítás alatt a túró elő-

szőr 30 percenként, később óránként megkavarják. A szárított túró víztartalma 38—40%.

Az így nyert termék száraz, szellős helyen hónapokig eltartható.

A szárított túró regenerálása

A felújítás (regenerálás) lényege, hogy a túró-t váltott vízben mindaddig áztatják, amíg eredeti tulajdonságait vissza nem nyeri.

Áztatásra leeresztőcsappal ellátott kádakat használnak. Az áztatóvíz hőmérséklete kb. 20 °C. Legmegfelelőbb a csíraszegény kút-víz. Jó eredményt lehet elérni, ha az áztatóvízhez 2,5% vajkultúrát vagy annyi tejsavat adnak, hogy a víz kémhatása 4—5 pH legyen.

A felújítandó túró-t a jól tisztított kádba öntik, majd az áztatóvizet óvatosan — a kád falán végigcsurgatva — vezetik a túróhoz mindaddig, amíg 20—25 centiméternyire el nem lepi.

Nyolc óra után a vizet leeresztik és a kádat friss vízzel töltik fel. Újabb 8 órai áztatás után a vizet leeresztve, most már hűtött (10—12 °C fokú) vízzel folytatják az áztatást.

Ezután a vizet leeresztik, a megduzzadt túró-t sajtkenőben csurgatják és — ha szükséges — préselik. Az utóbbi esetben még lehűtik 7—8 °C fokra és csak azután préselik fokozatos nyomással.

Hosszabb idei áztatás felesleges, sőt káros, mert a túró erősen kilúgzódik (vizes ízű lesz) és állománya is megpépesedik.

Teljesen egynemű állomány biztosítására egyes üzemekben az áztatott túró-t egyszer vagy kétszer simítóhengereken átdarálják.

A regenerálás után nyert túró az eredeti (a friss túró) minőségét nem éri el. Ezért gyártása csak nagyon indokolt esetben ajánlható, amikor a tejbőség idején az étkezési túró hosszabb idei eltartására kell berendezkedni.

Mivel a regenerált túró gyorsan romlik, ezért a felújítás után azonnal értékesíteni kell.

5. A túró meghibásodása

Az étkezési túró leggyakoribb rendellenességei a savanyodás, a pimpósodás, a savóeresztés, a fojtósság, a darás- és homokos állomány, valamint a kenőcsösség. A túró elszíneződése egészen ritkán észlelhető jelenség.

A túró megsavanyodása

Jellemzés: a jó túró általában kellemesen savanykás. A megsavanyodott túró nyers, kellemetlenül éles savanyú.

Ok: a jelenség mindenképpen a szükségesnél nagyobb tejsavtermeléssel függ össze. Igen sokszor az erőteljes savanyodás már az

alvasztás folyamán jelentkezik, ami a csurgatás alatt még fokozódik. A megengedettnél nagyobb víztartalmú túró rendszerint az elárusítóhelyen savanyodik meg.

Védekezés: az alvasztás alatt a savó- vagy az alvadék savfokát ellenőrizni kell. Ha már az alvadék savanyú, a túró mosásával kell a termelt sav egy részét eltávolítani. Csurgatás után a túró azonnal le kell hűteni, hidegen kell csomagolni és forgalomba hozni.

A pimpósodás

Jellemzés: ha a túró hosszabb ideig áll levegőn, különösen melegebb helyiségben, a felületen — egészen rövid idő alatt — először tompafényű, majd fényes, ráncos bevonat képződik. Ezzel egyidőben a túró íze és szaga élesztős, észteres, sajtos, kellemetlen lesz.

Ok: a pimpósodás közvetlen oka, hogy a felületen különböző mikrogombák (élesztők, mikoderma-féleségek, fonálgombák), ezenkívül fehérjebontó pálcikák szaporodnak el. Ezek először egészen vékony, később vastagabb, ráncos telepeket képeznek. A savemésztés, valamint a fehérje-, esetleg zsírbomlás következtében az íz is kellemetlenül megváltozik, „pimpós“ lesz.

Védekezés: a készítés folyamán ügyelni kell a legnagyobb tisztaságra, mert a nagyobb víztartalom miatt az említett csíraféleségek gyorsan elszaporodnak. Az üzemben a legnagyobb higiénére kell törekedni. A csurgatás vagy préselés után a túró azonnal le kell hűteni és lehetőleg hézagmentesen csomagolni. A megbontott túró az elárusítóhelyen gyorsan kell értékesíteni, mert a meleg helyiségben órák alatt megpimpósodik.

A savóeresztés

Jellemzés: általában a savanyú étkezési túró hibája, amely abban nyilvánul, hogy a túró a vizet nem tartja meg, hanem hosszabb-rövidebb állás után a hordó, az edény vagy a pergamentpapír alján savó gyűlik össze.

Ok: ha a savanyú étkezési túró víztartalma 76—78 százaléknál nagyobb, szakszerű készítés mellett is savót ereszt, mert az alvadék vízkötőképessége kicsi. Ennél kisebb víztartalom mellett is savóeresztő a savanyú alvadékból készült túró, vagy ha az utómelegítési hőmérséklet 32 C foknál nagyobb volt. A melegen tartott (nem hűtött) túró idővel szintén savóeresztő lesz. A nyerstejből készült túró vízeresztőbb és ezért állás közben savót ereszt.

Védekezés: a víztartalom a megengedettnél nagyobb nem lehet. A csurgatás után a túró hidegen kell tartani. Az utómelegítési hőmérséklet 32 C foknál — ha más okból nem szükséges — nagyobb ne legyen. Mindenképpen célszerű a tejet pasztöröztetni, lehetőleg minél nagyobb hőmérsékleten, mert az albumin kicsapódása követke-

tében nemcsak a kitermelés lesz nagyobb, hanem az alvadék vízkötőképessége is javul.

Fojtósság

Jellemzés: a hiba elnevezését onnan kapta, hogy nyeléskor „fojt”, nyelhető falat kialakításához sok nyál szükséges. Az oltóstúró gyakori hibája, különösen akkor, ha víztartalma kicsi, vagy ha teljesen soványtejből készült.

Ok: víz vagy zsír hiánya. Ha a soványtejből készült oltóstúró víztartalma 80 százaléknál kisebb, fojtós lesz. A zsíros oltóstúró kisebb víztartalom mellett sem fojt. Növeli a fojtósságot a túlgúrázás.

Védekezés: soványtúró esetében a víztartalom növelése, mert ebben az esetben a víz a zsír szerepét tölti be. Mivel a soványtej nagyobb hőfokon való pasztörözése a túró vízkötőképességét és ezzel a fojtósságot növeli, az oltóstúró készítésére szánt soványtejet kíméletesen kell pasztörözni. Ezzel azonban a kitermelés bizonyos mértékben csökken.

Darás és homokos állomány

Jellemzés: fogyasztáskor a nyelven a termék darásnak, homokosnak érződik, mert az állomány nem kiegyenlített. A túróban kisebb-nagyobb száraz szemcsék vannak, amelyek a daráság, illetve a homokosság érzetét keltik.

Ok: általában a savanyú étkezési túró hibája, amikor az alvadékat a szükségesnél nagyobb hőmérsékleten utómelegítették, vagy a hőfokot gyorsan növelték. Ilyenkor egyes alvadékpelyhek jobban kiszáradnak és a nyelven darás, homokos érzést keltenek. Ha az aprítást durván és gyorsan végezték és sok „por” képződött, a homokosság még fokozódik. A gyorsan megalvasztott tejből készített túró szintén igen gyakran darás vagy homokos.

Védekezés: alvasztáskor meg kell tartani az utasításokat. Az utómelegítést lassan, fokozatosan, állandó kavarással mellett kell végezni. Az utómelegítés után az üst vagy a kád falára sült, erősen kiszáradt alvadékat nem szabad a túróhoz adni. Az aprítást óvatosan kell végezni és a nagyobb utómelegítési hőfokokat el kell kerülni.

Kenőcsösség

Jellemzés: az erősen vízkötő, tehát elsősorban az oltóstúró hibája. Az állomány nem laza, kenhető, hanem kenőcsös.

Ok: általában a 90 °C foknál nagyobb hőfokon pasztörözött tejből készült túró kenőcsös, mert a nagyobb mértékben kicsapódott albumin a túró vízkötőképességét növeli. Kenőcsös lesz a túró, ha nagy nyomással préselik, vagy a szokottnál erősebben gyúrák. Ez

által az alvadékrögök szétroncsolódnak és az állomány kenőcsös lesz.

Védekezés: kerülni kell a nagyobb pasztörözési hőfokokat. Ha szükség van préselésre, nem szabad nagy nyomással és gyorsan préselni. Ha a savanyú étkezési túró kenőcsös, erőteljesebb savanyítással, nagyobb utómelegítési hőfokkal lehet a hibát kiküszöbölni.

Keserű ízű túró

Jellemzés: az oltóstúró gyakori hibája. A gyengén savanykás íz mellett kesernyés íz is érződik. A savanyú étkezési túró ritkábban keseredik meg.

Ok: az oltóstúró kesernyés íze rendszerint attól származik, hogy a tej megalvasztásához a szükségesnél több oltót használtak fel. Az alvadás siettetésére több oltóval készült túró keserű ízű lesz. Savanyú étkezési túróban a keserű íz mikróbatevékenység hatására jelentkezik. Rendszerint pimpósodással jár együtt.

Védekezés: oltóstúró készítésekor csak annyi oltót szabad felhasználni, hogy az alvadási idő 8 óránál rövidebb ne legyen. Savanyú étkezési túró keseredése ellen a pimpósodáshoz hasonlóan védekeznek.

6. Az étkezési túró csomagolása és tárolása

Az étkezési túró a nagyobb víztartalom miatt az összes tejtermékek közül a legromlandóbb. A gyártást és forgalmazást ezért úgy kell irányítani, hogy általában 3–4 napon belül értékesíthető legyen, különben még a hidegen tárolás sem segít a romlás ellen.

Ezért a csomagolásra és az eltartásra igen nagy gondot kell fordítani. Az eltarthatóság növelése céljából a kémiai konzerválás alig jöhet számításba.

a) A túró csomagolása

Meg kell különböztetni csomagolást *szállítás*, illetve *tárolás* céljából és csomagolást közvetlen *forgalombahozás* előtt.

Üzemeink vasúti szállításra tölgyfahordókat használnak, noha a fenyőfahordók a célnak jobban megfelelnek. A Szóvjettunióban szállításra rezgőnyárfából készítenek túrósbödönöket. A nálunk szintén gyakran használt fűzfavesszőből font túróskosarak nem alkalmasak, mert a papírbélés csakhamar átázik, elszakad és a túró közvetlen fertőzés éri.

Az új tölgyfahordókat felhasználás előtt alaposan ki kell lúgozni, mert a nedves túró a fa szín- és ízanyagait kilúgozza. A hordót (új vagy használt) csomagolás előtt mindenkor forróvízzel ki

kell kefélni, majd csíráatlanítás céljából ki kell gözölni. Gözölés után az átforrósodott fa hamar megszárad. Nedves hordókat csomagolásra felhasználni nem szabad. Egyes államokban a száraz hordót közvetlenül felhasználás előtt porsóval bedörzsölik.

A túróshordók mérete különböző. Nálunk 200 kilogrammos hordókban, a Szovjetunióban 70 kilogrammos, felfelé szélesedő, csonkakúp alakú bődönökben szállítják a túró.

A bedöngölésre igen nagy gondot kell fordítani. A hordót fokozatosan — 15 centiméteres rétegekben — kell megtölteni és bedöngölni. Lényeges, hogy levegőhézagok ne képződjenek, mert a hézagokban erőteljes mikrobatevékenység indul meg, a túró megpenészedik, megpimpósodik, megcsípösödik.

A hézagmentesség biztosítására a Szovjetunióban a túró a bődönökbe *préselik*. A célra különleges kézi- vagy csigaprés szolgál. A présnyomás 5 kg túróra kb. 5 kg, a préselés ideje pedig 2—2½ óra. Ezáltal teljes hézagmentességet és ezzel jobb eltarthatóságot érnek el.

Fontos művelet a túróshordók *lezárása*. A hordókat színültig megtöltik, a felső, lesímitott rétegre széles pergamentcsíkot helyeznek, majd a fedőt hézagmentesen rászorítva, a hordót leszögeznek.

Hordózás előtt a túró le kell hűteni 5—7 C fokra és hidegen kell bedöngölni. Gondoskodni kell arról, hogy hordózás alatt a túró ne melegedjen fel. Ezért célszerű a csomagolóhelyiséget hűteni.

A megtöltött hordókat elszállításig hűtőkamrákban (hőmérséklet + 4—5 C°) tartják. Vasúti szállításra csak hűtött túró alkalmas, különben már a szállítás alatt megindul az elbomlás.

b) A túró tárolása

Az eltarthatóság ideje függ egyrészt a készítés módjától, másrészt a tárolási hőmérséklettől.

A nyers soványtejből, vagy szakszerűtlenül, a tisztasági követelmények figyelembevétele nélkül gyártott túró kevésbé eltartható. A jóminőségű pasztörözött tejből szakszerűen és higiénés körülmények között készült termék eltartási ideje lényegesen megnövelhető.

Ha a túró csak rövid ideig, 1—2 hétig kell tárolni, az eltartási hőmérséklet 7—8 C°. Ebben az esetben is a nyerstejből készített túró gyorsabban romlik meg. A szakszerűen, pasztörözött tejből nyert túró esetleg 20 napig is eltartható.

Hosszabb idejű eltartásra csak fagypont körüli hőmérsékletek alkalmasak. Így a jóminőségű túró ± 0 —+1 C fokon kb. 2 hónapig tárolható. Még hosszabb ideig fagyponton alul (— 6—8 C fokon) kell raktározni. Ebben az esetben azonban a túró gyorsan kell átfagyasztani fagyasztó kamrákban vagy fagyasztó alagútban. Az így

gyorsan hűtött túró — 6—8 C fokon 6—8 hónapig romlás nélkül eláll.

A fagytárolt túró felengedés után azonnal forgalomba kell hozni, mert 2—3 nap eltelte után gyorsan romlik.

A hűtőhelyiségek relatív páratartalma 60—75% között ingadozik.

Csak jóminőségű, pasztörözött soványtejből, a gyártási utasítások és a tisztasági rendszabályok megtartásával készült, szakszerűen csomagolt túró tárolható. Nyers- vagy visszaru tejből, savanykás vagy már megaludt tejből gyártott, továbbá már hibás túró huzamosabb eltartásra nem alkalmas.

Az eltarthatóság *sózással* növelhető. Ebben az esetben forgalombahozás előtt a túróat át kell mosni. Az étkezési túróat ezért nem sózzák.

Ha mégis sózásra kerül sor, bedöngölés előtt a megfelelően előkészített hordó aljára vékony rétegben sót hintenek és megtöltés után a felső részt ismét porsóval hintik be.

Az étkezési túróat — az említett okok miatt — nem igen sózzák át teljesen. Ha teljes sózásra van szükség, 3% konyhasót használnak fel. Ezt a túróval alaposan összekeverik, majd rövid pihentetés után az egészet újból átdarálják. A hordózást ezután a már ismert módon végzik.

III. TÚRÓKÉSZÍTMÉNYEK GYÁRTÁSA

Az étkezési túróból ízesítőszeres hozzáadásával, különböző készítményeket gyártanak. Ezeket két nagy csoportba lehet osztani, mégpedig a túrókeverékek és a túrópogácsák csoportjába.

1. Túrókeverékek készítése

Hazánkban a legáltalánosabban ismert túrókeverék a *körített túró*, amely az MNOSZ 12 269 T — N 17 meghatározása szerint „tehén- és juhtúró keverékének, vagy sovány- és zsíros tehéngomolyának különféle fűszerekkel való ízesítésével készül”. Gyártásához csak a következő anyagokat szabad felhasználni: étkezési tehéntúró, tehéngomolya, juhtúró, mustár, fűszerpaprika örlemény, vöröshagyma, köménymag és konyhasó.

Készítéséhez a túróat vagy gomolyát átdarálják, simítóhengerek között átsimítják, miközben hozzáadják a különböző fűszereket.

Jellemző tulajdonságok

Allománya: egyenletesen eldolgozott, sima, jól kenhető.

Színe: halvány paprikavörös.

Ize, szaga: túróra emlékeztetően enyhén savanykás, kellemes, gyengén csípős, hagymás, jellegzetesen fűszeres.

Kémiai összetétel (MNOSZ 3728 és 9602):

Az elsőrendű körített túró víztartalma legfeljebb 56%, zsír a szárazanyagban legalább 32%. A másodrendű túróé 66%, illetve 23%.

Darálás után a körített túró 0,1 kilogrammos adagokban celofánban, vagy más vizet át nem eresztő burkolóanyagban hozzák forgalomba. Nagyfogyasztók (üzemikonyhák stb.) részére 1 vagy 2 kilogrammos csomagokban vagy hordókban szállítják.

A Szovjetunióban a túrókeverékek gyártásához friss savanyú- és oltós étkezési túró, szárított, illetve regenerált soványtúró, valamint fagyasztott túróat használnak.

A friss túró — az egyenletes állomány elérésére — először két-

hengeres darálómalmon darálják át, majd különleges dagasztógépben — folytonos gyúrás közben — adják hozzá az ízesítő anyagokat. A dagasztást mindaddig folytatják, amíg teljesen egynemű anyagot kapnak.

Ha hűtőházi túrót dolgoznak fel, a túróshordókat először 12—18 C fokon tartják, míg az átfagyott túró felenged.

A szárított túrót először regenerálják, majd a friss túróhoz hasonlóan átdarálják, dagasztják.

Ízesítésre elsősorban *cukrot* (répacukor, természetes- vagy mű-méz, invertcukor) és *konyhasót* használnak.

Ezek mellett — attól függően, hogy édes vagy sós túrókeveréket készítenek — ízesítésre még kakaóport, kávé, diót, mandulát, cukrozott- vagy aszalt gyümölcsöt, paradicsompépet (pürét), köményt, kaprot, illatos borsot, fahéjat, vaniliát, szegfűszeget, vanilint (vanilált), benzaldehidet stb. vesznek.

A túrókeverék alapanyaga, az ízesítés módja szerint *édes*-, *sós*- és *csípős túrókeveréket* készítenek.

Az édes túrókeverékhez még ízesítő- és aromás anyagokat adnak, vagy ízesítés nélkül hozzák forgalomba. Az ízesítés módja szerint például van túrókeverék cukrozott gyümölccsel, dióval stb.

Ugyanígy a sós túrókeveréket fűszerezve vagy fűszerezés nélkül készítik. A fűszerezett sós túrókeveréket a fűszer szerint nevezik el például köményes-, borsos-sós-túrókeveréknek stb.

A csípős túrókeverékhez keménysajt darálékot adnak.

*

A túrókeverék jellemző tulajdonságai

Ize, szaga: savanykás, tiszta, a felhasznált zamatanyagokra jellemző.

Allománya: egynemű, jól kenhető, csomó- és hézagmentes, a nyelven jól elomló.

Színe: egyneműen fehér vagy gyengén sárgás. A színező ízesítőanyagokkal fűszerezett túrókeverék színe az ízesítő anyagra jellemző.

Kémiai összetétel:

A készítmények zsírtartalma (ha készítésre zsíros túrót használtak fel) 14—17,5% között ingadozik. A soványtúró-készítmény zsírt nem tartalmaz.

Az I. osztályú termék savfoka 84—100 SH°, a II. osztályúé 96—106 SH° között változik.

A cukros túrókeverék répacukortartalma legalább 13%, a sós túrókeverék konyhasótartalma legfeljebb 2,5%.

A zsíros túrókeverékek víztartalma 58—64%, a sovány túrókeverékeké 70—78% között ingadozik.

A kész terméket 8 C foknál kisebb hőmérsékleten kell tartani.

2. Túrópogácsák (túrosajtocskák) készítése

A túrópogácsák vagy túrosajtocskák készítése a túrókeverékekéhez hasonló, azzal az eltéréssel, hogy a keverékhez még vaját és tejszínt is adnak.

A túróat most is először átdarálják, majd a dagasztógépben fokozatosan adják hozzá az ízesítésre szánt anyagokat.

Az így kapott túrómasszát különleges gépekben adagolják ki. A kiformázott „pogácsák” négyszegletes vagy hengeres formájúak. Súlyuk 50—250 g.

A formázást azonnal követi a csomagolás pergamentbe, parafinezett papírba (zsírpapírba), celofánba, esetleg fémpapírba.

A dagasztógépben kapott anyag tulajdonságai a túrókeverékhez hasonlóak.

Megkülönböztetnek *édes-* és *sós túrópogácsákat*. Mind a kettő lehet *zsíros* és *sovány*.

Kereskedelmi szempontból vannak ízesítés nélkül, ízesítőszerekkel készült és csokoládémázzal bevont édes-túrópogácsák. Ugyanígy vannak fűszerek nélkül és fűszerek felhasználásával gyártott, továbbá csipős-túrópogácsák, amikor a keverékhez keménysajtot is adnak.

A vajjal, tejszínnel készült túrópogácsákat *gyermek-pogácsáknak* is nevezik.

Készítenek ezenkívül még túrókrémet, túrótortákat és túrófélkészárut.

*

Kémiai összetétel

A zsírral dúsított túrópogácsák zsírtartalma legalább 23%, víztartalma legfeljebb 47%. A zsíros túróból készült pogácsák zsírtartalma 14—17,5% között, víztartalma 58—64% között ingadozik. A sovány túrópogácsák zsírt nem tartalmaznak, víztartalmuk 70—78% között mozog.

A zsírral dúsított túróból készült pogácsák savfoka legfeljebb 66 SH°, a zsíros túróból készült pogácsáké 88—92 SH° között ingadozik, a sovány túrópogácsáké legfeljebb 100 SH°.

Az édes-túrópogácsák répacukortartalma 13—26% között, a sós-túrópogácsák konyhasótartalma 1.5—2.5% között ingadozik.

IV. POGÁCSASAJT KÉSZÍTÉSE

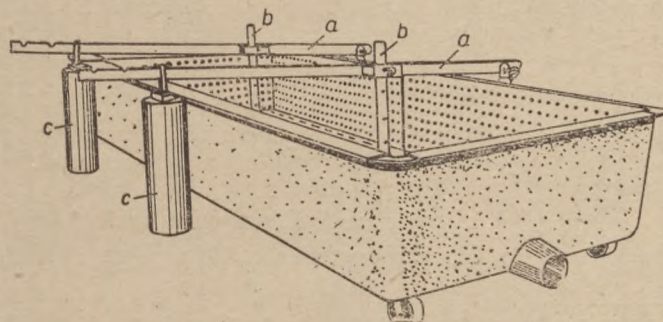
A pogácsasajt annyiban különbözik a korábban ismertetett sajtoktól, hogy az alapanyag savanyú túró, amelyből érlelés útján sajt-hoz hasonló termék, pogácsasajt lesz.

A készítés két részből áll. Az *egyik* az alapanyag, a pogácsasajt-túró vagy savanyútúró készítése, a *másik* ebből az alapanyagból a pogácsasajt elkészítése.

A pogácsasajtot nem egy üzemmenetben gyártják, mert a savanyútúrót rendszerint főlőzőállomásokon készítik, a pogácsasajtot pedig külön erre a célra szolgáló üzemben.

1. A savanyútúró (pogácsasajt-túró) készítése

A *tej*. A megfelelő minőség alapfeltétele jelen esetben is a jó-minőségű tej. Téves az a vélemény, hogy savanyú túró készítésére savanykás tej is megfelelő. A sovány tejet ebben az esetben is azonnal pasztörözni kell, mégpedig valamely kémleletes hevítési eljárással, nehogy az alvadék erősen vízkötő és a túró a szükségesnél nagyobb víztartalmú legyen.



103. ábra. Túróprés fémről
a préskarok; b nyomórudak; c súlyok

A savanyítás és az alvadék kidolgozása. Pasztörözés után a tejet 32—35 C fokra lehűtik, lefolyatják az üstbe vagy a túrózó kádba, majd — folytonos keverés közben — annyi vajkultúrát adnak hozzá, hogy 5—6 óra alatt megsavanyodjon, illetve megaludjon. A savanyító életképességétől függően a savanyító mennyisége 1—6% között ingadozik.

A savanyítási hőmérséklet nyáron 30—32 C°, télen 35—38 C°.

Megaladás után az alvadékot sajtkarddal először 6—8 cm élhosszúságú kockákra, majd sajtkanállal és hárfával kisebb rögökre

aprítják. Feldarabolás után az egészet lassú kavarással 38—40 C fokra melegítik és a kavarást folytatják mindaddig, amíg az alvadékrögök a kívánt szilárdságot el nem érték. (Ha raktározásra szánt túrórt készítenek, az utómelegítési hőfok 42—43 C°.)

Csurgatás és préselés. Az alvadékrögök összeállása után a leülepedett túróról a savót leszivornyázzák, majd sűrűszövésű zsákokba (például cukorzásákokba) merik. A megtöltött zsákokat a sajtasztalon nyomkodva, a felesleges savót kicsurgatják. A savó gyorsabb eltávolítására a zsákokat egymásra rétegezve préskeretben, kezdetben kisebb, majd fokozódó présnyomással préselik.

Préselésre különböző préseket használnak.

*

Egyes üzemekben gyors eljárással készítenek savanyú túró oly módon, hogy pasztörözés után a tejet lehűtik 38 C fokra és emmentáli- vagy joghurtkultúrával savanyítanak. A savanyító mennyisége 1—2%, az alvadási idő kb. 4 óra.

Az alvadékot az ismertetett módon dolgozzák ki. Az eljárás előnye, hogy a gyártási idő lerövidíthető.

Kitermelés: 8—10%.

*

A pogácsasajt-túró jellemző tulajdonságai

Allománya: gyengén morzsálódó, a virágkelhez vagy pattogatott kukoricához hasonló, az ujjak között galacsinná gyúrható, de nem kenőcsös.

Színe: télen hófehér, nyáron kissé sárgás árnyalatú, egyöntetű.

Ize, szaga: tiszta, kellemes, egészen enyhén savanykás.

Kémiai összetétel

A víztartalom 68 százaléknál nagyobb ne legyen. Savfoka 140 SH foknál nem kisebb és 180 SH foknál nem nagyobb (pH: 4,2—4,8). Fémeket (vasat, rezet) nem tartalmazhat. A kimutatható fémtartalom 100 g túróban 0,3 mg-nál nagyobb nem lehet. Az erősebben fémmel szennyezett túróból később szürke, fekete, foltos pogácsasajt lesz. (A fémvel szennyeződés elkerülésére különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a tejet rozsdás kannákban ne szállítsák, ónoztatlan rézhűtőn ne hűtsék, továbbá ónoztatlan rézüstöket fel ne használjanak.)

A túró bírálatához tartozik még az *érési próba*, amely a mikroflóráról, idegen csírákkal fertőzöttségről tájékoztat.

A pogácsasajt-túró hibái

Megsavanyodott túró

Jellemzés: a túró erősen savanyú. Savfoka 180 SH foknál nagyobb. A megsavanyodott túróból készült pogácsasajt nem érik, túrós, állománya törékeny.

Ok: már a tej savanyításakor a savfok a megengedettnél nagyobb. Ha az alvadékot nem préselik ki tökéletesen, víztartalma a szükségesnél nagyobb, az utólagos savtermelés következtében a túró megsavanyodik. Megsavanyodik akkor is, ha meleg helyen tárolják.

Védekezés: a tej savanyításakor a gyártási előírásokat be kell tartani, a savanyodást titrálással kell ellenőrizni. Készítéshez nem szabad savanykás tejet felhasználni. Ha attól kell tartani, hogy préseléssel a vizet nem lehet a kívánt mértékben eltávolítani, nagyobb utómelegítési hőfokokat kell alkalmazni. A már megsavanyodott túróból a felesleges savat vízben áztatással ki lehet mosni.

Savszegény túró

Jellemzés: a túró nem elég savanyú. A savhiány következtében a pogácsasajtok az érés folyamán „elfolynak”.

Ok: savanyodás alatt a tej lehűlt és a tejsavbaktériumok beszűntették munkájukat, vagy a savanyító mennyisége a szükségesnél kevesebb volt, vagy a kultúra savanyító erőye csökkent.

Védekezés: a savanyításhoz erélyesen savanyító kultúrát a szükséges mennyiségben kell felhasználni; ügyelni kell arra, hogy a beoltási hőmérséklet az előírásnak megfelelő legyen és a tej a savanyodás alatt le ne hűljön. A savszegény túró nem szabad önmagában felhasználni, hanem savanyúbb áruval végyesen kell feldolgozni.

Pimpósodás

Jellemzés: a túrórögök felületén először tompafényű bevonat, majd fényes és ráncos hártya képződik. A fehérjebontók nagymértékű elszaporodása következtében a túró nyálkás, kenőcsös, színe sárgább, íze és szaga pedig sajtos, bűdös (putrid) lesz.

Ok: a hibás begyúrás következtében a túró belsejében nagyobb hézagok, rések keletkeznek és így a levegővel érintkező részekben fehérjebontó mikroorganizmusok és baktériumok szaporodnak el. A pimpósodás minden esetben megindul, ha a megbontott túró hosszabb ideig szabadon áll. Ha a megpimpósodott részeket a többivel elkeverik, összegyúráják, a fehérjebomlás a belső részekbe is áttérjed. A megpimpósodott túró pogácsasajt-készítésre csak kisebb mértékben alkalmas, vagy teljesen használhatatlan.

Védekezés: mivel a pimpósodás már a préselés után megindulhat, a túró csurgatás, illetve préselés után azonnal le kell hűteni,

a hordókba hézagmentesen kell begyúrni, a hordókat teljesen fel kell tölteni és a továbbiakban is gondoskodni kell arról, hogy a felbontott hordókban a túró hosszabb ideig ne álljon. A túróat hidegen kell tárolni.

Erjedéses, penészes, keserű túró

Jellemzés: a nagyobb víztartalmú túróban a legkülönbözőbb mikroorganizmusok megtalálják életfeltételeiket. Tejcukorbontó élesztők jelenlétében a túró „megerjed”, élesztős ízű és szagú lesz. Ha a felületen penészféleségek szaporodtak el, a különbözőzű színű foltok mellett a túró még penészes, dohos ízű is. Fehérjebontó mikroorganizmusok (elsősorban élesztők és fehérjebontó baktériumok) hatására a túró könnyen megkeseredik.

Ok: a hibásodás közvetlen oka a túrónak különböző mikrobákkal fertőzöttsége; közvetett ok a nagyobb víztartalom, a nagyobb tárolási hőmérséklet, a túró szakszerűtlen bedöngölése és kezelése, általában a hanyag munka, a szakszerűtlenség és az üzemi higiéné hiánya.

Védekezés: a készítés folyamán meg kell akadályozni, hogy a túró a hibásodást okozó mikrobákkal fertőződjék. A túró víztartalma 68 százaléknál nagyobb nem lehet. Minél kisebb a víztartalom, a hibásodás annál inkább elkerülhető. A kellő víztartalmat az utómelegítési hőmérséklet megválasztásával, gondos csurgatással, illetve préseléssel kell biztosítani. A túróat gondosan kell bedöngölni, majd hűtőkamrában tárolni.

Száraz és vízeresztő túró

Jellemzés: ha a víztartalom a szükségesnél kisebb, vagy nagyobb, a túró száraz, illetve vízeresztő. A nedves, vagy száraz túróból készült pogácsasajt meghibásodik. A vízeresztő túró savanyú is.

Ok: a készítés folyamán nem tartják be a technológiai szabályokat. Emiatt a túró a szükségesnél kisebb, vagy nagyobb víztartalommal kerül ki a prés alól. További ok, hogy a gyártás menetét nem ellenőrzik.

Védekezés: a gyártási utasításokat pontosan be kell tartani és a készítés menetét ellenőrizni kell. Ha a túró száraz, a hiányzó vizet sólé formájában kell az alvadékba gyúrni, a nedves túró vizet zsákokba töltve, esetleg megsózva, nagyobb nyomás mellett ki kell préselni.

Kenőcsös túró

Jellemzés: rendes víztartalom mellett a túró az ujjak között könnyen pereg és galacsinná gyúrható. A kenőcsös túró kenőcsszerűen szétmállik.

Ok: leggyakrabban a nagyobb víztartalom. Ennek oka lehet a renyhe savanyodás, a szükségesnél kisebb utómelegítési hőmérséklet, az alvadék rendellenesen nagyobb vízkötőképessége, elégtelen csurgatás, vagy gyenge préselés, lehűlés a csurgatás és a préselés alatt. A kenőcsös túróból készült sajtocskák elfolyásra hajlamosak.

Védekezés: a készítési eljárás pontos betartása, a hideg helyiségek fűtése. A nagyobb víztartalmú túró át sózva újból kell préselni, vagy száraz túróval kell keverni.

Fémes túró

Jellemzés: a túró nagyobb mennyiségben tartalmaz vas- és rézsókat. A fémsók a túróban még szintelenek. Később, a pogácsasajtok érésekor képződött kénhidrogén hatására azonban a sajtocskákon szürke, sötét foltok lépnek fel.

Ok: a tej rozsdás kannákban szállították, vagy ónozatlan hűtőn hűtötték, vagy a túró ónozatlan üstökben, kádakban készítették. A tej, illetve az alvadék így fémsókkal szennyeződik. A fémesedés oka lehet még, hogy a pogácsasajt készítéséhez ónozatlan edényeket, eszközöket, gépeket használnak fel, amikor a savanyú túró nagyobb mennyiségben oldhat vasat vagy rezet.

Védekezés: ügyelni kell arra, hogy a tej vagy az alvadék, illetve később a túró közvetlen vas-, vagy rézfelületekkel ne jusson érintkezésbe. Felhasználás előtt a túró mindenkor fémszennyeződésre meg kell vizsgálni. A megengedhetőnél nagyobb fémtartalmú túró pogácsasajt készítésére felhasználni nem szabad.

A túró csomagolása, eltartása és szállítása

A pogácsasajt-túró szállítás, vagy tárolás előtt csomagolni kell. Csomagolásra általában tölgyfahordókat használnak, amelyeket az étkezési túró csomagolásánál ismertetett módon kell előkészíteni.

Ha a túró hosszabb idejű eltartásra szánják, erre már a készítés alkalmával ügyelni kell.

Így az alvadék kidolgozásakor nagyobb utómelegítési hőfokokat kell használni és a jobban kiszáritott túró erősebben kell préselni.

Hordózás előtt a prészárakból kivett túró szétszaggatják, majd lehűtés után húsdarálón átdarálják. Különösen ügyelni kell a hízagmentes bedöngölésre. Ezért a túró kb. 15 cm-es rétegekben kell bedöngölni, hogy a résmentességet mindenképpen biztosítani lehessen. A hordókat teljesen fel kell tölteni, hogy a fedő szorosan zárjon. A túró és a fedő között légtér ne legyen. A megtöltött és lezárt hordókat azonnal száraz és hűvös helyre (hűtőkamrába) kell vinni. A hűtőtér hőmérséklete azonban -2°C foknál kisebb nem lehet.

Az eltarthatóság szempontjából fontos a *préselés után a túró*

azonnal lehűteni. Ahol hűtőkamra van, célszerű a prészsákból kivett túrólepenyt szétarabolni és a sajtasztalokon vékonyabb rétegben eltergetve a hűtőkamrába tolni, hogy gyorsan lehüljön. Nagyobb üzemekben erre a célra sólével hűtött hűtődobot használnak.

A túró meghibásodásának elkerülésére lényeges itt is a *hűtőlánc* betartása. A túró a hordózástól a feldolgozásig nem melegedhet fel 15 C foknál nagyobb hőmérsékletre. Nem szabad azonban megfagyasztani sem, mert fagyott túróból jóminőségű pogácsasajtot nem lehet készíteni.

Nyáron a túró szállítására hűtött vagonokat kell igénybe venni. Ha gépkocsin szállítják, a hordókat vizes ponyvával, vagy takaróval kell védeni a felmelegedés ellen.

A hűtőkamrában a hordókat pallóra kell állítani és az egyes hordósorok közé deszkákat kell tenni.

2. A pogácsasajt készítése

Túróból háromféle pogácsasajt-féleséget készítenek.

1. Nyálkával vagy rúzzsal érő sajtocskák. Jellemző, hogy a felületen rúzsflóra (*Bact. linens*) szaporodik el, ezért a romadurhoz hasonlóan érnek.

2. Fehérpenésszel érő sajtocskák. Jellemző, hogy a felületen a *Pen. caseicolum* és később a rúzsflóra szaporodik el, az érés tehát a camembertre emlékeztető.

3. *Főzött sajt*. Túróból az ömlesztetsajthoz hasonlóan készül, csak kevesebb ömlesztőszóval.

Sajtiparunk csak a rúzzsal érő pogácsasajtot készíti az úgynevezett *olmützi eljárással*.

Készítése a következő részekre tagozódik:

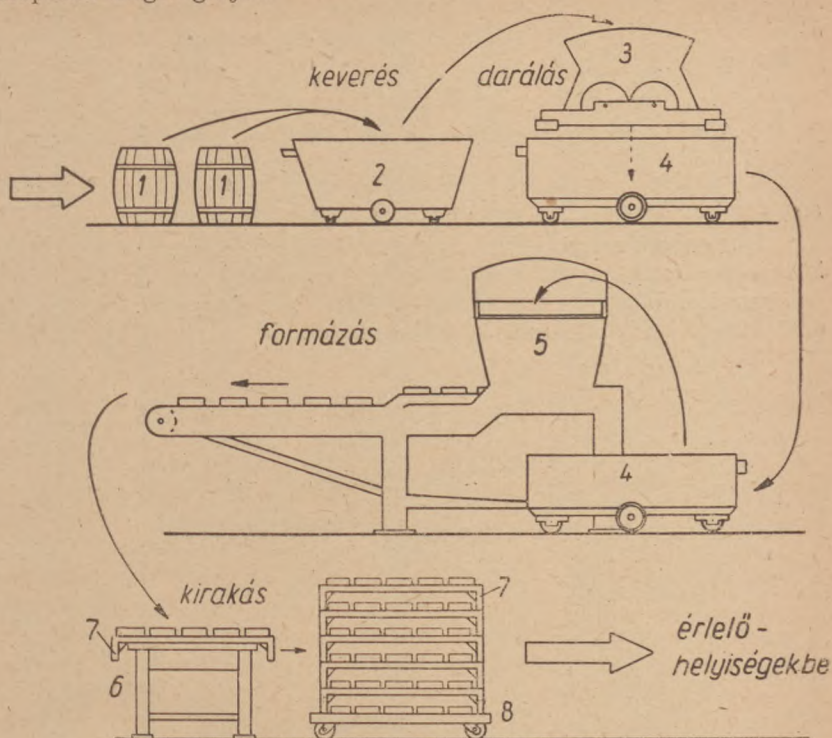
a nyersanyag átvétele és kezelése, a keverék összeállítása és formázáshoz előkészítése, a formázás, a sajtocskák szikkasztása, majd izzasztása, végül az érlelés és a csomagolás.

a) A nyersanyag átvétele és kezelése

A főlöző-, vagy egyéb üzemekben gyártott pogácsasajt-túrót átvételkor *érzékszervi bírálatnak* és *érési próbának* vetik alá, majd meghatározzák a *víztartalmat* és a *savfokot*. Ha a fémszennyeződés gyanúja indokolt, *fémtartalomra* is megvizsgálják.

Ha a szállítmányok vízértartalma a megengedettnél nagyobb, a felesleges vizet préseléssel távolítják el úgy, hogy a nedves túrótszakokba töltik és nagyobb nyomás mellett rövidebb-hosszabb ideig (12—24 óráig) préselik. Ha a vízértartalom nem sokkal nagyobb a szükségesnél, a túrótszakot szikkasztják. Teknőben vagy cementmedencé-

ben vékonyabb (15—20 cm-es) rétegben elterítik és 3—4 óránként falapáttal megforgatják.

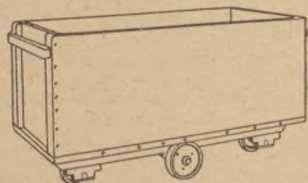


104. ábra. A pogácsasajtkészítés vázlatos képe

1 túrózóhordó; 2 kerekes keverőteknő; 3 túródaráló; 4 kerekes túróteknő; 5 automatiku formázógép; 6 asztal a keretek (cserények) elhelyezésére; 7 keretek; 8 keret- (cserény-) kocs

Ha a túró száraz, sós vizet gyúrnak bele és ezzel érik el a kívánt nedvességet.

A különböző üzemekből érkező készítményeket összekeverik és



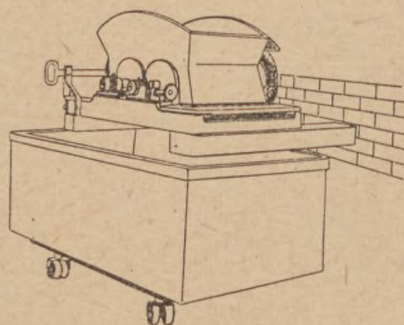
105. ábra. Túró- (keverő-) teknő

együtt dolgozzák fel. A víztartalom beállítása után a nagyobb teknőkben összekevert készítményeket — egyenletes állomány elérésére — húsdarálón (farkason) átdarálják. A darálékból mintát vesznek és újból megvizsgálják, most már elsősorban savtartalomra és erőképessegre.

b) A keverék összeállítása és előkészítése a formázáshoz

A jellegzetes íz és az érés biztosítására a darálékhoz *konyhasót, érlelősókat* és bizonyos esetekben *fűszereket* adnak.

A *konyhasó* mennyisége a fogyasztók ízlésétől függően 2,5—4,0% között ingadozik. A sózás célja elsősorban a sós íz biztosítása, noha a sótartalom bizonyos mértékben az érést is szabályozza, mert a sóérzékeny mikrobaféleségek háttérbe szorulnak.



106. ábra. Túródaráló

Kéthengeres túródaráló, alatta túróteknő a darálék felfogására

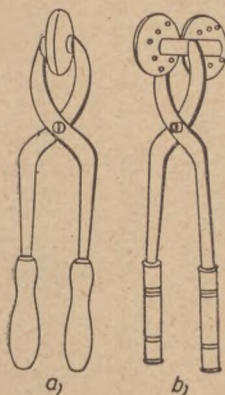
Az *érlelősókkal* a túró savfokát tompítják le. Ezzel a savérzékeny fehérjebontó mikrobák azonnal megkezdik tevékenységüket, a sajtocska gyorsabban érik. A célra elsősorban *szódabikarbónát* (iszapolt krétát, porfinomságú fehér mészkövet) használnak fel. A mennyiség 0,5—1,0% között ingadozik. Ha a szükségesnél többet adnak a túróhoz, a sajtocskák enyvizűek lesznek. A tompítás mértékét ezért titrálással kell ellenőrizni. Tompítás után a túró savfoka 70—90 SH° között ingadozik (pH-értéke 4,8—5,2).

Ha *fűszerezett* pogácsasajtokat gyártanak, fűszerezésre leginkább köményt vesznek.

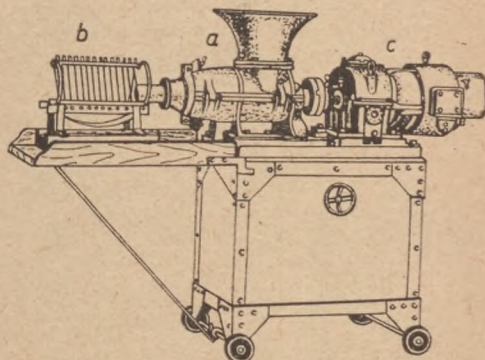
A kimért anyagokat a túró átlapátolása közben hintik a felületre, majd teljes egyenmősítésre gyúróhengerek között kétszer-háromszor átsimítják.

c) A pogácsasajt formázása

Kisebb üzemekben kézíformázásra *formázó fogókat* (esetleg ikerfogókat), nagyobb üzemekben önműködő és nagy teljesítőképességű *formázó gépeket* használnak.

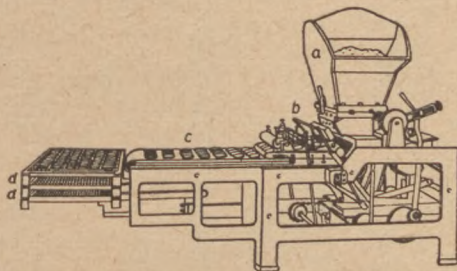


107. ábra. Pogácsaformázó-fogó kézi formázáshoz
a egyszerű- (egyes-) fogó;
b kettős- (iker-) fogó



108. ábra. Pogácsa-sajtformázó gép (félautomatikus)
a gyűrő- és formázógép;
b vágókeret;
c meghajtómotor

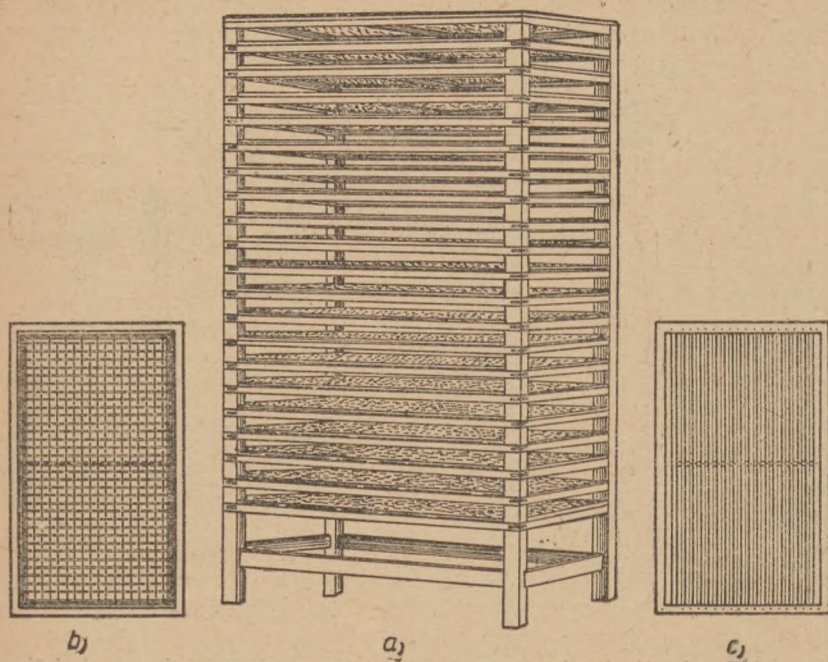
A pogácsák átmérője 40—42 mm, magassága 5—6 mm. A jellegzetesen pogácsaformától eltérően a sajtocskák alakja lehet négy-szegletes vagy hengeres stb.



109. ábra. Pogácsasajtformázó automata
a garat; b formázó; c végtelen szalag; d sajtkeretek (cserények) sajtocskákkal

A kiformázott sajtocskákat nádfonatú keretekre, egyszerűbb üzemekben léckeretre feszített sajtkendőkre helyezik, hogy egyen-

letesen szikkadjanak. A kereteket egymás fölé lehet rakni és így kevesebb helyet foglalnak el.



110. ábra. Érlelőállvány cserényekkel

a érlelőállvány a cserények elhelyezésére; b nádfonatos keret (cserény); c léces keret (cserény)

d) A sajtoetskák érlelése

A keretekre elhelyezett pogácsákat először kis páratartalmú (száraz) helyiségben 12—15 óráig szikkasztják. Innen melegebb és párásabb helyiségbe, az úgynevezett *izzasztóba* kerülnek, ahol 48 óráig vannak. Izzasztás alatt a sajtoetskákon savemésztő mikróbák szaporodnak el és a felületen tompafényű, úgynevezett *zsírhártyát* képeznek. Ennek kifejlődése után az izzasztás befejeződik. Az izzasztóból kikerült sajtoeteket először 10—12 óráig hűtik, majd 2 százalékos sóoldatban mossák. A mosás célja a sajtoetskák felületén képződött mikrogombákat, leginkább az oospóra- és a mikodermaféleségeket, eltávolítani.

Kisebb üzemekben a sajtoetskákat kézzel mossák. Nagyobb üzemekben a mosást mosódobban végzik, amelyben — a dob forgatása közben — a sajtoetskák egymással érintkezve a zsírhártya lekopik.

Mosás után a sajtocskákat csurgatóasztalon szikkasztják, majd sajtfestékekkel és rúzs-kultúrával beoltott sós vízzel ecsetelik. Így a sajtocskák szép sárga színűek lesznek és a további éréshez szükséges ruzsflóra is ki tud fejlődni.

A megmosott sajtokat 50 cm hosszú, kb. 40 cm széles és 10–12 cm magas ládikákba rakják, mégpedig tekercsszerűen egymás mellé helyezve. A megtelt ládikákat egymás fölé lehet rakni.

A ládikákban a sajtok bemelegednek és megindul a rúzs-képződés. Az érésnek ebben a szakaszában a hőmérséklet 20–25 °C. Kisebb hőmérsékleten érelve az érés hosszabb ideig tart, de a sajtok ízesebbek. Nagyobb hőfokon az érés gyorsabb, az íz erőteljesebb. Az érés az érlelő-ládikákban 4–5 napig tart. Ez alatt, az erőteljes fehérjebontás következtében, a sajtok „átszalonnásodnak” és teljesen megérnek. Az érés befejeződött, ha a világosság felé tartott sajtocska áttetsző.

*

Kitermelés. Pogácsasajtra átszámítva 100 liter soványtejből 8–9 kg érett sajtot kapnak. A gyártás és érés alatti súlyvesztés (kb. 30%) elég jelentékeny.

e) A csomagolás

Az átszalonnásodott sajtocskákat a ládából kivéve 5 darabonként celofánba burkolják. A celofán a pogácsasajt csomagolására igen alkalmas, mert szinte légmentesen zár és a sajt tolakodó szaga nem érződik. Az átlátszó csomagoló anyagon a hibák azonnal láthatók és így a fogyasztó tájékozódhat az áru minőségéről.

A csomagolás szabályai a következőkben foglalhatók össze:

a) A sajtnak átértettnek kell lennie, mert a légmentes csomagolás alatt a ruzsflóra nem tud kifejlődni.

b) Csomagolás előtt a sajtokat le kell hűteni, mert a melegen csomagolt sajtok tovább érnek és a bőségesen kifejlődött nyálka a tetszetőséget rontja.

c) A sajtocskák nem lehetnek a szükségesnél nagyobb vagy kisebb víztartalmúak. A nagyobb víztartalmú sajtocskák elfolyósodnak, a szárazabb sajtok pedig megsötétednek.

d) Végül csak kifogástalan minőségű sajtocskákat szabad csomagolni, mert a fogyasztó a hibákat az átlátszó hártján keresztül észreveszi.

A celofánba csomagolt kisebb sajttekercseket 1–5. sokkos ládába rakják. (Egy sokk 60 db sajtocska.)

3. A pogácsasajt jellemző tulajdonságai

Külső, alak: általában kerek, pogácsaforma (átmérő 40–50 mm, magassága 5–10 mm). A sajtocskák súlya 25–55 g között ingadozik.

A kéreg fizikai állapota és bevonata: a sajtocskáknak kérgük nincsen. A felületet vöröses vagy sárgás színű nyálka borítja. A nyálkás bevonat egyenletes, sohasem ráncos.

Szín: a tészta egészen halványsárga, a felülethez közel gyakran sötétebb színű (szalonnás) réteggel. A teljesen át nem érett sajtok középső részén kisebb fehér, túrós mag látható.

Allománya: teljesen egynemű (a vágásfelületen lyukak, rések nem láthatók), világosság felé fordítva áttetsző, rugalmas (a sajtocskák törés nélkül csaknem teljesen meghajlíthatók). A nyelven könnyen elomló.

Ize, szaga: sós, jellegzetesen ízes, sajtos, szaga erőteljes, nem ritkán tolakodó.

*

Kémiai összetétel

Szárazanyagtartalom átlagosan 34%, zsírtartalom 0,6%,
konnyhasó 3,5%.

4. A pogácsasajthibái

A sajtocskák leggyakoribb hibái közé tartozik a bűdös, ammóniás íz és szag, az elfolyósodás, a száraz állomány és a sajtocskák megfoltosodása.

Bűdös, ammóniás ízű és szagú sajt

Jellemzés: a sajtocskák szaga kellemetlenül bűdös, tolakodóan putrid, ammóniás, az íz is erősen csípős.

Ok: a hibásodás közvetlen oka az erőteljes fehérjebontás vagy rothasztó csírák elszaporodása. Az erősen érett sajt mindig ammóniás. Ha rendes mikroflóra mellett jellegzetesen rothasztó flóra jut érvényre, a keletkezett melléktermékek kellemetlenül bűdösek. A hibásodás az olyan sajtokban jelentkezik, amelyekhez a szükségesnél több érlelősót adtak (a kezdeti pH-érték a rendesnél nagyobb).

Védekezés: legfontosabb, hogy a sajtocskák savfoka az érés elején 5,2 pH-nál nagyobb ne legyen. Az érlelősók hozzáadása után a savfokot, illetve a pH-értéket mindig ellenőrizni kell. Ha az érés folyamán erőteljes fehérjebomlástól kell tartani, kisebb hőmérsékleten kell izzasztani és később érlelni.

A sajtocskák elfolyósodása

Jellemzés: a sajtocskák először megpuhulnak, majd elfolyósodnak. Ugyanakkor a sajtocskák keserű ízűek is.

Ok: a hibásodás rendszerint már az érlelés alatt megindul. A felületen mikrogombák és fehérjebontó baktériumok szaporodnak el. A mikrogombák (mikroderma-, oospóra-, élesztőféleségek) hatására a fehérjebomlás rendkívül erős és ezért először a felület folyósodik el. Később az enzimek hatására a fehérjék lebontása áttérjed a sajtocskák belső részébe is. Különnösen hajlamosak az elfolyósodásra a nagyobb víztartalmú sajtocskák, vagy az erősen vízkötő (író-túróból, ordából) készült pogácsasajtok.

Védekezés: formázás előtt a nyersanyagot érési próbának kell alávetni. Ha az érési próba szerint a túró elfolyósodásra hajlamos, a nyersanyagból jóminőségű terméket gyártani nem lehet. Ha a felület már az érés folyamán elfolyósodik, a sajtocskákat azonnal le kell mosni tömény sóoldattal és rövidebb ideig szikkasztani. Pogácsasajt készítésére író-túrót vagy ordát felhasználni nem szabad.

Száraz pogácsasajtocskák

Jellemzés: a sajtocskák felülete száraz, a belső rész kemény, hajlításkor könnyen eltörnek.

Ok: ha a túró víztartalma a szükségesnél kisebb, a sajtocskák szárazak, a szikkasztás folyamán az élek kiszáradnak, a felület pedig egészen finoman megrepedezik. Rendes víztartalmú túró feldolgozásakor is száraz lesz az állomány, ha a szikkasztó túlságosan száraz és az izzasztóban is a levegő páratartalma nem elég nagy. Ahol az izzasztót fűtőtestekkel fűtik, a fűtőtestek közelében levő cserényeken a sajtocskák túlságosan kiszáradnak, sőt meg is repedeznek.

Védekezés: formázás előtt meg kell határozni a túró víztartalmát. Ha a szükségesnél kisebb, sós vízzel be kell állítani. A szikkasztó és az izzasztó páratartalmát állandóan ellenőrizni kell. Száraz helyiségben a cserényeket nedves sajt kendővel takarják le. Az erőteljes párolgás megakadályozására a légcserét is csökkenteni kell.

A sajtocskák megfoltosodása

Jellemzés: a sajtokon, vagy a sajtokban az érés alatt vagy később, a csomagolás után sötét (kékes-szürke, fekete) foltok jeleníkeznek, amelyek miatt a termék nem értékesíthető.

Ok: elsősorban fémszennyeződés. A túró a megengedettnél több vas-, de különösen rézsót tartalmaz. Foltos lesz a pogácsasajt akkor is, ha a túró író soványtejből készítették, vagy a rendes túró

nagyobb mennyiségű íróútúróval vagy ordával keverték. Ebben az esetben azonban az elszíneződés nemcsak foltokban, hanem a sajtok egész tömegében jelentkezik.

Védekezés: minden túrószállítmányt, amely feldolgozásra kerül, fémszennyeződés szempontjából meg kell vizsgálni. Ha a nyersanyag a megengedettnél több fémet tartalmaz, feldolgozásra alkalmatlan, vagy fémmel nem szennyezett túróval kell olyan mértékben keverni, hogy a fémsók felhígulása következtében a foltosodástól már tartani nem kell. A sajtocskák teljes elszíneződésének megakadályozására a túrókészítéshez íróút, vagy a már kész túróhoz íróútúró vagy ordát keverni nem szabad.

*

A pogácsasajtokban ritkábban észlelhető elváltozások még a *sárga foltosodás, a szürke kéregbevonat, a sajtocskák szikkadása, a homokos- és a gipszes állomány.*

V. A túrógyártás számításai

Az étkezési- vagy asztali túró általában *soványtejből* készítik.

Ha az üzem zsíros túróút gyárt, *vagy a tej zsírtartalmát állítja be a kívánt mértékben, vagy először soványtúróút készít és ennek a zsírtartalmát növeli édes- vagy soványútej szín hozzáadásával.* A szükséges víztartalmat vízzel vagy helyesebben soványtejjel, kultúrával, íróúttal utólag állítják be.

A tej zsírtartalmának beállítására és a túrónyereményre vonatkozó számítások azonosak a sajtygyártás hasonló számításaival.

A soványtúró zsír- és víztartalmának beállítására vonatkozó számítások a következők.

1. A soványtúró zsírtartalmának beállítása

A zsírtartalom beállításakor gondolni kell arra, hogy tejszín hozzáadásával nemcsak a zsír-, hanem a víztartalom is nagyobb lesz. Minél kisebb a tejszín zsírtartalma, víztartalma annál nagyobb.

Különböző tejszínzsírtartalom mellett az egyes összetevőkről a túróldali táblázatban összefoglalt *tapasztalati értékek* tájékoztatnak:

A soványtúró zsírtartalmának beállítására szükséges tejszínmennyiség (%) kiszámítására a következő *képletet* használják:

$$Mtsz\% = \frac{100 \times szatu \times (Zszatuk - Zszatu)}{szatsz \times (Zszatsz - Zszatuk) + szatu \times (Zszatuk - Zszatu)}$$

A képletben: $Mtsz\%$ = tejszínmennyiség %, — $szatu$ = a túró szárazanyagtartalma %, — $Zszatuk$ = a túrókeverék (zsíros túró) zsírtartalma a szárazanyagban %, — $Zszatu$ = a túró zsírtartalma a szárazanyagban %, — $szatsz$ = a tejszín szárazanyagtartalma %, — $Zszatsz$ = a tejszín zsírtartalma a szárazanyagban %.

Példa: 165 kg soványtúró (szárazanyagtartalma 22%) zsirtartalmát a szárazanyagban 32% zsirtartalmú tejszinnel 20 százalékra kell beállítani. Mennyi tejszint kell a túróhoz adni?

Tejszín

Zsír	Szárazanyag	Víz	Zsír a száraz- anyagban
százalék			
25	32	68	78,13
26	33	67	78,78
27	34	66	79,41
28	35	65	80,00
29	35,5	64,5	81,69
30	36	64	83,33
31	37	63	83,78
32	38	62	84,21
33	38,5	61,5	85,71
34	39	61	87,18
35	40	60	87,40

Megoldás:

A megoldáshoz ismerni kell a tejszín szárazanyagtartalmát és a zsírt a szárazanyagban. Ezt a fenti táblázatból olvassuk le. A 32% zsirtartalmú tejszín szárazanyagtartalma eszerint 38%, zsirtartalma a szárazanyagban 84,21%.

$$\begin{aligned}
 Mtsz\% &= \frac{100 \times szatu \times (Zszatuk - Zszatu)}{szatsz \times (Zszatsz - Zszatuk) + szatu \times (Zszatuk - Zszatu)} \\
 &= \frac{100 \times 22 \times (20 - 0)}{38 \times (84,21 - 20) + 22 \times (20 - 0)} = \frac{2200 \times 20}{38 \times 64,21 + 22 \times 20} = \\
 &= \frac{44000}{2439,98 + 440} = \frac{44000}{2879,98} = 15,28
 \end{aligned}$$

A tejszín mennyisége: 15,28%

A túró mennyisége: 84,72%

A zsíros túró mennyisége: 100,00%

165 kg túró zsirtartalmának beállításához szükséges tejszínmennyiség:

$$\frac{165 \times 15,28}{84,72} = 29,76 \text{ kg}$$

Ellenőrzés:

	Mennyiség	Szárazanyag	Zsír
	kilogramm		
<i>Soványtúró:</i>			
Szárazanyag 22 %.....	165	$\frac{165 \times 22}{100} = 36,3$	0,00
Zsír 0 %.....			
<i>Tejszín</i>			
Szárazanyag 38 %.....	29,76	$\frac{29,76 \times 38}{100} = 11,31$	$\frac{29,76 \times 32}{100} = 9,52$
Zsír 32 %.....			
Zsíros túró	194,76	47,61	9,52

$$\text{Zsír a szárazanyagban: } \frac{9,52 \times 100}{47,61} = 20\%$$

2. A túró víztartalmának beállítása

A rendeletben vagy szabványban megállapított zsirtartalomon kívül a túrónak megfelelő víztartalmúnak is kell lennie. A száraz túró nyeléskor fojt, állománya nem krémszerű. Ezért a víztartalmat is be kell állítani.

A hiányzó víz pótlására szükséges mennyiséget a következő képlettel számítják ki:

$$MV = \frac{(\text{szatu} - \text{szatuki}) \times Mtu}{\text{szatuki}}$$

A képletben: MV = vízmennyiség kg, — szatu = a túró szárazanyag-tartalma %, — szatuki = a túró kívánt szárazanyag-tartalma %, — Mtu = túró mennyiség kg.

Példa: A túró mennyisége 120 kg, szárazanyag-tartalma 32%. A szárazanyag-tartalmat 22 százalékra kell beállítani. Mennyi vizet kell a túróba gyúrni, hogy víztartalma 78% legyen?

Megoldás:

$$\begin{aligned} Mv &= \frac{(\text{szatu} - \text{szatuki}) \times Mtu}{\text{szatuki}} = \\ &= \frac{(32 - 22) \times 120}{22} = \frac{10 \times 120}{22} = \frac{1200}{22} = 54,54 \end{aligned}$$

A túróba 54,54 kg vizet kell gyúrni.

Ellenőrzés:

	Mennyiség	Víz
	kilogramm	
<i>Túró:</i>		
Viztartalom 68 %	120	$\frac{120 \times 68}{100} = 81,60$
Víz	54,54	54,54
<i>Keverék</i>	174,54	136,14

$$\text{Viztartalom: } \frac{100 \times 136,14}{174,54} = 78\%$$

A viztartalom beállítására általában *nem vizet*, hanem inkább *soványtejet* vagy *soványtejből készített kultúrát (aludttejet)* használnak.

Ebben az esetben figyelembe kell venni a soványtej szárazanyag-, illetve viztartalmát, amely átlagosan 91,1%.

A képlet szerint a következőképpen módosul:

$$Mst = \frac{(Vtuki - Vtu) \times Mtu}{91,1 - Vtuki}$$

A képletben: Mst = soványtej mennyiség kg, — $Vtuki$ = a túró kívánt viztartalma %, — Vtu = a túró viztartalma %, — Mtu = a túró mennyisége kg.

Példa: A túró mennyisége 120 kg, viztartalma 75%. A viztartalmat soványtejjel (kultúrával, aludttejjel) 78 százalékra kell beállítani. Mennyi soványtejet (kultúrát, aludttejet) kell a túróhoz adni?

Megoldás:

$$Mst = \frac{(Vtuki - Vtu) \times Mtu}{91,1 - Vtuki} = \frac{(78 - 75) \times 120}{91,1 - 75} = \frac{3 \times 120}{13,1} = \frac{360}{13,1} = 27,48$$

A túróhoz 27,48 kg soványtejet (kultúrát, aludttejet) kell adni.

Ellenőrzés:

	Mennyiség	Víz
	kilogramm	
<i>Túró</i>		
Viztartalom 75 %	120	$\frac{120 \times 75}{100} = 90,00$
<i>Soványtej:</i>		
Viztartalom 91,1 %	27,48	$\frac{27,48 \times 91,1}{100} = 25,03$
<i>Keverék</i>	147,48	115,03

$$\text{Vízirtalom: } \frac{100 \times 115,03}{147,48} = 78\%$$

A képletek összesítése (rövidítések)

Alaprövidítések:

M = mennyiség
 V = víz
 Z = zsír
 k = keverék

sz = szárazanyag
 tsz = tejszín
 tu = túró

A képletekben használt rövidítések:

Mst = soványtejmenyiség kg
 $Mtsz\%$ = tejszínmenyiség %
 Mtu = túrómenyiség kg
 MV = vízmennyiség kg
 $Zszatz$ = tejszín zsirtartalma a szárazanyagban %
 $Zszatu$ = a túró zsirtartalma a szárazanyagban %
 $Zszatuk$ = túrókeverék (zsírostúró) zsirtartalma a szárazanyagban %
 Vtu = túróvízirtalom %
 $Vtuki$ = túró kívánt vízirtalom %
 $szatz$ = tejszín szárazanyagtartalma %
 $szatu$ = túró szárazanyagtartalma %
 $szatuki$ = a túró kívánt szárazanyagtartalma %

Túrógyártás

Soványtúró zsirtartalmának beállítása tejszínnel:

$$Mtsz\% = \frac{100 \times szatu \times (Zszatuk - Zszatu)}{szatz \times (Zszatz - Zszatuk) + szatu \times (Zszatuk - Zszatu)}$$

A túró vízirtartalmának beállítása vízzel:

$$MV = \frac{(szatu - szatuki) \times Mtu}{szatuki}$$

A túró vízirtartalmának beállítása soványtejjel (kultúrával, aludttejjel):

$$Mst = \frac{(Vtuki - Vtu) \times Mtu}{91,1 - Vtuki}$$

Példák

76. Az üzem soványtejből 220 kg túró készített. A túró szárazanyagtartalma 24%. A zsirtartalmat a szárazanyagban 22 százalékra kell beállítani. Erre a célra rendelkezésre áll 34% zsirtartalmú tejszín. *Mennyi tejszint kell a túróhoz adni?*

77. Csurgatás után az étkezési túró szárazanyagtartalma 36%. A nagy szárazanyagtartalom miatt a túró fojtós, ezért vízirtalmát 78 százalékra kell beállítani. A túró mennyisége 160 kg. *Mennyi vizet kell a túróba gyúrni, hogy a kívánt vízirtalmat megkapják?*

78. Az üzemnek 80 kg 30% szárazanyagtartalmú túrója van. A vízirtalmat úgy kell beállítani, hogy szárazanyagtartalma 22% legyen. *Mennyi soványtejet (vagy soványtejből készült vajkultúrát) kell a túróba gyúrni, hogy vízirtalma 78% legyen?*

E) AZ ÖMLESZTETT SAJT GYÁRTÁSA

Az ömlesztettsajt készítése Svájcban kezdődött, ahol 1911-ben gyártották az első ömlesztett emmentalit.

A sajtömlesztés kérdésével tudományosan elsők között a Tejgazdasági Kísérleti Intézet foglalkozott és a világ legelső szakkönyvét a sajtömlesztés technológiájáról *Gratz Ottó*, az Intézet akkori vezetője írta.

Az első ömlesztettsajt megjelenése után a sajtipar mind nagyobb és nagyobb mértékben tért át az új sajtféleség gyártására, olyannyira, hogy alig néhány évtizedes mult után önálló iparág lett, amely nemcsak a sajtipar selejtárúját dolgozza fel. A sajtüzemek az ömlesztőipar részére külön készítenek olyan sajtokat, amelyek teljes mértékben kielégítik a nyersanyaggal szembeni követelményeket.

*

Ömlesztett sajt készítéséhez jóminőségű, vagy csak szépség-hibás, de egyébként megfelelő ízű és szagú sajtokat használnak fel.

A gyártás első szakasza a nyersanyag (a sajtok) kiválogatása és ömlesztésre való előkészítése.

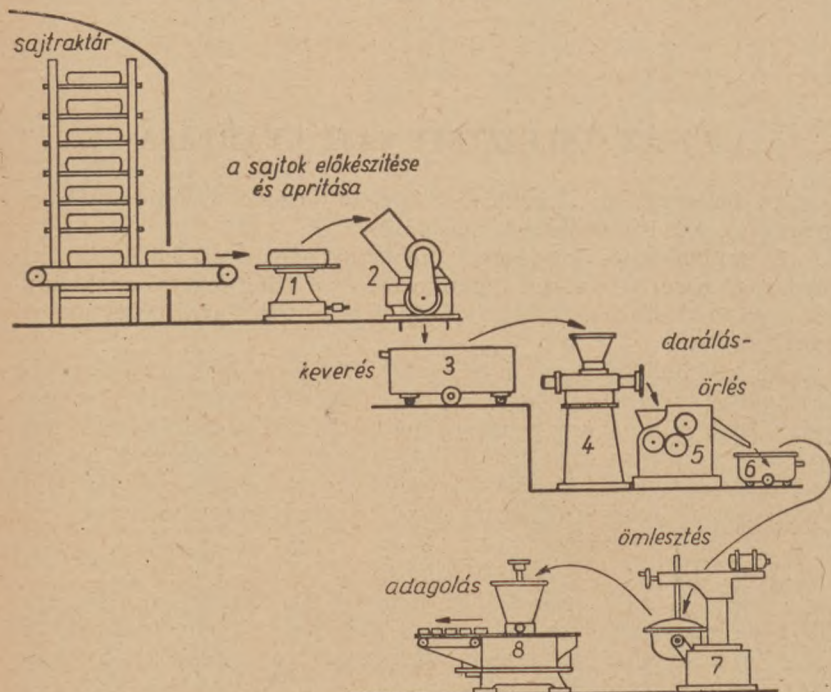
Az előkészítés folyamán a sajtfelületet megtisztítják, a hibás részeket eltávolítják. Ezt követi az aprítás. A sajtokat ujjnyi-kétujjnyi szeletekre vágják és megfelelő nagyságú teknőben jól összekeverik.

További feldarabolásra a sajtseleteket a húsdarálón (farkason) eresztik át. A darálék ezután többhengeres zúzómalom garatjába hull. A köhengerek között a sajt egynemű, az ujjak között galacsinná gyúrható és a szájban vajszerűen elomló örleménnyé lesz.

A finom örleményt ezután az ömlesztésnek nevezett műveletnek vetik alá. Ezt megelőzően azonban a sajtához ömlesztőanyagokat (sókat vagy oldatokat) adnak. Hatásukra a vízben oldhatatlan fehérjetömeg vízben oldhatóvá alakul át.

Ömlesztésre egyszerű-, vagy kettősfalú üstöket használnak. Itt az ömlesztőanyaggal ellátott sajtdarálékba — folytonos keveréssel — több atmoszféra nyomású száraz gőzt vezetnek. A sajtanyag gyorsan felmelegszik és egynemű, mézszerűen sűrűnfolyó anyaggá, sajtömledékké alakul át.

Az ömlesztés 5—10 percig tart. Befejezése után a forró ömledéket az adagológépbe öntik. Innen adagolják az előre elkészített, vagy automatákban folyamatosan gyártott alumínium hüvelyekbe.



111. ábra. A sajttömlesztés vázlatos képe

1 kéreggyalú; 2 sajtapritó; 3 keverőteknő; 4 daráló (farkas); 5 háromhengeres őrlőmalom; 6 őrlőmérték; 7 sajttömlesztő; 8 adagoló automata

Az adagolást azonnal a csomagolás követi. A rendszerint háromszögletű cikkelyekbe adagolt sajtokat kerek dobozokba helyezik és a dobozokat lezárják.

Lehűlés után az ömlesztettsajt azonnal forgalomba hozható.

1. A sajttömlesztés nyersanyaga

Az ömlesztés nyersanyaga bármilyen sajtféleség lehet. Ha ömlesztéshez sajton kívül más anyagot is használnak fel, a nyert termék nem „ömlesztettsajt”, hanem csak „ömlesztettsajt-készítmény”.

Az ömlesztőipar kezdetén általában sajtként forgalomba nem hozható készítményeket dolgoztak fel. Az a szabály, hogy jóminő-

ségű terméket csak jóminőségű nyersanyagból lehet előállítani, teljes mértékben áll az ömlesztettsajt iparra is.

Mindazonáltal az ömlesztettsajtiparban a jóminőségű nyersanyag fogalma nem fedi teljesen a „minőségi sajt” fogalmát. A teljesen „vak sajt”, vagy fizikai hibával (repedések a tésztában), kéreghibával rendelkező sajt távolról sem nevezhető minőségi terméknek, az *ömlesztőipar számára mégis elsőrangú nyersanyag*. Így tehát ömlesztésre alkalmas nyersanyag minden íz- és szaghibától mentes sajt, amelynek esetleges rendellenességei az ömlesztés után nyert termék minőségét nem veszélyeztetik.

Régebben ömlesztésre inkább keménysajtokat használtak fel; ma minden sajtféleséget ömlesztnek.

Mivel a sajtipar fejlődésével a selejtáru mennyisége mind nagyobb mértékben csökken és nem fedi az ömlesztőipar nyersanyag-szükségletét, ezért a sajtipar közvetlen ömlesztésre szolgáló olyan sajtokat készít, amelyek az ömlesztőiparnak a nyersanyaggal szembeni követelményeit teljes mértékben kielégítik.

Az ömlesztés alkalmával a sajtok illó íz- és szaganyagai nagyobb részt elvesznek. Ezért az ömlesztőipar előnyben részesíti a jól érett sajtokat, hogy a kívánt íz és zamat az ömlesztés után is megmaradjon.

Az ömlesztőipar elsőrendű érdeke, hogy *az év minden szakában azonos minőségű terméket hozzon forgalomba*. Ezért szükséges a nyersanyag keverése, a márkajelleg állandó biztosítására. Ezt csak úgy éri el, ha bőséges raktárral rendelkezik, hogy az ömlesztési nyersanyagot a szükséghez mérten összeválogathassa. Ez az áru-raktár azért is lényeges, mert a különböző készítmények és a különböző korú sajtok nem egyformán ömleszthetők. Mivel célszerű az ömlesztéshez mindig ugyanazt az ömlesztőoldatot vagy sóot felhasználni, a különböző korú és minőségű sajtokból az alapanyagot úgy kell összeválogatni, hogy az adott, illetve a megszokott ömlesztőoldattal biztosan ömleszthető legyen.

Az ömlesztésre raktározott sajtokat tárolás alatt megfelelően kezelni kell.

Legcélszerűbb a sajtokat hűvös raktárhelyiségben (hőfok 4–6 °C) eltartani a mikrobatevékenység lehető csökkentésére. A raktárkezelés alatti beszáradási veszteség jelen esetben nem számít, mert a hiányzó víztartalmat az ömlesztés folyamán pótolni lehet. A kisebb sajtokat — a kezelési költségek csökkentésére — célszerű parafinezni.

Mivel az ömlesztettsajtok zsírtartalma a szárazanyagban általában kisebb, mint a kővér sajtok zsírtartalma, ezért az ömlesztőipar szívesen dolgoz fel soványsajtokat. A soványtejnek ilyen hasznosítása a legjobb értékesítési módok közé tartozik.

A nyersanyaggal szembeni követelményeket összefoglalva, sajt-ömlesztésre felhasználható:

a) Minden íz- és szaghibától mentes sajt.

b) A hibás sajtok közül az ömlesztést és az ömlesztettsajt minőségét nem zavarja a hibás lyukacsozottság (gyéren, vagy bőségesen lyukacsozott, lyuknélküli vagy jellegzetesen repedéses készítmények).

c) A jellegzetesnél szárazabb vagy nagyobb víztartalmú sajtok, ha egyébként nem hibásak.

d) A nem hibás sajtokból származó sajtvégek vagy visszarusajt.

e) Közvetlen fogyasztásra alkalmatlan, de jellegzetesen érett és hibamentes soványsajtok, illetve főlözött tejből készült sajtok.

2. A sajtömlesztés segédanyagai

A sajtok ömlesztésére *ömlesztősókat* vagy *ömlesztőoldatokat* használnak fel.

Az ömlesztősók vagy oldatok szerves vagy szervetlen savaknak fémekkel képezett sói.

A savak közül felhasználhatók a citrom-, a foszfor- és a borkősav. A foszforsav lehet: ortho-, meta- és piro-foszforsav. A borkősavat az ömlesztőipar általában nem használja.

A fémek közül a nátrium a célnak legmegfelelőbb. Kivételiesen kálium és kalcium is felhasználásra kerül.

Aszerint, hogy az ömlesztőoldat vagy só készítéséhez milyen savat használnak fel, nagy általánosságban megkülönböztetnek *citrátos* és *foszfátos* ömlesztést. Ha a két só együtt kerül felhasználásra, *vegyes* ömlesztésről beszélnek.

Citrátok

A citrátok a citromsavnak fémekkel képezett sói. Ömlesztésre leginkább a nátriumcitrát vizes oldatát használják. Alkalmazásra kerül mono-, di- és trinátriumcitrát formájában. Ezek közül is az ömlesztőüzemek a gyengén savanyú dinátriumcitrátot részesítik előnyben.

A citrátokat az üzem maga készíti citromsavból és kristályvízmentes szódából (Na_2CO_3).

A *mononátriumcitrát* erősen savanyú, savfoka kb. 800 SH° (pH: 3.7); a *dinátriumcitrát* gyengébben savanyú, savfoka 400 SH° (pH: 4.9); a *trinátriumcitrát* inkább közömbös, savfoka 8 SH° (pH: 7.2).

A citrátok *előnye*, hogy a velük ömlesztett termék állománya inkább megközelíti a kiindulási nyersanyag állományát, különösen, ha keménysajtokat ömlesztettek. A citrátos sajt állománya jó, vágható, rugalmas, a termék íze is inkább hasonlít a nyersanyag ízé-

hez. Ezért elsősorban keménysajtok ömlesztéséhez használják. Igen jól ömleszthetők citrátokkal a félkeménysajtok is.

Hátránya azonban, hogy a nyersanyag drága (importanyag) és az oldatot az üzemben kell előállítani, tehát munkaerőt és időt vesz igénybe. Citrátokkal továbbá óvatosan kell ömleszteni, mert 85 C fokon felül az ömledék könnyen fött ízű lesz.

Foszfátok

A foszfátok közül előnyben részesítik a foszforsavnak nátriummal képezett sóit, ugyancsak mono-, di- és trinátriumfoszfát alakjában. Ez esetben is a dinátriumfoszfát a leggyakrabban használt ömlesztősó.

A foszfátos ömlesztősók *előnye*, hogy az ömlesztés egyszerűbb, mert a sót csak a sajtanyagra kell hinteni, zsírkiválás alig jelentkezik, továbbá olesó. Különösen alkalmas a kenhető állomány elérésére. Ezért szívesen használják lágsajtok ömlesztésére.

Hátrányuk azonban, hogy a kész termék állománya inkább pépes, felvágáskor a sajt a késre tapad, a sajtok íze pedig inkább édeskés, nem ritkán vegyszeres. Mivel az ömlesztettsajtok pH-értéke nagyobb, a puffadás veszélye fenyeget.

A foszfátok közül szívesen használják a meta- és a pirofoszforsav nátriumsóit, továbbá a perpirofoszfátot és a polifoszfátokat is. Az ezekkel ömlesztett sajtok íze és állománya nagyon hasonlít a citrátos sajtokéhoz, továbbá nagyobb hőmérsékleten a fött íz is elmarad.

Mind a két ömlesztőanyag előnyeit egyesíti a *vegyes ömlesztési eljárás*, amikor a citrátokat és a foszfátokat együtt használják fel.

*

A sajtömlesztés segédanyagaihoz kell még sorolni a *konyhasót* (nálunk ritkán kerül felhasználásra) és a *szódabikarbónát*, amelyet viszont a Szovjetunióban használnak kiterjedt mértékben ömlesztett-sajt készítmények gyártásához.

3. A nyersanyag előkészítése

A nyersanyag ömlesztésre való *előkészítése két szakaszból áll*: a sajtok kiválasztásából, illetve az alapanyag összeállításából és a sajtok feldarabolásából.

Az alapanyag kiválasztása attól függ, hogy az üzem milyen ömlesztettsajtot készít. Ha valamilyen sajtjellegnek megfelelő terméket kívánnak gyártani, ömlesztésre csak típusazonos sajtokat lehet felhasználni. Így ömlesztett ementáli készítéséhez elsősorban ementálit, vagy ömlesztett trappista készítéséhez trappistát használ-

nak, mert csak így lesz az ömlesztett termék a típushoz hasonló jellegű.

Az ementáli kivételével ma már inkább *jellegnélküli* ömlesztett-sajtokat készítenek, amelyek ömlesztéséhez különböző típusú és különböző korú sajtokat válogatnak ki. Ezzel biztosítják az úgynevezett „*márka-jelleget*”.

Az alapanyag összeállításakor nemcsak az ízjelleg elérése a cél. Lényeges a sajtokat még úgy is összeválogatni, hogy meg legyen a zsír- és a víztartalom is. Tehát ismerni kell a nyersanyag zsírtartalmát a szárazanyagban és a víztartalmát is.

A különböző zsír- és szárazanyagtartalmú sajtok mennyiségének pontos meghatározásával kell az ömlesztettsajt kívánt összetételét elérni. Ezért is szükséges a megfelelő raktárkészlet, hogy a zsírtartalom beállításához a sajton kívül más anyagot (például vaját) az üzem ne használjon fel. Ebben az esetben a termék ugyanis már nem felel meg az ömlesztettsajttal szembeni követelményeknek és csak ömlesztettsajt-készítménynek számít.

Mivel az ömlesztőüzemek csak kivételesen gyártanak tulajdonképpen ömlesztettsajtot, hanem általában ömlesztettsajt-készítményeket állítanak elő, a zsír- és a víztartalom beállításához szükséges tudnivalókat ott ismertetjük.

A sajtok előkészítése az ömlesztéshez durva feldarabolásból és darálásból áll.

A feldarabolást megelőzi a kéreg tisztítása és a hibás részek kivágása. Régebben a sajtok kergét eltávolították, mert a kemény kéregrészek nehezen ömlöttek meg. Újabban a zamatanyagokat bőven tartalmazó és ezért az ömlesztés szempontjából fontos kergét nem távolítják el. A kéregkezelés mosásból és legfeljebb kaparásból áll.

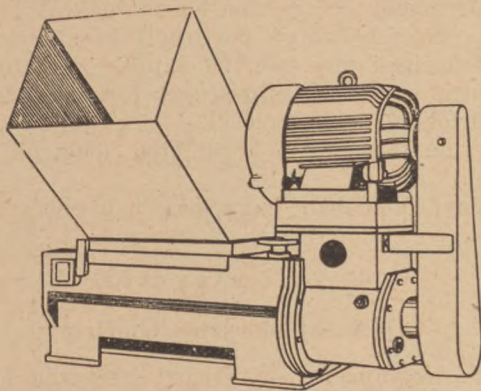
A keménysajtokat (ementáli, pannónia, parmezán stb.) az ömlesztés előtt 24 óráig nyirkos, helyiségben tartják, vagy kisebb mértékben gőzölik, hogy a kéreg felpuhuljon és a tisztátalanságokat kaparással könnyen el lehessen távolítani. Ahol erre berendezkedve nincsenek, a sajtokat nedves kendőkbe göngyölik, hogy a felület megnyirkosodjon. Ezután szélespengéjű kaparókéssel a felső réteget lekaparják, ugyanekkor az esetleges hibás részeket kivágják.

A félkeménysajtokat langyos vízben 10–20 percig áztatják, gyökérkefével tisztára súrolják és — ha szükséges — a hibás részeket eltávolítják.

A lágsajtokat minden kezelés nélkül darabolják fel. Ha azonban a felületen erőteljes rúzsréteg fejlődött ki, a kéreg bűdös vagy más hibás, itt is a sajtokat langyos vízben áztatás után megmossák és a hibás részeket kivágják.

A kéreg tisztátalanságainak eltávolítása után a sajtokat — ki-

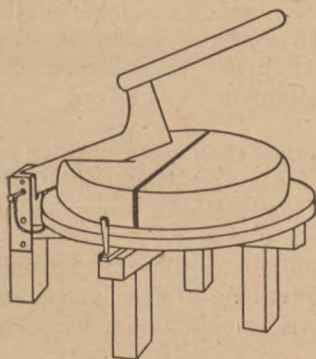
sebb üzemekben — kétnyelű késekkel ujnyi-kétujnyi szeletekre vágják. Nagyobb üzemekben, különösen a nagyobb sajtokat, csukló körül mozgatható késsel vágják fel. Így a munka könnyű és gyors.



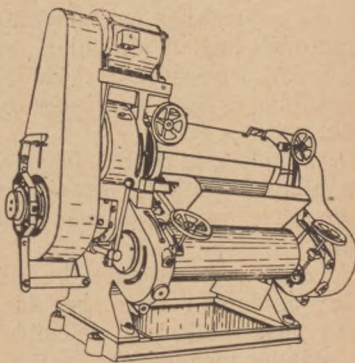
112. ábra. Sajtaprító gép

Legújabban a sajtok durva feldarabolására gépi berendezéseket hoznak forgalomba.

A felszeletelés, feldarabolás után a sajtszeleteket megfelelő mé-



113. ábra. Csuklós sajtaprító kés



114. ábra. Háromhengeres őrlőmalom (zúzmalom)

retű keverőteknőkben elkeverik, hogy egyöntetű sajttömeget kapjanak.

A sajtok feldarabolását követi a *darálás*, amely abban áll, hogy a sajtokat „farkason” (húsdarálón) átdarálják. Az átdarált sajttömeg azonban még nem ömleszthető. Ezért még őrlőmalmon eresz-

tik át, amely után a darálék egészen finom állományú. Az őrlemény ujjak között, vajszerűen gyúrható, a nyelven szemcséket érezni nem lehet.

Őrlésre háromhengeres gépeket használnak. A hengerek minden esetben köből (gránitból vagy porfirból) készülnek. Fémhengerek a célnak nem felelnek meg, mert a sajtok szürkefoltosak lesznek. A hengerek nem egyforma sebességgel forognak és így nemcsak zúzó-, hanem őrlőhatás is érvényesül. A megőrölt sajtot, amely papírvékonyágnyi film formájában kerül ki a hengerek közül, kaparókés távolítja el.

Az őrleményt faládában vagy más, nagyobb edényben gyűjtik össze.

4. Az ömlesztés

a) A sajtömlesztés elmélete

Az ömlesztés folyamán a sajt eredeti szerkezete lényegesen megváltozik.

A sajtban az egyes alvadékrögök mindvégig megtartják kezdeti alakjukat és festett preparátumban egymástól jól megkülönböztethetők. Ezekben az alvadékrögökben a zsírgolyócskák szintén eredeti alakjukban vannak jelen. A vízben oldhatatlan kazein és a zsír egymással emulziót képez.

Ha a darálékot egyszerű hőhatásnak teszik ki, a fehérje állandó zsugorodás mellett alaktalan, gumiszerű tömeggé alakul át. A zsírgolyócskák elvesztik burkukat, összeolvadnak. Az emulziós állapot megszűnik és az összezsugorodott sajtanyag a kiolvadt zsírban úszik.

Az ömlesztés célja a fehérje és a zsír elkülönülése után az emulziós állapotot újból visszaállítani. *A fehérjéket ismét oldatba kell vinni.* Erre vannak a már ismertetett ömlesztősók vagy ömlesztőoldatok.

Az ömlesztőanyagok hatására a sajtanyag először megduzzad és így mintegy bevezeti az oldódást. Duzzadás közben az ömlesztőanyag felszívódik és a melegítés hatására az oldhatatlan fehérjék ismét oldatba mennek át.

A melegítéssel egybekötött erélyes kavarási következtében a kiolvadt zsír ismét emulgeálódik, a képződött apró zsírcseppek köré a közben feloldott fehérjék újból burkot képeznek. *Az ömlesztősó hatására a sajtanyag megőrzi emulziós jellegét és az eredeti sajtához hasonló tömeggé alakul át.*

Ha az ömlesztés folyamán a kavarási nem elég erélyes és a hőfok csak lassan emelkedik az ömlesztési hőmérsékletre, a kazein lassan oldódik, a zsírgolyócskák mind nagyobb cseppekké olvadnak

össze, míg végül is a sajttömegen kívül folyékony levet alkotnak. Ezt a jelenséget *zsírkiválásnak* nevezik.

Ha azonban a melegítés gyors és a kavarási erőteljes, nincs idő nagyobb zsírcseppek képződésére. Az összeolvadt zsírcseppek azonnal emulgeálódnak és az oldott fehérjék védő burokkal vesznek körül. A hő és az ömlesztő anyagok hatására az ömlesztés folyamán a sajt mézszerűen sűrű tömeggé alakul át, amely lehűlés közben megdermed, megkocsonyásodik a fehérjék vázképző erőinek hatására. A lehűlés után végül is keményebb vagy lágyabb tömeg képződik, amely az eredeti sajthoz hasonlóan vágható vagy kenhető.

A sajtok rendes megömlését biztosító tényezőket a következőkben lehet összefoglalni:

1. A megömlést elsősorban a *nyersanyag* határozza meg. A különböző sajtféleségek, a sajtok érettségi foka, víztartalma és pH-értéke az ömlesztési folyamatot nagy mértékben befolyásolja. Igen nagy szerepe van ezek között a sajtok pH-értékének. Ha ez 5–9 pH között van, a megömlés általában rendes lefolyású. Az üzemmenet zavartalanosságának biztosítására célszerű ezért különböző érettségű sajtokat összeválogatni, hogy ugyanazzal az ömlesztővel vagy oldattal a keverék megömlésképes legyen.

2. A rendes megömlés szempontjából lényeges az *ömlesztő anyag* összetétele. Általában minden sajt megömlésképes, ha a megfelelő ömlesztő anyagot használják fel. Az ömlesztő összetétele függ a sajtok pH-értékétől, a kívánt állománytól és jellegtől. Célszerű jól kiválasztott ömlesztőanyaggal dolgozni és a nyersanyagot ennek megfelelően összeválogatni.

3. Az ömlesztés zavartalan lefolyására döntő hatású a hőmérséklet és a kavarási erőssége, tehát az *ömlesztés módja*. Lényeges, hogy a sajt gyorsan melegedjék fel állandó és erőteljes kavarási mellett. Így a hő hatására kiolvadt nagyobb zsírcseppek azonnal elaprózódnak (emulgeálódnak) és felületükön, még összefolyásuk előtt, védő fehérjeréteg képződik. A kritikus hőmérséklet 60°C ! Ezt gyorsan kell elérni és túlhaladni. A kritikus hőmérsékleten felül a megömlés gyors lefolyású, zsírkiválás nélküli. Az ömlesztési hőmérséklet rendes körülmények között 85°C körül ingadozik.

4. Az ömlesztést irányító lényeges tényező még a *sajtok víztartalma*. A nagyobb víztartalmú sajtok könnyebben, gyorsabban és zavar nélkül ömlésképesek. Ezért az ömlesztett sajtok víztartalma általában nagyobb, mint a rendes sajtoké. Kisebb víztartalmú sajtot több ömlesztőoldattal, gyorsabb melegítéssel és erősebb kavarással kell ömlesztetni, a zsírkiválás elkerülésére.

Az ömlesztés alatt a sajtban mélyreható *bakteriológiai változások* mennek végbe. Ezeket a folyamatokat behatóan először a Tejgazdasági Kísérleti Intézetben vizsgálták.

Az ömlesztési hőmérsékletek általában megegyeznek azokkal a hőfokokkal, amelyeket a tej pasztörözésekor is használnak. A hőbehatás ideje azonban lényegesen nagyobb, mert az ömlesztés 5—10 percig tart. Ezeken a hőmérsékleteken a vegetatív sejtek elpusztulnak és csak a spórák maradnak életben. Az ömlesztettsajt tehát pasztörözött termék. A vizsgálatok szerint az ömlesztés folyamán a vegetatív sejteknek 99,9—100 százaléka pusztul el.

A csírapusztítás hatásfoka természetesen nagy mértékben függ az ömlesztéshez felhasznált nyersanyag csíratartalmától. A fiatal vagy baktériumokban gazdag sajtok feldolgozásakor az ömlesztés után életben maradt mikrobák száma jelentékeny lehet.

Néhány heti eltartás után az ömlesztéskor el nem pusztult mikrobák száma rohamosan — 5—27 ezerről 1—300 millióra — emelkedik.

Mivel az ömlesztést számos csíraféleség — főleg a spórások — túléljük, későbbi elszaporodásuk következtében az ömlesztettsajtban hibák okozói lesznek.

Jó, kiértett, hibamentes nyersanyag megömlesztése után kapott sajt tehát lényegesen eltarthatóbb és hosszabb eltartás után sem hibásodik meg.

b) Az ömlesztés

A tulajdonképpeni ömlesztést minden esetben meg kell előznie az úgynevezett próbaömlesztésnek.

A próbaömlesztés

Az ömlesztés zavartalan lefolyása, a sajt hibamentes megömlése számos tényező függvénye és ezért az ömlesztésre szolgáló sót vagy oldatot össze kell hangolni a nyersanyaggal.

Ebből a szempontból legfontosabb a sajt pH-értéke.

A próbaömlesztés lényege, hogy az ömlesztésre kerülő nyersanyag megömlését vizsgálják különböző pH-értékű ömlesztőanyagokkal. Emellett megállapítják azt a legkedvezőbb ömlesztőanyag-mennyiséget is, amellyel a sajt még megömlik. Nem célszerű ugyanis a szükségesnél többet felhasználni, mert az ömlesztési költségek egyrészt feleslegesen megnövekednek, másrészt a sajtok a készítés után közvetlenül vagy később kellemetlenül vegyszer-, „patika“-ízűek lesznek.

Próbaömlesztésre 150—200 g sajtot porceláncsészében vízgőz felett a kiválasztott sóval vagy oldattal megömlesztenek. Néhány próba után az üzemvezető pontosan tudja, hogy az előkészített sajtanyag megömlesztéséhez milyen összetételű (pH-értékű) sóra vagy oldatra, milyen mennyiségben van szüksége.

A próbaömlesztés eredményei azonban nem mindig megbízhatóak. A sajt az üzemi ömlesztéskor nem ömlik meg kifogástalanul annak

ellenére, hogy a próbaömlesztés sikerült. Ennek az a magyarázata, hogy az üzemi ömlesztéskor egyrészt mások a viszonyok, mint a próbaömlesztéskor, másrészt a próbaömlesztéskor észre nem vett kisebb ömlesztési zavarok az üzemben komoly zavarok formájában jelentkeznek. Célszerű ezért a próbaömlesztést az úgynevezett vízpróbával (az eljárást *Csiszár J.—Tomka G.—Bittera R.* dolgozta ki) kiegészíteni. Ez abban áll, hogy a próbaömlesztéskor kapott kész ömledékhez kisebb (15+15+20 köbcentiméteres) adagokban vizet adnak folytonos kavarással. Ha az ömlesztősó vagy oldat pH-értékét és mennyiségét kellően választották meg, az ömledék tetszés szerinti mértékben hígítható zsírkiválás és fehérjekicsapódás nélkül. Ha hígításkor zsírkiválás vagy pelyhes kicsapódás jelentkezik, az ömlesztőanyag pH-értéke vagy mennyisége nem megfelelő. A próbálkozást mindaddig folytatni kell, amíg az ömledék tetszés szerinti mértékben hígítható. Ezzel az üzemzavarok könnyen kikapcsolhatók.

A próbaömlesztés 15–20 percig tart.

Az üzemi ömlesztés

A próbaömlesztés után következik az üzemi ömlesztés.

Először közvetlenül az ömlesztőüstbe mérik a befogadóképességének megfelelő sajtárlékot, majd hozzáadják a szükséges mennyiségű ömlesztőanyagot.

Az ömlesztősót a sajtanyagra hintik, az oldatot mérőhengerből a darálékhoz öntik.

Az ömlesztősó vagy oldat mennyisége legfeljebb 3%. Ennél többet — a vegyszeres íz kifejlődésének veszélye nélkül — felhasználni nem lehet.

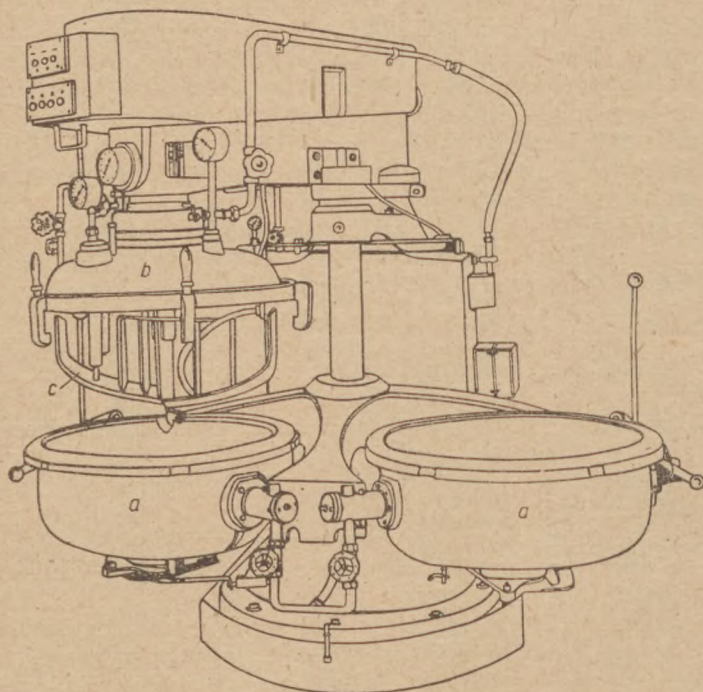
Ömlesztésre különleges berendezés szolgál. Mindegyik lényeges alkotórésze a kavarószerkezettel ellátott, közvetlen gőzzel fűthető üst és a vákuum berendezés. A göznyomás, illetve a vákuum leolvasására az üst sisak részén manó-, illetőleg vákuum-méterek vannak felszerelve.

Egyes berendezések ömlesztőüstjei kettősfalúak. A sajtanyagot tehát az üst fala mentén is fűteni lehet. Előnyük, hogy nagyobb víztartalmú nyersanyag ömlesztésekor nincs szükség közvetlen gőzbevezetésre, hanem külső fűtéssel a felesleges vizet el lehet párologtatni.

Az ömlesztés menete a következő:

A sajtval telt üstöt a gépbe szorítják és ugyanakkor megindítják a vákuumot. A külső légnyomás így az üstöt a tömítőgyűrűhöz szorítja. Amikor az üst már szorosan áll, megindítják a kavarókészüléket és megnyitják a gőzszelepet is. Ezzel megkezdődik a tulajdonképpeni ömlesztés. Az üstbe áramló tiszta gőz a darálékot felmelegíti. Az erőteljes kavarással hatására az emulziós jelleg nem változik

és a zsírkiválás elmarad. Mivel az egész folyamat alatt az üstben vákuum van, a bevezetett gőz nem kondenzálódik le és az ömledék víztartalma nem változik. Ha a nyersanyag víztartalma a szükségesnél kisebb, a gőz és a vákuum szabályozásával az ömledék víztartalmát növelni lehet.



115. ábra. Nagyüzemi sajtömlesztő gép

a kettősfalú billenthető főzőüstök; b sisak a mérőműszerekkel (manométer, vákuumméter, hőmérő); c kavaróberendezés

Az ömlesztés elején erős (kb. 2,5 atm.) gőznyomást alkalmaznak, hogy az ömledék minél gyorsabban túljusson a kritikus 60 C fokon, amikor a zsírkiválás veszélye fenyeget.

Ömlesztés közben — különösen az elején — néhányszor megállnak, hogy fakéssel lekaparják az üst oldalára, valamint a kavarára tapadt sajtot.

Amint az ömledék elérte a kb. 80 C fokot, az ömlesztés ezt követően kb. 5 perc alatt befejeződik.

Amikor az ömlesztésnek vége, elzárják a gőzcsapot, leállítják a kavarót, elzárják a vákuumcsapot és az edényt leeresztik.

A meleg és az ömlesztősók hatására a sajtdarálék egynemű, mézszerűen sűrűnfolyó folyékony tömeggé, ömledékké alakult át.

Az ömlesztés alatti vákuumnak szerepe a gőz elvezetése, nehogy a sajt víztartalma — a páralecsapódás következtében — a szükségesnél nagyobb legyen. Ugyanekkor elkerülhetetlen, hogy a vízgőzzel együtt a sajt illó íz- és szaganyagai is részben el ne távozzanak. Ennek *hátránya*, hogy a sajtok jellemző zamatanyagai elillannak, az ömlesztettsajt íze üresebb, enyhébb lesz. Ezért az ömlesztett termék sohasem lehet olyan zamatos, mint a kiindulási nyersanyag, feltételezve, hogy ömlesztéshez kifogástalan minőségű sajtot használtak fel.

Lényeges *előnye* azonban a vákummal való ömlesztésnek, hogy íz- és szaghibás sajtok ömlesztésekor a vízgőzökkel együtt a kellemetlen illó íz- és szaganyagok kiűzhetők. Így hibás sajtból is elfogadható és élvezhető termék készíthető.

Ez a legfőbb oka annak, hogy a sajttömlesztőipar rövid évtizedek alatt igen nagy fejlődést ért el és a sajtipartól kisebb-nagyobb mértékben független, önálló iparággá lett. Ez a körülmény vezetett azonban arra is, hogy ömlesztésre inkább hibás árut dolgoznak fel, amellyel nem egy ízben lejáratták az ömlesztettsajtot és a sajttömlesztő ipart.

Kenhető állományú ömlesztettsajtok készítésekor az ömlesztési technika némileg megváltozik.

A nyersanyagot a célnak megfelelően választják meg. Ömlesztésre nagyobb víztartalmú, érettebb és nagyobb százalékból lágy-sajtokat használnak fel. A kenhetőség növelésére a darálékhoz már egyszer átömlesztett sajtot és savókrémet (tejcukortól megfosztott besűrített savót) is adnak. (Ha ömlesztettsajtot is használnak fel, az ömlesztősó vagy oldat mennyiségét csak a friss nyersanyagra kell számítani, mert az ömlesztettsajtban az ömlesztőanyag már benne van.)

Ömlesztésre foszfátokat használnak, ügyelve arra, hogy az ömledék kémhatása 5,6—5,8 pH között ingadozzék. Az ömlesztettsajt víztartalma nagyobb (kb. 65—70%). A sajtot általában nagyobb hőfokon (85 C fokon) ömlesztik a szokottnál hosszabb ideig.

Az elmondottak figyelembevételével megömlesztett sajt lehűlés után vajyszerűen kenhető állományú.

Ömlesztési zavarok

Noha próbaömlesztéssel (különösen az ezt kiegészítő vízpróbával) az ömlesztés zavartalansága általában biztosítva van, meg kell emlékezni az ömlesztés alatt jelentkező zavarokról, amelyek a sikeres próbaömlesztés ellenére is jelentkezhetnek.

Az ömlesztést két körülmény: a zsír- és a vízkiválás zavarhatja. A *zsírkiválásra* jellemző, hogy ömlesztéskor a zsír nem emulgeálódik és a sajtanyag felületén szabadszemmel is látható nagyobb zsírcseppek vagy zsírfoltok képződnek. Szélsőséges esetben a sajtanyag a megolvadt zsírban úszik.

A *vízkiválásra* jellemző, hogy a sajtanyag a vízben nem oldódik és az ömledék felületén tejes vízcseppek vagy nagyobb vízfoltok láthatók. Szélsőséges esetben a sajtanyag daraszerű tömeggé alakul át, amely a tejszerű zsíros lében úszik.

A két jelenség igen gyakran együtt lép fel.

Az ömlesztési zavarok oka elsősorban a nem megfelelő vagy kevés ömlesztőanyag, továbbá az ömlesztési szabályok be nem tartása.

Ha próbaömlesztéssel megállapították az ömlesztőanyag összetételét és mennyiségét, a sajtanyag felmelegedése gyors és a kavarási erővel, a rendellenességek elkerülhetők.

Kitermelés

A kitermelés elsősorban a nyersanyag minőségétől függ.

Az elkerülhetetlen (szükségszerű) veszteségek (a kéreg mosása, kaparása, a romlott részek eltávolítása, az ömledék tapadása az edények-, az adagoló tölsér falára stb.) ellenére az ömlesztés súlygyarapodással jár. A sajtnyeremény a felhasznált nyersanyagnál több. A súlygyarapodást előidézi egyrészt a sajtához adott ömlesztő vagy -oldat, másrészt a vízfelvétel, mert az ömlesztettsajtok víztartalma általában nagyobb, mint a felhasznált nyersanyagé.

Egy kilogramm sajtból általában 1,13—1,24 kg ömlesztettsajtot lehet kapni. (A felhasznált sajttól függően a kitermelés lehet lényegesen nagyobb, de kisebb is. Kenhető sajtok készítésekor a kitermelés mindenképpen nagyobb.)

5. Adagolás, csomagolás

A sajt megömlésével az ömlesztés tulajdonképpen befejeződött. Következik az ömlesztettsajt adagolása, majd csomagolása.

Az ömledéket forrón, folyékony állapotában adagolják *adagoló gépek* segítségével. Mindegyik géptípus lényeges alkatrésze a vízzel fűthető, kettősfalú, kavaróval ellátott adagoló tölsér és az állítható adagoló fej.

Fontos, hogy az adagolás alatt az ömledék le ne hűljön. Lényeges körülmény az ömlesztés és az adagolás kellő összehangolása. Így az adagoló tölsér mindig egyformán van tele. Ha az adagolás gyorsabb, mint az ömlesztés, az adagoló időközönként kiürül és a

sajtanyag az átforrósodott tölcser falára sül. Az odasült részecskék a később feltöltött ömledékbe kerülnek és a kiadagolt sajtban sötétebb foltokat képeznek.

Az adagolás lehet kézi, félig- és teljesen önműködő.

Ha *kézzel adagolnak*, az adagolást megelőzően fémpapírból hüvelyeket készítenek. Ezeket — adagoló vályúban elhelyezett — alumíniumból készült adagolóformákba rakják. Egy-egy adagolóvályú hossza kb. 1 m. Adagoláskor a formákban levő hüvelyeket az adagoló tölcser adagoló feje alá tolják, amelyből a gép egyforma súlyú adagokat adagol ki.

Félig önműködő adagológépek a hüvelyeket maguk készítik, az adagolás önműködő. Az egyes adagok dobozolásra alkalmas elrendezésben jutnak ki a gépből.

A teljesen önműködő gépekben nemcsak a hüvelyek készítése, az adagolás önműködő, hanem a dobozolás művelete is.

Ha az adagolást és a csomagolást kézzel végzik, nagyon fontos, hogy a hüvelyeket az adagolás után azonnal lezárják. A fémpapír a forró ömledékre hézagmentesen tapad és így a sajtok nem penészednek meg.

Az önműködő adagoló gépek a kiadagolt mennyiséget azonnal csomagolják.

Ha kézzel adagolnak és csomagolnak, a hüvelyeket egy lemezről készítik. Önműködő gépeknél megkülönböztetnek egy- és kétlap-csomagolást.

Az adagok általában körcikkely (ritkábban négyzetes) formájúak. Egy-egy adag súlya (a doboz nagyságától függően) 35—100 g között ingadozik.

A kisebb adagokon kívül készítenek *blokk-ömlesztettsajt*ot is. A blokk-sajt súlya 0,5—3 kg között mozog. Csomagolásra ugyancsak fémpapír hüvelyeket használnak. Az adagolást külön blokk-sajt-adagoló végzi oly módon, hogy a kiformázott fémpapírt tartalmazó fa- vagy fémdobozt a mérleg egyik serpenyőjébe teszik és az ömledéket addig folytatják a dobozba, míg a megfelelő súlyt elérték. Adagolás után a fémpapírnak a dobozból kiálló részeit a még meleg sajtra hajtogatják. A tömbsajt alakja négyzetes hasáb.

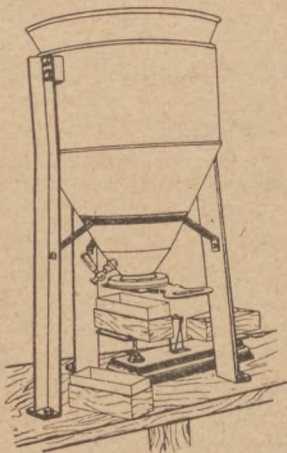
Csomagolásra ón- vagy alumínium-*fémpapírt* használnak.

Kezdetben a sajtokat csak ónlemezekbe (staniolba) csomagolták, mert ez felelt meg az összes követelményeknek. Mivel az ón rendkívül drága, az alumínium teljesen kiszorította. Ma már csak trópusi csomagolásra használják fel.

Az alumínium-fólia összes hátrányait (merevség, ridegség, törékenység, szakadékonyság stb.) teljesen kiküszöbölték azzal, hogy egyik, a sajttal érintkező oldalát cellulóze- vagy gyantaalakokkal, illetve

gumioldattal vonták be. Ezzel a staniólhoz hasonló tulajdonságokat kapott és így az összes igényeket kielégíti.

Megkísérelték az alumíniumfém papírt pergamenttel, celofánnal, parafinezett papírral stb. helyettesíteni, de sikertelenül.



116. ábra. Adagolótölcsér blokk-sajt adagolására

A fém papírba adagolt sajtokat végül még *kartondobozokba* csomagolják.

A körcikkely formájú adagok csomagolására kerek dobozokat (átmérő 110 mm, magasság 10–30 mm) használnak. Egy-egy dobozba 6–12 (nálunk 6) adagot helyeznek el. A doboz nettósúlya 225 g. A négyzetes formájú adagokat négyzetes vagy téglalap alakú dobozokba csomagolják. Egy-egy dobozban 20–30 db sajtocska van.

A lezárt dobozokat szalaggal körülragasztják.

A blokk-sajtok karton- vagy fadobozokban kerülnek forgalomba.

*

Egyes üzemek füstölt ömlesztett sajtokat gyártanak. A füstölés következtében a sajt vékony — aranybarna színű — kérget kap, a sajt íze pedig a füstölt árura jellemző. Mivel a füstölés véd a penészedés ellen, a füstölt blokk-sajt különleges csomagolást nem igényel.

6. Az ömlesztett sajt

Nemzetközi meghatározás szerint *ömlesztett sajt készítéséhez csak sajtot szabad felhasználni* az ömlesztéshez szükséges anyagokon (citrátok, foszfátok) kívül. Idegen anyagot (ilyennek minősülnek a tejtermékek is) ömlesztéshez felhasználni nem szabad.

Míg korábban az üzemek arra törekedtek, hogy az ömlesztett-sajtnak a kiindulási nyersanyaghoz (a felhasznált sajttípushoz) hasonló jellege legyen, addig ma már ettől eltértek. Csak, ha ementálit ömlesztzenek, tesznek ez alól kivételt. Az ementáliból készült ömlesztettsajtot „*ömlesztett ementáli*” néven hozzák forgalomba.

Az ömlesztettsajt a tejipar önálló terméke, amely — egyes esetektől eltekintve — egyetlen sajttípushoz sem hasonlítható.

Az ömlesztettsajtot általában másodrendű árunak tekintik. Mint minden terméknek, az ömlesztettsajtnak is vannak előnyös és hátrányos tulajdonságai. *Rendkívüli előnye, hogy kisebb adagokban csomagolható, hosszabb ideig romlás nélkül eltartható.* Általában megvannak mindazok az előnyei, amelyek az élelmiszerkonzervekre jellemzőek.

Az ömlesztett sajtot az eredeti sajttal azonban nem szabad párhuzamba állítani, mert ömlesztéskor sok zamatanyag az elillanó gőzzel együtt eltávozik és így *íze, zamata sohasem veheti fel a versenyt a kifogástalan minőségű sajttal.*

a) Jellemző tulajdonságok

Az ömlesztettsajtot általában jellemzi, hogy kérge nincsen és a készítés (lehülés) után azonnal fogyasztható.

Külső, alak: a kisebb adagok leginkább körcikkely, ritkábban négyzetes formájúak. A bloksajt alakja négyzetes hasáb. Gondos ömlesztés mellett a sajtok felülete teljesen sima, a felső rész legfeljebb kisebb mértékben ráncos.

Színe: egynemű, a világos sárgától a sötét szalmasárgáig változó, kissé zöldes-sárga árnyalattal.

Állománya: vágható vagy kenhető. A citráttal ömlesztett sajtok kagylós lörésűek és keményebbek, a foszfátos sajtok képlékenyebbek és kissé tapadósak. A kenhető sajtok állománya lágy, egynemű, vajszerűen kenhető.

Lyukacsosottsága: a tésztában lyukak, rések nincsenek. Elvétele egy-két szabályos kerek lyuk hibának nem számítható, mert az adagolás alkalmával egy-egy légbuborék a sajtban rekedhet.

Ize, szaga: mindenképpen sajtra emlékeztető, tiszta, idegen íztől és szagtól mentes. A típusajtok íze és szaga a jellegnek megfelelő, annál azonban enyhébb.

*

Az ömlesztettsajtok *kémiai összetétele* a kiindulási nyersanyagtól függően rendkívül változó. A durva összetétel (víz- vagy szárazanyagtartalom, zsír a szárazanyagban) a mindenkori rendelkezéseknek megfelelő. A félkemény jelleg 43—46% víztartalommal el-

érhető. Az ömlesztett ementáli víztartalma 40—43 százaléknál nem nagyobb. A lágy sajtoké 50% körül ingadozik. A kenhető sajtok víztartalma még ennél is nagyobb.

A zsírtartalom a szárazanyagban 20—45% között ingadozik attól függően, hogy kövér-, félkövér- vagy soványsajtot készít az üzem.

b) Az ömlesztett sajt hibái

Az ömlesztettsajt minősége elsősorban a gyártáshoz felhasznált nyersanyag minőségétől függ. Ettől függetlenül a sajtok meghibásodása függ az ömlesztés módjától, a sajt kezelésétől, csomagolásától és az eltartás módjától.

Ömlesztési hibák

Zsírizzadás

Jellemzés: a fémpapírból kicsomagolt sajt felületé fényes és zsíros tapintatú. Helyenként nagyobb zsíresepek is láthatók. A zsírt izzadó sajtok nem ritkán avas, faggyús ízűek is.

Ok: a szakszerűtlen ömlesztés. Mindazok a körülmények, amelyek az ömlesztés folyamán zsírkiválást idéznek elő, okozói a zsírizzadásnak is. A jelenség ugyanaz, azzal az eltéréssel, hogy a zsírkiválást csak később, a csomagolt árun venni észre. Az ok tehát végeredményben a helytelenül megválasztott vagy kevés ömlesztőanyag és a szakszerűtlen ömlesztés.

Védekezés: próbaömlesztéssel és vízpróbával kiválasztani a megfelelő ömlesztőanyagot és megállapítani a szükséges sómennyiséget, továbbá ömlesztéskor erélyes kavarással mellett gyors felmelegítés.

Vízeresztés

Jellemzés: az eltartás alatt a sajtból tejes lé szivárog ki, amely a fémpapír alatt összegyűlik. Később ebben a lében rothasztó csírféleségek szaporodnak el és a sajt megbüdösödik.

Ok: lényegében ugyanaz, mint a zsírizzadásé. A kevés vagy helytelenül megválasztott ömlesztőanyag hatására a sajtanyag nem oldódik fel teljesen és lehűlés után a vizet nem tudja megkötni. Gyakori jelenség a nehezebben oldódó, savanyú sajtok ömlesztésekor.

Védekezés: próbaömlesztéssel és vízpróbával megválasztani a megfelelő ömlesztőanyagot és mennyiséget, továbbá gyors felmelegítéssel és erélyes kavarással biztosítani a sajtanyag teljes oldódását.

Lisztes, darás, homokos állomány

Jellemzés: fogyasztáskor a sajtok a szájban lisztes, darás vagy

homokos érzést keltenek. Az utóbbi esetben az íz rendszerint csípős, vegyszeres is.

Ok: a helytelenül megválasztott vagy kevés ömlesztőanyag következtében a sajtanyag nem oldódik fel a kívánt mértékben és így a fel nem oldott részecskék, szemcsék a nyelven lisztes, darás érzést keltenek. Ha az állomány homokos és emellett még a jelenség vegyszeres, csípős ízzel társul, a rendellenesség oka, hogy a nagyobb százalékban használt ömlesztőső nem oldódott fel teljesen vagy később kikristályosodott. A kristályok ekkor mint homokszemcsék érződnek.

Védekezés: próbaömlesztéssel és vízpróbával meg kell választani a megfelelő ömlesztőanyagot és a mennyiséget. Kerülni kell a nagyobb ömlesztőső adagokat.

A felület meghibásodása

Feketedés

Jellemzés: a fémlemez eltávolítása után a felületen világos- vagy sötétebb szürke vagy fekete foltok láthatók. Ugyanekkor a fémlemez is foltos. A sajtok íze fémes, émelygős, súlyosabb esetekben undortkeltő.

Ok: az ónlemezekbe csomagolt sajtok jellegzetes hibája. A feketedés a sajtokban képződő, vízben oldható és illó kénvegyületek keletkezésével függ össze. A kénvegyületek hatására az ón szürke, fekete színű vegyületté alakul át és a felületen vékony réteget képez. Ez tapad a sajtokra is. Különösen gyakori a jelenség, ha a sajtok pH-értéke az eltartás folyamán nagyobb lesz. Minél inkább közeledik ez a lúgos kémhatás felé, a feketedés annál gyakoribb. — A sajtok feketedése nem impregnált alumíniumlemezek felhasználásakor is jelentkezik. Ekkor azonban a feketedés az alumínium korróziójával függ össze.

Védekezés: a feketedés ellen általában a fémpapír impregnálásával védekeznek. A védőanyaggal bevont felületet a sajtban levő különböző vegyületek nem támadják meg és így a hibásodás elmarad. Ez is egyik oka annak, hogy az ömlesztett sajtok csomagolására szolgáló fémlemezeket védőanyaggal vonják be.

Penészedés

Jellemzés: ha a fémpapír nem tapad hézagmentesen a sajtához és légtáskák képződnek, vagy a hajtogatások mentén a sajt és a fémpapír között rések maradnak, vagy a hajtogatásokban a levegővel érintkező sajtdarabkák vannak, a felületen megindul a penészképződés.

Ok: a légtáskákban vagy a hajtogatásokban a levegővel érint-

kező felületen a penészpórák ki tudnak csírázni. Penészedésre hajlamosak a zsírizzó sajtok is.

Védekezés: adagoláskor az ömledék mindig forró legyen, hogy hézagmentesen töltsse ki a formát és légtáskák ne képződhessenek. A kiadagolás után a fémpapírt a még forró felületre kell ráhajtogatni levegőrések elkerülése céljából. Ha a hajtogatást nem végzik azonnal, a felület megszáradhat, megbőrösödik, a fémpapír nem tapad tökéletesen. Ezeken a réseken — ha a felületre penészpórák jutottak — megindul a penészedés.

Állományhibák

Az állományhibák általában ömlesztési hibákkal függnek össze, mint például a lisztes, darás vagy homokos állomány.

Az állományhibákhoz tartozik még a *lágú és a pépes állomány* is. A jellegzetesnél lágúabb állományt rendszerint a nagyobb víztartalom okozza. Oka lehet még a jelenségnek, hogy a sajtkeverékben a lágysajtok túlsúlyban voltak vagy az ömlesztéshez foszfátokat használtak fel. Ugyanez okozza egyúttal a pépes állományt is. A savókrémmel (besűrített savóval) ömlesztett sajtok meglágyulnak. A jelzett hibák elkerülésével elsősorban a víztartalmat kell csökkenteni (ömlesztés erős vákuummal vagy kettősfalú üstökben), ugyanekkor a lágysajtok vagy a savókrém mennyiségét is csökkenteni kell. Ömlesztésre foszfátok mellett citrátokat is kell felhasználni, vagy csak citrátos ömlesztőoldattal szabad ömlesztetni.

Ha az állomány a jellegzetesnél keményebb, a víztartalom növelésével, foszfátos ömlesztéssel lehet az állományt lágítani. Kedvező hatással van keménysajtoknak kisebb százalékban lágysajtokkal együttömlesztése.

A sajtészta elszíneződése

Sötétebb vagy világosabb színű sajtészta

Jellemzés: a sajtok a jellegzetesnél világosabb vagy sötétebb színűek. Az utóbbi esetben az elszíneződés főtt ízzel társul.

Ok: az ömlesztés hatására a sajtészta általában világosabb színű lesz, ami természetes jelenség és hibát nem jelent. Ha az ömlesztéshez mésztejes ömlesztőoldatot használnak fel, a tészta nemcsak világosabb színű, hanem egészen fehér lehet. A mésztej a tészttát erősen halványítja. — A sötétebb szín attól származik, hogy az ömledék hosszabb ideig van 70 C foknál nagyobb hőmérsékleten (hosszú ömlesztés), vagy az adagolás lassú és az ömledék hosszabb ideig időzik az adagoló tölesérben. A fehérjék denaturálódása következtében a sajt egyúttal főtt ízű is lesz.

Védekezés: a világosabb szín ellen vagy azzal védekeznek, hogy ömlesztésre mésztejes oldatot nem használnak fel, vagy azzal, hogy a sajtdarálékhoz ömlesztés előtt sajtfestéket adnak. — A sajttészta sötétebb elszíneződése ellen az ömlesztési szabályok betartásával (gyors ömlesztés) és gyorsabb adagolással kell védekezni, hogy a sajttanyag nagyobb ömlesztési hőmérsékleten hosszabb ideig ne legyen.

Foltos, pettyes sajttészta

Jellemzés: felvágás után a sajttésztaiban sötétebb színű foltok vagy pettyek láthatók, amelyek a környező tésztánál keményebbek is.

Ok: ha keménykérgű sajtokat dolgoznak fel és a kemény héjrészeket nem darálják meg tökéletesen, az apró héjrészecskék az ömlesztési folyamatot elkerülik és a tésztában mint idegen test szerepelnek. Foltos vagy pettyes lesz a sajttészta akkor is, ha az adagolótölcsért nem töltik fel teljesen, a tölsér falára tapadt sajt odasül és később lepattogzik, majd az utántöltött forró ömledékbe kerül. Az adagolótölcsér falára sült sajt így a kiadagolt sajtban sötétebb foltokat, pettyeket képez.

Védekezés: a keményebb kérgű sajtokat darálás előtt néhány óráig meleg- vagy forróvízben kell áztatni, hogy a kéreg rész felpuhuljon. Az adagolótölcsért használat után gondosan meg kell tisztítani, hogy odasült részek vissza ne maradjanak. Gondoskodni kell arról, hogy az adagolás alatt a tölsér állandóan meg legyen töltve és így ne legyen alkalom a tölsér falára tapadt ömledék beszáradására.

A sajtok puffadása

Jellemzés: az ömlesztett sajt legveszedelmesebb hibája. A jelenség abban nyilvánul, hogy a heves gázképződés következtében a dobozok megdagadnak, felfúvódnak. A felvágott sajtokban több-kevesebb kisebb vagy nagyobb lyukat látni, ugyanakkor az íz és a szag kellemetlenül büzös, émelygős, csípős. A felpuffadt sajtok élvezhetetlenek.

A puffadás lehet bakteriológiai és kémiai eredetű. Ez utóbbi a ritkább jelenségekhez tartozik.

Mikróbás eredetű sajtpuffadás

Ok: a mikróbás eredetű puffadást csaknem kivétel nélkül az anaerob vajsavbaktériumok (*Cl. butyricum* féleségek) idézik elő. Mivel az ömlesztettsajtban tejcukor nincs, a kóli-aerogénészek és a tejcukorbontó élesztők kártételétől tartani nem kell. Erre csak akkor kerülhet sor, ha ömlesztéshez egészen fiatal (tejcukrot tartalmazó) sajtokat vagy túrót is használnak fel.

A vajsavbaktériumok rendszerint fertőzött sajtok feldolgozása-
kor kerülnek az ömledékbe. Az ömlesztés alatt a vegetatív sejtek
elpusztulnak ugyan, de a spórák életben maradnak és utóbb — ked-
vező körülmények között — kicsíráznak és a sajtokat megpuffaszt-
ják.

Különösen elősegíti a puffadást az ömlesztett sajtok nagyobb
víz tartalma, a nagyobb pH-érték és a nagyobb eltartási hőmérséklet.

Védekezés: mindenekelőtt abban áll, hogy az ömlesztéshez utó-
lagosan puffadt sajtokat nem használnak fel. Mivel azonban a hibás
sajtok zömét az utólagosan puffadt sajtok képezik, a védekezésnek
ez a legtermészetesebb módja általában nem alkalmazható.

A víztartalom csökkentésével a puffadás ellen — üzemi viszony-
latban — védekezni szintén nem lehet, mert a gázképződés elkerülé-
sére a sajtok víztartalmát legalább 41 százalékra kellene csök-
kenti.

A védekezés harmadik módja, a pH lehető csökkentése, csak szűk
határok között valósítható meg, mert, ha savanyú sókkal ömleszt-
nek, a sajtok egyrészt savanyú ízűek lesznek, másrészt — egy bi-
zonyos pH-értéken alul — az állomány darás lesz.

Még leginkább megvalósítható védekezési mód az ömlesztett-
sajtok hidegen tárolása. Ha a dobozokat az ömlesztés után kb. 10 C
fokra hűtik le és mindvégig (a kereskedelmi forgalomban is) ezen a
hőmérsékleten tartják, a puffadás elkerülhető.

Konzerválószeres használata tilos!

Kémiai sajt-puffadás

A kémiai eredetű sajt-puffadásnak több változatát ismerik.

Ok: ha citrátos ömlesztés alkalmával az ömlesztőoldatot szak-
szerületlenül készítették el — az oldatban karbonát feleslegben ma-
radt — a sajtban később szén-sav szabadul fel. A képződött szén-sav
a sajtban lyukakat képez. Különösen gyakori ez a jelenség, ha az
ömlesztőoldatot nátrium- vagy káliumkarbonáttal készítették. Mivel
ezekben — elkészítésük után — még sokáig szén-sav képződik, az
ömlesztőoldatot frissen felhasználni nem szabad. Gyakori ez akkor,
ha lúgos kémhatású oldattal ömlesztnek.

Előidézheti a jelenséget még, ha az ömlesztőoldatot (citrátot)
közvetlenül feldolgozás előtt készítik, amikor a kalcium- vagy ná-
triumkarbonát kristályok nem tudnak feloldódni és ez csak később,
a sajtban következik be. Az ekkor felszabaduló szén-sav puffadás
okozója lehet.

Kémiai puffadással kell számolni, ha nem impregnált alumí-
niumlemezeket használnak fel csomagolásra. A jelenség „alumínium-
puffadás” néven ismert.

Az alumíniumot ugyanis az ömlesztett sajtban levő sók meg-

támadják, miközben az alumínium hidrogéngáz fejlődése közben oldódik. A képződött gáz a légmentesen záró burkolat alól eltávozni nem tud, a sajtba diffundál és ott lyukakat képez.

Védekezés: citrátos ömlesztéskor az ömlesztőoldatot szakszerűen kell elkészíteni és nem szabad frissen felhasználni. Az alumínium-puffadás ellen a fémlemezek impregnálása mindenkor véd a jelenség ellen.

Íz- és szaghibák

Különbséget kell tenni a nem megfelelő nyersanyag felhasználása következtében keletkezett és olyan íz- és szaghibák között, amelyek kifogástalan ízű nyersanyag megömlesztése után, az ömlesztéskor hibátlan sajtokban lépnek fel.

Amennyiben az üzem íz- és szaghibás sajtot dolgoz fel, a hibásodás, vagy már közvetlenül az ömlesztés után észlelhető, vagy néhány nap múlva jelentkezik. Az ilyen természetű íz- és szagrendellenességek ellen egyedüli és természetes védekezési mód, hogy ömlesztésre hibás terméket nem használnak fel.

Ha az ömlesztett sajtot kifogástalan nyersanyagból készítették, a következő íz- és szaghibák jelentkezhetnek.

Fémes (bádog) íz és szag

Jellemzés: a fémpapírba csomagolt sajt íze hosszabb állás után megváltozik és kisebb vagy nagyobb mértékben fémes, émelygős, fanyar, sokszor élvezhetetlen lesz. Különösen erőteljes az ízváltozás nem impregnált fémfóliába csomagolt sajtokon. A hibásodás igen gyakran sűrűre vagy fekete foltosodással együtt jelentkezik.

Ok: az adagolt sajtok hosszabb idei tárolása, nem impregnált fémpapír felhasználása, a védőréteg megsérülése.

Védekezés: ömlesztett sajtot hosszabb tárolásra készíteni nem szabad, csomagolásra csak kifogástalan minőségű, jól impregnált lemezeket szabad felhasználni.

Vegyszeres (patika) íz és szag

Jellemzés: a sajt íze a felhasznált ömlesztősóra emlékeztető, közelebbről meg nem határozhatóan kellemetlenül lúgos, vegyszeres. A foszfáttal ömlesztett sajtok gyakori ízhibája.

Ok: a vegyszeres íz általában lúgos kémhatású anyagokkal ömlesztéskor jelentkezik, vagy akkor, ha az ömlesztősót a szükségesnél nagyobb százalékban használták fel. Ebben az esetben az ömlesztősó íze közvetlenül érezhető. Ha az ömlesztőoldatban mész is van (pl. mésztej formájában), az oldat nagyobb százalékban adagolásakor a sajt meszes, csipős ízű lesz.

Védekezés: az ömlesztőanyagot a sajtnak megfelelően kell meg-

választani és minden esetben kerülni kell a szükségesnél nagyobb adagokat. (Próbaömlesztés!)

Főtt íz és szag

Jellemzés: a sajtok a forrált tejre emlékeztető ízűek és szagúak.

Ok: ha az ömlesztés folyamán vagy az adagolótölcsérben az ömledék hosszabb ideig van 80 C foknál nagyobb hőmérsékleten, a sajtok, a fehérjék denaturálódása következtében, főtt ízűek lesznek. Ha az adagolótölcsér falára sül a sajt, a később betöltött adag felveszi a sült sajt ízét és szagát.

Védekezés: az ömlesztési szabályokat be kell tartani, az ömlesztést legfeljebb 10 perc alatt be kell fejezni. Ügyelni kell arra, hogy az adagolótölcsérben az ömledék mindig egyforma magasságban legyen.

Keserű íz

Jellemzés: a sajt vagy közvetlenül az ömlesztés után már keserű, vagy csak az eltartás folyamán keseredik meg.

Ok: ha a sajt közvetlenül az ömlesztés után már keserű és a nyersanyagban keserű ízű sajtok nem voltak, az ízváltozást az okozta, hogy az ömlesztéshez a szükségesnél több ömlesztőst (különösen foszfátokat) használtak fel. Ha a keseredés csak később jelentkezik, a sajtban keserű ízt termelő mikróbák szaporodtak el.

Védekezés: próbaömlesztéssel az ömlesztőst mennyiségét helyesen kell megválasztani, nagyobb hőmérsékleten kell ömlesztetni, hogy a keseredést okozó mikróbák elpusztuljanak. A sajtokat nem szabad hosszabb ideig tárolni, hogy ne legyen alkalom mikróbaszaporodásra.

Savanyú íz

Jellemzés: a sajtok íze közvetlenül az, ömlesztés után a szokottnál savanyúbb vagy savanyú.

Ok: ha az ömlesztéshez savanyú citrátokat nagyobb százalékban használtak fel, a sajtok íze savanyú lesz.

Védekezés: próbaömlesztéssel a megfelelő ömlesztési százalék megállapítása.

*

Ritkábban jelentkező íz- és szaghibák még a *dohos*, a *penészes* és a *rothadásos, bűzös íz*. Az előbbi a sajtok penészedésével, az utóbbi a puffadással együtt jelentkezik.

*

Egy időben az ömlesztettsajt mikróbák okozta hibái ellen konzerváló szerekkel próbáltak védekezni.

A felhasználható tartósítószeresek közül általában *egy sem váltotta be a hozzáfűzött reményeket*, mert, ha olyan mennyiségben alkalmazták őket, hogy a sajtban közvetlenül ízelváltozást nem okoztak, a csírátlanitó hatás elmaradt, ha pedig olyan mennyiségben kerültek felhasználásra, hogy a mikróbák működését megakadályozták, a sajtban közvetlenül ízelváltozást okoztak.

Mindettől eltekintve, *konzerválószeresek használatát minden államban szigorú rendelkezések tiltják.*

7. Ömlesztettsajt készítmények

Az „ömlesztettsajt-készítmények“ gyűjtőfogalma alá tartoznak mindazok az ömlesztett termékek, amelyek gyártásához — a sajt, mint alapanyag mellett — *idegen anyagokat is felhasználnak.*

Mivel a sajttömlesztő ipar ma csaknem kivétel nélkül idegen anyagokat is dolgoz fel, az ömlesztett sajt néven forgalomba hozott termékek nem *valódi* ömlesztett sajtok, hanem ömlesztettsajt készítmények.

Az ömlesztettsajt-készítmények gyártásához felhasznált anyagokat három csoportra lehet osztani. Ezek 1. tejtermékek, 2. fűszerek, 3. idegen anyagok.

A *tejtermékek* közül feldolgozzák a vaját, a tejszínt, a túrót, a besűritett (evaporált) tejet, a tejport (sovány- és teljestejport), a besűritett savót, a tejcukrot és a kazeint.

A tejtermékeket a víz- és a zsírtartalom beállítására (a víz- és a zsírtartalom növelésére vagy csökkentésére), tölteléknek, végül a sajt lágyítására (kenhetőség fokozására) használják fel.

A különböző tejtermékekkel az ízjellegét is nagy mértékben irányítani lehet. Így erősen érett (csípős) vagy nagyobb mértékben izhibás sajt feldolgozásakor vajjal, tejszínnel, túróval az íz enyhíthető, illetve a különböző íz- és szaghibák bizonyos mértékben takarhatók.

A *fűszereket* a készítmények ízesítésére, fűszerezésére használják. Általában ugyanazok, mint amelyekkel a húsipar is ízesíti a hús- és kolbászárakat. Tehát: paprika, bors, mustár, konyhasó, fokhagyma, hagyma és kömény.

A Szovjetunióban az ömlesztett sajtok ízesítésére cukrot, cukrozott- és aszalt gyümölcsöt is felhasználnak.

Fűszerezéssel az ömlesztettsajt készítmények a kolbászfélékhez hasonló ízjellegét kapnak, különösen akkor, ha a terméket még füstölik is.

Az *idegen anyagokhoz* tartoznak az előbbi két csoportba nem

sorolható anyagok, amelyek azonban a sajttal együtt ízes keveréket adnak. Ilyenek a füstölthús (sonka, húsvagdalék stb.) és a kolbászfélék, a húskivonat, a tojás és a bor. (Ömlesztőiparunk idegen anyagokat az ömlesztettsajt-készítmények gyártásához még nem használ fel.)

Élelmiszerhiányos időkben az ömlesztettsajthoz idegen zsírokat (sertézsírt, növényi olajokat), növényi fehérjéket (például szójafehérjét), keményítőt, gelatinát stb. is adnak. Ömlesztésre felhasználásuk azonban hamisítás!

Az MNOSZ 12 288—J—N 17 számú szabványjavaslat „ömlesztettsajtnak” minősíti az „adalék- és ízesítőanyagok hozzákeverése útján készített” terméket. A szabványjavaslat szerint ömlesztéshez a következő anyagok használhatók fel: vajzsír, gomolya, túró, besűritett savó, savópor, tejpor és tejcukor.

A zsír a szárazanyagban és a szárazanyagtartalom alapján háromféle minőséget kell megkülönböztetni: kövér-, félkövér- és sovány ömlesztettsajtot. Ebben a sorrendben a szárazanyagtartalom legalább 50—45—40% (MNOSZ 3728), zsír a szárazanyagban legalább 45—32—20% (MNOSZ 9602).

*

Az ömlesztettsajt-készítmények gyártása az ömlesztettsajttal teljesen azonos.

Az alapanyagul szolgáló sajtokat az ismertetett módon készítik elő és a darálékhoz adják a különböző tejtermékeket a célnak megfelelő mennyiségben.

Ha az alapanyag (a sajtdarálék) zsírtartalma kisebb, mint az ömlesztettsajtban megkívánt zsírtartalom, a darálékhoz vajat vagy tejszínt adnak. Ha töltelékként egyéb tejtermékeket is beömlesztettek, a zsírtartalom beállításakor ezek zsírtartalmát is figyelembe kell venni.

Ha az alapanyag zsírtartalma nagyobb a megkívánt zsírtartalomnál, soványtúró, soványtejpor, kazein stb. hozzáadásával csökkentik a végtermék zsírtartalmát.

Ugyanilyen szempontok figyelembevételével állítják be a víztartalmat is, különösen akkor, ha a nyersanyag víztartalma nagyobb, mint szükséges.

Mind a zsírtartalom, mind a víztartalom beállításához különböző képletek vannak.

A keverékanyag összeállítása után az ömlesztést ugyanúgy végzik, mint a tiszta sajtok ömlesztését. Ugyanez vonatkozik az adagolásra és a csomagolásra is.

A fűszerezett sajtokat — a kolbászfélékhez hasonlóan — bélbe töltik és füstölik. Ezzel a kolbászfélékhez való hasonlóság még szembetűnőbb lesz.

8. Az ömlesztettsajt készítés számításai

Vannak ömlesztettsajtok és ömlesztettsajt készítmények. Ennek megfelelően a számítások is két csoportra oszlanak.

a) Az ömlesztettsajt készítésének számításai

Az ömlesztettsajtnak bizonyos követelményeknek kell megfelelnie. Ezek:

1. a jellegnek megfelelő íz, szag és állomány;
2. a rendelkezéseknek megfelelő zsír a szárazanyagban;
3. meghatározott víz-, illetve szárazanyagtartalom.

Az üzem ezeknek a követelményeknek csak úgy tud megfelelni, ha megfelelő nyersanyaggal — áruaktárral — rendelkezik. Ebben az esetben a különböző korú és összetételű sajtokból könnyűszerrel össze tudja válogatni azokat a sajtokat, amelyekkel megfelelő ömlesztettsajtot tud gyártani.

aa) A keverési arány kiszámítása a kívánt zsirtartalom biztosítására a keveréksajtban

A számítások célja megállapítani a különböző zsirtartalmú sajtok keverési arányát. Ehhez ismerni kell a sajtok víz- és zsirtartalmát.

A számítások alapja Péter S. következő két képlete:

$$I. \quad Ms_1 = \frac{10000 \times (Zszask - Zs_2) - 100 \times Vs_2 \times Zszask}{100 \times (Zs_1 - Zs_2) + Zszask \times (Vs_1 - Vs_2)}$$

$$II. \quad Ms_2 = 100 - Ms_1$$

A képletekben: Ms_1 = az egyik (A) sajtféleség mennyisége %, — Ms_2 = a másik (B) sajtféleség mennyisége %, — $Zszask$ = a sajtkeverék zsirtartalma a szárazanyagban %, — Zs_1 = az egyik (A) sajtféleség zsirtartalma %, — Zs_2 = a másik (B) sajtféleség zsirtartalma %, — Vs_1 = az egyik (A) sajtféleség víztartalma %, — Vs_2 = a másik (B) sajtféleség víztartalma %.

Példa: Az ömlesztettsajt zsirtartalma a szárazanyagban 40% legyen. Az ömlesztésre felhasználható két sajtféleség közül az A zsirtartalma 25%, víztartalma 48%; a B zsirtartalma 12%, víztartalma 56%. A két sajtféleséget milyen arányban kell keverni?

Megoldás:

$$I. \quad Ms_1 = \frac{10000 \times (Zszask - Zs_2) - 100 \times Vs_2 \times Zszask}{100 \times (Zs_1 - Zs_2) + Zszask \times (Vs_1 - Vs_2)} =$$

$$= \frac{10000 \times (40 - 12) - 100 \times 56 \times 40}{100 \times (25 - 12) + 40 \times (48 - 56)} =$$

$$= \frac{10000 \times 28 - 224000}{100 \times 13 - 320} = \frac{280000 - 224000}{1300 - 320} = 57,14$$

$$II. \quad Ms_2 = 100 - Ms_1 = 100 - 57,14 = 42,86$$

A keverék elkészítéséhez az A sajtból 57,14 százalékot, a B sajtból 42,86 százalékot kell felhasználni.

	Sajt mennyiség	Szárazanyag	Zsír
	kilo gramm		
<i>A. sajt:</i>			
Szárazanyag 52 %	57,14	$\frac{57,14 \times 52}{100} = 29,71$	$\frac{57,14 \times 25}{100} = 14,29$
Zsír 25 %			
<i>B. Sajt:</i>			
Szárazanyag 44 %	42,86	$\frac{42,86 \times 44}{100} = 18,86$	$\frac{42,86 \times 12}{100} = 5,14$
Zsír 12 %			
Keverék	100,00	48,57	19,43

A keverék zsirtartalma a szárazanyagban:

$$\frac{100 \times 19,43}{48,57} = 40\%$$

* * *

Ha nem két, hanem *három* (A, B, C) különböző összetételű sajtféleségből kell a keveréket összeállítani, a számítást a következőképpen végzik.

Ha a sajtok közül az *A-féleség* zsírja a szárazanyagban *nagyobb*, mint a keverékben kívánt zsír a szárazanyagban, a *B- és a C-féleségeket* pedig *kisebb*, akkor *először az A- és a B-féleség*, majd az *A- és a C-féleség* keverési arányát számítják ki a már ismertetett módon.

Az adatokból a három sajt keverési százalékát a következő *képletekkel* kapják.

$$1. \text{ A-féleség mennyisége } \% = \frac{Ms_1 + Ms_2}{2}$$

$$2. \text{ B-féleség mennyisége } \% = \frac{100 - Ms_1}{2}$$

$$3. \text{ C-féleség mennyisége } \% = \frac{100 - Ms_2}{2}$$

Az adatok alapján:

$$4. \text{ Msk} = \frac{Ms_1 + Ms_2}{2} + \frac{100 - Ms_1}{2} + \frac{100 - Ms_2}{2}$$

A képletekben:

Ms_1 = az A- és a B-sajtféleség keverékében az A mennyisége %

Ms_2 = az A- és a C-sajtféleség keverékében az A mennyisége %

Ms_k = az A-, B- és C-sajtféleség *együttes* mennyisége.

Példa: Az ömlesztésre szolgáló sajtkeverék zsirtartalmát a szárazanyagban 40 százalékra kell beállítani. Keverésre három sajtfeleség van. Ezek közül az

A: víztartalma	(V_{s_1}) 44%,	zsirtartalma	(Z_{s_1}) 28%
B: " "	(V_{s_2}) 52%,	" "	(Z_{s_2}) 16%
C: " "	(V_{s_3}) 66%,	" "	(Z_{s_3}) 8%

Milyen mennyiségben kell a sajtfeleségeket keverni, hogy a keverék zsirtartalma a szárazanyagban 40% legyen?

Megoldás:

$$\begin{aligned} \text{I. } Ms_1 &= \frac{10000 \times (Z_{szask} - Z_{s_2}) - 100 \times V_{s_2} \times Z_{szask}}{100 \times (Z_{s_1} - Z_{s_2}) + Z_{szask} \times (V_{s_1} - V_{s_2})} = \\ &= \frac{10000 \times (40 - 16) - 100 \times 52 \times 40}{100 \times (28 - 16) + 40 \times (44 - 52)} = \frac{10000 \times 24 - 208000}{100 \times 12 - 320} = \\ &= \frac{240000 - 208000}{1200 - 320} = \frac{32000}{880} = 36,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II. } Ms_2 &= \frac{10000 \times (Z_{szask} - Z_{s_3}) - 100 \times V_{s_3} \times Z_{szask}}{100 \times (Z_{s_1} - Z_{s_3}) + Z_{szask} \times (V_{s_1} - V_{s_3})} = \\ &= \frac{10000 \times (40 - 8) - 100 \times 66 \times 40}{100 \times (28 - 8) + 40 \times (44 - 66)} = \frac{10000 \times 32 - 264000}{100 \times 20 - 880} = \\ &= \frac{320000 - 264000}{2000 - 880} = \frac{56000}{1120} = 50,00 \end{aligned}$$

Az így kapott adatokból:

$$1. A = \frac{Ms_1 + Ms_2}{2} = \frac{36,36 + 50}{2} = 43,18$$

$$2. B = \frac{100 - Ms_1}{2} = \frac{100 - 36,36}{2} = 31,82$$

$$3. C = \frac{100 - Ms_2}{2} = \frac{100 - 50}{2} = 25,00$$

$$4. Msk = A + B + C = 43,18 + 31,82 + 25,00 = 100,00$$

A három sajtfeleség közül az A-ból 43,18 százalékot,
a B-ből 31,82 százalékot,
a C-ből 25,00 százalékot

kell venni, hogy a keverék zsirtartalma a szárazanyagban 40% legyen.

Ellenőrzés:

	Sajt mennyiség	Szárazanyag	Zsír
	kilogramm		
<i>A. Sajt:</i>			
Szárazanyag 56 %.....	43,18	$\frac{43,18 \times 56}{100} = 24,18$	$\frac{43,18 \times 28}{100} = 12,09$
Zsír 28 %.....			
<i>B. sajt</i>			
Szárazanyag 48 %.....	31,82	$\frac{31,82 \times 48}{100} = 15,27$	$\frac{31,82 \times 16}{100} = 5,09$
Zsír 16 %.....			
<i>C. sajt:</i>			
Szárazanyag 34 %.....	25,00	$\frac{25,00 \times 34}{100} = 8,50$	$\frac{25,00 \times 8}{100} = 2,00$
Zsír 8 %.....			
Keverék	100,00	47,95	19,18

A keverék zsirtartalma a szárazanyagban:

$$\frac{100 \times 19,18}{47,95} = 40\%$$

*

Hasonló módon kell a számítást elvégezni, ha a három sajtféleség közül kettőnek a zsirtartalma a szárazanyagban nagyobb, mint a keverékben kívánt zsír a szárazanyagban.

Példa: Az ömlesztésre szolgáló sajtkeverék zsirtartalmát a szárazanyagban 45 százalékra kell beállítani a következő sajtféleségekből:

A: víztartalma (V_{s1}) 42 %, zsirtartalma (Z_{s1}) 28 %

B: „ (V_{s2}) 36 %, „ (Z_{s2}) 34 %

C: „ (V_{s3}) 48 %, „ (Z_{s3}) 16 %

Milyen százalékban kell az egyes sajtokat keverni, hogy a keverék zsirtartalma a szárazanyagban 45 % legyen?

Megoldás:

$$\begin{aligned}
 Ms_1 &= \frac{10000 \times (Zszask - Z_{s3}) - 100 \times V_{s3} \times Zszask}{100 \times (Z_{s1} - Z_{s3}) + Zszask \times (V_{s1} - V_{s3})} = \\
 &= \frac{10000 \times (45 - 16) - 100 \times 48 \times 45}{100 \times (28 - 16) + 45 \times (42 - 48)} = \frac{10000 \times 29 - 216000}{100 \times 12 - 270} = \\
 &= \frac{290000 - 216000}{1200 - 270} = \frac{74000}{930} = 79,57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ms_2 &= \frac{10000 \times (Zszask - Z_{s3}) - 100 \times V_{s3} \times Zszask}{100 \times (Z_{s2} - Z_{s3}) + Zszask \times (V_{s2} - V_{s3})} = \\
 &= \frac{10000 \times (45 - 16) - 100 \times 48 \times 45}{100 \times (34 - 16) + 45 \times (36 - 48)} = \frac{10000 \times 29 - 216000}{100 \times 18 - 540} = \\
 &= \frac{290000 - 216000}{1800 - 540} = \frac{74000}{1260} = 58,73
 \end{aligned}$$

Az így kapott adatokból:

$$A = \frac{Ms_1}{2} = \frac{79,57}{2} = 39,79$$

$$B = \frac{Ms_2}{2} = \frac{58,73}{2} = 29,36$$

$$C = \frac{(100 - Ms_1) + (100 - Ms_2)}{2} = \frac{(100 - 79,57) + (100 - 58,73)}{2} = \frac{20,43 + 41,27}{2} = \frac{61,70}{2} = 30,85$$

$$Msk = A + B + C = 39,79 + 29,36 + 30,85 = 100,00$$

A három sajtféleség közül az A-ból 39,79 százalékot,
a B-ből 29,36 százalékot,
a C-ből 30,85 százalékot

kell venni, hogy a keverék zsírtartalma a szárazanyagban 45% legyen.

Ellenőrzés:

	Sajt mennyiség	Szárazanyag	Zsír
	k i l o g r a m m		
<i>A. sajt:</i>			
Szárazanyag 58 %	39,79	$\frac{39,79 \times 58}{100} = 23,08$	$\frac{39,79 \times 28}{100} = 11,14$
Zsír 28 %			
<i>B. sajt:</i>			
Szárazanyag 64 %	29,36	$\frac{29,36 \times 64}{100} = 18,79$	$\frac{29,36 \times 34}{100} = 9,98$
Zsír 34 %			
<i>C. sajt:</i>			
Szárazanyag 52 %	30,85	$\frac{30,85 \times 52}{100} = 16,04$	$\frac{30,85 \times 16}{100} = 4,94$
Zsír 16 %			
Keverék	100,00	57,91	26,06

A keverék zsírtartalma a szárazanyagban: $\frac{100 \times 26,06}{57,91} = 45\%$

*

A sajtlömlesztéshez felhasznált *ömlesztőanyag* (só vagy oldat) növeli a sajt szárazanyagtartalmát, de ugyanekkor csökkenti a zsírt a szárazanyagban. Ezért, hogy az ömlesztettsajt zsírtartalma a szárazanyagban a megkívánt legyen, ezt a körülményt is figyelembe kell venni.

A sajtféleségek keverési arányának megállapítása után még ki kell számítani, hogy az ömlesztőanyag (só vagy oldat) szárazanyagtartalmának figyelembevételével milyen mértékben kell növelni a zsírtartalmat, illetve mennyi zsíros sajtot kell még a sajtkeverékhez adni.

Kiszámítására a következő két képletet lehet felhasználni:

- I. $Ms = Zszo \times szo$
 II. $Möa = (Zsas - Zszo) \times szas$

A képletekben: Ms = sajtmennyiség rész, — $Möa$ = ömlesztési anyag (só vagy oldat) mennyisége rész, — $Zszo$ = az ömlesztettsajt zsirtartalma a szárazanyagban %, — $Zsas$ = a sajt zsirtartalma a szárazanyagban %, — $szas$ = a sajt szárazanyagtartalma %, — szo = az ömlesztőanyag (só vagy oldat) szárazanyagtartalma %.

Példa: A sajtkeverék szárazanyagtartalma 41,83 %, a zsír a szárazanyagban 20 %, mennyisége 500 kg. Ömlesztés 2 % ömlesztőszóval. (Az ömlesztő szárazanyagtartalma: 100 %.) Az ömlesztettsajt zsirtartalma a szárazanyagban 20 %. Mennyi zsíros sajtot (zsír a szárazanyagban 47 %, szárazanyag 60 %) kell még a sajtkeverékhez adni, hogy az ömlesztő zsírsökkentő hatása ki legyen egyenlítő?

Megoldás:

$$I. Ms = Zszo \times szo = 20 \times 100 = 2000$$

$$II. Möa = (Zsas - Zszo) \times szas = (47 - 20) \times 60 \times 27 \times 60 = 1620$$

Eszerint 1620 rész ömlesztőszóhoz 2000 rész zsíros sajtot kell adni a zsírsökkentő hatás kiegyenlítésére.

A sajtkeverék mennyisége 500 kg. Ömlesztő 2 % = 10 kg.

A 10 kg ömlesztőnek megfelelő sajtmennyiség:

$$Ms = \frac{10 \times 2000}{1620} = \frac{20000}{1620} = 12,34$$

A sajtkeverékhez, az ömlesztő zsírsökkentő hatásának kiegyenlítésére 12,34 kg sajtot kell adni.

Ellenőrzés:

	Sajt- mennyiség	Szárazanyag	Zsír a szárazanyagban
		k i l o g r a m m	
Sajtkeverék:			
Szárazanyag 41,83 % ..	500	$\frac{500 \times 41,83}{100} = 209,15$	$\frac{209,15 \times 20}{100} = 41,83$
Zsír a sz. a.-ban 20,00 %			
Ömlesztő:			
Szárazanyag 100,00 % ..	10	$\frac{10 \times 100}{100} = 10,00$	—
Zsíros sajt:			
Szárazanyag 60,00 % ..	12,34	$\frac{12,34 \times 60}{100} = 7,40$	$\frac{7,4 \times 47}{100} = 3,48$
Zsír sz. a.-ban 47,00 % ..			
Ömlesztettsajt:	522,34	226,55	45,31

$$\text{Az ömlesztettsajt zsirtartalma a szárazanyagban: } \frac{100 \times 45,31}{226,55} = 20\%$$

Ha az ömlesztéshez nem só, hanem oldatot használnak, meg kell határozni az oldat szárazanyagtartalmát és a számítást ezzel kell végezni.

*

Az ömlesztettsajt zsirtartalmának beállítása tehát végredményben két műveletből áll:

1. ki kell számítani a különféle zsirtartalmú sajtfeleségek keverési arányát

2. és az ömlesztőanyag (só, vagy oldat) zsírcsökkentő hatásának kiegyenlítésére szolgáló zsíros sajt mennyiségét.

Az így kapott sajtmennyiségek együttesen adják a ömlesztettsajtban a kívánt zsírt a szárazanyagban.

bb) Az ömlesztettsajt víztartalmának beállítása
A víztartalom növelése

A sajt jellegének, állományának biztosítására, továbbá üzemgazdasági szempontból az ömlesztett sajtnak megfelelő víztartalommal kell rendelkeznie.

A zsirtartalom után tehát a víztartalmat is be kell állítani.

Mivel az ömlesztettsajt víztartalma (jellegazonos ömlesztettsajtok készítésekor) természetszerűen nagyobb, mint a nyersanyagé, a víztartalom beállítása a víztartalom növeléséből áll.

A beállításhoz szükséges vízmennyiség kiszámítására a következő képletet használják:

$$MV = \frac{Msk \times (szask - sza\ddot{o})}{sza\ddot{o}}$$

A képletben: MV = vízmennyiség kg, — Msk = sajtkeverék mennyisége kg, — $sza\ddot{o}$ = az ömlesztettsajt szárazanyagtartalma %, — $szask$ = a sajtkeverék szárazanyagtartalma %.

Példa: Az ömlesztésre előkészített beállított zsirtartalmú sajtkeverék mennyisége 518 kg, szárazanyagtartalma 58%, zsír a szárazanyagban 20%. Az ömlesztettsajt szárazanyagtartalma 52%, zsír a szárazanyagban 20%. Mennyi vizet kell a sajthoz adni a megkívánt víz-, illetve szárazanyagtartalom biztosítására?

Megoldás:

$$MV = \frac{Msk \times (szask - sza\ddot{o})}{sza\ddot{o}} = \frac{518 \times (58 - 52)}{52} = \frac{518 \times 6}{52} = \frac{3108}{52} = 59,76$$

A sajtban a kívánt szárazanyagtartalom eléréséhez: 59,76 kg vizet kell adni.

Ellenőrzés:

	Mennyiség	Szárazanyag	Zsír sz. a.-ban	Víz
	k i l o g r a m m			
Sajtkeverék				
Szárazanyag 58 %	518	$\frac{518 \times 58}{100} = 300,44$	$\frac{300,44 \times 20}{100} = 60,09$	518,00 — 300,44
Zsír sz. a.-ban 20 %				217,56
Víz.....	59,76	—	—	59,76
Ömlesztettsajt ..	577,76	300,44	60,09	277,32

Az ömlesztettsajt szárazanyagtartalma: $\frac{100 \times 300,44}{577,76} = 52,0\%$

Zsír a szárazanyagban: $\frac{100 \times 60,09}{300,44} = 20,0\%$

*

A víztartalom beállításakor még figyelembe kell venni:

1. az ömlesztőanyag (só vagy oldat) víztartalmát. (Ezt a kiszámított vízmennyiségből le kell vonni.)

2. Ömlesztéskor, ha a gőzt közvetlenül vezetik az üstbe, a sajt víztartalma általában 5—10 százalékkal nagyobb lesz. (Az ömlesztés alatti vízgyarapodást mérésekkel ellenőrizni kell és a kapott értéket a számítás útján nyert vízmennyiségből le kell vonni.)

3. Ha ömlesztéskor az üstöt kívülről melegítik (duplafalú üst), a sajt az ömlesztés alatt 3—5% vizet veszít. (A vízvesztés mértékét mérésekkel ugyan csak ellenőrizni kell és a kapott értéket a víztartalom beállítására szolgáló vízmennyiséghez hozzá kell adni.)

A víztartalom csökkentése

Kivételes esetekben a sajtkeverék víztartalma a szükségesnél nagyobb.

Mivel ömlesztettsajt készítéséhez mást, mint sajtot felhasználni nem lehet, a víztartalmat úgy csökkentik, hogy ömlesztéshez kettősfalú üstöket használnak és vákuummal a felesleges vízmennyiséget elpárologtatják.

Próbafőzéssel a párologtatás idejét meg lehet állapítani.

b) Az ömlesztettsajt készítmények gyártásának számításai

Ömlesztettsajt készítmények gyártásakor sajtokon kívül még egyéb tejtermékeket is használnak fel. Ebben az esetben az alapanyag: soványsajt, sovány gomolya, sovány túró, amelyet zsíros sajtokkal feljavítanak. A zsírtartalmat vajjal, vajzsírral stb., a szárazanyagtartalmat (illetve víztartalmat) tejpórral, kazeinpórral stb. állítják be.

A számítások az előbbi fejezetben ismertetett számítási módokkal azonosak.

A gyártás- és ezzel a számítások menete lényegében a következő:

a) Először összeállítják a jellegnek megfelelő *sajtkeveréket* és meghatározzák a keverék zsír-, szárazanyag- és szárazanyagra vonatkoztatott zsírtartalmát.

b) A *hiányzó zsírt* vajjal vagy vajzsírral *pótolják*. (Ha a sajtkeverék zsírtartalma nagyobb a szükségesnél, a zsírt soványsajttal, sovány gomolyával vagy soványtúróval csökkentik. Ez a ritkább esetek közé tartozik.)

c) A keverék rendszerint *nagyobb víztartalmát* tejjel, kazeinporral stb. csökkentik.

aa) A keverék zsírtartalmának beállítására vonatkozó számítások

A keverék zsírtartalmának növelése

A keverék zsírtartalmának beállítására *ugyanazokat a képleteket* használják fel, mint amikor a keveréket két vagy több különféle zsírtartalmú sajtból állítják össze.

Ebben az esetben azonban a *zsirosabb sajtot vaj vagy vajzsír helyettesíti*.

A keverék zsírtartalmának csökkentése

A számítás menete lényegében ugyanaz. A *soványabb sajtokat sovány gomolya stb. helyettesíti*.

Minden esetben itt is az *ömlesztőső, illetve ömlesztőoldat zsírcsökkentő* hatását figyelembe kell venni és a *hiányzó zsírt pótolni* kell.

bb) A keverék víztartalmának beállítása

A víztartalom *növelésére* szükséges vízmennyiséget a már ismert képlette számítják ki.

A víztartalom *csökkentésére, illetve a szárazanyagtartalom növelésére* a sajtkeverékhez rendszerint tejpót vagy kazeinpót adnak. A keverékhez adott tej- vagy kazeinpót azonban nemcsak az *ömlesztettsajt szárazanyag-tartalmát* növeli (illetve a víztartalmat csökkenti), hanem a szárazanyagra vonatkoztatott zsírtartalmat is csökkenti, tehát a *hiányzó zsírt még vajjal* kell pótolni.

Az erre vonatkozó számítások bonyolultak. Ezért sokkal egyszerűbben jár el az üzem, ha a keveréket (sajt + vaj + tejpót) már eleve úgy állítja össze, hogy szárazanyagtartalma a szükségesnél valamivel nagyobb legyen. Ezután már csak a *hiányzó vizet kell hozzáadni*, aminek kiszámítása lényegesen egyszerűbb.

c) A sajtnyeremény kiszámítása

Az *ömlesztés után várható sajtnyereményt a sajtkeverék mennyiségéből és szárazanyagtartalmából, valamint a kész ömlesztettsajt szárazanyagtartalmából* számítják ki a következő képlettel:

$$M\ddot{o} = \frac{Msk \times szask}{sza\ddot{o}}$$

A képletben: *Mö* = az *ömlesztettsajt mennyisége kg*, — *Msk* = a sajtkeverék mennyisége kg, — *szask* = a sajtkeverék szárazanyagtartalma %, — *szaö* = az *ömlesztettsajt szárazanyagtartalma* %.

Példa: Hány kilogramm *ömlesztettsajt* lesz 700 kg sajtkeverékből, ha a keverék szárazanyagtartalma 58%, az *ömlesztettsajt* 50%?

Megoldás:

$$M\ddot{o} = \frac{Msk \times szask}{sza\ddot{o}} = \frac{700 \times 58}{50} = \frac{40600}{50} = 812$$

Az ömlesztettsajt mennyisége: 812 kg.

A százalékos sajtnyeremény kiszámítására a következő képletet használják:

$$M\ddot{o} \% = \frac{M\ddot{o} \times 100}{Msk}$$

A képletben: $M\ddot{o} \%$ = ömlesztettsajt nyeremény %, — $M\ddot{o}$ = ömlesztett-sajt mennyisége kg, — Msk = sajtkeverék mennyisége kg.

Példa: 700 kg sajtkeverékből az üzem 812 kg ömlesztettsajtot készített. Mennyi a százalékos kitermelés?

Megoldás:

$$M\ddot{o} \% = \frac{M\ddot{o} \times 100}{Msk} = \frac{812 \times 100}{700} = \frac{81200}{700} = 116$$

Sajtnyeremény: 116%.

A képletek összesítése, (rövidítések)

Alaprövidítések:

M = mennyiség	$\ddot{o}a$ = ömlesztőanyag
V = víz	s = sajt
Z = zsír	sk = sajtkeverék
k = keverék	sza = szárazanyag
\ddot{o} = ömlesztettsajt	

A képletekben használt rövidítések:

$M\ddot{o}$ = ömlesztettsajt mennyiség kg	$Zsza\ddot{o}$ = zsír az ömlesztettsajt száraz- anyagában %
$M\ddot{o}a$ = ömlesztőanyag mennyiség kg	$Zszask$ = zsír a sajtkeverék száraz- anyagában %
$M\ddot{o}\%$ = ömlesztettsajt mennyiség %	$sza\ddot{o}a$ = ömlesztőanyag szárazanyag- tartalom %
Ms = sajtmennyiség kg	$szas$ = sajt szárazanyagtartalom %
Msk = sajtkeverék mennyiség kg	$szask$ = sajtkeverék szárazanyag- tartalom %
MV = vízmennyiség kg	
Vs = sajt víztartalom %	
Zs = sajt zsírtartalom %	

Ömlesztett sajt gyártása

A keverési arány kiszámítása két sajtféleség keverésekor:

$$I. \quad Ms_1 = \frac{10000 \times (Zszask - Zs_2) - 100 \times Vs_2 \times Zszask}{100 \times (Zs_1 - Zs_2) + Zszask \times (Vs_1 - Vs_2)}$$

$$II. \quad Ms_2 = 100 - Ms_1$$

A keverési arány kiszámítása három (A, B, C) sajtféleség keverésekor:

$$1. \quad A. \text{ mennyisége } \% = \frac{Ms_1 + Ms_2}{2}$$

$$2. \quad B. \text{ mennyisége } \% = \frac{100 - Ms_1}{2}$$

$$3. \quad C. \text{ mennyisége } \% = \frac{100 - Ms_2}{2}$$

$$4. \quad Msk = \frac{Ms_1 + Ms_2}{2} + \frac{100 - Ms_1}{2} + \frac{100 - Ms_2}{2}$$

Az ömlesztőanyag (só vagy oldat) által csökkentett zsirtartalom pótlása

$$I. \quad Ms = Zsza\ddot{o} \times sza\ddot{o}a$$

$$II. \quad M\ddot{o}a = (Zszask - Zsza\ddot{o}) \times szas$$

A víztartalom növelésére szükséges vízmennyiség kiszámítása:

$$MV = \frac{Msk \times (szask - sza\ddot{o})}{sza\ddot{o}}$$

A sajtnyeremény kiszámítása:

$$M\ddot{o} = \frac{Msk \times szask}{sza\ddot{o}}$$

Százalékos sajtnyeremény kiszámítása:

$$M\ddot{o} \% = \frac{M\ddot{o} \times 100}{Msk}$$

Példák

79. Az üzem két sajtféleségből kíván ömlesztettsajtot gyártani. Az egyik (A) zsirtartalma 22%, víztartalma 51%, a másik (B) zsirtartalma 14%, víztartalma 58%. Milyen arányban kell a két sajtféleséget keverni, hogy az ömlesztettsajt zsirtartalma a szárazanyagban 41% legyen?

80. Az ömlesztettsajt zsirtartalmának a szárazanyagban 38 százaléknak kell lennie. Keverésre 3 sajtféleség van. Az egyik (A) víztartalma 42%, zsirtartalma 24%, a másik (B) víztartalma 46%, zsirtartalma 20%, a harmadik (C) víztartalma 54%, zsirtartalma 12%. Milyen mennyiségben kell az egyes sajtokat keverni, hogy a keverék együtt 320 kg legyen?

81. Az üzem 550 kg sajtkeveréket ömleszt. Az ömlesztettsajt zsirtartalmának a szárazanyagban 30 százaléknak kell lennie. Ömlesztésre három sajtféleség közül válogathat. Az egyik (A) víztartalma 36%, zsirtartalma 24%, a másik (B) víztartalma 42%, zsirtartalma 22%, a harmadik (C) víztartalma 38%, zsirtartalma 16%. Milyen mennyiségben kell az egyes sajtféleségeket keverni?

82. A különböző sajtféleségek összekeverése után kapott 360 kg sajtkeverék víztartalma 41,2%, zsirtartalma a szárazanyagban 22%. Ömlesztéshez 2,5% ömlesztősót használnak fel. A ömlesztettsajt zsirtartalmának a szárazanyagban 22 százaléknak kell lennie. Hogy az ömlesztősó zsírcsökkentő

hatása ki legyen egyenlítő, mennyi sajtot kell még a keverékhez adni, ha a célra rendelkezésre álló sajt zsirtartalma a szárazanyagban 45%, szárazanyag-tartalma pedig 58%?

83. Az ömlesztésre előkészített sajtkeverék szárazanyagtartalma 55%, zsír a szárazanyagban 22%. Az ömlesztettsajt szárazanyagtartalmának 53 százaléknak kell lennie. Mennyi vizet kell 225 kg sajtkeverékhez adni?

84. A technológiai utasítás szerint az ömlesztettsajt-készítmény zsirtartalmának a szárazanyagban 45 százaléknak, víztartalmának 48 százaléknak kell lennie. Az ömlesztéshez előkészített sajtkeverék zsirtartalma 18%, víztartalma 46%. Ömlesztésre 3% ömlesztősót használnak. A keverék zsirtartalmát vajjal kell beállítani. Milyen mennyiségben kell keverni a sajtkeveréket a vajjal, hogy a keverék összesen 320 kg legyen, ha a vaj zsirtartalma 82%, víztartalma 16,5 %. Az ömlesztősó zsírcsökkentő hatását vajjal egyenlítik ki. Mennyi vajat kell a célból a keverékhez hozzáadni és mennyi vizet, hogy a kész termék a kívánt összetételű legyen, végül mennyi lesz az ömlesztettsajt mennyisége?

85. Az ömlesztéshez összeállított sajtkeverék zsirtartalma 23%, szárazanyag-tartalma 63%. Az ömlesztettsajt-készítmény zsirtartalmának a szárazanyagban 32 százaléknak, víztartalmának 48 százaléknak kell lennie. A keverék zsirtartalmának csökkentéséhez az üzem 58% víztartalmú és 3% zsirtartalmú soványtúrót használ fel. Milyen mennyiségben kell a sajtkeveréket a túróval keverni, hogy 400 kg sajtkeveréket kapjanak? Ömlesztéshez 2,5% ömlesztősót használnak. Az ömlesztősó zsírcsökkentő hatását az üzem 98,5% zsirtartalmú és 1,5% víztartalmú vajzsírral egyenlítő ki. Mennyi vajzsirt kell a keverékhez adni és mennyi vizet, hogy az ömlesztettsajt-készítmény össze-tétele az előírásnak megfelelő legyen, végül mennyi lesz az ömlesztettsajt-készítmény mennyisége?

86. A sajtkeverék mennyisége 258 kg, szárazanyag-tartalma 56%, az ömlesztettsajt szárazanyag-tartalma 52%. Mennyi a várható ömlesztettsajt mennyisége?

F) TEJKONZERVEK GYÁRTÁSA

A tejkonzervek készítése kb. 150 éves multra tekinthet vissza. Az ipari konzervek gyártását megelőzték a kezdetlegesebb eljárások, mert például a mongolok Dauriában már a 18. század végén készítették „tejlisztet“ teljestejből.

A könnyen romló tejnek eltarthatóbb formába átalakítása viszszenyúlik az ősidőig, amikor a pásztorkodó népek a tejből vajat és sajtot készítettek. A vajat és a sajtot bizonyos mértékig szintén tejkonzervnek kell minősíteni azzal az eltéréssel, hogy a vaj vagy a sajt a tej alkatrészeit nem teljes mennyiségben tartalmazza.

Valódi tejkonzervek csak azok a termékek, amelyek a *tej összes alkatrészeit magukban foglalják* és eredeti tulajdonságaikat hűtés nélkül is hosszabb ideig megőrzik.

A tejkonzervek készítésére szolgáló eljárásokat ma három nagy csoportba sorolják. Ezek: a tej konzerválása sterilizációval, besűrítéssel (részleges vízelvonással) és a víz teljes elpárologtatásával.

Az *első csoportba* tartozó termékeket jellemzi, hogy a tej durva kémiai összetétele (víztartalom, szárazanyagtartalom) *nem változik*. Sterilizációval a tej összes csirái (vegetatív sejtek és spórák) csaknem teljes mértékben elpusztulnak. Ide tartozik a modern tejipar legújabb terméke, a *palackozott steriltej* is. (Lásd I. kötet 74—76. old.)

A *második csoportba* tartozó termékeket a részleges vízvesztés jellemzi. Ide tartoznak a közönséges *besűrített-* (evaporált-) és a *cukrozott besűrített tej*.

A *harmadik csoportba* tartozó termékekre jellemző, hogy gyakorlati értelemben vizet nem tartalmaznak. Ilyenek a különböző eljárással készülő *tejporok*.

*

A tejkonzervek lényeges ismertetőjele, hogy a tej összes alkatrészeit, kivéve a vizet, maradéktalanul tartalmazzák.

A víztelenítés mértékétől függően megkülönböztetnek *besűrített tejet* és *tejport*.

A besűrített tej — az elpárologtatás mértékétől függően — kisebb vagy nagyobb mértékben folyékony.

A tejpor vizet nem tartalmaz, száraz, porszerű készítmény.

A *besűrített-* vagy *kondenztejt* készítéséhez a tejet igen nagy gondossággal válogatják ki. Gyártáshoz csak jóminőségű friss tejet használnak fel.

Az egyes szállítmányok szakszerű kiválogatása után a tej kezelése, besűrítéshez előkészítése attól függ, hogy csak egyszerűen besűrített (evaporált), vagy cukrozott besűrített tejet gyártanak-e.

Evaporált tej készítéséhez a tejet a szokásos tisztításnak vetik alá (ha szükséges a zsírtartalmat is beállítják), majd homogénezik. Ezt követően a tejet „előmelegítik“, azaz nagyobb hőmérsékleten hosszabb vagy rövidebb ideig hevítik. Az előmelegítés célja a besűrített termék tulajdonságainak állandósítása (stabilizálása).

Az előmelegített tejet 50–60 C fokra lehűtés után vákuumban besűrítik. A sűrítmenyt ezután lehűtik és dobozolják vagy hordókba fejtik.

Mivel az előmelegítés és a besűrítés alatt a spórák nem pusztulnak el, az eltarthatóság növelésére a dobozokat még autoklávban sterilizik.

A steril dobozok hosszú ideig eltarthatók.

Cukrozott besűrített tej készítésekor a tejet hasonló gondossággal válogatják ki, majd a zsírtartalom beállítása és tisztítás után (homogénezés nélkül) előmelegítik.

Közben elkészítik a cukrozásra szolgáló cukoroldatot.

Az előmelegített tejet — az evaporált tej gyártásához hasonlóan — lehűtik, majd besűrítik. A cukorszirupot, vagy a besűrítés előtt, vagy még inkább a besűrítés végén adják a tejhez. Ezután a besűrítést a kívánt mértékig folytatják.

A megfelelő sűrűség elérése után a sűrítmenyt az ú. n. kristályosítási hőfokra (kb. 26 C fokra) hűtik le. A hűtőről a kristályosító tartányokba folyó tejet mindaddig keverik, amíg a tejcukor egészen apró kristályokban kikristályosodott. A kristályosítás a cukrozott kondenztejt készítésének fontos munkaszakasza.

A kristályosítást azonnal követi az adagolás.

A cukrozott kondenztejet sterilizálni nem kell, mert a nagy cukortartalom konzervál.

*

Tejpor készítéséhez a tejet — a kondenztejt gyártásához hasonlóan — először besűrítik, majd fűtött hengereken, vagy porlasztótornyokban szárítják. Az előbbi hengerszáritásnak, az utóbbit porlasztásos szárításnak nevezik. Ennek megfelelően megkülönböztetnek henger- (H) és porlasztásos- (P) tejporthoz.

Hengerszáritáskor a besűrített tejet egészen vékony rétegben egy vagy több, gőzzel vagy forróvízzel fűtött hengerre folytatják. A forró hengereken a vékony tejfilm másodpercek alatt megszárad és

a hengerről a száraz réteget kaparókés választja le. A vékony lemezeket ezután lisztfinomságúra őrlik.

Porlasztással szárításkor a tejet forró levegővel fűtött tornyokban porítják. A ködszerű finomságú tejrészecskék a másodperc töredéke alatt száradnak meg és a torony alsó részébe hóesésszerűen hullanak. Itt célszerű berendezés a tejport a kiürítőnyíláshoz tereli.

A bármilyen eljárással készített tejport ezután csomagolják.

I. A TEJKONZERVGYARTAS NYERSANYAGA

A konzervek gyártására szolgáló tejjel szemben az ipar a legnagyobb követelményeket támasztja.

A készítés folyamán a tejet nagyfokú hőkezelésnek vetik alá és ezt változás nélkül csak a legjobb minőségű tej tűri. Különösen fontos, hogy a hőkezelés folyamán kicsapódások ne keletkezzenek, mert ezek a kész terméket értéktelenné teszik.

Ezért a tejnek minden tekintetben frissnek kell lennie. Savfoka 8 SH foknál semmiesetre sem lehet nagyobb. Ha a tej ennél savanyúbb, gondos tompításnak kell alávetni, mert a túltompítás ugyan csak veszélyes a kész termék minőségére.

Fontos követelmény, hogy a gyűjtött tej öreg- vagy frissfejs- vagy tögygyulladásos tehenektől származó tejet ne tartalmazzon. Az ilyen és általában a beteg tehenektől fejt tej albuminban gazdagabb és így nagyobb hőmérsékleten az oldható fehérjék kicsapódására kerül sor.

Végül igen fontos, hogy a tej vajsavbacillussal és egyéb hőálló spórásokkal fertőzött ne legyen, mert a spórák a hőkezelés után is életben maradnak és később a termék minőségét veszélyeztetik. Ezért spórásokkal fertőzött (romlott takarmányokkal, szilázssal, szeszgyári hulladéktakarmányokkal stb. etetett tehenektől fejt) tej besűrítésre, illetve tejkonzervek készítésére nem, vagy csak kisebb mértékben alkalmas.

Mindezek miatt *lényeges*, hogy a tejet *naponként kétszer* szállítsák be. A beszállított tejet az üzemben különböző kémiai, fizikai és biológiai vizsgálatoknak kell alávetni. Az általában szokásos vizsgálati eljárások tehát nem kielégítőek. A tejet a zsírtartalmon, a tisztaságon és a savfokon kívül még bakteriológiailag is meg kell vizsgálni. A vizsgálatoknak ezenkívül ki kell terjedniük arra is, hogy az elegytej nem tartalmaz-e friss-, öregfejs- vagy beteg tehenektől származó tejet.

II. BESÜRÍTETT (KONDENZ-) TEJ KESZÍTESE

Az üzemek általában kétféle besűrített tejet gyártanak. Az egyik a közönséges besűrített (vagy evaporált) tej, a másik a cukrozott besűrített tej.

Az első besűrített tej készítése *Appert* nevéhez fűződik, aki a 19. század első éveiben a tejet kb. $\frac{2}{3}$ résznyire besűrítette, majd palackokba töltve hevítette. Az üzemszerű készítés azonban még csak a 19. század közepén indult meg.

1. Besűrített (evaporált) tej készítése

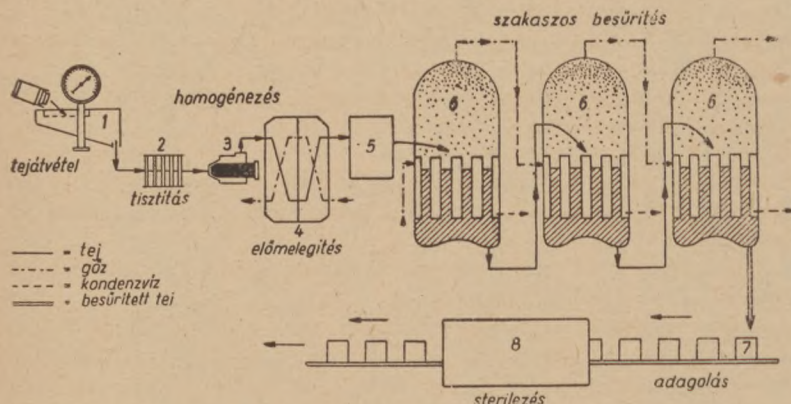
A közönséges besűrített tej készítésének szakaszai a következők:

- a tej előkezelése (a zsírtartalom beállítása, tisztítás, homogénezés),
- a tej előmelegítése,
- a tej besűrítése,
- a hűtés,
- a dobozolás,
- a késztermék sterilizése.

*

A tej előkezelésének első szakasza: a zsírtartalom beállítása.

Attól függően, hogy milyen zsírtartalmú evaporált tejet kívánunk készíteni, a zsírtartalmat fölözéssel, vagy — ritkább esetben — soványtejjel hígítás útján a kívánt mértékre csökkentik. A beállítás



117. ábra. Besűrített (evaporált) tej készítésének vázlatos képe
1 tejátvételi mérleg szűrővel; 2 lemezes tisztító; 3 homogénező; 4 lemezes pasztőr;
5 kiegészítőtartány; 6 állócsöves besűrítő (koncentrátor); 7 dobozok; 8 sterilizáló

alkalmával mindenkor figyelembe kell venni a besűrítési arányt. A besűrítés mértéke a különböző államokban más és más.

A második szakasz a tej *tisztítása*. A tej előkezelésének szintén lényeges része, mert a besűrítés után a kisebb mértékű szennyeződés is jól látható. Ezért nem lehet megelégedni a szokásos tartányszűrők használatával, amelyek csak a legdurvább szennyet fogják fel. Mivel a finomabb mechanikai szennyeződések eltávolítására, tehát a tej tisztítására a tisztítócentrifugák nem minden tekintetben váltak be, ezért kondenztejt-üzemekben inkább a lemezes szűrőket használják, amelyek a teljesen zárt feldolgozási menetbe szervesen illeszthetők be.

A harmadik szakasz a tej *homogénezése*. Célja egyrészt a kész termékben a felfölöződés megakadályozása, másrészt az evaporált tej viszkozitásának növelése. Ugyanis a homogénezés következtében a kazein egy része az újonnan képződött, apró zsírgolyócskák felületére adszorbeálódik, amiáltal a kész termék tapadóképessége (sűrűsége) növekszik. Fontos ez a kész termék krémszerű állományának biztosítása céljából is.

Az *előmelegítésnek* nevezett munkafolyamat alatt a tejet 95—98 C fokon 5—15 percig hevítik, tehát tulajdonképpen alapos pasztörözésnek vetik alá. Ezen a téren az egyes üzemekben lényeges eltérések lehetnek. Az előmelegítési hőmérséklet 64—110 C° között ingadozik. A tapasztalatok szerint legkedvezőbb hatást 95 C fokon előmelegítéssel lehet elérni. Az előmelegítési hőmérséklet nagy mértékben függ a hevítés módjától. Így pillanathevítés mellett a hőmérséklet 110 C foknál kisebb, tartóspasztörözés esetén 64 C foknál nagyobb nem lehet.

Az előmelegítés legfontosabb rendeltetése a kész termék sűrűségének (állományának, viszkozitásának) állandósítása (stabilizálása). Ugyanekkor a fertőző csírák (a spórák kivételével) is nagy mértékben elpusztulnak. Az előmelegítés tehát egyúttal pasztörözés is.

A tej előmelegítésére általában a jól ismert pasztörtípusokat használják. Egészen korszerű üzemekben a célra különleges berendezések vannak, amelyekkel a kívánt eredmény teljes mértékben biztosítható.

Az evaporált tej készítésének leglényegesebb szakasza a *besűrítés*.

Az előmelegítés befejezése után a tejet vákuummal a besűrítőbe (kondenzátorba) szívatják, amelyben — a kisebb besűrítési hőmérséklet miatt — a nagyobb hőfokú tej azonnal forrni kezd. Ezzel elkerülük a tej odasülését.

A besűrítést vákuummal kell végezni, mert kisebb hőfokon a fehérjék alig denaturálódnak és a tejcukor sem karamellizálódik.

Minél kisebb a besűrítési hőmérséklet, a termék minősége annál jobb. Általában 50—60 °C között ingadozik, de 60 °C foknál nem nagyobb. A vákuum kb. 670 mm higanynyomásnak megfelelő.

A besűrítési arány különböző államokban más és más. Lehet 2 : 1, 2,25 : 1 és 2,7 : 1. Az európai államokban 2,7 liter tejből kapnak 1 liter besűrített tejet.

A besűrítést követi a sűrítmény *lehűtése* közönséges bordás tejhűtőkön a víz hőfokára. Mélyhűtésre nincsen szükség.

A hűtőről lefolyó tejet azonnal *dobozolják*, rendszerint töltőautomaták, önműködő töltőgépek segítségével. Ha a besűrített tejet a hűtés után nem adagolják azonnal, hanem csak másnap, le kell hűteni kb. 1 °C fokra, hogy másnapig a romlástól megóvják. Sokkal célszerűbb azonban hűtés után azonnal dobozolni.

Mivel a besűrítés és a dobozolás után a tej nem csiramentes, hanem rendszerint spórásokkal fertőzött, ezért az evaporált tej készítésének utolsó szakasza a *sterilizálás*.

A célra rázószervezettel ellátott, ingamozgást vagy körforgást végző autoklávokat használnak. A készülékbe rakott dobozok közül néhány ellenőrzésre szolgál. Minden ilyen dobozba ellenőrző hőmérőket helyeznek el. A csírátlanítást 110—118 °C fokon 15—20 percig végzik. A hőmérsékletet állandóan ellenőrzik. A sterilizálás alatti mozgatásnak célja, hogy a hőkezelés alatt az egyes tejalkatrészek ki ne csapódjanak, szét ne váljanak és az eredeti állomány ne változzék. Sterilizálás után a dobozokat vízzel 10—20 perc alatt kb. 25 °C fokra hűtik le.

Lehűtés után az evaporált tej fogyasztásra azonnal kész. Ha a dobozokat tárolni szükséges, az eltarthatóságot ellenőrizni kell. Ezért a dobozokat kb. 25 °C fokon 3—4 hétig állandó megfigyelés alatt tartják. Ha ez alatt az idő alatt változás nincs, a termék eltartható.

A besűrített (evaporált) tej jellemző tulajdonságai

Az evaporált tej minősége a besűrítés arányától függ. Ennek megfelelően változik az állomány és a kémiai összetétel.

A közönséges besűrített tej *színe* halványsárga, egynemű, *állománya* sűrűnfolyó, a nagyon zsíros tejhez vagy a híg tejszínhez hasonló. Sohasem szirupszerű. Pelyhes kicsapódás nem látható. *Ize és szaga* gyengén édeskés, kisebb mértékben a forralt tej ízére és szagára emlékeztető.

A doboz felnyitása után a doboz fedelén pillének vagy kicsapódásnak lennie nem szabad.

Mivel az evaporált tejet tejeskávé készítésére is felhasználják, lényeges tényező, hogy fehéritő képessége megfelelő legyen.

Kémiai összetétel

Függ a besűrítés mértékétől, illetve a mindenkori rendelkezésektől.

Kezdetben az evaporált tej összetétele a különböző államokban tág határok között váltakozott. Az 1935-ben kötött nemzetközi megállapodás értelmében az európai államokban a szárazanyagtartalom átlagosan 31%, zsírtartalom 9%. Ennek figyelembevételével az átlagos összetétel a következő:

Víztartalom	.. .. .	69,44 %
Szárazanyagtartalom	.. .. .	30,56 %

Ebből:

zsír	.. .. .	9,31 %
fehérje	.. .. .	7,85 %
tejcukor	.. .. .	11,89 %
hamu	.. .. .	1,51 %

Kiegészítő adatok még: savfok 15—18 SH°, pH 6,15—6,25, faj-súly 1,063—1,067.

A besűrített (evaporált) tej hibái

Utósűrösödés

Jellemzés: a tej szirupszerűen sűrűnfolyó vagy megaludt, pudingszerű. Ugyanekkor az íz üres, sajtos, rothadásos.

Ok: az elegytej öreg- vagy frissfejős- vagy tőgygyulladásos tehenektől származó tejet tartalmazott. A nagyobb albumintartalom miatt az ilyen tejből készült termék sűrösödésre hajlamos. — Előidézheti a hibát oltó-savtermelő kokkusznak jelenléte. Ezek a sterilizáló hőmérsékleteket túlélnek, később elszaporodnak és oltóenzimet termelve, a tejet megalvasztják. Jelenlétük egyúttal hibás sterilizációra is utal, mert a 100 C foknál nagyobb hőfokokon általában elpusztulnak. — Gyakori oka a hibásodásnak, hogy a tejet szakszerűtlenül melegítették elő, nem alkalmazták a megkívánt hőfokokat. — Oka lehet a sűrűbb állománynak, hogy a tejet a szokásosnál erősebben sűrítették be. Kémiai vizsgálattal ez könnyen megállapítható.

Védekezés: a tejet átvétel után gondosan meg kell vizsgálni, nem tartalmaz-e nagyobb mennyiségben öreg-, frissfejős- vagy tőgygyulladásos tehenektől fejt tejet. Előmelegítéskor a hőfokokat és a pasztörizációs időt pontosan be kell tartani. Ellenőrizni kell a besűrítési hőfokot. Nagyobb hőfokokon erősebb a párolgás és a termék sűrűbb lesz. A dobozokat gondosan kell sterilizálni, hogy a hőálló

kokkuszok is elpusztuljanak. — Nagyobb zsírtartalom csökkenti az utósűrűsödés veszélyét. A kisebb zsírtartalmú tejből készített termék utósűrűsödésre hajlamos, ezért a zsírtartalmat pontosan be kell állítani. Ha az utósűrűsödés veszélye fenyeget (különösen a téli hónapokban), besűrítés előtt 100 liter tejre 200—500 g nátriumcitrátot vagy dinátriumfoszfátot adnak a tejhez. Sterilizés után egyes dobozokat hosszabb ideig 38 C fokon kell tartani. Ha a termék 3 héten belül nem sűrűsödik meg, raktárképes.

Üledékképződés

Jellemzés: az eltartás alatt a doboz alján szemcsés üledék képződik.

Ok: a tárolás folyamán a tejben pelyhes kicsapódás keletkezik, amely később a doboz alján üledék formájában gyűlik össze. A kicsapódás egyrészt fehérjepelyhekből, másrészt trikálciumfoszfátból, magnéziumból és trikálciumcitrátból áll. Ha a besűrítés nagyobb mértékű, a tejcukor kikristályosodik, a kristályok leülepednek és üledéket képeznek. A jelenség általában az erősebben besűrített tejben (besűrítési arány 3 : 1) jelentkezik, különösen akkor, ha a tárolási hőmérséklet is nagyobb.

Védekezés: a besűrítési arányt be kell tartani vagy csökkenteni kell. El kell kerülni azokat a körülményeket, amelyek következtében a tej több vizet veszít. A tárolási hőfok 6—8 C foknál nagyobb ne legyen.

Utósötétedés

Jellemzés: a tej színe nem világossárga, hanem sötétebb, a világos tejeskávéhoz hasonló, íze gyengén karamellre emlékeztető.

Ok: nagyobb előmelegítési hőmérséklet vagy erőteljes és hosszabb ideig tartó sterilizálás, amikor a tejcukor részleges oxidációja következtében a termék megsötétedik.

Védekezés: az előmelegítési, a sterilizálási hőmérsékleteket és a hűtőtartás idejét be kell tartani.

Savanykás, sajtos, kesernyés íz

Jellemzés: ugyanabból a készítményből egyes dobozokban a tej íze savanykás, sajtos, ritkábban kissé kesernyés ízű.

Ok: az ízelváltozás közvetlen oka a *Bac. coagulans*, amelynek spórái a sterilizálást túlélnek és később, kedvező hőfokon kicsírázva, elszaporodnak. Ezenkívül még más mikrobák is okozói lehetnek a kérdéses ízhibának, amelyek vagy már a nyerstejben jelen voltak és a sterilizálást túlélve elszaporodtak, vagy később, a gyártás folyamán, utófertőzés útján kerültek a dobozokba.

Védekezés: a sterilizálási hőfokokat pontosan be kell tartani, hogy

a spórák is elpusztuljanak. Az utólagos fertőzést el kell kerülni, a kész dobozokat hűvös helyen (10 C foknál kisebb hőmérsékleten) kell tárolni.

Felfölöződés

Jellemzés: hosszabb állás közben a tej zsírja a felszínen gyülik össze és ott sűrű, nehezen elkeverhető tejszínréteget képez.

Ok: a homogénezést elmulasztották vagy a szakszerűtlen homogénezés következtében nagyobb zsírgolyócskák maradtak a tejben. Ezek állás közben lassan felfölöződnek.

Védekezés: a tejet homogénezni kell. Mivel állás alatt a homogénezett tejben is bizonyos mértékű felfölöződés észlelhető a dobozokat raktározás alatt időközönként meg kell forgatni.

Puffadás (bombázs)

Jellemzés: a melegebb helyen tárolt dobozok megduzzadnak, megdagadnak. A doboz felnyitása után a gázképződés jelei észlelhetők, a tej íze megváltozik, savanykás, émelygös, kellemetlen lesz.

Ok: különböző gázképző mikroorganizmusok (tejcukorombontó élesztők, kóli-aerogénesezsek, anaerob spórások) nagymértékű elszaporodása. Mivel a szakszerű előmelegítés és különösen a sterilizálás következtében a spórát nem termelő mikrobák elpusztulnak, a jelenleg nagyfokú tisztátalanságnak és szakszerűtlen sterilizálásnak következménye. Különösen erőteljes a hiba fellépése, ha a fertőzött dobozokat melegen tartják.

Védekezés: ha a tejet szakszerűen melegítik elő, a sterilizálást is szabályszerűen hajtják végre, a puffadás mindenképpen elkerülhető.

2. Cukrozott besűrített tej készítése

A cukrozott kondenztejjel készítésének főbb szakaszai a következők:

- a) a tej előkezelése (a zsírtartalom beállítása, tisztítás),
- b) a tej előmelegítése,
- c) a cukrozás,
- d) a tej besűrítése,
- e) a kristályosítás,
- f) a dobozolás és
- g) a kész termék ellenőrzése.

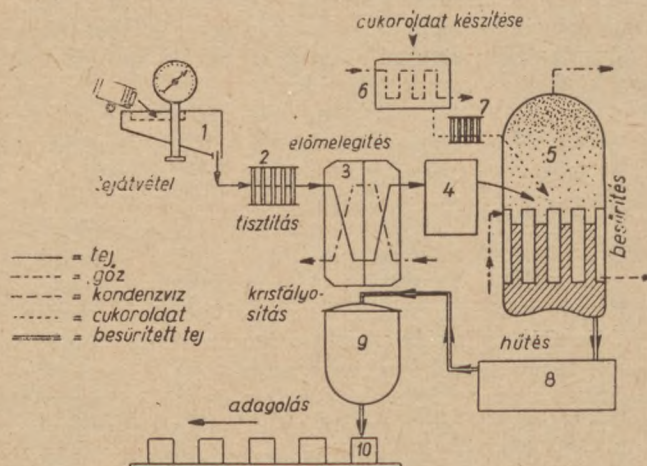
*

A tej *előkezelését* (zsírtartalom beállítása, a tej tisztítása) és előmelegítését az evaporált tej készítéséhez hasonlóan végzik.

Az előmelegítéssel egyidőben elkészítik a *cukrozásra* szánt

cukoroldatot. A cukrot kevés vízzel sziruppá főzik és a szirupot megsűrítik. Egy másik eljárás szerint a szirupfőzéshez nem vizet, hanem tejet használnak. A tapasztalatok szerint célszerűbb a cukorszirupot vízzel elkészíteni.

Cukrozáshoz répacukrot vesznek. Mennyisége a besűrítésre használt tejnek átlagosan 16 százaléka (12—18%). Mivel a tej össze-



118. ábra. Cukrozott besűrített tej készítésének vázlatos képe
1 tejátvételi mérleg szűrővel; 2 lemezes tisztító; 3 lemezes pasztőr; 4 kiegyenlítő tartály; 5 állósőves besűrítő (koncentrátor); 6 cukoroldat (szirup) főző üst; 7 lemezes szirupszűrő; 8 zártcsöves hűtő; 9 kristályosító üst; 10 dobozok

tétele nem mindig egyforma, a cukrozásra szükséges cukormennyiséget a tej szárazanyagtartalma alapján számítják ki. Általában annyi cukrot adnak a tejhez, hogy a kész termék répacukortartalma 39—42% között ingadozik.

A szirupot a célra alkalmas külön tartályokban kb. 10 percig főzik. Fontos, hogy az oldat cukorkristályokat ne tartalmazzon, mert a fel nem oldott cukor később homokosságot idéz elő.

Az édesítésre készített cukorszirupot vagy a besűrítés előtt adják az előmelegített tejhez külön keverő tartályban, vagy a tejet először besűrítik és csak azután keverik a vákuumüstben levő sürítményhez.

A tejet az evaporált tej készítésénél ismertetett módon *sűrítik be* 60 C foknál nem nagyobb hőmérsékleten. Jelen esetben is, minél kisebb hőfokon és minél nagyobb higanynyomásnak megfelelő vákuum mellett sűrítik be a tejet, a termék minősége annál jobb.

A besűrítési arány általában 2,5 : 1, tehát 2,5 liter tejből 1 liter

besűrített tejet kapnak. A besűrítés mértékét egyébként fajsúlymérővel ellenőrzik. A besűrítés mindaddig tart, amíg a sűrítmény fajsúlya 55 C fokon 32 Bé°.

A besűrítés után igen fontos művelet a kristályosítás. Ez abban áll, hogy a sűrítményt 26 C fokra lehűtik és kristályosító tartányban keverik néhány óráig.

A lehűtés következtében ugyanis a tejcukor nem marad oldatban, hanem kikristályosodik. (Egy rész tejcukor 6 rész vízben oldódik. Mivel a besűrített tejben 1 rész tejcukorra csak 2 rész víz jut, lehűlés után a tejcukor nagyrésze kikristályosodik.)

Fontos tudni: minél kisebb hőfokra hűtik le a besűrített tejet és a hűtés minél gyorsabb, annál több és kisebb kristály képződik. Lassú, hosszabb ideig tartó lehűtés mellett kevés és nagy kristály keletkezik. Mivel a 10 mikronnál nagyobb kristályok a nyelven már érződnek (homokos állomány), fontos a kristályosítást úgy irányítani, hogy minél kisebb (10 mikronnál kisebb) kristályok képződjenek.

Mivel a kristályosítás a cukrozott kondenztejt készítésének fontos szakasza, kristályosításra különböző berendezések vannak.

A kristályképződés elősegítésére, megfelelő nagyságú kristályok képződésére, a sűrítményhez hűtés előtt finomra (puderfinomságúra) őrölt tejcukrot, vagy az előzőnap készítésből lehűtött kondenztejet adnak. Így 38—40 liter sűrítményre 1 kávéskanálnyi tejcukorpudert vagy 1000 kilogrammra 1 kg előzőnap kondenztejet számítanak.

A kristályosítás befejezése után a kész terméket bádogdobozokba *adagolják*. A légfertőzés elkerülésére a dobozokat vákuum alatt töltik meg. Így a tej levegővel már nem jut érintkezésbe.

Mivel a cukrozott besűrített tejet dobozolás után nem sterilizik, az érintkezési fertőzés kiküszöbölésére töltéshez steril dobozokat használnak.

A dobozolást követi — mint rendes munkafolyamat — a dobozok, illetve a kész termék *ellenőrzése*. A dobozokat először a zárás tökéletességére vizsgálják, majd minden készítményből néhány dobozt 30—35 C fokú termosztátban tartanak, miközben érzékeny műszerrel vizsgálják az alakváltozást. Ha a termosztátpróba alatt a dobozok megduzzadnak, ez azt jelenti, hogy a készítmény gázképzőkkel fertőzött, tehát hosszabb tárolásra nem alkalmas. A termosztátpróba után a dobozokat megnyitják és a kondenztejet érzékszervileg megbírálják.

A cukrozott besűrített tej jellemző tulajdonságai

A cukrozott kondenztejt *színe* halványsárga, egynemű, *állománya* sima, krémszerű, a nyelven tökéletesen elomló, *szaga* és *íze* tiszta, édes, kellemes, idegen íztől mentes.

A doboz felnyitása után a fedél belső részén kicsapódás vagy pille, azonkívül a doboz alján üledékképződés nem lehet.

Kémiai összetétel

Nemzetközi megállapodás szerint a cukrozott kondenztejt szárazanyag- és zsírtartalma — az evaporált tejhez hasonlóan — átlagosan 31 %, illetve 9 %.

A cukrozott kondenztejt *kémiai összetétele* a következő:

Víztartalom	.. .. .	25,86 %
Szárazanyagtartalom	.. .. .	34,89 %
Ebből		
zsír	.. .. .	10,48 %
fehérje	.. .. .	8,88 %
tejcukor	.. .. .	13,60 %
hamu	.. .. .	1,93 %
Répacukor	.. .. .	39,25 %

A cukrozott besűrített tej hibái

Lényegében ugyanazok, mint az evaporált tejéi. Ezért a következőkben csak azokat a hibákat ismertetjük, amelyek a cukrozott kondenztejre jellemzőek.

Homokos vagy lisztes állomány

Jellemzés: kóstoláskor vagy fogyasztáskor a nyelven lisztfinomságú vagy durvább, homokszerű szemcsék érződnek.

Ok: a szakszerűtlen kristályosítás következtében a tejcukor 10 mikronnál nagyobb kristályok formájában vált ki. Ha a kristályok nagysága 12—15 mikron, az állomány lisztes, ha 15—30 mikron, homokos-lisztes és, ha 30 mikronnál is nagyobbak, homokos. További oka a jelenségnek, ha a cukrozáshoz használt répacukor nem oldódott fel teljesen.

Védekezés: a kristályosítást szabályszerűen kell lefolytatni. A kristályosítási hőmérséklet 26 °C foknál kisebb ne legyen, továbbá a kristályosítás alatt a tejet erőteljesen kell keverni. A nagyobb kristályképződés megelőzésére hűtés előtt a besűrített tejhez tejcukorpudert, vagy az előző napi készítményből kondenztejet kell adni. A cukorszirupot a répacukor teljes feloldásáig kell főzni, majd gondosan megszűrni.

Csomósodás

Jellemzés: a besűrített tejben kisebb-nagyobb fehér, sárgás vagy sárgás-vörösbarna csomók képződnek.

Ok: a csomósodást a fehérje kicsapódása okozza. A fehérjepelyhek vagy sav hatására képződnek, vagy a nem tisztított csővezetékéből kerülnek a friss tejhez. A hibásodás oka lehet még, hogy a besűrítésre használt tej öreg-, frissfejős- vagy tőgygyulladásos tejet tartalmazott. Ebben az esetben állás alatt a hevítés következtében kicsapódott albumin és globulin csomókká áll össze. Nem ritkán a csomók mikrogombák (aszpergillusok, katenuláriák) hatására keletkeznek.

Védekezés: a nyers tejet gondosan kell kiválogatni. Hibás szállítmányokat besűrítésre felhasználni nem szabad. Meg kell akadályozni, hogy savanyú tejrészecskék, vagy a dobozok leforrasztásához használt sav kerüljön a tejbe, illetve a dobozokba. Ha a csomósodást mikrogombák okozták, általános tisztogatással és fertőtlenítéssel kell megakadályozni a fertőzést.

3. Egyéb besűrített tejkészítmények

A közönséges- és cukrozott besűrített tejen kívül egyes államokban még más besűrített tejféleségeket is gyártanak. Ilyen a blokk-tej és a fagyasztott besűrített tej.

A *blokk-tej* vágható állományig besűrített cukrozott- vagy evaporált kondenztejt, amelyet a besűrítés után bádofformákba öntenek és lehűtenek. Lehűlés után a kemény tömböt kakaóvaj-mázzal vagy paraffinnal vonják be.

A blokk-tejet általában a csokoládé- és a cukorkaipar veszi át. Zsírartalma legalább 12%, víztartalma legfeljebb 14–16%.

A *fagyasztott-tej* néven forgalomba hozott termék 3:1 arányban besűrített és ezt követően megfagyasztott tej. A fagyasztás után kapott kockákat celofánba vagy parafinezett kartondobozkákba csomagolják és –18–30 C fokon tartják. Ilyen hőmérsékleten a tej 6 hónapig változás nélküli eltartható.

A fagyasztást alagútfagyasztókban végzik, ahol a gyorsan megfagyott termék eredeti tulajdonságait megtartja.

Blokk-tejet nálunk a csokoládégyárak részére készítenek, fagyasztott-tej gyártása viszonyaink között még drága.

4. A besűrítés számításai

a) Az evaporált (besűrített-) tej zsír- és szárazanyagtartalmának kiszámítása
A besűrített tej zsírtartalmának kiszámítására a következő képletet használják:

$$Z_b = Z_t \times B_a$$

A szárazanyagtartalom kiszámítására a következő képlet alkalmas:

$$szab = szat \times Ba$$

A képletekben: $Ztb = a$ besűrített (evaporált) tej zsirtartalma %, — $szab =$ = a besűrített (evaporált) tej szárazanyagtartalma %, — $szat = a$ tej szárazanyagtartalma %, — $Ba =$ besűrítési arány.

Példa:

A tej zsirtartalma 3,3%, szárazanyagtartalma 12,3%, besűrítési arány 2,5 : 1, mennyi lesz a besűrített (evaporált) tej zsír- és szárazanyagtartalma?

Megoldás:

$$Ztb = Zt \times Ba = 3,3 \times 2,5 = 8,25$$

$$szab = szat \times Ba = 12,3 \times 2,5 = 30,75$$

Az evaporált tej zsirtartalma: 8,25%, szárazanyagtartalma: 30,75%.

b) Cukormennyiség kiszámítása

Cukrozott besűrített tej készítésekor a cukormennyiséget az eredeti tejre vonatkoztatják.

A cukormennyiség kiszámítására a következő képletet használják:

$$Mc = \frac{szabc - szab}{Ba}$$

A képletben: $Mc =$ cukormennyiség a tej százalékában, — $szabc =$ a cukrozott besűrített tej szárazanyagtartalma %, — $szab =$ a besűrített tej szárazanyagtartalma %, — $Ba =$ besűrítési arány.

Példa: A tej szárazanyagtartalma 12,4%, a besűrítési arány 2,5 : 1. A cukrozott besűrített tej szárazanyagtartalmának 73 százaléknak kell lennie. Mennyi cukrot kell a tejhez adni?

Megoldás:

Először ki kell számítani a besűrített tej szárazanyagtartalmát az ismert képlettel. Eszerint:

$$szab = szat \times Ba = 12,4 \times 2,5 = 31,0$$

Ezt ismerve:

$$Mc = \frac{szabc - szab}{Ba} = \frac{73 - 31}{2,5} = \frac{42}{2,5} = 16,8$$

A répacukor mennyisége a teljestej: 16,8 százaléka.

Ellenőrzés:

A tej szárazanyagtartalma.....	$12,4 \times 2,5 =$	31%
Répacukortartalom	$16,8 \times 2,5 =$	42%
Vízirtalom	$100 - 73 =$	27%
Összesen		100%

Példák

87. A besűrítésre előkészített tej zsirtartalma 2,8%, szárazanyagtartalma 11,7%. Mennyi lesz a besűrített (evaporált) tej zsír- és szárazanyagtartalma, ha a besűrítési arány 2,7 : 1?

88. A besűrítési arány 2,8 : 1. A tej szárazanyagtartalma 12,2%. Az üzem 75% szárazanyagtartalmú cukrozott besűrített tejet kíván készíteni. Mennyi répacukrot kell a tejhez adni?

III. TEJPOR KESZÍTESE

A tejpör még csak az utóbbi évtizedekben (a világháborúk hatására és a minőség állandó javulásának következményeképpen) tett szert mind nagyobb jelentőségre, annak ellenére, hogy a tejpörkészítés már közel 100 esztendő óta multra tekinthet vissza. A tej szárításának gondolata *Grimwade* nevéhez fűződik, aki 1855-ben készített először tejpört.

A tej beszáritásának kezdetleges módjai (üst-, teknő-, téstaszárítás) után ma tejpört kétféleképpen készítenek, mégpedig hengerszáritással és porlasztással.

1. Tejporkészítés hengerszáritással

A hengerszáritás lényege, hogy a besűrített tejet egészen vékony rétegben forróvízzel vagy gőzzel fűtött dob felületén megszáritják. A papírvékonyágú tejfilmet a hengerről kaparókéssel távolítják el. A kaparékot ezután lisztfinomságúra megőrlik. (A szárításnak ezt a módját film- vagy dobszáritásnak is nevezik.)

A hengertejpör készítésének első szakasza sűrített tej előállítása a már ismertetett módon. A besűrített tejet ezután forrón viszik a szárítóhengerekre.

A szárítóberendezések lehetnek egy- és kéthengeresek. A besűrített tej vagy ráfolyatással vagy merüléssel vagy porlasztással kerül a hengerekre.

Ha a dobszáritó egyhengeres, a tejet egy vagy két felrakóhenger viszi a dobba. Az egyik, vagy mindkét henger lapos, tálszerű tartányban levő besűrített tejbe merül. Ezekről a tej vékony rétegben a tulajdonképpeni szárítóhengerre jut, ahol kb. fél fordulat után a víz elpárolog. A megszáradt tejfilmet kaparókés távolítja el a szárítóhengerről.

A kéthengeres dobszáritó lényege, hogy a tej egy elosztótartányból közvetlenül folyik a két egymással szemben forgó és egymástól 1—2 milliméterre álló henger közé. A besűrített tej itt is vékony rétegben tapad a szárítóhengerekre, ahol kb. fél fordulat után megszárad. A száraz tejfilmet kaparókések távolítják el.

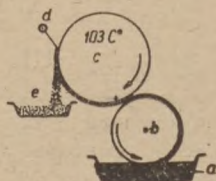
A dobszáritás újabb módja, hogy a besűrített tejet *porlasztással* viszik a szárítódobra, amelyen az apró tejcseppek azonnal megszár-
radnak.

A kéthengeres gépek dobjait 115—130 C fokra, az egyhengeres dobját 103 C fokra fűtik, mert itt a tejfilm vékonyabb, a párolgás kisebb hőmérsékleten is tökéletes.



119. ábra. Kéthengeres dobszáritó

a besűrített tej; b szárító dob;
c kaparókés; d tejpor

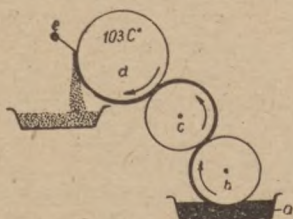


120. ábra. Egyhengeres dobszáritó egy felrakóhengerrel

a besűrített tej; b felrakóhenger; c szárító dob;
d kaparókés; e tejpor

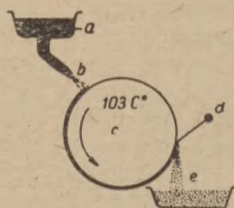
A porlasztásos dobszáritásnak előnye, hogy kevesebb hőenergia szükséges, továbbá a kapott termék jobban oldható.

Vannak berendezések, amelyek *vákuum alatt* szárítanak be. A beszárítás így kisebb hőmérsékleten is tökéletes. Ezzel a tejpor megközelíti a porlasztással kapott termék minőségét.



121. ábra. Egyhengeres dobszáritó két felrakóhengerrel

a besűrített tej; b I. felrakóhenger; c II. felrakóhenger; d szárító dob; e kaparókés; f tejpor



122. ábra. Egyhengeres dobszáritó porlasztásos tejravitellel

a besűrített tej; b porlasztó; c szárító dob; d kaparókés; e tejpor

A hengersizárítás *előnye*, hogy a berendezés olcsó, az üzemelés költségei kisebbek és a helyszükséglet is kevesebb.

Hátrányai azonban, hogy a szokásos szárítási hőmérsékleteken a tejcukor karamellizálódik (a tejpor színe sötétebb), a fehérjék részben denaturálódnak (a tejpor vízben nehezebben oldható) és

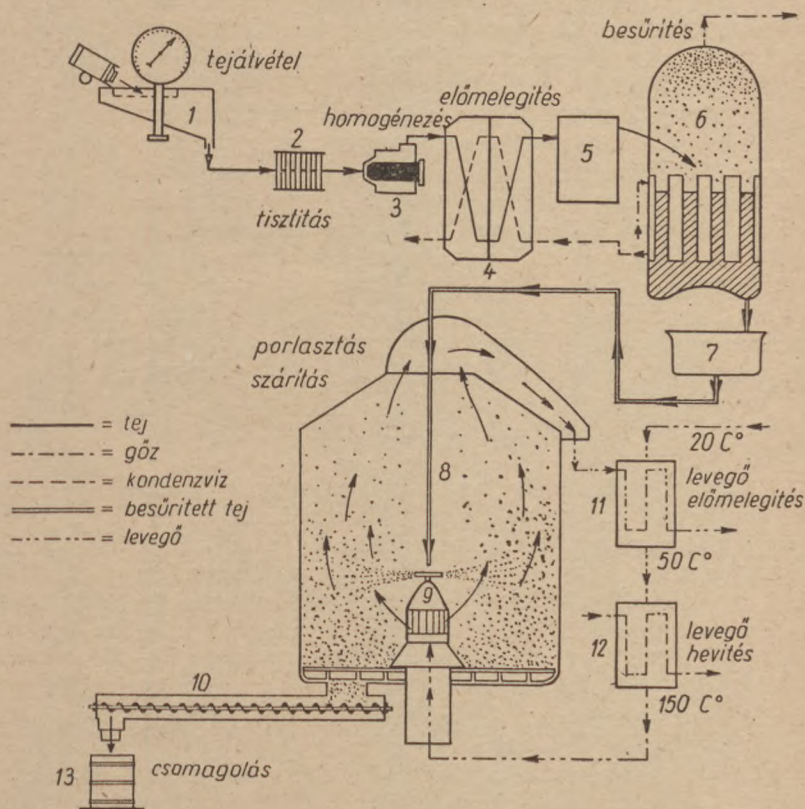
üledék képződik, végül mindezek miatt a hengerszáritással kapott tejpor igen gyakran főtt ízű.

Mivel a hengertejpor víztartalma gyakran a kívánatosnál nagyobb, ezért egyes üzemekben még *utószáritásnak* vetik alá.

A hengerszáritással kapott vékony *tejlemezskéket megőrlik*. Így lisztfinomságú port nyernek.

2. Tejporkészítés porlasztással

A porlasztásos eljárással készült tejpor minősége lényegesen jobb, mint a hengerszáritással készülté. Ezért általános törekvés



123. ábra. A porlasztásos tejporkészítés vázlatos képe

1 tejtáviteli mérleg szűrővel; 2 lemezes tisztító; 3 homogénező; 4 lemezes pasztőr; 5 kiegyenlítőtartány; 6 állócsöves besűrítő (koncentrátor); 7 előtét tartány; 8 porlasztó torony; 9 Krause-rendszerű porlasztó; 10 tejporszállító csiga; 11 levegő-előmelegítő; 12 levegőhevíto; 13 tejpor-dob

porlasztással készíteni tejport, mert az így kapott termék a követelményeknek leginkább megfelel.

A porlasztásos tejportkészítés munkafázisai a következők:

- a) a tej besűrítése,
- b) a porlasztás,
- c) a csomagolás (zsákolás, dobozolás),
- d) a tárolás.

a) A tej besűrítése

A tejet előzetes besűrítés nélkül közvetlenül is lehet porlasztani, azonban az eljárásnak számos hátránya van. Az üzemelés költséges, az üzemmenet megnyúlik, a tejpor laza, sok levegőt tartalmaz, terimés, ezért a csomagolási költségek is nagyobbak, végül kisebb mértékben eltartható.

Mindezek kiküszöbölésére *a tejet először besűrítik.*

Előnyei: az üzemmenet gazdaságos, a munkaidő lerövidíthető, a csomagolási költségek kisebbek és a termék eltarthatóbb.

A besűrítés mértéke a kondenzált tejétől eltérő. A besűrítési arány 4 : 1, azaz 4 liter tejből 1 liter kondenztejet készítenek.

Szokásos a porlasztásra szánt tejet besűrítés előtt *homogénezni* is. Újabban besűrítés előtt a tejet lefölozlik és csak a tejszint homogénezik. Ugyanekkor viszont csak a soványtejet sűrítik be és a homogénezett tejszint a besűrített soványtejjel csak a porlasztás előtt egyesítik, illetve külön-külön vezetik a porlasztótoronyba.

b) A porlasztás

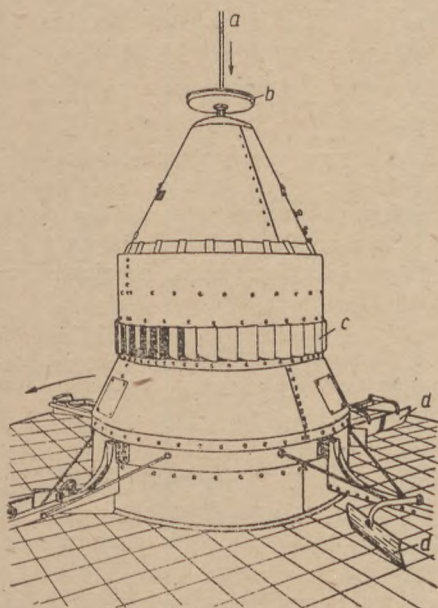
A besűrített és homogénezett tej porlasztására *szárító- vagy porlasztótoronyokat* használnak, amelyekben a forró (120—200 C fokú) levegő ciklonszerűen (erős örvénylésben) áramlik.

A besűrített tejet a porlasztótoronyban ködszerűen porlasztják el. Az így képződött egészen apró cseppcsekék a másodperc töredéke alatt vizüket elvesztik és apró, üres gömböcskék formájában, hóesés-szerűen hullanak le. *A porlasztás alatt a tej csak 40—60 C fokra melegszik fel,* mivel a párolgás következtében nagy a hőelvonás.

A besűrített tejet vagy egészen vékony nyílású szelepeken fújják nagy nyomással a fűtött térbe — *Trufood-* (Trafud-) féle eljárás — vagy nagy sebességgel forgó tárcsára folytatják vékony sugárban, amelyről a centrifugális erő hatására ködszerűen jut a térbe (*Krause*-féle eljárás). Ez utóbbi, számos előnye miatt, mind általánosanabb kerül felhasználásra.

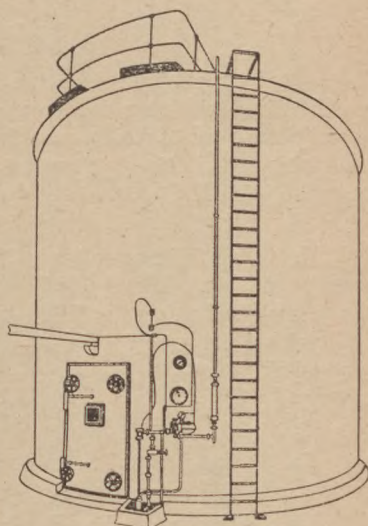
Szabály, hogy a tejet *egészen finoman és egyenletesen kell elporlasztani,* hogy egyforma cseppcsekék képződjenek és a szárítás

is egyenletes legyen. Ezt leginkább a forgótárcsás porlasztókkal lehet elérni. Fontos, hogy a forgótárcsa sebessége változtatható legyen. A forró levegőt közvetlenül a tárcsa mellett kell a toronyba vezetni, de úgy, hogy a tejporrészecskék a levegő vezetésére szolgáló berendezéssel érintkezésbe ne jussanak, mert a tejpör megbarnul és minősége csökken. Gondoskodni kell arról, hogy a megszáradt tej-



124. ábra. Krause-rendszerű forgótárcsás porlasztó

a besűrített tej vezetéke; *b* forgó porlasztótárcsa; *c* forrólevegő kiáramlása; *d* forgó tejporkotró berendezés



125. ábra. Korszerű porlasztótorony

cseppeket a porlasztótoronyból a legrövidebb időn belül (azonnal) távolítsák el.

A tornyot elhagyó nedves levegőt meg kell szűrni. A szűrőberendezés a légáram útján esetleg magával ragadott porszemcséket visszatartja.

A korszerű berendezések úgy épülnek, hogy a porlasztótárcsára egyszerre két vagy három oldat is vezethető. Így a besűrített sóványtej és a tejszín külön-külön porlasztható.

c) Csomagolás

A tejpor könnyen romló termék, ezért a leggondosabban kell csomagolni. Csomagolásra *vízhatlan, levegőt és fényt át nem eresztő*, szagtalan anyagokat használnak. Ilyenek a fehérbádógból készült dobozok vagy dobok, parafinezett vagy impregnált papír és karton, olajpapír, bitumenpapír vagy megfelelően bélelt fahordó.

Ha a tejporthatárdozokba csomagolják, a dobozokat lezárás előtt — az eltarthatóság növelésére — *légtelenítik* (evakuálják).

d) Tárolás

A tejpor rendszerint nem kerül azonnal forgalomba. A tejpor-készítés egyik fontos mozzanata ezért a szakszerű tárolás. *A tejpor a nedvességgel, a levegővel és a fénnel szemben érzékeny*. Arra kell törekedni, hogy tárolás alatt az említett három tényezőt kiküszöböljék. *Különösen érzékeny a teljestejpor*, mert a tejsír hamar elbomlik.

Ma már különleges berendezésekkel gondoskodnak arról, hogy a levegő (oxigén) káros hatását a legteljesebb mértékben kiküszöböljék. Ezt részben evakuálással, részben olyan eljárásokkal érik el, amelyekkel az oxigént közömbös gázzal (például hidrogénnel) helyettesítik.

Mivel a tejpor higroszkópos (nedvszívó), lényeges követelmény, hogy *a tárolóhelyiség száraz legyen*. Nedves levegőben a tejpor vizet vesz fel és ezzel egyrészt oldhatósága csökken, másrészt enyvízü és szagú lesz.

Az oxidációs zsírbomlást a közvetlen napfény rendkívüli módon elősegíti. Az ultraviola sugarak hatására a tejpor igen gyorsan faggyús lesz. Ezért tárolás alatt a tejporthatárdozot közvetlen napfénytől is védeni kell, amit *a helyiségek elsötétítésével* érnek el.

Az eltarthatóság szempontjából a tárolási hőmérséklet kisebb jelentőségű. *A jól csomagolt áru* (ha az egyéb tárolási feltételek megvannak) *10—20 C fokon minőségváltozás nélkül hosszú ideig eltartható*. Ennél nagyobb hőmérsékletek az eltarthatóságot azonban már csökkentik.

A tejpor közönséges körülmények között 1—2 hónapig minőségromlás nélkül tárolható. Ha hosszabb idejű eltarthatást kívánnak, már a készítés folyamán különleges módszereket alkalmaznak és a csomagolásra is nagyobb gondot fordítanak. A tejpor így — a minőség megváltozása nélkül — 1 évig is raktározható.

3. Kitermelés

A kitermelés függ a tej szárazanyagtartalmától, a tejpórt víztartalmától és a gyártási veszteségektől.

• Rendese üzemi viszonyokat feltételezve, az átlagos kitermelés 12% (11,5—13,0%).

4. Különleges tejporkészítési eljárások

Az újabb tejporkészítő eljárások között legismertebb a *Niro*-rendszerű porlasztásos eljárás.

Lényege a következő:

A porításra kiválasztott tejet *lefölözik* és a soványtejet, valamint a tejszínt külön-külön kezelik.

A soványtejet az ismertetett módon előmelegítik és 50—55 C fokon vákuum mellett *besűrítik*. A besűrítési arány 4,5 : 1—5 : 1. Tehát 4,5—5 liter tejből kapnak 1 liter besűrített soványtejet.

A *tejszínt* először 60 C fokon 50 kg/cm² nyomás mellett *homogénezik*, majd 80 C fokon 30 másodpercig *pasztörözik*.

A soványtej besűrítése és a tejszín homogénezése, illetve pasztörözése után az összes tejszínt a besűrített soványtej $\frac{1}{3}$ részével keverik. A keverék savfokát — szódabikarbóna hozzáadásával — 7,2 pH-ra, a megmaradt $\frac{2}{3}$ rész besűrített soványtej savfokát (amennyiben szükséges) tejsavval 6,4 pH-ra állítják be.

Ezután a besűrített soványtej és tejszín keveréket a porlasztótorony felső részén, ugyanekkor a $\frac{2}{3}$ rész besűrített soványtejet a torony alsó részén vezetik be.

Porítás után a két por elegyedik és együtt adja a teljestejport.

Az így készített tejpórt *jobban eltartható és jobban oldódik*.

*

A legkorszerűbb, de iparilag még alig hasznosított eljárás a **fagyasztásos-eljárás**. Lényege, hogy a tejet megfagyasztják és az egészet nagyvákuumban kezelve a vizet elpárologtatják.

A fagyasztásos eljárással nagyvákuumban kapott tejpórt oxigént nem tartalmaz, ezért az összes tejpórtok közül a legjobban tárolható, azonkívül maradéktalanul oldódik.

5. A tejpórt jellemző tulajdonságai

A hengerszáritással vagy porlasztással készült tejpórt egymástól lényegesen különbözik. Ezért a kereskedelmi forgalomban is különbséget tesznek henger- (H) és porlasztásos- (P) tejpórt között.

A H-tejpor jellemző tulajdonságai

Sárgásfehér színű, a korpához hasonló por, amely egészen apró, lapos, szabálytalan, sarkos szemcsékből áll.

Vízzel elkeverve kisebb mértékben oldódik. A kifogástalan minőségű H-tejpor 40 C fokon is csak 90 százaléknyi mennyiségben oldódik. (Ha csak 80% oldódik, a termék oldhatósága rossz.)

Víz tartalma 6 százaléknál nagyobb nem lehet.

Íze és szaga édeskés, jellegzetesen „tejporos”.

A P-tejpor jellemző tulajdonságai

Sárgásfehér, egészen finom, puha, egyenletes szemcsenagyságú, puderfinomságú por. A mikroszkóp alatt az egyes szemcsék üres, gömbszerű képletek formájában láthatók. A gömböcskék nagysága 20—130 mikron és mindegyikben 1—1 légbuborék van. Erősen higroszkópos, állás közben — ha vizet vesz fel — homokos lesz.

Oldhatósága jó, legalább 98%. Ha ennél kevesebb, rossznak minősítik.

Víz tartalma legfeljebb 4%.

Íze és szaga édeskés, tiszta.

Kémiai összetétel

Függ a nyerstej összetételétől. Mind a H-, mind a P-tejpor összetételéről a következő összeállítás tájékoztat:

	<i>H-tejpor</i>	<i>P-tejpor</i>
Víz	3,6—5,2%	1,9—4,5%
Zsír	26,2—27,5%	25,0—29,0%
Fehérje	25,5—26,6%	26,6—29,5%
Tejcukor	33,9—35,2%	34,5—36,6%
Ásványi anyagok	6,0—6,2%	5,9—6,0%

6. A tejpor felhasználása

A tejpört számos területen hasznosítják és ezért a tejporipar mind nagyobb jelentőségre tesz szert.

A teljestejpor legnagyobb részét közvetlen forgalomban értékesül, részben mint felújított-, részben mint csecsemőtej és részben a háztartásban, konyhai célokra. Különösen nagy jelentőségű volt az elmúlt világháborúban, amikor egyes városokban a fogyasztókat friss tejjel ellátni nem lehetett. (A tej felújítását lásd I. kötet 105. old.) Most is előszeretettel használják csecsemőtej készítésére.

Mindazonáltal nem lehet gondolni arra, hogy a tejporból készített felújított tej, vagy általában a tejpör, a friss-tej pótlására szolgáljon. *A tejpör tejkonzerv, a konzervek összes előnyeivel és hátrányaival, és ezért a friss tejet sohasem helyettesítheti!*

A tejpört igen nagy mennyiségben veszi fel az édesipar (a csokoládékészítés csaknem nélkülözhetetlen nyersanyaga), a tápszert, a sütő-, a tejszínfagylalt- és végül a gyógyszeripar.

A tejporkészítés tejfeleslegek idején a tej legjobb értékesítési módja.

7. A tejpör hibái

Faggyúsodás

Jellemzés: a tejpör íze és szaga hosszabb vagy rövidebb idei eltartás után faggyús lesz. A teljestejpör legkellemetlenebb ízhibája.

Ok: a tejsír oxidációs zsírbomlása. Ezt megindítja vagy siettet, ha a feldolgozásra szánt tejet, vagy később a kész terméket közvetlen napfény éri, ha a tejpör nagyobb mennyiségű levegőt tartalmaz, ha a tej vas- vagy rézsókkal volt szennyezett, ha a tejpört nedves helyiségben tárolják. Ha a tej C-vitaminban szegény, vagy a C-vitamin a kezelés folyamán elbomlott, a tejpör gyorsabban faggyúsodik meg.

Védekezés: tejporkészítéshez csak teljesen friss- és édes tejet szabad feldolgozni. Gondoskodni kell arról, hogy a tej a kezelés vagy a szállítás alatt vagy a feldolgozás folyamán réz- vagy vasfelülettel közvetlenül ne érintkezzen. A tej kezelésére és a tejporgyártásra szolgáló berendezést állandóan jókarban kell tartani. A tisztaság elengedhetetlen előfeltétel. A tejet az átvétel után minden esetben tisztítani kell. A tisztítócentrifuga iszapjában a zsíroxidációt elősegítő anyagok (például a lecitin egy része) visszamaradnak. A tej tisztításának elhanyagolása elősegíti a faggyús íz kifejlődését. Fontos, hogy a tejet a besűrítés előtt nagyobb hőmérsékleten — 88—90 C fokon 3—5 percig — melegítsék elő. A tejet 4 : 1 arányban kell besűríteni; ez elősegíti a tejpör eltarthatóságát és gátolja az oxidációs íz kifejlődését. A kész terméket azonnal el kell távolítani a porlasztóhelyiségből. Csomagoláskor előnyben kell részesíteni a vákuum- vagy az úgynevezett gázcsomagolást, amikor az oxigént valamely közömbös gázzal helyettesítik. Fontos a védekezés szempontjából, hogy a tejpör víztartalma lehetőleg kicsi legyen. A vizsgálatok szerint a faggyúsodás elkerülésére a H-tejpör 3 százaléknál, a P-tejpör 2 százaléknál több vizet ne tartalmazzon.

Avasodás

Jellemzés: a tejpör íze és szaga kisebb-nagyobb mértékben avas (csípős, karcoló, a vajsavra emlékeztető). Az avasodást a faggyú-

sodástól külön kell választani, mert a két hiba között lényeges különbség van.

Ok: a zsír hidrolitikus elbomlása, amelynek eredményeképpen illó zsírsavak szabadulnak fel. Ezek között a vajsav a legfontosabb. A hidrolitikus zsírbomlást originális- vagy baktérium-lipáz okozza. Lipázés tej feldolgozásakor, ha a tejet kisebb hőmérsékleten melegítik elő, a lipáz nem pusztul el, hanem később, a kész termékben tovább hat. Ha a tárolás folyamán zsírbontó baktériumok vagy mikrogombák a tejporban el tudnak szaporodni, a termék avas ízű lesz. Elősegíti ezt a nedves helyiségben tárolás, amikor a tejpor vizet vesz fel és így az említett csíraféleségek elszaporodhatnak.

Védekezés: készítéshez nem szabad lipázés tejet felhasználni, a tejszállítmányokat gondos érzékszervi bírálatnak és „hideg-próbának” kell alávetni. A tejet nagyobb hőmérsékleten kell előmelegíteni, hogy az eredeti lipáz elpusztuljon. A tejport szárazlevegőjű raktárhelyiségben kell eltartani.

Halízú tejpor

Jellemzés: a halíz a tejpor ritkábban észlelhető íz- és szaghibáihoz tartozik. Hosszabb eltartás után lép fel.

Ok: általában a tejpor nagyobb víztartalma, amikor a lecitin elbomlik. Réz- és vassókat tartalmazó tejporban a halíz gyorsabban és erőteljesebb mértékben jelentkezik.

Védekezés: a tejpor víztartalmát csökkenteni kell. Ha a víztartalom 3,5 százaléknál kisebb, a halíz fellépését nem észlelték.

Barnulás

Jellemzés: a tejpor színe a rendesnél sötétebb, barnás árnyalatú.

Ok: savanykás tej feldolgozásakor a tej túlközömbösítése. A hosszabb tárolási idő alatt a tejpor színe szintén sötétebb lesz. Különösen erőteljes ez a sötétedés, ha a tejpor nagyobb víztartalmú. Elősegíti a barnulást a melegen tárolás, különösen nagyobb páratartalmú raktárhelyiségben. A közönségesen csomagolt, nagyobb levegőtartalmú tejpor szintén hajlamos a megsötétedésre. Mivel henger-száritáskor a tejpor könnyen túlmelegszik, a H-tejpor sötétedésre hajlamosabb. Végül elősegíti a hiba kifejlődését, ha a tejet szélsőségesen nagy hőmérsékleteken és hosszú ideig melegítik elő.

Védekezés: ha már savanykás tejet kell porítani, a tompítást szakszerűen kell végezni. Ügyelni kell arra, hogy a tejpor víztartalma ne legyen nagyobb a megengedettnél. A tárolóhelyiség levegője száraz legyen. A megfigyelések szerint, ha a levegő páratartalma 55–60% vagy ennél nagyobb, a termék gyorsan megbarnul. Különösen előnyös a védekezés szempontjából a vákuum- vagy gázcsomagolás. Végül az üzemi munka folyamán az előírásokat pontosan

be kell tartani, hogy a szükségesnél nagyobb hőfokokat a gyártás folyamán elkerüljük.

Csomósodás

Jellemzés: a tejporban kisebb vagy nagyobb csomók keletkeznek. Szélsőséges esetekben a felületen összeálló réteg képződik, amely az ujjak között elmorzsolva nagyobb szemcsékre esik szét.

Ok: ha a tejporthoz tartalmazó dobozt vagy nagyobb csomagolást megbontják, gyorsan megszívósodik, a víztartalom nagyobb lesz, a finom szemcsék összetapadnak, összezsomósodnak. A nagy vízfelvétel következtében a tejpor nemcsak csomós, hanem avas, faggyús sth. is lesz.

Védekezés: a megbontott dobozt vagy nagyobb csomagolást hamarosan fel kell használni. A tejporthoz vízhatlan csomagolásban, száraz helyiségben (száraz térben) kell tartani.

8. A tejporkészítés számításai

a) A tejpornyeremény kiszámítása

A tejpornyeremény kiszámítására a következő képletet használják:

$$Mtp = \frac{szat \times 100}{szatp}$$

A képletben: Mtp = tejpormennyiség %, — $szat$ = a tej szárazanyag-tartalma %, — $szatp$ = a tejpor szárazanyag-tartalma %.

Példa: A tej szárazanyag-tartalma 12,3%, a tejpor víztartalma 4% (szárazanyag-tartalom 96%), mennyi a tejpornyeremény?

Megoldás:

$$Mtp = \frac{szat \times 100}{szatp} = \frac{12,3 \times 100}{96} = \frac{1230}{96} = 12,81$$

Tejpornyeremény: 12,81%.

A gyakorlatban azonban a kitermelés mindig kisebb, mert vannak elkerülhetetlen üzemi veszteségek. Ezek az üzem gépi berendezésétől és a munkamódszertől függően 2—5% között ingadoznak. Minél inkább megközelíti az eszményi kitermelést, annál jobban dolgozik.

Figyelembe kell venni, hogy a tejpor erősen nedvszívó (higroszkópos). Ezért, ha nem raktározzák szárazlevegőjű térben, nedvességtartalma lényegesen emelkedik. A tejpor víztartalma a készítés után 1—3% között ingadozik.

A helytelen raktározás következtében a víztartalom már néhány nap múlva teljestejponál 5—8 százalékra, soványtejponál 8—9 százalékra, savóponál 12—14 százalékra emelkedhetik.

b) A tejpor zsirtartalmának a szárazanyagban kiszámítása

A teljestej zsír- és szárazanyag-tartalmából a tejpor zsirtartalmát a szárazanyagban a következő képlettel számítják ki:

$$Zszatp = \frac{Zt \times 100}{szat}$$

A képletben: Z_{szatp} = a tejpor zsirtartalma a szárazanyagban %, — Z_t = a tej zsirtartalma %, — $szat$ = a tej szárazanyagtartalma %.

Példa: A tej zsirtartalma 3,3%, szárazanyagtartalma 12,3%, mennyi a tejpor zsirtartalma a szárazanyagban?

Megoldás:

$$Z_{szatp} = \frac{Z_t \times 100}{szat} = \frac{3,3 \times 100}{12,3} = \frac{330}{12,3} = 26,83$$

A tejpor zsirtartalma a szárazanyagban: 26,83%.

c) A tejpor zsirtartalmának kiszámítása

A számíthatóhoz ismerni kell a teljestej zsirtartalmát és a tejpornyereményt.

Képlet:

$$Z_{tp} = \frac{Z_t \times 100}{M_{tp}}$$

A képletben: Z_{tp} = a tejpor zsirtartalma %, — Z_t = a tej zsirtartalma %, — M_{tp} = a tejpor mennyisége (kitermelés) %.

Példa: A teljestej zsirtartalma 3,3%, tejpornyeremény 12,81%, mennyi a tejpor zsirtartalma?

Megoldás:

$$Z_{tp} = \frac{Z_t \times 100}{M_{tp}} = \frac{3,3 \times 100}{12,81} = \frac{330}{12,81} = 25,76$$

A tejpor zsirtartalma: 25,76%.

Példák

89. Mennyi a várható tejpornyeremény, ha a tej szárazanyagtartalma 12,4%, a tejpor szárazanyagtartalma 95,6%?

90. Mennyi a tejpor zsirtartalma a szárazanyagban, ha a tej zsirtartalma 3,4%, szárazanyagtartalma 12,4%?

91. Mennyi a tejpor zsirtartalma, ha a porításhoz felhasznált tej zsirtartalma 2,8%, a tejpornyeremény pedig 12,62%?

G) MELLÉKTERMÉKEK IPARI FELDOLGOZÁSA

Egyes tejtermékek (tejszínkészítmények, vaj, sajt) gyártásakor a főterméken kívül melléktermékek keletkeznek, amelyek további feldolgozása vagy felhasználása a tejipar legelhanyagoltabb területe.

A *tejipar melléktermékei* a **soványtej**, az **író** és a **savó**, amelyekkel a tejipar eddig nem sokat törődött és a legjobb esetben takarmányozás útján értékesítette.

Népgazdaságunk igen nagy gondot fordít a melléktermékek gazdaságos értékesítésére és ezért a melléktermékek feldolgozásával az eddigieknél részletesebben kell foglalkozni.

I. A SOVANYTEJ ÉRTÉKESÍTÉSE

A *soványtej* a főlözés mellékterméke, zsírájától megfosztott tej, amely a *zsíron kívül a tej összes alkatrészeit tartalmazza*. A főlözés élességétől függően kisebb mennyiségben mindig tartalmaz zsírt is. Régebben a soványtej zsírtartalma 0,1% volt. Ma — korszerű főlözógépekkel főlözve — az átlagos zsírtartalom csak 0,02%, sőt a soványtej zsírt csak nyomokban tartalmaz. Nagy átlagban a soványtej zsíráját 0,05 százalékkal számítják. A zsír rendszerint egészen apró golyócskák formájában van jelen. Átmérőjük 1 mikron vagy ennél kisebb. (A soványtej kémiai összetételét lásd I. kötet 120. old.)

A soványtejet a korszerű tejipar rendkívüli módon felkarolja és különböző téren értékesíti.

A legjobb értékesülés sorrendjében *elsősorban közvetlen fogyasztásra* vagy *tejtermékek készítésére* használják, annál is inkább, mert — a vajon kívül — a soványtejből ugyanazok a termékek készíthetők, mint a teljes- vagy a kisebb zsírtartalmú tejből.

A soványtej nélkülözhetetlen *ipari nyersanyag* és elsősorban *kazeint* gyártanak belőle.

Végül a soványtej igen kiváló *takarmány*, különösen a növények állatok részére.

1. A soványtej mint emberi táplálék

A soványtej és a soványtejtermékek emberi táplálkozás szempontjából igen jelentősek.

A soványtejet vagy közvetlenül, vagy mint ízesített tejféleségeket (kakaós-, csokoládés-, kávé-, mandulastej, kiszeli, pezsgőtej), vagy tejtermékek formájában fogyasztják. A tejhez hasonlóan soványtejkonzerveket is készítenek, vagy egyes alkotórészeit használják fel és értékesítik táplálkozás céljaira.

(A soványtej közvetlen értékesítését, ízesített tejféleségek készítését, lásd I. kötet 120—125. old. A soványtejből való túrógyártást a „Túrógyártás” című fejezet ismerteti.)

a) Savanyútejkészítmények soványtejből

A városi tejellátás keretében (I. kötet 107—116. old.) ismertetett *savanyútej féleségek* soványtejből is jó minőségben készíthetők az ott leírt eljárásokkal.

A soványtejből gyártott készítmények természetesen nem vehetik fel a versenyt a teljestejből készített termékekkel, mert *kevésbé telt ízűek*. Mindazonáltal dietetikus szerepük jelentős.

b) Sajtféleségek készítése soványtejből

A legtöbb teljes-, illetve zsírostejből készült sajtféleségnek van *félkövér- és sovány változata*. A soványsajtok mindazonáltal nem főlözött-tejből készült sajtok, mert zsírtartalmuk a szárazanyagban 20% körül ingadozik.

A jellegzetesen „soványsajtok” teljesen lefőlözött tejből készülnek és így gyakorlatilag zsírt nem tartalmaznak.

Üzemeink (a pogácsasajttól eltekintve) főlözött tejből közvetlenül soványsajtot még nem készítenek.

A Szovjetunióban és egyes külföldi államokban azonban jellegzetes, rendszerint ízesített, soványsajtokat gyártanak.

Ízesítésre különböző füveket és fűszereket (ánizs, vízitorma, szegfűszeg, komló, paprika, bors, kapor, kömény, vanília, boróka, herepor, kakukfű, petrezselyem, bodzavirág stb.) használnak fel.

A sajtok különböző elnevezéssel kerülnek forgalomba. A Szovjetunióban legismertebb a *brinza* (nem szabad összetéveszteni a nálunk brinzának nevezett juhtúróval), a *litván- és a zöld-sajt*.

A *brinza* készítése röviden a következő.

A főlözött tejet először pasztörözik, majd lehűtik a beoltási hőfokra (25—28 C°), hozzáadnak 2—3% savanyítót és szükség szerint klórkalciumot. Beoltáshoz annyi oltót használnak, hogy a tej 50—60 perc

alatt megalszik. Az alvadékot — feldarabolás nélkül — sajtkanállal turóruhával letakart sajtasztalra rétegezik, majd az összes alvadék ki-rakása után az egészet kereszt- és hosszirányban 3 cm élhosszúságú kockákra darabolják. Ezután a sajtkendő négy sarkát összekötve, az alvadékot 10—15 percig csurgatják. A savótól nagyrészt megfosztott alvadéktömeget a sajtasztalon újból felaprítják, a turókendő négy sar-kát ismét összekötik és az egészet préselik. A turótömege présdeszkát tesznek, erre súlyokat raknak. A présnyomás 100 liter tejből kapott alvadékra 8—10 kg. A préselés ideje 30—40 perc. A préselés után kapott sajtlepény széleit 4—5 cm szélességben levágják. Ezáltal szabályos (négyzetleges) formát nyernek. A levágott részt feldarabolják és az alvadék közepére teszik. Ezután a sajtkendő széleit az alvadékra hajto-gatva, 100 liter teje 15—20 kg nyomással újból préselnek 60—90 per-cig, illetve mindaddig, amíg az alvadékból savó szivárog.

Préselés után az alvadékot 13×13 centiméteres darabokra vágják, a sajtokat lehűtik, majd sófürdőben sózzák.

Sózás után a sajtokat hideg sólével lemosás és álfenékkel ellátott hordókba rakják szorosan egymás mellé több rétegben. Az egyes réte-geket porsóval hintik meg. Hordózás alatt a sajtok még savót adnak le. A hordót ezután még feltöltik friss sajttal, sólevet öntenek rá és le-zárják.

A litván-sajt készítéséhez

a soványtejet ugyancsak pasztörözik, lehűtik 20 C fokra és 2—3% vaj-kultúrával megsavanyítják. Az alvadási idő 12—16 óra. Az alvadékot felaprítás után 40—45 C fokra felmelegítik, majd 30—35 percig ka-varják.

Az alvadékot 21 cm átmérőjű sajtfarmákba merik, a szokásos mó-don kendőzik és préselik. (Présnyomás 1 kg sajtra 8 kg.) Másfélórai préselés után a sajtokat hűvösebb helyiségben 6—8 napig szárazon sóz-zák. Ezt követi az érlelés 12—14 C fokú helyiségben. Ezalatt a sajtokat naponként forgatják és sólével kenetik. Egy hónapos korban piac-érettek.

Zöltsajt készítésekor

az üstöt csak $\frac{3}{4}$ részig töltik meg soványtejjel, felmelegítik 85—90 C fokra, majd állandó kaválás mellett savanyú savót adnak hozzá mind-addig, míg a kazein sűrű pelyhek alakjában kicsapódot. Ülepítés és a savó leszivornyázása után az alvadékot csurgatásra a sajtasztalra merik. Amikor a savó nagyrésze lecsurgott és az alvadék lehűlt, az egészet kb. 1 m hosszú téglalap alakú faládjába rakják és itt préselik.

Mivel a zöld-sajtot kisebb fölözőüzemekben készítik, a faláda — a naponként készített túróval — nem telik meg egyszerre, hanem csak fokozatosan.

A faládában levő túróra préslapot tesznek és 25—30 kilogrammal préselik. Ahogy a faláda telik, a présnyomást is állandóan fokozzák olyan mértékben, hogy a láda megtelezése után a présnyomás 1 négyzet-méterre 100 kg.

A megtelt ládát 15—20 C fokon tartják 1 hónapig. Ezalatt a túró megéri. Ezt követően az egészet átdarálják, miközben 5% konyhasót és kb. 1% fűszert (domnik) kevernek hozzá.

A darálékot kiformázzák, szárítókban 30—45 napig szárítják és érlelik.

A sajtot vagy így fogyasztják, vagy teljesen megszáritva ledarálják, mozsárban összetörik és poralakban hozzák forgalomba.

*

Ömlesztetsajt készítésére egyes üzemekben fölözött tejből szintén készítenek soványsajtot vagy gomolyát, amelyet ömlesztéskor a zsírtartalom csökkentésére, ízesítésére stb. használnak fel.

c) Tejkonzervek készítése soványtejből

Soványtejből a teljestejhez hasonlóan készítenek tejkonzerveket, tehát besűrített soványtejet és soványtejport.

A soványtej besűrítése

Soványtejből gyártanak közönséges és cukrozott besűrített tejet.

Közönséges besűrített soványtej (evaporált tej) készítése

Besűrített soványtej készítésekor a nyersanyaggal szemben ugyanazokat a követelményeket támasztják, mint teljestej feldolgozásakor. A soványtejnek frissnek (legfeljebb 24 órásnak) kell lennie, savfoka 7,6 SH foknál nagyobb ne legyen. Ha 8 SH foknál savanyúbb, besűrítésre alkalmatlan.

A besűrítés első szakasza jelen esetben is a tej *előmelegítése*.

Célszerű nagyobb hőmérsékleten (95—98 C fokon 5—15 percig) előmelegíteni, mivel a besűrített soványtej utósűrűsödésre hajlamos. Ezért egyes üzemekben a soványtejet nagynyomású dobpasztörökben 130 C fokon hevítik. Az így kezelt tejből gyártott besűrített tej a későbbi sterilizálás és az eltartás folyamán jellemző tulajdonságait megtartja, stabilizálódik.

A nagy hőmérsékleten előmelegített tejet besűrítés előtt kiegyenlítő tartányban lehűtik, amikor az erős párolgás következtében bizonyos mértékben be is sűrűsödik.

A *besűrítést* 50—55 C fokon végzik. A kész termék szárazanyag-tartalma legalább 22%. A besűrítés befejeződött, ha a sűrítmény fajsúlya 50 C fokon 10,3—10,4 Bé°.

Besűrítés után a kész terméket 15 C fokra *lehűtik*.

Ezt azonnal követi az *adagolás* dobozokba, vagy palackokba. A célra önműködő dobozoló vagy palackozó berendezéseket használnak.

Az eltarthatóság növelésére a dobozokat vagy a palackokat *sterilizálni kell*. A sterilizálást 0,7 atm. túlnyomás mellett (114—115 C fokon) végzik kb. 15 percig. Sterilizálás után a dobozokat, illetve palackokat *lehűtik*.

Mivel a tavaszi hónapokban készült besűrített tej utósűrűsödésre különösen hajlamos (a tej kalcium- és magnéziumtartalma, illetve citrát- és foszfáttartalma közötti egyensúly megbomlik), ebben az időben, a tejhez nátriumcitrátot, dinátriumfoszfátot vagy nátriumkarbonátot (úgynevezett stabilizátorokat) adnak. Ha a besűrített tej szárazanyagtartalma 22–24%, a stabilizátor mennyisége 1000 kg besűrített tejre 160–480 g között ingadozik.

A szakszerűen elkészített közönséges besűrített soványtej, rendes tárolási viszonyokat feltételezve, 3–4 hónapig tartható el.

*

A közönséges besűrített soványtej *tulajdonságai*

Színe: fehér vagy halványsárga (sötétebb pettyeket a tejben nem látni).

Allománya: egyenletesen sűrűnfolyó (pelyheket, szemcséket nem tartalmaz).

Ize és szaga: tiszta, édeskés, idegen íztől és szagtól mentes, enyhén a forralt tej ízére, szagára emlékeztető.

A közönséges besűrített soványtej szárazanyagtartalma a besűrítés mértékétől, illetőleg a mindenkori előírásoktól függ, rendszerint 30 százaléknál nem kisebb.

Cukrozott besűrített soványtej készítése

A tejjel szemben ugyanazokat a követelményeket támasztják, mint teljestej feldolgozásakor.

A teljesen friss és édes soványtejet 85 C fokon pillanathevítesel *előmelegítik*.

Ezzel egyidőben elkészítik a *cukrozáshoz* szükséges szirupot. A cukrot vízben 85–90 C fokon hevítik a cukor teljes feloldásáig. A szirup cukortartalma 65%. Ha szirup készítésére az üzem nincs berendezkedve, a cukrot közvetlenül a tejben oldják. A tejhez azonban csak az előmelegítési hőfok elérése után adják.

A cukrozásra szolgáló cukor mennyisége a mindenkori előírásoktól függ. A besűrített tej cukortartalma általában 42 százaléknál nem kevesebb (100 l soványtejre 14–16 kg cukrot számítanak).

A cukorszirupot rendszerint a már előmelegített tejhez adják, mert ezzel elkerülük a besűrített tej kellemetlen hibáját, az utósűrűsödést.

A *besűrítést*, a teljestejhez hasonlóan, 50–60 C fokon mindaddig folytatják, míg sűrűsége 50 C fokon 35,9 Bé fokot el nem érte.

Ezután a sűrítményt lehűtik, illetve kristályosítják. Szabályai ugyanazok, mint cukrozott teljestej készítésekor. A hűtést úgy kell irányítani, hogy 10 mikronnál kisebb tejcukorkristályok képződjenek.

A kész terméket nagyobb hordókba fejtve hozzák forgalomba.
A cukrozott besűrített soványtej 15 C foknál vagy ennél kisebb hőmérsékleten legalább 5 hónapig tárolható.

*

A cukrozott besűrített soványtej *tulajdonságai*

Színe: egyneműen fehér vagy halványsárga, pettyezettség nélkül.

Allománya: egyenletesen sűrűnfolyó (pelyhek nem láthatók, nem homokos, üledékmentes).

Ize és szaga: édes, tiszta, idegen íztől és szagtól mentes, legfeljebb kisebb mértékben a forralt tejre emlékeztető.

Kémiai összetétele: a tej szárazanyagtartalmától, a besűrítés mértékétől, illetve a mindenkori előírásoktól függ. Tejeredetű szárazanyagtartalom legalább 30%, cukortartalom legalább 42%.

A soványtejpör készítése

A soványtejpört ugyanolyan eljárással készítik, mint a teljes-tejpört. Porításra azonban nemcsak édes-, hanem savanykás-, savanyú soványtejet is használnak.

Az édestejből készült soványtejpör *tulajdonságai* a következők:

Színe: fehér vagy halványsárga.

Allománya: egynemű, liszt- vagy porfinomságú, aszerint, hogy milyen eljárással készült. A H-tejpör inkább szemcsés, a P-tejpör egészen finom, porszerű.

Ize és szaga: tiszta, édeskés, jellegzetes.

*

Kémiai tulajdonságai a nyersanyagtól függően különböznek. Az édes-, a savanykás- és a savanyú tejből gyártott soványtejpör összetételéről (átlagadatok) a következő összeállítás tájékoztat:

	Édes	Savanykás	Savanyú
	s o v á n y t e j p ö r		
Víz	5%	8%	10%
Szárazanyag	95%	92%	90%
Zsír	0,7%	0,7%	0,7%
Fehérje	36%	33%	32%
Tejcukor	49%	38%	30%
Hamu	8%	7%	7,5%
Savfok	65 SH°	40 SH°	70 SH°
pH	6,4	4,1	3,6
Szabad tejsav	—	9%	15,5%

A soványtejpor minőségét nagy mértékben befolyásolja az oldhatóság. A P-tejpor oldhatósága 20 C fokon legalább 98%, a H-tejpor oldhatósága 40 C fokon legalább 90%.

*

A soványtejportha háztartások és a különböző élelmiszeriparok (különösen a cukrász- és a sütőipar) a legkiterjedtebb mértékben használják. A soványtejfelesleg legjobb értékesítési módja. Említésre méltó, hogy tejportha először soványtejből gyártottak és csak, miután előnyeit felismerték, tértek át a teljestej porítására is.

d) Egyéb értékesítési módok

A már ismertetett értékesítési módokon kívül soványtejből más termékeket is készítenek, amelyeket — közvetlenül vagy közvetett formában — szintén táplálkozásra használnak fel.

Egyik ilyen értékesítési mód a *tápkazein készítése*.

Tápkazeinből különböző tápszereket gyártanak, azonkívül gyakran használják kolbászáruk készítéséhez töltelékanyagként. A tejipar keretében az ömlesztőüzemek is nagy mennyiséget használnak fel belőle ugyancsak tölteléknek, a víztartalom csökkentésére vagy az íz enyhítésére.

A tápkazein csak annyiban különbözik az ipari kazeintól, hogy a gyártáshoz felhasznált vegyszereknek egészségügyi szempontból kifogástalanoknak kell lenniök, továbbá a készítés folyamán a higiénés követelményeket a legmesszebbmenően figyelembe kell venni.

A tápkazein egyaránt készülhet jóminőségű savanyú- vagy oltóstúróból vagy a kettő keverékéből.

A kifogástalan minőségű tápkazein vízben oldható- vagy könnyen duzzadóképes tiszta kazein. Bármilyen eljárással gyártották is, vízzel elkeverve percek alatt tiszta, szagtalan, íztelen, szabad alkáliákat nem tartalmazó, kocsonyás anyagot ad.

*

Az MNOSZ 9605—52 szerint a tápszerezari célokra készült savkazeinnal szemben támasztott követelmények a következők:

A szemcsenagyság a megrendelő által megadott nagyságnak megfelelő, egész tömegében egynemű. Ha a kazeint nem őrölték meg, az egyes összeragadt szemcsékből álló csomók 5 milliméternél nagyobbak nem lehetnek. Látható mechanikai szennyeződést, sötét-sárga pörkölt részeket, só- és tejcukor kristályokat nem tartalmazhat. A darabos kazein színe legfeljebb világos sárga (inkább fehér), az őrölt kazeiné sárgásfehér. Szaga egészen enyhén, savanykás, tiszta.

A tápszeripari célokra készült *oltóskazein*ra vonatkozó követelmények az előbbivel megegyeznek, azzal az eltéréssel, hogy a darabos kazein színe legfeljebb halványsárga, az örlötté majdnem fehér. Szaga a tejre emlékeztető, tiszta.

Kémiai összetétel (MNOSZ 9605—52)

	<i>Savkazein</i>	<i>Oltóskazein</i>
Hamu	legfeljebb 2,5%	legalább 7,5%
Zsír	„ 2%	legfeljebb 1%
Nedvesség	„ 10%	„ 10%
Fehérje	legalább 80%	—
Savszám	legfeljebb 10 ml 0,1 n NaOH/g	legfeljebb 4 ml
Oldhatóság	boraxoldatban jó	—
Tejcukor	n y o m o k b a n	—

A soványtejet eredeti formájában a *sütőiparban* is jól értékesítik, mert 100 liter soványtejjel a kenyérkitermelés kerekén 15 százalékkal növelhető.

Végül a soványtejből igen jó *ételízesítőket* és *leveskockákat* is készítenek.

2. A soványtej értékesítése ipari célra

Kazeingyártás

A soványtej ipari célra felhasználása terén első helyen áll a *kazein készítése*. Az ipari kazein számos iparágban belül értékesül, sőt egyes iparágak nélkülözhetetlen nyersanyaga.

Legnagyobb mennyiségben a *tejkő*- (galalit-, műszaru-, alkalic-) ipar használja fel. A tejkő a szaruhoz, a csonthoz, a celluloidhoz hasonlóan munkálható meg és számos területről eredményesen szorította ki ezeket az anyagokat. Előnyös tulajdonsága, hogy nem ég, vágható, faragható, gyalulható, esztergályozható és csiszolható, könnyen színezhető. Mindazokat a használati tárgyakat, amelyeket korábban szaruból, celluloidból vagy csontból készítettek, ma csaknem általánosan tejkőből gyártják.

A *kazeinenyvet* a ffeldolgozóipar, például a falemezek készítéséhez, nem nélkülözheti. A csontenyvnnél lényegesen jobb. A ragasztóipar kazeinből elsőrangú kitéket és ragasztóanyagokat gyárt. A papíripar a kazeinenyvet egyrészt ragasztásra, másrészt különböző papírféleségek készítésére használja fel. A szövőipar különböző textiliák kikészítésére alkalmazza, sőt *kazeinből* a gyapjú-

szövethez hasonló minőségű szöveteket, selymet állít elő. Leghíresebb ezek között a „Lanital”.

A kazeint nagy mennyiségben vásárolja még a festék-, a szappan-, a fénykép-, az azbeszt-, a repülőgép-, végül a kozmetikai szereket készítő ipar. A felsorolt iparokon kívül más iparágakban kisebb mennyiségekben a kazein szintén jó piacra talál.

*

A kazeingyártásnak két része van: a kazeintúró készítése soványtejből és a kazeintúró további kezelése a kész termékig.

a) A kazeintúró készítése

A kazeint feldolgozó ipar kétféle kazeint igényel, mégpedig sav- és ojtóskazeint. Ennek megfelelően a kazeintúró is kétféle: sav- és oltóskazeintúró.

A savkazeintúró készítése

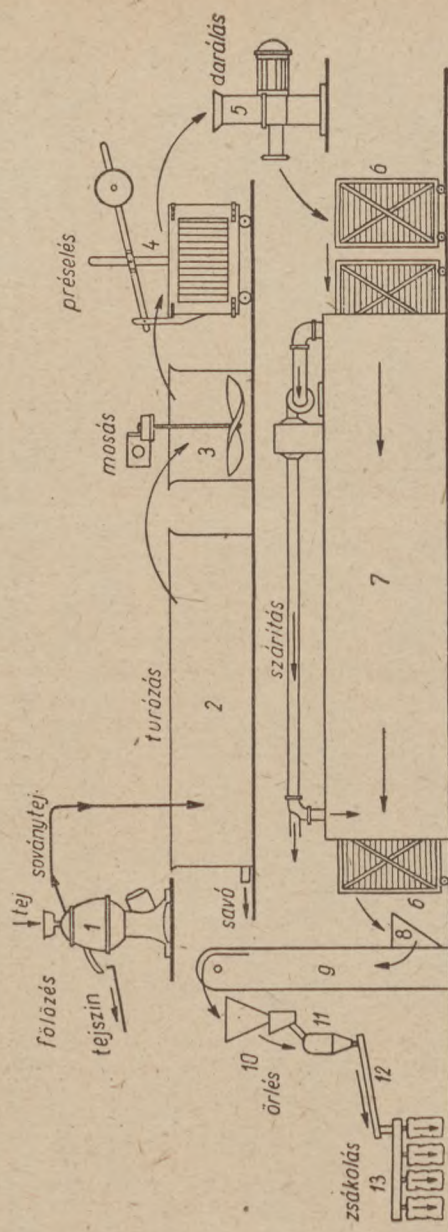
A kazeintúró készítésének lényege, hogy a soványtejet megsavanyítják (savfok 4,1—4,5 pH), amikor — kisebb vagy nagyobb hőmérsékleten — a kazein kicsapódik. A kicsapódott fehérjét a szérumtól (savótól) elválasztva, kapják a további feldolgozásra alkalmas kazeintúrót.

A soványtejjel szembeni követelmények

A kazein megfelelő minősége szempontjából jelen esetben is legfontosabb a tej minősége.

A soványtej zsírt csak nyomokban tartalmazhat (átlagos zsírtartalom 0,04—0,05%). Ennek előfeltétele az éles fölözés. Mivel a savanykás tej nem fölözhető élesen, fölözés előtt a tej savfoka 8 SH foknál nagyobb nem lehet. A savanykás tejet ezért fölözés előtt tompítják. Korszerű fölözőgépekkel és a fölözési szabályok betartásával a megkívánt zsírtartalmat nehézség nélkül biztosítani lehet.

A kazeinkészítésre szánt tejet nyersen dolgozzák fel, mert pasztörözéskor az albumin egy része kicsapódik, az alvadékrögök vízkötőképessége nagyobb lesz és utómelegítéskor nehezen száríthatók ki. A nagyobb víztartalmú kazeintúró a későbbiek folyamán ugyancsak nehezen szárad, ezért a szárítás nemcsak költségtöbbletet jelent, hanem a hosszabb ideig tartó, vagy nagyobb hőfokon szárítás folyamán a kazeinrögöcskék könnyen megbarnulnak.



126. ábra. A kazeingyártás vázlatos képe

1 főlözőgép; 2 túrózókáád; 3 mosókád hajtósavarral; 4 kazeinprés; 5 daráló (farkas); 6 cserénykocsi szárítókeretekkel; 7 alagút-száritó; 8 az elevátor garatja; 9 elevátor; 10 etetőgarat; 11 hengeres őrlőmalom; 12 rosta; 13 kazeinmosogató

A tej savanyítása és az alvadék kidolgozása

A kazeintúró készítésének első mozzanata a tej savanyítása.

A célra szolgáló eljárásokat két nagy csoportra lehet osztani: 1. savanyítás tejsavbaktériumok útján önsavanyítással, illetve savanyító (kultúra) felhasználásával, vagy 2. savanyítás közvetlenül sav hozzáadásával.

1. *Savanyítás tejsavbaktériumokkal.* Legegyszerűbb módja a kazein kicsapásának, illetve a tej megalvasztásának, hogy a nyers-tejet szobahőmérsékleten tartják mindaddig, amíg a tej megsavanyodik, megalszik (önsavanyodás). Az eljárásnak hátránya azonban, hogy a tejsavbaktériumok mellett más mikróbák is érvényre jutnak, a savanyodás nem tiszta, a kitermelés és a kazeintúró minősége csökken. Ezért vaj- vagy sajt-kultúrát adnak a tejhez. Ezzel a savanyodás gyorsabb, az alvadék is további feldolgozásra alkalmasabb.

Egyszerű viszonyok között a főzés után kapott soványtejet a túrózó üstbe vagy kádba folytatják. Másnapig a tej *megalszik*, az alvadék sávfoka 36—37 SH°. Az alvadékot ezután sajt-karddal, majd hárfával diónagyságú rögökre *aprítják*. Ezután az egészet lassan 45—50 C fokra *melegítik*, miközben a kisebb alvadékszemcsék nagyobb alvadékrögökké tapadnak össze. A savó egy részének lemerése után az utómelegítést folytatják 60—65 C fokra. Az alvadékrögök ekkor kb. borsószem nagyságúak, ülepítéskor össze nem tapadnak.

Utómelegítés után a *savót leeresztik*, majd — a savó teljes elávolítása és az alvadékrögök kilúgozása céljából — az alvadékrögöket *mosák*. A mosás hatására az alvadékrögökben levő tejsav és egyéb vízben oldható anyagok (tejcukor, ásványi sók) kilúgzódnak. A mosóvíz hőmérséklete az utómelegítési hőfoktól függ. Ha az utómelegítési hőmérséklet 60 C foknál nagyobb volt, hidegvízzel mosnak, ha 50 C foknál kisebb volt, mosáshoz először melegvizet használnak. A víz hőmérséklete kb. ugyanannyi, mint az utómelegítési hőfok volt.

Mosáshoz annyi vizet folytatnak a kádba, hogy a túrórögöket jól ellepje. Az első mosás után, amikor az alvadékrögök kb. 35—37 C fokra hűlnek le, a mosóvíz hőfoka 35—40 C°. Minden alkalommal az egészet kb. 10 percre kavariják. A mosást háromszor, ötször megismétlik.

A mosott túró további műveletekre (préselés stb.) kész.

Az önsavanyítással túrókészítésnek hátránya, hogy a munka hosszú ideig tart. Ezért célszerűbb kultúrával (leggyakrabban vaj-kultúrával) savanyítani.

Ebben az esetben a túróüstbe vagy kádba folytatott nyers (vagy kíméletesen pasztörözött) soványtejről a habot lemerik és lassan kavarva 3—5% *vajkultúrát* adnak hozzá. Ha keményebb és szárazabb alvadékot kívánnak, a tejhez még *klór-kalciumot* is adagolnak. (1 kg

klórkalciumot 1,5 liter vízben feloldanak és az oldatból 100 liter tejre 15—25 köbcentimétert adnak.)

A savanyítási hőmérséklet kb. 35 °C. Ezen a tej 4—5 óra alatt megalszik. (Ha joghurtkultúrával dolgoznak, az alvadási idő ennél is rövidebb.) Alvadás után a tej savfoka kb. 35 SH°, a savó savfoka kb. 25 SH°.

A továbbiakban az alvadékot a már leírt módon aprítják, utómelegítik és mossák.

A természetes úton (önsavanyodással) vagy savanyító hozzáadásával megsavanyított alvadékot a Szovjetunióban az *ejektoros-eljárással* dolgozzák ki.

Az eljárás szerint az alvadékot ejektoron szívják keresztül, amikor közvetlen gőzzel 55—60 °C fokra melegszik fel és apró pelyhekre esik szét.

Az apró túrórgöcskék leülepedése után a savót leeresztik, majd 30—20—10 °C fokú vízzel mossák 10—10 percig. A mosóvíz az eredeti tejmenyiség 20—25 százaléka.

Az ismertetett módszereken kívül az üzemek még más eljárásokkal is dolgoznak. Mindegyik lényege, hogy a tejet hosszabb vagy rövidebb ideig, kisebb vagy nagyobb hőfokon megalvasztják, az alvadékot feldarabolják és az alvadékrögöket mossák.

2. *Savanyítás sav közvetlen hozzáadásával.* Az üzemi körülményeknek jobban megfelelő módszer, amikor a tejet nem tejsavbaktériumokkal savanyítják, hanem a *kazeint-sav hozzáadásával kicsapják*.

A célra *savanyú savót* vagy *különböző savakat* (legáltalánosabban *sósavat* vagy *kénsavat*) használnak fel.

Ha a kazeint savóval csapják ki, először *savanyúsavót* kell készíteni. Erre a célra az előzőnap gyártásból — a szükséges mennyiségben — savót tesznek félre, 5—10% sajtókultúrával beoltják és 35—40 °C fokon savanyítják. A savó savfoka másnapra kb. 80—100 SH°. Ez a savanyú savó.

Túrókészítésre a savanyútejet felmelegítik 38 °C fokra és folytonos keverés közben addig öntenek hozzá savanyú savót, amíg a kazein sűrű pelyhek formájában kiválik. Kicsapódás után a savó savfoka kb. 4,1 pH. Ezt követi az ülepítés, majd a savót leeresztik és a túró meleg (32—45 °C fokú) vízzel a már ismert módon mossák.

Az eljárás hátránya, hogy a kazein kicsapásához — jelentős mennyiségben — savanyú savót kell készíteni. A savó mennyisége a tej 50 százaléka is lehet.

Kevesebb savanyú savó szükséges, ha a tejet először 38 °C fokra melegítik, majd annyi savanyú savót adnak hozzá, hogy a tej, illetve a savó savfoka 4,4—4,5 pH-ra csökkenjen. A kazein kicsapó-

dása után az egészet gyorsan (kb. 20 perc alatt) felmelegítik először 50 C fokra, majd fokozatosan állandó keverés mellett 65 C fokra.

Az utómelegítési idő összesen kb. 40 perc. A kívánt hőfok elérése után kavarás még kb. 20 percig. Ülepítés és a savó leeresztése után mosás kétszer 30—45 C fokú, majd hidegvízzel.

Az eljárás *előnye*, hogy a savanyító (savanyú savó) mennyisége kevesebb, *hátránya* azonban, hogy a gőzsükséglet nagyobb.

Mivel a savanyú savó készítése munkaigényes folyamat, továbbá több edényzetre van szükség, ezért savkazeintúrót ezzel a módszerrel ritkábban készítenek.

Nagy általánosságban savanyításra *hígított sósavat* használnak. Sósavas kicsapásra az ipar szintén több eljárást ismer.

Az *egyik módszer* szerint a tejet felmelegítik kb. 35 C fokra, majd annyi *hígított sósavat* (1 rész tömény sósav + 8—10 rész víz) adnak hozzá, amíg a tej, illetve a savó savfoka eléri a 4,4—4,5 pH-értéket. Kicsapódás után az egészet lassan kb. 70 C fokra melegítik fel. Ezt követi az ülepítés és a savó leeresztése. A túrót az ismertetett módok egyikével mossák.

A *másik eljárás* szerint a tejet ugyancsak felmelegítik kb. 35 C fokra és folytonos keverés mellett annyi hígított sósavat adnak hozzá, hogy a savó savfoka 4,1 pH legyen. A kicsapódás után utómelegítésre szükség nincsen. Körülbelül 3 pernyi ülepítés után a savót leeresztik és a túrórögöket két ízben 30—45 C fokú, harmadszor hidegebb vízzel mossák. Az első mosóvizet szintén megsavanyítják (pH 4,1).

A sósavas savót takarmányozásra közvetlenül felhasználni nem szabad, csak közömbösítés után.

Ha a kazeint *kénsavval* csapják ki, az eljárás lényegében ugyanaz.

A Szovjetunióban kidolgozott eljárás szerint a tejet 48—60 C fokra melegítik fel és addig öntenek hozzá hígított kénsavat, amíg a kazein sűrű pelyhek alakjában kiválik. Kicsapás után a savó savfoka ebben az esetben is 4,1—4,5 pH között ingadozik. A savó leeresztése után a továbbiakban a mosás ugyanaz.

Sósav és kénsav helyett a kazein kicsapására egyes külföldi üzemekben salétrom- és kénessavat is használnak fel. Az eljárásokra azonban csak kivételes esetekben kerül sor, amikor különleges célra szolgáló kazeint gyártanak.

Oltóskazeintúró készítése

Az oltóskazeintúró készítésének fontos tényezője, hogy a nyersanyag (a soványtej) ne legyen savanykás. Oltóstúrót ezért az édestej lefölözése után kapott soványtejből a fölözés után közvetlenül kell gyártani.

Az oltóstúrót üzeminkben a következő eljárással készítik.

A főlőzés után kapott tejet — ha közben lehűlt volna — 30—35 C fokra felmelegítik, a habot gondosan lemerik és annyi oltót adnak hozzá, hogy az alvadás kb. 20—25 perc után meginduljon és legkésőbb 60 perc alatt befejeződjék. A poroltót — a sajtkészítéshez hasonlóan — először vízben feloldják. A tejet a megfelelő gondossággal kell beoltani. Ha az alvadás hosszú ideig tart (kevés volt az oltó), a gyártás ideje megnyúlik. Nem szabad azonban az alvadást siettetni sem, mert a több oltó fehérjebontó (peptonizáló) tulajdonsága érvényesül. Az alvadékrögök ezért a kidolgozás folyamán ellágyulnak, a vizet erősebben kötik meg és nehezen száradnak. Ha az alvadék a behajlított ujj felett májasan törik, az alvadás befejeződött.

Az alvadékot először, sajt késsel felvágják és a képződött alvadékoszlopokat felhúzás után nagyjából feldarabolják. Amint az alvadékrögök kissé megszilárdultak (porképződéstől már tartani nem kell), a további aprítást — kölesszem vagy gombostűfej nagyságig — hárfával végzik.

Már az aprítás vége felé — folytonos kavarással — megkezdik a lassú utómelegítést először óvatosan, majd erősebben 65 C fokig. Az utómelegítés kb. 30 percig tart.

A kívánt hőfok elérése után az alvadékrögöket tovább kavarják mindaddig, míg a marokban összepréselt szemcsék két tenyér között újból könnyen szétdőrszölhetők. Ezután — rövid pihentetés után — a leülepedett alvadékszemcsékről a savót leszivornyázzák.

Az alvadékot ezután először meleg-, majd hidegvízzel háromszor mossák.

A Szovjetunióban (Szirik leírása szerint) az oltóskazeintúrót a következőképpen gyártják.

Az édes soványtejet (savfoka legfeljebb 10 SH°) felmelegítik 35—40 C fokra, majd annyi oltót adnak hozzá, hogy az alvadás 25—30 perc alatt befejeződjék. Az aprítást azonban már korábban — a beoltás után kb. 10—15 perc múlva — megkezdik, amikor az alvadás első jelei észlelhetők. Hárfával aprítanak először lassú, majd gyors kavarással. A műveletet a beoltástól számított 30—35 perc után befejezik. Ezt követi az utómelegítés 60 C fokra, amely 40—50 percig tart.

Amint az alvadékrögök a szükséges szilárdságot elérték, a savót leeresztik és a savkazeintúró készítéséhez hasonlóan mossák.

A Szovjetunió egyes üzemiben oltóstúrót *ejektoros eljárással* is készítenek. A 35—36 C fokra felmelegített tejet annyi oltóval oltják be, hogy a tej 25—30 perc alatt megaludjon. A teljes alvadás befejezése után az alvadékot ejektorral szívják fel. Az ejektorban az alvadék egyrészt pelyhekre esik szét, másrészt — a gőz hatására — az utómelegi-

tési hőmérsékletre is felmelegszik. Az így kapott alvadékot a savanyú kazeintúróhoz hasonlóan kezelik. Az ejektoros eljárással készült túró aprószemeséjű.

Ugyancsak a Szovjetunióban *hideg-eljárással* is készítenek oltós-kazeintúrót.

A tejet felmelegítik 35—37 C fokra és oltóval megalvasztják. A kemény (májas törésű) alvadékot ezután 3—4 mm élhosszúságú kockákra aprítják és ezt követően kb. ½ óráig kavariák. Ülepítés után a savó egy részét leeresztik, helyébe ugyanannyi 35—37 C fokú vizet adnak és az egészet újból 30—40 percig kavariák. Az ezt követő ülepítés után a savót teljesen leszivornyázzák és a túró az ismert módon mossák.

Cschországban a következő eljárással gyártanak oltós kazeintúrót.

Az édes soványtejet felmelegítik 31—33 C fokra és oltóoldattal 20—30 perc alatt megalvasztják. Az alvadékot felvágják, majd hárfával — kb. 20 perc alatt — mogyorónagyságú szemesékre aprítják. Az alvadékrögöket ezután 70 C fokra melegítik erőteljes kaválás mellett. Az utómelegítést két ütemben végzik. Először kb. 25 perc alatt 50 C fokra, majd ezt követően kb. 20 perc alatt 70 C fokra növelik a hőmérsékletet. Utómelegítés után a túrórögöket 5 percig kavariák. A túrószemesék kellő szilárdságának elérése után ülepítenek, majd az alvadékrögökről a savót teljesen leszivornyázzák.

A túró 50 C fokú vízben háromszor mossák. Ha a kazeintúrót nem szárítják ki azonnal, hanem más üzembe szállítják, mosásra hidegvizet használnak. Az utolsó mosóvizet — 100 liter tejre 1 cm³ konc. só-savval — kissé megsavanyítják. A savanyúvízzel mosás célja meggátolni a túrórögöcskék összetapadását.

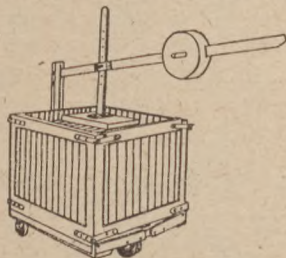
b) A kazeintúró préselése

A mosás befejezése után a túrórögök között levő úgynevezett *szabadvizet préseléssel eltávolítják*.

Kisebb üzemekben sajtpréshez hasonló préseket, préskerettel ellátott sajtokat (gyümölcs- vagy szőlőpréseket) vagy hidraulikus préseket használnak préselésre.

Nagyobb üzemekben a célra *szárítócentrifugákat* állítanak be.

Üzemi viszonyaink között a mosott túró először csurgatóasztalra merik, ahol a mosóvíz legnagyobb része elfolyik. Más üzemekben a túró azonnal túrózsákokba töltik.



127. ábra. Kazeintúró prés

A túrózsákok erős vitorlavászonból készülnek, hogy a nagyobb présnyomás a zsákruha hézagain a túrót ki ne nyomja. Kisebb présnyomás mellett a sűrűszövésű cukorzsákok is megfelelnek.

A túrózsákokat csak annyira töltik meg, hogy a préselés után 10 centiméternél vastagabb túrólepeny ne képződjék.

A mosott túróval megtöltött zsákokat vagy egyenként vagy többet egymásra rakva préselik. A sajtolást először kisebb nyomással kezdik. Időközönként abbahagyják, a zsákokat megforgatják, a túró megbotlygatják, hogy a víz elfolyását elősegítsék. A forgatást először félóránként, később óránként végzik. A présnyomás 100 négyzetcentiméterre 25–30 kg is lehet. A préselés mindössze 3–5 óráig tart. Fontos, hogy a préselés alatt a helyiség ne hűljön le 20 C° alá.

Ha a nyomás nem elegendő, a préselés hosszabb ideig (12 óráig) is eltart. Ez azzal a veszéllyel jár, hogy a túró megsavanyodik. Ezért fontos a préselést lehető rövid idő alatt befejezni.

Míg az ismertett présekkel a túró csak 60–66% víztartalomra lehet kiszárítani, addig szárító centrifugákban a víztartalom 35 százalékra is csökken.

A préselés (a lehető minél nagyobb fokú víztelenítés) a kazeintúró készítésének fontos mozzanata. *Minél kisebb a víztartalom, a túró annál jobban eltarttható*, annál jobban bírja a szállítást és a teljes kiszáritáshoz annál kevesebb kalóriára van szükség.

A prés alól vagy a szárító centrifugából kikerült túró nemezszerű tömeget alkot. Ezért szárítás vagy szállítás előtt egyforma darabokra kell aprítani.

Feldarabolásra, aprításra szakítógépeket, húsdarálókat és darálómalmokat használnak.

A *szakítógépek* hátránya, hogy a gépből kikerült darabok nem egyforma nagyok és így a szárítás nem egyenletes. Előnyük azonban, hogy a szét darabolás könnyű.

A *húsdarálók* előnye, hogy a túrólepeny egyenletes nagyságú, ezért könnyen és egyenletesen száradó rögökre darabolódik. Hátránya azonban, hogy a lepenyt először kisebb darabokra kell vágdosni, mert a daráló garatjába nagyobb lepenyek nem adagolhatók.

A *darálómalmok* igen nagy előnye, hogy a hengerek között a túró könnyen száradó, vékony lemezzé formálódik. Hátrányuk azonban, hogy a nagyobb túrólepenyt itt is először fel kell darabolni.

Célszerűen a túrólepenyt először szakítógépben feldarabolják, majd farkason átdarálják.

c) A nyerskazein konzerválása

A préselés és a túrólepenyek szét darabolása után kapott termék már nem kazeintúró, hanem *nyerskazein*. (Nevezik nedves-kazeinnak is.)

Ha a nyerskazeint nem szárítják azonnal (a szárítást más üzemben végzik, vagy a kazeint bármely okból tárolni kell), gondolni kell a *tartósításra* (konzerválásra).

Erre a célra a Szovjetunióban több eljárást alkalmaznak.

Ha a nyerskazeint csak néhány napig kell eltartani, a tartósítás legegyszerűbb módja, hogy a kipréselt kazeinhez hidegvizet vagy savanyú savót öntenek, hogy a víz, illetve a savó a kazeint teljesen ellepje. Az előbbi esetben a terméket legfeljebb 2, az utóbbi esetben legfeljebb 7 napig lehet romlás nélkül eltartani. Ha a víz vagy a savó felmelegszik, hidegvízzel, illetve savóval fel kell cserélni. Ha felöntésre savót használtak, a nyerskazeint feldolgozás előtt vízzel újból mosni, majd préselni kell.

Minusz-hőmérsékleteken a nyerskazein ugyancsak hosszabb ideig eláll. Ez azonban csak télen gazdaságos, amikor a külső hőmérséklet kicsi. A mesterséges hűtés költségeit a nyerskazein nem bírja.

A kémiai szerek közül a nyerskazein *sózásával* növelhető az eltarthatóság. A nyerskazeint 5% porsóval meghintik és gondosan ledöngölik. Szárítás előtt a sót négyszeri mosással ki kell lúgozni és a só teljes eltávolítását vizsgálattal kell ellenőrizni. A sózott és bedöngölt túró 10–15 napig tárolható.

Hosszabb idejű eltartás céljából konzerválásra *hidroszulfít* és *biszulfít* használható fel. Az előbbi 1–2 százalékos oldat formájában, az utóbbi hígítás nélkül használják. Tárolás után a konzervált nyerskazeint tiszta vízzel néhányszor átmosásák, majd préselik.

d) A nyerskazein szárítása

Részben a könnyű tárolás, részben a további feldolgozás céljából a nyerskazeint szárítani kell. Ez lehet *természetes és mesterséges*.

Legegyszerűbb a *napon szárítás*, ha erre az éghajlati viszonyok és a körülmények megfelelnek. Kedvező esetben a napon szárított kazein fehér színű és a legjobb minőségű.

Természetes szárításra az országúttól távolabb fekvő, nyílt, lehetőleg gyeves helyet kell kiválasztani. Az egyenlő szemcsenagyságú nyerskazeint cserényekre rakják, ezeket bakokra állítva a napra teszik. A szárítás alatt a kazeinrögöket — az egyenletes szárítás biztosítására — félóránként vagy óránként kézzel megkeverik. A túró így 10–14 nap alatt megszárad. Fontos, hogy száradás alatt a kazeint eső vagy harmat ne érje, mert megsötétedik és értéke csökken. Gondoskodni kell arról, hogy esős időben a szárítókeretet fedett helyre lehessen vinni.

Mivel természetes szárításra legfeljebb csak nyáron lehet berendezkedni, ezért a *mesterséges szárítási* eljárások terjedtek el.

Legismertebbek a szekrény- és az alagútszáritás, a szárítás végtelen szalagon, szárítódobban, vákuumban, a henger- és a turbószárítás.

Legegyszerűbb a *szekrényszárítás*. A célra jól szigetelt és egy vagy több részből álló, 20 cserényt magában foglaló szekrény szolgál. A szekrény alján fűtőtestek vannak. A levegőáramlásról ventilátor gondoskodik. Szárítás alatt a cserényes kocsit időközönként kihúzzák, a kazeinrögöcskéket megkeverik és ismét visszatolják. A műveletet a teljes megszáradásig folytatják. A szárítási hőmérséklet kb. 50 °C, de 60 °C foknál nem nagyobb.

Üzemeinkben általában az *alagútszáritókat* használják. Az alagútszáritó bedeszkázott, hosszabb folyosó. A folyosó elején betolják a cserényekkel megrakott kocsikat, miközben ellentétes irányból meleg, száraz levegő áramlik. Minél inkább közelednek a kocsik a kijárat felé, annál melegebb és szárazabb levegővel érintkeznek. A folyosó olyan hosszú, hogy lassú száradás mellett a kazein légszáraz állapotban hagyja el az alagutat. Fontos itt is, hogy a száritólevegő 60 °C foknál melegebb ne legyen.

Korszerűbb a *végtelen szalagon való szárítás*. A berendezés lépcsőzetesen elrendezett végtelen szalagsorból áll. Az eljárás lényege, hogy a nyerskazein a berendezés legmagasabb pontján rákerül az első végtelen szalagra, majd innen, lassú menetben, a másikra stb., miközben a kazein mind melegebb és szárazabb levegőárammal jut érintkezésbe. A berendezés legalsó pontján, az utolsó szárítószalagról, a kazein légszáraz állapotban hagyja el a berendezést. Előnye a rendszernek, hogy a kazeinrögök egyenletesen száradnak meg, mert a tovahaladás alatt helyzetüket állandóan változtatva, a száradás kíméletes és egyenletes.

A többi szárítási eljárást ritkábban alkalmazzák.

e) A kazein őrlése és raktározása

A szárítás után a kazeinrögöcskék különböző nagyságúak. Mivel a feldolgozóipar saját céljainak megfelelően, különböző szemcse-nagyságot kíván, megkülönböztetnek, *durva-, dara- és finom szemcséjű kazeint*. Ez utóbbi lehet még félfinom és egészen lisztszerű.

Az őrlést *kazeinmalmokban* végzik. A malom hengerei készülhetnek acélból, kőből vagy porcelánból.

Ha finomszemcséjű kazeinra van szükség, az őrlést azonnal a szárítás után kell végezni és ügyelni kell arra, hogy a hengerek át ne forrósodjanak, mert a kazein minősége csökken.

A megfelelő szemcsenagyságúra őrölt kazeint azonnal *zsákolják*.

Ha a szárítást nem követi a kazein megörlése, a forró kazeint szellős, száraz helyiségben, teknőben vagy ládában, többször megkavarva vagy átlapátolva le kell hűteni. A lehűlt kazeint ezután jutazsákokba csomagolják.

Kisebb üzemben a szárítás vagy őrlés után a kazeint nem *zsákolják* azonnal, hanem többnapig termelést összegyűjtenek, ezt többszöri átlapátolással kiegyenlítik (egalizálják) és csak ezután *zsákolják*. Így az egyes zsákok között nem lesz minőségkülönbség.

A *zsákol*t árut szellős és száraz helyen kell raktározni. A helyiség hőfoka 27 C foknál, relatív nedvességtartalma 70 százaléknál nagyobb ne legyen. Ellenőrzésre két hőmérőt és két légnedvességmérőt kell a helyiség különböző, két ellentétes helyén felakasztani.

A kazeint legfeljebb két megrakott papírzsáknyi (kb. 70 cm) szélességű sorban, típusonként és minőség szerint különválasztva kell tárolni. Az egyes sorok között — a szellőzés és rakodás megkönnyítésére — megfelelő szabad részt kell hagyni.

Így mind a sav-, mind az oltóskazein 1 évig tárolható (MNOSZ 3694—52).

A raktározásra szánt tárolóhelyiségnek az MNOSZ 3694—52 előírásai szerint kifogástalan állapotban kell lennie (víz, por és füst, a mennyezet csepegése, nedves padozat, repedezett falak stb. a kazein minőségét ne veszélyeztesse). Ha a raktárhelyiség kisebb, szellőztetésre ablakok megfelelnek. Nagyobb raktárhelyiséget szellőzőberendezéssel kell szellőztetni.

A tárolóhelyiséget és a berendezési tárgyakat negyedévenként legalább egyszer oltottmészszel kell kimeszelní. Meszeléshez olyan oltottmeszet kell használni, amelybe vagy 5% nátriumhipokloritot (literenként legalább 90 g aktív klórtartalom, MNOSZ 9793), vagy 3% klórmeszet (legalább 25% aktív klórtartalommal, MNOSZ 9792) kevertek.

f) A kazeintúró és a kazein tulajdonságai

A kazeintúró tulajdonságai

A jóminőségű kazeintúró állománya laza, morzsálódó, az egyes szemcsék nem tapadnak össze és könnyen pereg. A szemcsék egyenletes nagyságúak. Színe egyenletesen fehér, nem folos. Íze és szaga tejszerű, tiszta, inkább üres. Egészen enyhén savanykás íz és szag nem kifogásolható.

A túró savfokát „abszolút savszámban“ fejezik ki. A jóminőségű túróé 9—11, de 13-nál nem több. Vízirtartalma legfeljebb 68%.

A savkazein tulajdonságai

Az ipari savkazeinnal szemben támasztott követelmények a következők (MNOSZ 3694—52).

Az elsőrendű savkazein (örölt vagy öröletlen) egész tömegében egynemű. A nem örölt kazeinban az összeragadt szemcsékből eredő csomók 5 milliméternél nagyobbak nem lehetnek. Látható mechanikai szennyeződést, sötétsárga pörkölt részeket, só- és tejcukor kristályokat nem tartalmazhat. A darabos savkazein színe legfeljebb világossárga, az örölt kazeiné legalább sárgásfehér. Szaga tiszta (szagtalan), legfeljebb egészen enyhén savanykás.

Kémiai összetétel (MNOSZ 9603)

	I. rendű	II. rendű
Hamutartalom	2—3%	legfeljebb 3%
Fehérjetartalom	legalább 78%	—
pH	5	—
Zsirtartalom	legfeljebb 2%	legfeljebb 4%
Savszám	„ 10 ml	„ 13 ml
	0,1 n NaOH/g	
Nedvességtartalom ..	legfeljebb 10%	legfeljebb 12%
Oldhatóság	boraxoldatban	mészhidrátban
	oldódjék	oldódjék
Tejucokortartalom ..	legfeljebb nyomokban	—

Az ipar különleges célokra is készít kazeinféleségeket, amelyekkel szemben különleges minőségű követelményeket támasztanak.

Ilyenek a savkazein *bőripari* célokra (minőségi követelmények MNOSZ 9647—52), savkazein *repülőgépipari hidegenyv* számára (minőségi követelmények MNOSZ 9604—52), savkazein *gumigyártáshoz* (minőségi követelmények MNOSZ 12 270 T).

Az oltóskazein tulajdonságai

Az ipari oltóskazeinnal szemben támasztott követelményeket az MNOSZ 9606—52 a következőkben határozza meg:

Az elsőrendű oltóskazein a megrendelő által megadott szemcsenagyságú és egész tömegében egynemű. A nem örölt kazeinban az összeragadt szemcsékből származó csomók 5 milliméternél nagyobbak nem lehetnek. Látható mechanikai szennyeződést, sötétsárga pörkölt részeket, só- és tejcukorkristályokat nem tartalmazhat. Színe

fehéres, legfeljebb halványsárga. Örölt állapotban majdnem fehér. Szaga a tejszóra emlékeztető, tiszta.

Kémiai összetétel (MNOSZ 9603)

	I. rendű	II. rendű
Hamutartalom	legalább 7,5%	legalább 6,5%
Zsirtartalom	legfeljebb 1%	legfeljebb 2%
Savszám	„ 4 ml 0,1 n NaOH/g	„ 5 ml
Nedvességtartalom .	legfeljebb 10%	legfeljebb 12%

Ha az oltóskazeint *műanyaggyártáshoz* használják fel, a követelmények (MNOSZ 12 271 T) az előbbtől eltérnek.

g) A kazeintúró és a kazein hibái

A kazeintúró hibái

Leggyakoribbak a szükségesnél nagyobb zsír-, sav- és víztartalom, a sárgásbarna elszíneződés és a hibás íz és szag.

A *nagyobb zsirtartalom* a hibás fölözés okozza. Egy bizonyos zsirtartalmon felül a soványtej kazeingyártásra nem használható fel. A zsíros soványtejből készült kazeintúró értéktelen. A nagyobb zsirtartalom növeli a túró vízkötőképességét, ezért nehezen préselhető és rosszul szárítható. Kazeintúró készítésére a tejet élesen kell fölözni. Zsirtartalma 0,04—0,05 százalékánál nagyobb ne legyen.

A *nagyobb savtartalom* oka, hogy a túró tökéletlenül mosták. A rosszul mosott túró a szárítás alatt megbarnul. Fontos ezért, hogy a mosást tökéletesen végezzék, azonkívül meg kell akadályozni, hogy préselés után — a tejsavbaktériumok működése következtében — újból sav képződjék.

A *nagyobb víztartalom* egyrészt elősegíti a túró megsavanyodását és számos mikróbaféleség elszaporodását, másrészt megnehezíti a nyerskazein szárítását, illetve megnöveli a szárítás költségeit. A hibát okozhatja az alvadék nagyobb vízkötőképessége és a helytelen készítési eljárás. Az utómelegítési hőfok növelésével, szakszerű préseléssel a felesleges víz könnyen eltávolítható. Préselés után a túró víztartalmát ellenőrizni kell. Ha a gyártási utasítást minden tekintetben megtartották, a víztartalom 50—60% között ingadozik.

A túró *sárgás- vagy sárgásbarna elszíneződését* a nagyobb savtartalom okozza. Ha a készítésre szánt tej már savanykás, vagy al-

vadás alatt a tej túlsavanyodott, ha az alvadékat rosszul mosták a túró sötétebb színű lesz. A hiba megelőzhető, ha túrókészítésre jó-minőségű tejet használnak fel és a gyártási utasításokat pontosan megtartják. Fontos a készítés technológiai ellenőrzése.

Az íz- és szaghibák közül gyakori a *tisztátalan, a sajtos, a pim-pós, a fülledt íz- és szag*. A hibásodás mindig a tisztátalan, a hanyag munka következménye. Ha a túró nem szárították ki eléggé (víz-tartalma a szükségesnél nagyobb), elszállításig vagy feldolgozásig meleg helyen tartották vagy rosszul csomagolták, a különböző mikróbaféleségek, elsősorban élesztők és fonálgombák, továbbá tejcukor- és fehérjebontó baktériumok elszaporodhatnak. A mikróba-féleségtől függően a túró íze és szaga különböző lehet. A védeke-zés szempontjából fontos a tökéletes préselés és a kész túró azonnali hűtése. Ha a túró tárolni kell, az ismertetett eljárások egyikével kell védekezni a túró mikróbas megromlása ellen.

A kazein hibái

Leggyakoribbak a barnulás, a nagyobb zsír- és savtartalom, to-vábbá a fehérfoltosság.

A *kazein megbarnulását* elsősorban a nagyobb savtartalom okozza. A nagyobb savfokú túró a szárítás folyamán megbarnul. A savanyodáson kívül oka még a jelenségnek, hogy a túrókészítés folyamán nagyobb utómelegítési hőfokokat alkalmaztak, továbbá a kazein mikróbas elbomlása. Ha szárításkor a túrórögöcskék nagyobb hőfokú levegővel érintkeznek, a felület gyorsan megszárad, megbőrösödik és a rögöcske belsejéből a víz nem tud eltávozni, a kazein-szemcsék vöröses színűek lesznek. A megbarnult kazein rősz-szul értékesíthető, elveszti ragasztóképességét és a kívánt célokra nem használható fel. Ezért a hiba különösen veszélyes. Védekezé-sül meg kell akadályozni a túró megsavanyodását, kerülni kell a nagyobb utómelegítési hőfokokat, ügyelni kell, hogy szárításig a nedves túróban mikróbák el ne szaporodhassanak, végül vigyázni kell arra, hogy szárításakor a szárítólevegő hőmérséklete 60 C fok-nál nagyobb ne legyen.

A *zsíros kazein* zsírtartalma a szabványelőírásoknál nagyobb. Emiatt a kazein értéktelen. A hiba kiküszöbölésére a soványtej zsírtartalmát feldolgozás előtt meg kell határozni és, ha a megenge-dettnél nagyobb, újból le kell fölözni. A zsíros kazeint csak nehezen és költséges eljárással lehet zsírtalanítani.

A *savanyú kazein* elveszti ragasztóképességét, ezért különösen veszélyes, ha az oltóskazein savfoka nagyobb a megengedhetőnél. A hiba ellen ugyanúgy kell védekezni, mint a savanyú kazeintúró ellen.

A *fehérfoltos kazeinre* jellemző, hogy az egyes kazeinszemcséken kisebb-nagyobb fehér foltokat látni. A fehér foltok a kikristályosodott tejcukortól származnak. A hibát az okozza, hogy a kazeint nem mosták ki eléggé. Ezért szárítás után a tejcukor a felületen kikristályosodik. A hiba ellen a kazeintűrő erőteljes mosásával kell védekezni.

3. A soványtej mint állati takarmány

A soványtej a legértékesebb állati eredetű takarmányokhoz tartozik és ezért, különösen ott, ahol fiatal állatok felnevelésével foglalkoznak, a soványtejet igen nagyra becsülik. A mesterséges borjúnevelésről nem is szólva, a süldők és a baromfiak igen nagyértékű takarmánya. Előnyösen értékesíthetik a csikók és bárányok felnevelésére is.

A soványtej tápértéke — attól függően, hogy mennyi zsírt tartalmaz — szűk határok között ingadozik. Keményítőértéke 7,5—9,5, emészthető fehérjetartalma 3,8—4,0%.

A soványtejet vagy frissen (édesen), vagy mint aludttejet etetik. Mivel a savanyútejnek sokkal jobb az étrendi hatása, mint az édes tejnek, ezért mindinkább áttérnek a tejsavbaktériumokkal megsavanyított soványtej etetésére. Savanyításra általában vajkultúrát használnak fel. Lényegesen jobb eredményeket értek el, ha a soványtejet *acidofilusz* kultúrával savanyították meg. *A savanykás (még meg nem alvadt) tej etetése veszélyes, mert hasmenést okoz.*

A soványtej etetésének lehet azonban igen nagy hátránya, sőt veszélye, ha a tej gümőkór- vagy más betegségeket okozó baktériumokkal fertőzött. Néhány beteg állat teje az egész községet megfertőzheti, ha a soványtejet nyersen adják vissza a gazdának és nyersen használják fel takarmányozásra.

Nálunk még általános gyakorlat, hogy a tejet a fölözőállomások nyersen adják vissza és így nyersen kerül etetésre. Állategészségügyi szempontból *a soványtej takarmányozási célra felhasználásának elengedhetetlen alapfeltétele a pasztörözés* és ezért a fölözőállomásokat a soványtej pasztörözésére is be kell rendezni akár édesen, akár aludtej formájában adják vissza a termelőnek.

Haladottabb teigazdasággal rendelkező országokban a fölözött tejet minden esetben pasztörözik.

Mivel a tej gyorsan savanyodik, a soványtejet pasztörözés után kultúrázzák és így adják vissza a termelőnek. Ennek további előnye, hogy a soványtejet nem lehet felhasználni a teljestej hígítására (hamisítására).

II. A SAVÓ ÉRTEKESÍTÉSE

A sajtgyártás és a túrókészítés melléktermékeként jelentkező savóval az utóbbi években mind behatóbban foglalkoznak, mert a savóban oldott anyagok mind a táplálkozás, mind az ipari feldolgozás céljából jelentősek.

A savófeldolgozás hátránya egyrészt, hogy nagyobb feldolgozó központokba szállítása rendkívül költséges (94—95 % vizet kell szállítani), másrészt a nagymennyiségű víz elpárologtatása sok hőenergiát igényel.

Mindazonáltal egyes államokban a savó értékesítésére, ipari feldolgozására külön üzemeket létesítenek.

Külföldi statisztikai adatok figyelembevételével a savó legjobban értékesíthető gyógyszerek és gyógyszerkészítmények előállítására, továbbá emberi táplálkozásra. Legrosszabbul takarmányozás útján értékesül. Az értékesítés módjára a mindenkor körülmények és adottságok azonban döntő hatásúak.

1. A savó mint emberi táplálék

A savó emberi táplálkozás céljaira közvetlenül, minden kezelés vagy előkészítés nélkül ritkán kerül felhasználásra. Háztartásokban csak elvétve használják levesek, sajtosételek készítésére vagy sütésre. Ha a kenyér dagasztásához szükséges víznek a felét savóval helyettesítik, a kitermelés 5—17 százalékkal emelkedik, a kenyér izesebb, könnyebben emészthető és hosszabb ideig eltartható.

Ipari méretek között a savóból üdítő italokat készítenek, a savófehérjéket túró és sajt formájában értékesítik, tejkonserveket és egyéb készítményeket gyártanak.

a) Udító italok készítése savóból

A városi tejellátás keretében szó volt már a savó értékesítéséről (lásd I. kötet 127—133. old.).

Mivel a savónak önmagában kellemetlen, úgynevezett *savóíze* van, ezért különböző eljárásoknak vetik alá, részben ennek a savóíznek az eltüntetésére, részben az élvezeti érték fokozására. Ilyen savóitalok a savókiszelj, a kvasz, az albumintej, a különböző savósörök és savólimonádék.

b) A savófehérjék értékesítése

A sajt- vagy a túrógyártás után kapott savóban kb. 0,7% albumin és globulin mutatható ki. Ezek, különböző eljárásokkal kicsepva, túró- vagy sajtkészítésre használhatók fel.

Legősimb és legegyszerűbb felhasználási módja a savófehérjének a zsendicén (albumintején) kívül az *orda-készítés*, amelynek első szakasza azonos a zsendice (albumintej) előállításával. A savófehérjék kicsapódása után a savó tetején úszó albumint sajtruhába merik és csurgatásra felakasztják. Ha a fehérjék leülepednek, a savót leszívornyázzák és a visszamaradt fehérjedús levét ugyancsak sajtruhába merik. A csurgatás után a sajtkendőben levő túrószerű tömeg az *orda* vagy *ordatúró*.

Az ordát vagy az oltóstúróhoz hasonlóan kezelik, csomagolják és hozzák forgalomba, vagy különböző ízesítőszerekkel keverve különféle sajtokat vagy sajtocskákat készítenek belőle.

Mindazokkal a fűszerekkel ízesítik, mint amelyeket a túrósaajtók készítésekor már megismertünk.

A háború alatt az ordát kolbásztöltőanyagként is felhasználták és fele-fele arányban keverték hússal.

A savófehérjék sajtjára feldolgozása igen elterjedt a Szovjetunióban és az északi államokban. Ez utóbbiakban a sajtüzemek — a savó besűrítése útján — nagy mennyiségben készítenek *mysost*-nak nevezett *ordasajtot*.

Az orda, illetve az albumintúró átlagos összetétele a következő:

Víz	79,2%
Szárazanyag	20,8%
Albumin	12,6%
Zsír	0,4%
Tejcukor	3,2%
Tejsav	1,0%
Hamu	3,7%

Az igen nagy víztartalom miatt az orda nem tartható el, ezért azonnal forgalomba kell hozni. Ha eltarthatóbb terméket kívánnak készíteni, a víztartalmat lényegesen csökkenteni kell. Ebben az esetben az *ordasajt* a rendes sajtához hasonlóan tárolható.

c) Savókonzervek készítése

A tejhez, vagy a soványtejhez hasonlóan a savóból is gyártanak konzerveket. Ilyen a besűrített savó és a savópor.

Besűrített savó készítése

Besűrítés útján a savóból különböző termékeket (savópaszta, savószirup, cukrozott besűrített savó) állítanak elő.

A *savópaszta* édes- (oltós-) savóból készül. A savó besűrítésére

a tej besűrítéskor megismert berendezés szolgál. A savót először 90 C fokon felüli hőmérsékleten pasztörözik, majd az ismert módon a kívánt mértékben besűrítik. Besűrítés után a termék fajsúlya 46 C fokon 32,3—37,8 Bé°, szárazanyagtartalom 60—70%.

A savópaszta *színe* sárgásfehér vagy gyengén sárgás, *szaga* tiszta, tejlre emlékeztető, *íze* tiszta, édeskés, sós. *Allománya* kenhető.

Kémiai összetétele a következő: szárazanyag legalább 63% (átlagosan 65%), tejcukor a szárazanyagban legalább 65%, hamutartalom a szárazanyagban legfeljebb 12%, mésztartalom a szárazanyagban legfeljebb 1,5%.

A *savószirup* a savópasztához hasonló módon készül édes- vagy savanyúsavó besűrítése útján. A savószirup a savópasztánál higabb, mert szárazanyagtartalma kb. 50%, hamu a szárazanyagban legfeljebb 15%, mész a szárazanyagban legfeljebb 2,0%.

A *savókrém* cukortalanított savóból készítik úgy, hogy a tejcukor nagyrészt elerjesztik, majd az így cukormentesített savót a tejsav letompítása után vagy anélkül sűrítik be. A tejsav letompítására szódabikarbónát használnak. Nem ritkán — besűrítés előtt — a savóhoz még író is adnak.

A savókrém *színe* egyneműen sárgásfehér vagy sötétebb sárga. *Szaga* kellemes, aromás, *íze* is tiszta, kellemes, zamatos.

A savókrém szárazanyagtartalma 37,0%. Ebből 9% savófehérje, 6% tejcukor, 11% tejsók és 11% nátriumsók (a tejsav, a citromsav és az ecetsav nátrium sói).

Egyes államokban a savóból — a cukrozott besűrített tejhez hasonlóan — *cukrozott besűrített savót* is készítenek. Az édessavót (oltósavót) 60—63 fokon 30 percig pasztörözik, majd az ismert módon besűrítik. Az édesítésre használt cukrot vízben vagy savóban feloldják (szirupot főznek) és közvetlenül a besűrítés befejezése előtt adják a sűrítményhez. A cukormennyiség 100 kg savóra 6,6 kg, illetve annyi, mint a savó szárazanyagtartalma.

A besűrítést mindaddig folytatják, amíg a sűrítmény fajsúlya 50 C fokon 1,360, illetve 38,4 Bé°. A késztermék szárazanyaga ekkor kb. 76%.

Besűrítés után a terméket lehűtik 35 C fokra és kristályosítják. A kristályosítást úgy kell irányítani, hogy a sűrítmény teljesen sima, krémszerű legyen.

A készterméket a cukrozott, besűrített tejhez hasonlóan csomagolják.

A besűrített savókészítményeket kiterjedten használják a gyógyszeriparban, fagyaltkészítéshez, különböző gyümölcszörpök gyártásához, a sajtomlesztőiparban egyrészt mint töltelék, másrészt mint ömlesztőanyagot, továbbá a sütő- és az édesiparban.

Savópor készítése

A savót különböző eljárásokkal lehet porítani. A jól ismert henger- és porlasztásos szárításon kívül ismert még a forró-légszárítás, a habszárítás és a porítás hordozóanyag (soványtej, író, savófehérje) igénybevételével.

Hazánkban savóport eddig csak egy üzemben készítenek, a következő eljárással:

A porításra kerülő fölözött savónak édesnek kell lennie, savfoka 6,5 SH foknál nagyobb nem lehet. Mivel a tiszta savópor tapadásos és erősen nedvszívó, ezért a savóhoz — hordozóanyagként — jóminőségű (legfeljebb 7,5 SH savfokú) soványtejet kevernek.

A porítást ebben az esetben is megelőzi a savó besűrítése. Ezért a savót először 75 C fokon pasztörözik, 55 C fokra lehűtik és ezen a hőmérsékleten (50—55 C fokon) 65—67 higanynyomásnak megfelelő vákuum mellett besűrítik. A sűrítmenyt ezután keverőtartányba eresztik, ahol 95 C fokon pasztörözött és 55 C fokra lehűtött soványtejet adnak hozzá 1 : 4 arányban (80 kg besűrített savóhoz 20 kg soványtejet).

A keverőtartányban elkészített keveréket kéthengeres dobszáritón szárítják. A gőzzel fűtött hengerekről a megszáradt savófilmet kaparókések távolítják el.

A szárítás befejezése után a vékony savólemezeket kalapácsdarálóval lisztfinomságúra őrlik.

Az így készített savópor színe sárgásfehér, szaga és íze kellemes, a pörkölt cukorra (karamellre) emlékeztető.

Víztartalom 4%, szárazanyag 96%. Ebből cukor 67%, fehérje 18%, zsír 0,2%, hamu 10,3%.

Ha a savót hordozóanyag nélkül szárítják, a savólemezeket még utószárításnak kell alávetni, mert őrléskor csomók képződnek.

A savóport nálunk elsősorban a gyógyszeripar veszi át penicillin-gyártáshoz. Más államokban főátvevő a fagylalt- és a cukrászipar. Felhasználható még a háztartásban levesek feljavítására és cukros ételek készítésére.

d) Egyéb értékesítési módok

A felsoroltakon kívül a savóból — a sörélesztőhöz hasonlóan — *savóélesztőt* is készítenek, amelyet ízesítőszerekkel keverve, kenyérre kenve fogyasztanak. A savóélesztő vitaminokban és fehérjékben rendkívül gazdag.

Egy másik értékesítési mód szerint a savóból *kefirgombákat* kapnak. A virágkelhez hasonló fehérjerögöket megszáritják, megdarálják és különböző élelmiszerekhez keverik.

Egészen korszerű eljárással a savóban fonálgombaféleségeket tenyésztnek. Az így kapott nagytömegű *penészmicéliumot* vagy közvetlenül fagyasztják, vagy különböző tápszerekhez keverik.

A savóból készítenek még *savómézet* és a húskivonathoz hasonló *ételteljesítőket*.

2. A savó ipari feldolgozása

A savó ipari feldolgozása terén elsősorban a *tejcukorgyártás* érdemel figyelmet. A tejcukor a természetben egyedül az emlősállatok tejében van és ezért a tejcukorgyártás nyersanyaga a tej, illetve a savó. Ezenkívül (kisebb mértékben) értékesül még az *erjesztő- és a gyógyyszeriparban*.

a) Tejcukorgyártás

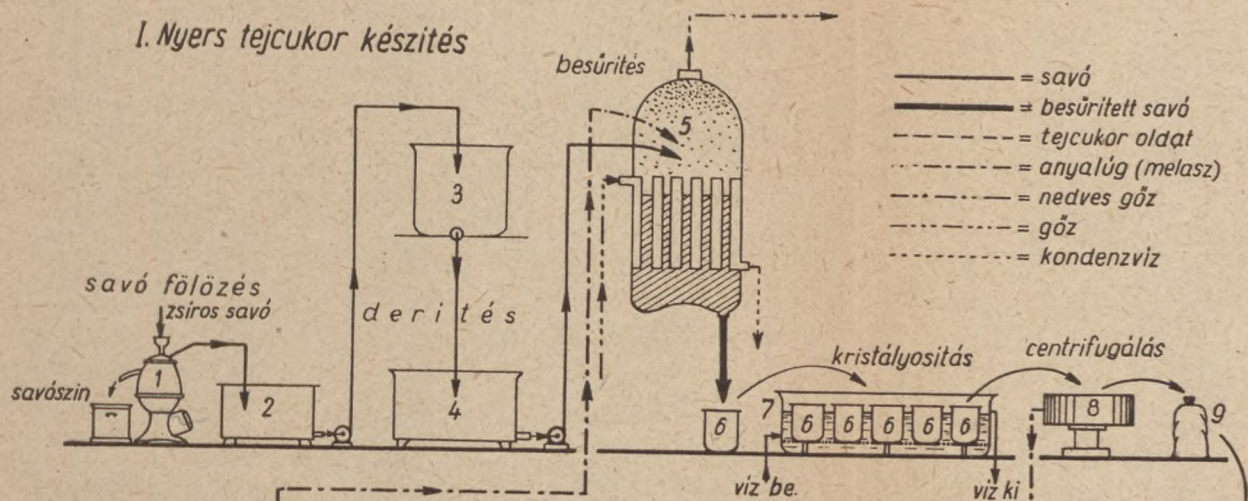
A tejcukorgyártás nyersanyaga a sajt készítés vagy az oltóstúró gyártása után visszamaradó savó, amelyben a tejcukor még úgyszólván hiánytalanul megvan. Ha a sajtot vagy az oltóstúrot savanykás tejből készítik, vagy a sajtolás folyamán (mint például lágysajtok gyártásakor) a savfok nagyobb mértékben emelkedik, a tejcukortartalom csökken. Legjobb a keménysajtok után kapott savó, mert a sajtolás folyamán a savfok alig változik. A keménysajtok készítése után visszamaradó savó tejcukortartalma 4,5—5,0%, a savanyúsavóé pedig 3,8—4,2% között ingadozik.

Tejcukorgyártáshoz költséges gépi berendezés szükséges. Ezért a gyártás csak ott gazdaságos, ahol nagymennyiségű savó áll rendelkezésre, például napi több ezer liter tejet feldolgozó (keménysajt- vagy oltóstúró- gyártó) üzemmel együtt vagy annak közelében.

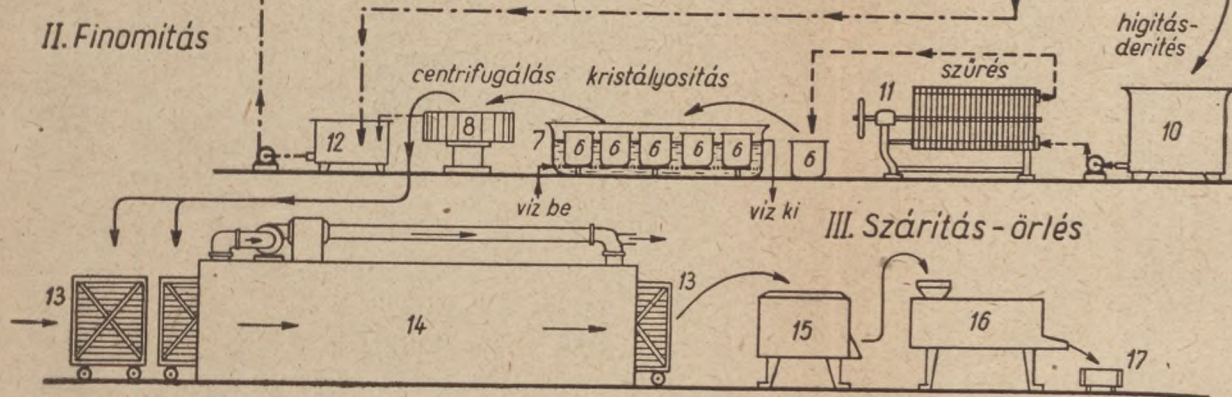
Ha az üzem idegen sajt- vagy túróüzemekből kapja a savót, arra kell törekedni, hogy a körzet minél kisebb legyen, részben a szállítási költségek csökkentésére, részben a savanyodás megakadályozására. Ha a savanyodás veszélye fenyeget, a savót konzerválni kell. A tartósítószer megválasztása attól függ, hogy a tejcukorgyártás melléktermékeit milyen célra kívánják felhasználni. Konzerválásra általában 0,5—1,0‰ *formalint* adnak a savóhoz. (Hátránya, hogy a savófehérjéket denaturálja. A gyártás folyamán melléktermékként jelentkező albumin rosszabb minőségű és finom, nehezen szűrhető csapadék formájában válik ki.)

Végeredményben a *feldolgozásra kerülő savónak édesnek kell lennie*, mert különben a kitermelés csökken. Fokozza ezt még az a körülmény, hogy a savanyodás következtében képződött tejsav a tej-

I. Nyers tejcukor készítés



II. Finomítás



III. Szárítás - örlés

128 ábra. A tejcukorgyártás vázlatos képe
 1 savófőzőgép; 2 savógyűjtő tartány; 3 savóderítő tartány; 4 derített savó gyűjtőtartány; 5 kondenzátor; 6 kristályosító edény; 7 kristályosító tartány; 8 centrifuga; 9 nyers tejcukor (zsákban); 10 tartány a nyers tejcukor hígítására és felfőzésére; 11 lemezes szűrő; 12 anyalúg tartány; 13 szárítócsereń kocsí; 14 alagútszáritó; 15 örlőmalom; 16 cukorszita; 17 cukorláda



cukro
tejcuk
tása
lehet
is vé
kész
raffin

a sav

zsirt
mégis
Oltós

végez
sát é
azon
az al

nálna
teni
cuko

és —
kava
nyús
pH
Deri
felel
érve
a gl

maj
pító

zás

cukrot invertálja (a laktózból dextróz és galaktóz lesz). Ezzel a tejcukor mennyisége csökken.

A tejcukorgyártásnak két része van: a *nyerscukor* előállítása és a nyers tejcukor finomítása (raffinálása). A két művelet lehet egy munkamenetben, de lehet időben és térben különválasztva is végezni. Ha több helyen gyártanak tejcukrot, célszerű az ezekben készült nyerscukrot külön, nagyobb teljesítőképességű finomítóban raffinálni. A gyártási költségek így lényegesen csökkenthetők.

A nyers tejcukor készítése

A nyers tejcukor gyártásának szakaszai a következők:

A savó előkészítése besűrítéshez (a savó fölözése és derítése), a savó besűrítése, a kristályosítás, a centrifugálás és a szárítás.

A savó előkészítése

A sajtkészítés után kapott savó néhány tizedszázalékban még zsírt tartalmaz. Noha a zsír a készítési folyamatot nem zavarja, mégis — üzemgazdasági szempontból — szükséges a *savót fölözni*. Oltóstúró készítése után nyert savót fölözni természetesen felesleges.

Az előkészítés második szakasza a *savó derítése*. Gondosan kell végezni, mert a vízben oldható fehérjék a tejcukor kikristályosodását és később a centrifugálást zavarják. A derítést lényegében ugyanazon elvek figyelembevételével kell végezni, mint az albumintej vagy az albumintúró nyerésekor.

Derítésre vagy savanyúsavót (tejsavat) vagy oxálsavat használnak fel. Egyéb savakkal (például kénsavval vagy sósavval) deríteni nem szabad, mert a savanyítást követő hevítés folyamán a tejcukor invertálódik.

A savót a célra alkalmas nagy tartányokban lassan felmelegítik és — amikor a hőmérséklet kb. 70 C fokra emelkedett — állandó kavarással mellett hozzáadják a fehérjék kicsapásához szükséges savanyúsav- vagy savmennyiséget. A savanyítást vagy titrálással vagy pH méréssel (legegyszerűbben Lyphan-csikkel) kell ellenőrizni. Derítés szempontjából az optimális savfok 4,6—4,7 pH, amely megfelel az albumin izoelektromos pontjának. A megfelelő savfokot elérve, a hevítést folytatják kb. 90 C fokra, miközben az albumin és a globulin sűrű pelyhekben kiválik.

Ülepítés után a kristálytisztá derített savót leszivornyázzák, majd szódával vagy klórkalciummal a savat közömbösítik. (A tompított savó savfoka 7 pH.)

A derítés folyamán kicsapódott savófehérjék emberi táplálkozásra vagy takarmányozásra felhasználhatók.

A savó besűrítése, a kristályosítás és a centrifugálás

A még forró derített savót a már ismertetett *vákuumbesűrítő*ekben *besűrítik*. A besűrítés után kapott savó fajszálya 1,245—1,310, illetve 30—36 Bé°.

A sűrítmény tejfelszerűen sűrűnfolyó, szárazanyagtartalma 60—70%.

A besűrített savót *kristályosító kádakban* vagy e célra szolgáló berendezéssel *fokozatosan lehűtik*. A lehűlés alatt, a hűtés gyorsaságától függően, a tejcukor kisebb-nagyobb kristályokban kiválik. Célszerű inkább lassabban hűteni, mert így nagyobb, könnyebben centrifugálható kristályok képződnek.

A kristályosítás után visszamaradt — nagyrészt cukormentes — levet — *anyalúgnak* nevezik. A következő művelet a kristályoknak az anyalúgtól elválasztása. A célra nagy átmérőjű, szitadobbal ellátott és szűrőruhával bélelt *centrifugákat* használnak. A kristályos levet a centrifuga teljesítőképességének megfelelő mértékben folytatják a szitadobba, ahol az anyalúg elfolyik, a tejcukorkristályok pedig a szűrőruhán gyűlnek össze. Teljes felöntés után a centrifugába néhány (1—2) kanna hideg vizet öntenek, hogy az anyalúgot a kristályok közül kimossák. A hideg víz csak kevés tejcukrot old. Amikor a dobblól lé már nem folyik el, a centrifugálást befejezik.

A dob falán összegyűlt sárgás színű, kb. 12% vizet tartalmazó kristályos tömeg a nyers tejcukor.

A centrifugából elfolyó anyalúg (vagy melasz) még igen sok tejcukrot tartalmaz, ezért összegyűjtik és a friss savóval együtt dolgozzák fel, vagy vízzel felhígítják, a kristályosodást zavaró fehérjéket újból kicsapják és külön kezelik (besűrítés, kristályosítás). (A melasz tejcukortartalma 22—28%, fehérje- és ásványi sótartalma 22—26%.)

A nyerscukor szárítása

A nagyobb víztartalom miatt a nyerscukor gyorsan romlik. Ezért, ha a műveletet nem követi azonnal a cukor finomítása, szárítani kell.

Szárításra a kazeinszárításnál megismert szárítóberendezések (például az alagútszárító) jól felhasználhatók. A szárítást azonban rendkívül óatosan kell végezni, mert ha nagyobb hőfokon szárítanak a cukor karamellizálódik és a végtermék minősége csökken.

Rendes édessavóból a *kitermelés* 3,5—4,0% nyerscukor.

A nyerscukor a tejcukron (89—93%) kívül még fehérjét és tejsavat is tartalmaz. Színe világos zöldessárga, szaga még gyengén savanykás. Szárítás után víztartalma 2—3%.

A szárított nyerscukor zsákokba tölfve hosszabb ideig eltartható.

A nyers tejcukor finomítása

A finomítás célja a nyerscukorban levő idegen szennyező anyagok eltávolítása.

Az eljárás egyes szakaszai: a cukor feloldása, az oldat derítése és szűrése, a besűrítés, a kristályosítás, a centrifugálás, a tiszta tejcukor szárítása, örlése és csomagolása.

A nyers tejcukrot (akár szárított vagy nedves), meleg — kb. 50 C fokú — vízzel felhigítják olyan mértékben, hogy az oldat sűrűsége 15 Bé foknak megfelelő legyen. A cukros levet azután lassan felmelegítik 80 C fokra.

A szennyezőanyagok eltávolítására a cukoroldatot először szódával letompítják 3—5 SH fokra, majd a fehérjéket 0,2% ecetsavval kicsapják. Az egyéb szennyezőanyagok (foszfátok) kicsapására magnéziumszulfátot (vagy kalciumaluminátot) használnak. Az oldat színtelenítésére és a kellemetlen szaganyagok lekötésére még csontszenet (vagy nátriumhidroszulfítot) is adnak az oldathoz.

A derítőanyagok hatására a szennyező részek kicsapódnak. A csapadékot szűrővel távolítják el. Szűrés után, hogy a szűrőlapokon maradt cukor kárba ne vesszen, a szűrőt hidegvízzel átöblítik.

A tisztított cukoroldat fehér és kristálytiszta.

A továbbiakban a munkafolyamat lényegében ugyanaz, mint a nyers tejcukor készítésekor.

A tiszta (szennyeződéstől mentes) oldatot besűrítik (a sűrítmény sűrűsége 35 Bé°, szárazanyagtartalma kb. 60%, tejcukortartalom kb. 52%).

A besűrítést követi a kristályosítás, amely kb. 18 óráig tart.

A kristályosítás után kapott kásás tömeget centrifugálással különítik el a melasztól. Centrifugálás közben a cukrot desztillált vízzel mossák, az anyalúg teljes eltávolítására. A mosást úgy végzik, hogy a centrifugát megtöltik (takarják) vízzel és a centrifugálást mindaddig folytatják (szükség szerinti újbóli takarással), míg az elfolyó mosóvíz teljesen tiszta.

Mivel a kristályosítás után visszamaradt melasz még 18%, a mosóvíz pedig még 8—9% tejcukrot tartalmaz, a cukrot ezekből ugyanúgy kristályosítják ki, mint a nyers melaszból.

A szárítódob falán összegyűlt kisebb vagy nagyobb víztartalmú, hófehér, kristályos tömeget a nyerscukorhoz hasonlóan szárítják. Jelen esetben még fontosabb, hogy a szárítást a legnagyobb gonddal végezzék, mert a tejcukor könnyen karamellizálódik, a kristályok megsárgulnak, a minőség erősen csökken. A szárító levegő hőfoka ezért 75 C foknál nagyobb ne legyen.

Szárítás után, az összetapadt kristályok miatt a tejcukor szem-

csés, darabos. A megfelelő finomság elérésére a cukrot különleges malmokon *mégörlik*. Így egészen finom örleményt kapnak.

A lisztfinomságú hófehér port papírral bélelt ládába csomagolva hozzák forgalomba.

Kitermelés: ha gyártáshoz édes oltóssavót használtak fel 3,0—3,5%, ha a savó savanyú (a tejcukorbontás mértékétől függően) csak 2,0—2,5%.

A tejcukor tulajdonságai és felhasználása

A tejcukor hófehér, durva vagy lisztfinomságú, kristályos, szagtalan por. Nehezen (1 rész tejcukor 6 rész 20 C fokú, vagy 1 rész forrásban levő vízben) oldódik. Vizes oldata gyengén édeskés. (A megrendelő ipar ezenkívül még különleges követelményeket is támaszthat.)

A tejcukrot legnagyobb részben a *gyógyszeripar* veszi át és hasznosítja gyógyszerként vagy, mint vivőanyagot, gyógyszertableták készítésére. Másik fogyasztója a *gyermekájszeripar*, amely szintén nagymennyiségű tejcukorra tart igényt.

b) A savó felhasználása az erjesztőiparban

A tejcukor értékesítésére a savó az erjesztőiparnak is lehet nyersanyaga. A tejcukor elerjesztésével tejsavat, ecetet és alkoholt kapnak.

Tejsavgyártásra

a savót először derítik. A derítéskor kicsapódott fehérje albumintej vagy albumintúró (albuminsajtok) készítésére felhasználható. A derítés célja a gyártás folyamán képződött tejsavas mészkikristályosítását megkönnyíteni.

A tejcukor elbontására (savanyításra) megfelelő tejsavbaktérium-szintenyeszetet használnak. Célszerű a savval szemben ellenálló és erélyes cukorbontó tejsavbaktériumokat kiválasztani. A célra a termofil laktobacillusok (például: *Lb. bulgaricus*, *Lb. acidophilus*) a legmegfelelőbbek.

A derítés után a savót leszűrik, majd lehűtik a savanyításhoz használt tejsavbaktérium-féleség szaporodási hőmérsékletére.

A beoltás után megindul a tejsavtermelés. Mivel a tejsavbaktériumok a savval szemben érzékenyek, ezért egy idő után működésüket megszüntetik. Ennek megelőzésére már a *savanyítás előtt szén-savas meszet adnak a savóhoz*, vagy a képződött tejsavat időközönként oltottmésszel lekötik, illetve a savanyúsavó pH-ját a felhasznált tejsavbaktérium-féleség legkedvezőbb pH-jára állítják be.

A tejcukor teljes elerjedése után a savót ismét felmelegítik, amikor a maradékfehérje is kicsapódik.

Egy másik eljárás szerint a savtermelés befejezése után a savót gyengén meglúgosítják, amiáltal, hevítés nélkül is, kalciumfoszfátcsapadék képződik, amellyel együtt az összes fehérjék is kicsapódnak.

A csapadékról és a mészfeleslegről a savót leszivornyázzák és az ismert módon besűrítik. A sűrítmény fajsúlya 1,134—1,142, illetve 18—19 Bé°.

A sűrítményhez ezután kénsavat adnak a szükséges mennyiségben, mire a mész gipsz formájában kiválik.

A csapadékról leszűrt folyadékból kapják először a *nyers* (saványisó tartalmú) *tejsavat*.

Ha *vegylisztá tejsavat* készítenek, a tejsavas meszet kikristályosítják, vízben feloldják, csontszénnel színtelenítik, az egészet szűrik és a tejsavat kénsavval felszabadítják.

A kereskedésben kapható étkezési tejsav 80%, illetve 45% tejsavat tartalmaz.

Savóecet készítése

Kétféleképpen gyártják.

Az *egyik* eljárás szerint a derített savót beoltják tejsavbaktérium színtenyészettel és 22 C fokon 2—3 hétig savanyítják. A savanyítást köaggyagedényekben vagy alumíniumtartányokban végzik. A savanyodás befejezése után a savanyú savóhoz különböző ízesítőszereket adnak, majd kb. 1 hónapig érlelik. Érlelés alatt a savó megtisztul (a kicsapódott részek a fenékre ülepednek). A tiszta részt a csapadékról leszivornyázzák és lemezszűrőkön átszűrik. A szűrlet kristálytiszta, kellemes ízű, savfoka 120—150 SH°.

A kapott termék tulajdonképpen nem ecet (ecetsavat nem tartalmaz), hanem az ecet pótlására szolgáló *tejsavas ízesítő*.

Mivel könnyen penészedik, ezért felényire besűrítik. Savfoka ekkor 240—300 SH°. Így korlátlan ideig eltartható, nem romlik és ételízesítésre igen alkalmas.

A *másik* eljárás szerint a derített savóhoz először tejcukorbontó élesztőket adnak, a tejcukrot alkohollá erjesztik, majd az alkoholos savót ecetsavbaktérium színtenyészettel beoltva, az alkoholból ecetsav képződik. A termék tehát ecetsavat tartalmaz és így *valódi savóecet*.

*

A savóban levő tejcukor alkohollá elerjesztése útján a savóból *alkohol* is kapható. A savónak ilyen módon értékesítésére a két világháború alatt került sor. A kis cukortartalom miatt azonban a savóból szeszgyártás nem gazdaságos. Ezért békeviszonyok között —

amikor alkalmasabb nyersanyag bőven áll rendelkezésre — a savóból szeszgyártásra nem gondolnak.

Erjesztésre a tejcukorbontó *Torula cremoris*-t használták fel, amellyel kísérleti viszonyok között a kitermelés 95%, szeszgyárban 84% volt.

Az alkoholnyerés gazdaságosabbá tételére az erjesztést élesztőgyártással kötik össze, vagy a savót más (nagyobb cukortartalmú) nyersanyagokkal (például melasszal) keverve erjesztik el.

Alkohol mellett a savó elerjesztése után acetont, metanolt és butanolt is kapnak.

c) A savó felhasználása a gyógyszeriparban

A savó értékes — a gyógyszeriparban is felhasználható — anyagainak megnyerésére a savót mind kiterjedtebben használják fel gyógyszerek gyártására is.

Savóból például penicillin- és sztreptomicintartalmú kenőcsöket készítenek. A penészféleségeket savóban tenyésztik és a fonálgombák bőséges elszaporodása után az egészet vákuumban besűrítik.

A savópasztát, a savóport vagy a savóból kapott albumint a gyógyszeripar szívesen alkalmazza vivőanyagként. Ezekből jód-, bróm- és klórpreparátumokat készítenek. Felhasználják a savót még tinktúrák (kivonóoldatok) készítésére is.

Mivel a savó számos, vízben oldható vitamint tartalmaz, megnyerésükre a gyógyszeripar szintén berendezkedett.

Végül (a gyógyszerek mellett) a savóból kozmetikai szereket is készítenek. Így szájvizet, fogport, fogpépet, savókrémet, bőrápolószereket stb.

3. A savó mint állati takarmány

A savót elsősorban kedvező étrendi hatása miatt kedvelik. Tápanyagtartalma nem nagy, ezért a többi állati eredetű takarmánnyal nem veheti fel a versenyt. Emészthető fehérjetartalma 98/kg, keményítőértéke pedig csak 60—70. Ezért önmagában ritkán itatják, hanem korpával, takarmányliszttel keverve etetik.

A besűrített savó, a savópor a legértékesebb takarmányokhoz tartozik.

A savóport a takarmánysilózáshoz is felhasználják igen jó eredménnyel. A savó önmagában azonban erre a célra nem felel meg.

III. AZ ÍRÓ ERTEKESITESE

Az író — sajnálatos módon — nálunk nem értékeli olyan mértékben, mint ahogy megérdemelné. Attól eltekintve, hogy az édes író a teljes tej zsírtartalmának beállítására használják és mint ilyen az emberi táplálkozásban értékesül, az író általában takarmányozásra kerül.

Az író nálunk is feltétlenül az emberi táplálkozás keretében kellene értékesíteni, különösen a gyermekek és a serdülő ifjúság számára.

Az íróról, mint közvetlen fogyasztásra alkalmas itálról, az I. kötet 125—127. oldalán megemlékeztünk.

Az író általában ugyanúgy lehet értékesíteni, mint a soványtejet vagy a savót.

Az író nemcsak közvetlenül fogyasztják, hanem igen sok államban konyhai célokra is használják, például írólevesek, írósburgonya, íróspudding, íróskásák, írókenyér stb. formájában. Az íróban áztatott vadhús különleges csemege.

A savóhoz hasonlóan az íróból is készítenek *írómézet*, amely sárgásbarna színű és kellemes ízű.

Az író *a túró- és a sajtiparban* is lehet értékesíteni.

Mivel a savanyú íróból készített túró a rendes soványtúróval nem veheti fel a versenyt, ezért célszerű soványtejjel keverve feldolgozni. A keverési arány 3 : 7-nél nagyobb ne legyen, mert ha a soványtejhez 30 százaléknál több író kevernek, *a túró minősége csökken*.

Íróból sajtot is gyártanak. Az írósajt különösen nagy lecitintartalmával (1,04—1,50%) tűnik ki, amely 3,5-szer nagyobb, mint a rendes sajtoké.

Számos államban az író *besűrítik* vagy *íróport* készítenek. Mindkettő csecsemők és gyermekek táplálására kiválóan alkalmas.

Végül az író elsőrendű *takarmány*. Nagyobb lecitin- és tejsavtartalma különösen alkalmassá teszi növendékállatok felnevelésére. Takarmányozási célra besűrített író és íróport is gyártanak.

H) TEJSZINFAGYLALT KÉSZÍTÉSE

A tejszínfagylalt, mint a tejipar terméke, nálunk még kevéssé ismert, nem rég kezdte készíteni a cukrászipar, holott más államokban a tejipar keretén belül nagy forgalmat lebonyolító jelentékeny iparág.

A tejszínfagylalt a cukrászipar által készített fagylaltoktól lényegesen különbözik. A tejszínfagylaltban a tejalkatrészek vannak túlsúlyban, ezért gyártásával a tejipar foglalkozik.

Alapanyaga a tejszín (rendes tejszín, plasztikus-, fagyasztott tejszín). Nem ritkán az *édestejszínvaj* és a *vajzsír* helyettesíti.

A tejszínen kívül nyersanyaga még az édes teljestej, a soványtej, a teljes- és a sovány besűrített és a cukrozott besűrített tej, a friss oltóstúró, végül a teljes- és a soványtejpör.

A tej zsírja és a zsírmentes szárazanyag adja a tejszínfagylalt jellegzetes ízét, sima állományát, biztosítja a fagylalt szerkezetét, növeli a kitermelést anélkül, hogy állománya laza vagy pelyhes lenne.

A tejszínen és egyéb tejtermékeken kívül a tejszínfagylalt készítéséhez felhasználnak *cukrot* (répa-, nád-, gyümölcs-, invertcukor, méz stb.), *tojást*, különböző *ízesítőszerkeket* (vanília, vaniliakivonat, kakaó, csokoládé, gyümölcsök, gyümölcskivonatok, gyümölcszirupok, dió, mogýoró stb.), végül pedig úgynevezett *stabilizátorokat* (állandósítókat), amelyek hosszabb időn át megtartják a fagylalt szerkezetét és hozzájárulnak a sima állomány biztosításához. Menyiségük 0,6 százaléknál több nem lehet, mert különben hatásuk éppen ellentétes, az állomány habos, gumis lesz és a fagylalt a szájban nehezen olvad.

Mivel a tejszínfagylalt szárazanyagtartalma nagy, állománya kemény és rendkívül tápláló, ezért nem nyaláncság, hanem étel, az étkezés természetes kiegészítője, mint a tésztaemlék, a sütemények vagy a gyümölcsök.

Készítése a következő munkaszakaszokból áll: a keverék elkészítése és kezelése, fagyasztás, utófagyasztás (szilárdítás), tárolás és csomagolás.

a) A keverék elkészítése és kezelése

A készítés első szakaszában az előírás szerinti anyagokat pontosan *lemérik*. Először a *flyékony* anyagokat (tejszín, tej stb.) keverik össze, ehhez adják a *félslárdakat* (vaját, plasztikus tejszínt stb.), végül hozzákeverik a *száraz* anyagokat, mint a cukrot, a tejport stb.

A *szilárd* anyagokat (például diót,ogyorót, gyümölcsöket) a fagyasztás előtt adják a már előkészített és kezelt keverékhez.

A keverék készítésére kavarószerkezettel ellátott *kettősfalú tankokat* vagy *kádakat* használnak. Ezekben az anyagokat gondosan elkeverik, ami által teljesen egynemű, flyékony tömeget kapnak.

Csírátlanítás céljából (a fagylaltnak kórokozó mikrobákat tartalmaznia nem szabad) a keveréket *pasztörözik*. Ha kisebb mennyiséget készítenek, pasztörözésre a keverőkád vagy a tank is megfelel. Ebben az esetben az egészet felmelegítik 63—65 C fokra és 30 percig ezen a hőfokon tartják. Az eljárás előnye, hogy ugyanabban az edényben két munkafolyamatot (keverés, pasztörözés) lehet lebonyolítani. Nagyobb mennyiségeket a jólismert *lemezespasztörökön* csírátlanítanak.

A pasztörözést azonnal követi a *homogénezés*. Ezért a pasztörözést úgy irányítják, hogy a termék hőfoka a folyamat végén kb. 60 C° legyen. A homogénezésnek kettős célja van. Az egyik az alapanyag tökéletes elkeverése, a másik a zsírgolyócskák elaprózása. Mind a kettő fontos a tökéletesen sima állomány biztosítására.

A homogénezést általában 150—300 atm. nyomás mellett végzik. Függ a keverék zsírtartalmától. Ha zsírosabb, kisebb, ha zsírban szegényebb, nagyobb nyomás mellett homogéneznek.

Homogénezés után a *keveréket azonnal és gyorsan mélyre hűtik*. Hűtésre a tejiparban jól ismert csörgedeztető hűtőket használnák. A hűtőket úgy méretezik, hogy a homogénezett termék néhány perc alatt 3—4 C fokra legyen hűthető.

A következő munkafolyamat a hűtött keverék *érlelése* fagy-pont körüli hőmérsékleten. A célra a keverő- és pasztörözőtartányokhoz hasonló, kavarószerkezettel ellátott és *hűthető tartányokat* használnak.

A készítendő fagylaltfélésegtől függően az érlelés hosszabb vagy rövidebb ideig, de 24 óránál tovább nem tart. Egyes fagylaltfélések készítésekor csak 4—6 óráig érlelnek. A csokoládés és vajás fagylaltok keverékét 12—24 óráig is hidegen kell tartani.

b) Fagyasztás, utófagyasztás

A megfelelően előkészített és érlelt keveréket különleges, verőléccel ellátott gépekben fagyasztják meg.

Ha gyümölcsizes- vagy gyümölcs-tejszínfagylaltot készítenek, a gyümölcsöt vagy a nyers gyümölcsöt fagyasztás előtt adják az érlelt keverékhez.

A fagyasztóban az alapanyag 6—8 perc alatt —2—3 C fokra hűl le.

A fagylaltgépben, gyorsan mozgó verőmű segítségével, nagymennyiségű levegőt vernek a keverékbe, ami által terjedelme 80—100 százalékkal megnő.

Fagyasztás után a fagylaltot vagy azonnal formázzák, vagy nagyobb edényekbe gyűjtik.

A formázott tejszínfagylalt fogyasztásra azonnal alkalmas. A nagyobb edényekbe gyűjtött tejszínfagylaltot még *utófagyasztásnak* (dermesztésnek) vetik alá. A fagylalttal telt edényeket —30—40 C fokon tartják 15—58 óráig. Egyes hűtőberendezésekkel utófagyasztásra 6—18 óra is elegendő.

Az utófagyasztás célja a fagylaltkeverék állandósítása (stabilizálása). Ez azt jelenti, hogy nagyobb hőfokokon is hosszabb ideig megtartja jellemző tulajdonságait.

Ha az utófagyasztott fagylaltot nem hozzák azonnal forgalomba, eladásig —18 C fokú hűtőkamrákban tartják.

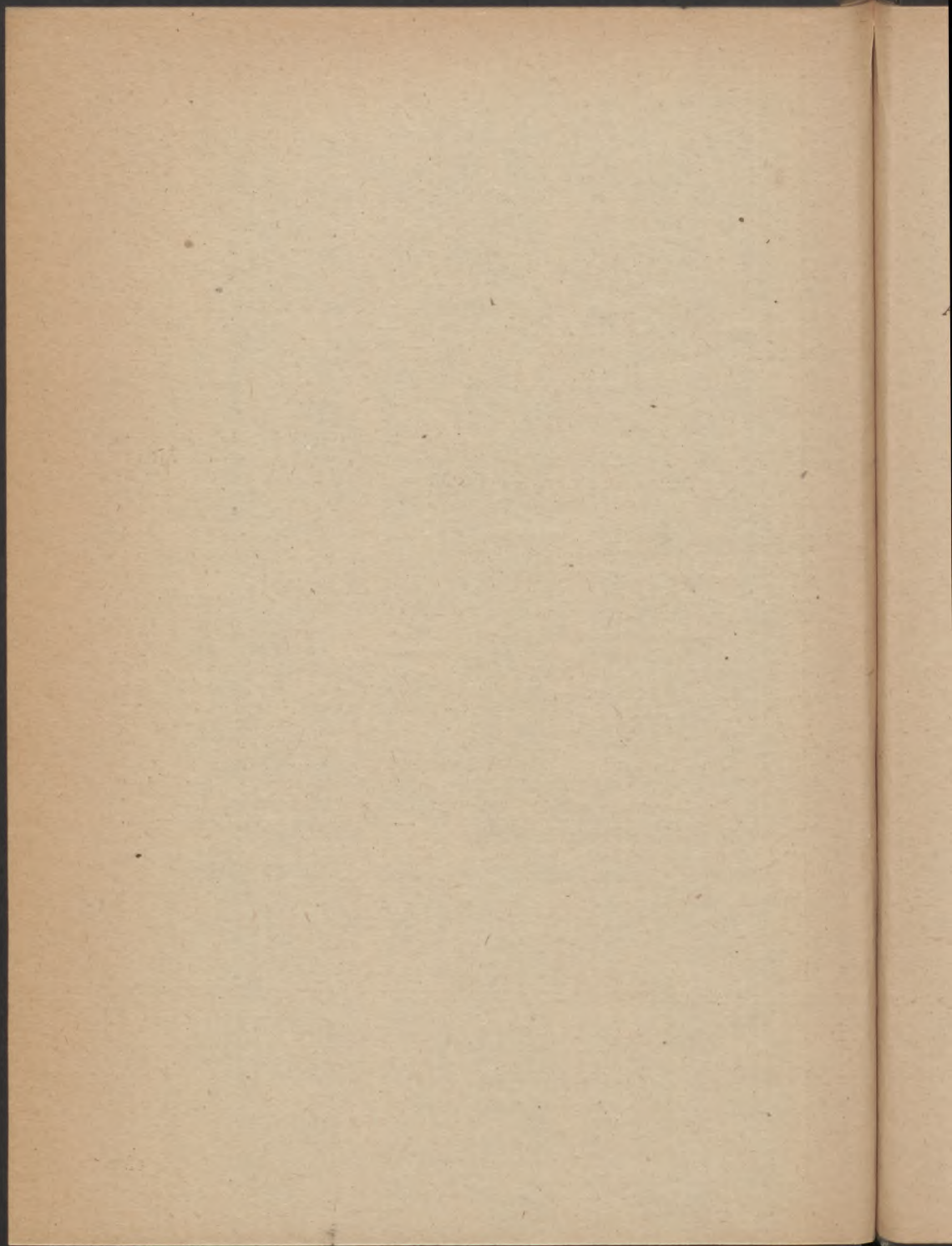
A kész terméket általában 5 literes porcelánedényekbe töltik és tik — és amikor a hőmérséklet kb. 70 C fokra emelkedett — állandó

Számos államban az utófagyasztott fagylaltot impregnált kartondobozokba vagy fémpapírba csomagolják és így árusítják.

* * *

A példák megoldása

1. Kapacitás = 3571 kg/óra. — 2. Fölözési idő = 2 óra 15 perc. —
3. $Mt = 24\,500$ kg. — 4. $Mv = 1100,1$ kg. — 5. $Ff = 99,85\%$. — 6. $Ff = 98,74\%$. — 7. $Ff = 99,23\%$. — 8. $Ff = 99,53\%$. — 9. $F\% = 13,53\%$. —
10. $F\% = 10,4\%$. — 11. $F\% = 10,6\%$; $Mtsz = 339,2$ kg. — 12. $Ztsz = 21,71\%$. — 13. $Fa = 4,83$. — 14. $Fa = 8,72$. — 15. $fs = 1,0036$. — 16. $Zmsza = 7,46\%$. — 17. $sza = 33,18\%$. — 18. $Zsza = 86,95\%$. — 19. $Vtsz = 64,8\%$. — 20. $Vp = 91,44\%$. — 21. $Mt = 3359,58$ kg. — 22. $Mt = 380,6$ kg. — 23. $Mst = 1029$ kg. — 24. $Sp = 46,14$ SH°. — 25. $St = 25,76$ SH°. — 26. $Kf = 99,01\%$. — 27. $Kf = 1,31\%$. — 28. $Kf = 17,7$. — 29. $Kf = 19,8$. — 30. $Mv = 3,73$ kg. — 31. $Mv = 4,36$ kg. — 32. $Mv = 753,35$ kg. — 33. $Mv = 773,47$ kg. — 34. $Osztószám = 85,16$. — 35. $Osztószám = 85,46$. — 36. $Mv = 125,28$ kg. — 37. $Mv = 173,93$ kg. — 38. $MV = 6,8$ kg és $MV = 8,3$ kg. — 39. $Mtsz = 1124,50$ kg; $Mst = 7075,01$ kg; $Mv = 344,34$ kg; $Mi = 780,16$ kg; $Osztószám = 85,73$. — 40. $sza = 12,13\%$. — 41. $Zmsza = 8,8\%$. — 42. $Zsza = 27,64\%$. — 43. $sza = 1,329$. — 44. $sza = 12,51\%$; $Zmsza = 8,81\%$; $Zsza = 29,58\%$; $sza = 1,319$; $tejcukor = 4,67\%$; $kazein = 2,82\%$; $albumin + globulin = 0,57\%$; $hamu = 0,75\%$. — 45. $Savó Zmsza = 6,38\%$. — 46. $Mt = 694$ kg. — 47. $Mst = 1015$ kg; $Mü = 4515$ kg. — 48. $Mt = 1315,4$ kg; $Mst = 1144,4$ kg. — 49. $Mt = 833$ kg. — 50. $Mt = 257,2$ kg. — 51. $Mst = 400$ kg. — $Mt = 1600$ kg. — 52. $Mst = 90,25$ kg. — 53. $Mt = 701,4$ kg. — 54. $Mtsz = 41,1$ kg. — 55. $Mo = 66,7$ g. — 56. $P = 21,32$ kg. — 57. $P = 760,85$ kg. — 58. $Q = 10,5$ kg. — 59. $Q = 94,6$ kg. — 60. $Msf = 11,0\%$. — 61. $Msf = 211,2$ kg. — 62. $Ms = 9,5\%$. — 63. $Msf = 9,5\%$. — 64. $Msf_1 = 8,2\%$. — 65. $Mse = 323,0$ kg. — $Mse\% = 7,69\%$. — 66. $Me = 8,69\%$. — $Me_1 = 8,57\%$. — 67. $Mh = 9,59\%$. — 68. $Mr = 104,64$ kg. — 69. $Mli = 12,17\%$. — 70. $Mc = 13,66\%$. — 71. $Mv = 46,08$ kg. — 72. $Mv = 0,43\%$. — 73. $Mv = 1,09\%$. — 74. $Mev = 4,7\%$. — 75. $Msf = 449,10$ kg; $Mse = 414,55$ kg; $Mse = 9,87\%$; $Mv = 39,39$ kg; $Msov = 16,89$ kg; $Msos = 3593,50$ kg; $Mi = 79,65$ kg; $Msoi = 21,47$ kg. — 76. $Mtsz = 45,7$ kg. — 77. $MV = 101,82$ kg. — 78. $Mst = 48,85$ kg. — 79. $Ms_1 = 62,77\%$. — $Ms_2 = 37,23\%$. — 80. $A = 151,43$ kg. — $B = 126,43$ kg. — $C = 42,14$ kg. — 81. $A = 62,70$ kg. — $B = 99,33$ kg. — $C = 387,97$ kg. — 82. $Ms = 14,84$ kg. — 83. $MV = 8,49$ kg. — 84. $Msk = 280,26$ kg. — $Mv = 39,74$ kg. — $Mv = 9,72$ kg. — $MV = 49,59$ kg. — $Mö = 388,91$ kg. — 85. $Msk = 314,44$ kg. — $Mtu = 85,56$ kg. — $Mv = 4,89$ kg. — $MV = 63,67$ kg. — $Mö = 478,56$ kg. — 86. $Mö = 277,85$ kg. — 87. $Ztb = 7,56\%$; $szab = 31,59\%$. — 88. $Mc = 14,58\%$. — 89. $Mtp = 12,97\%$. — 90. $Zszatp = 27,42\%$. — 91. $Ztp = 22,19\%$.



TARTALOMJEGYZÉK

A) Vajgyártás	5
I. A vajgyártás nyersanyaga	8
1. A tej mint a vajgyártás nyersanyaga	8
2. A gyűjtött tejszín mint a vajgyártás nyersanyaga	10
II. A nyersanyag (tej, gyűjtött tejszín) átvétele és kezelése a vajüzemben	17
1. A tej átvétele és fölözése	18
2. A gyűjtött tejszín átvétele és előkezelése	27
III. A köpütejszín kezelése	30
1. A tejszín pasztörözése	30
2. A tejszín szellőztetése	32
3. A tejszín hűtése	32
IV. A tejszín érlelése	33
1. A tejszín biológiai érlelése (A tejszínsavanyítás)	33
a) A savanyító készítése	33
b) A tejszín savanyítása	43
2. A tejszín fizikai (édes) érlelése	46
V. Vajkészítés	49
1. A köpülők	52
2. A köpülő előkészítése és tisztítása	56
3. A köpülés	58
a) Savanyútejszín köpülése	60
b) Édestejszín köpülése	63
4. A vaj mosása	65
5. A vaj gyúrása	68
6. A víztartalom beállítása	75
7. A vajállomány biztosítása	76
8. A vaj sózása	79
VI. Megszakítás nélküli vajkészítés	81
VII. Különleges vajféleségek előállítása	84
1. A Melesin-féle vaj készítése	84
2. Ízesített vajféleségek készítése	85
3. Konzerv vajféleségek készítése	86
VIII. A vaj formázása és csomagolása	87
1. A vaj formázása (adagolása)	87
2. A vaj hordozása és ládázása	90

IX. A vaj tárolása	92
X. A vaj	98
XI. A vaj meghibásodása	99
1. Íz- és szaghibák	101
2. Állományhibák	105
3. Kidolgozási hibák	107
4. Külemi és színhibák	108
XII. A vaj bírálata és minősítése	110
XIII. A vajkészítés ellenőrzése (Üzemi feljegyzések)	112
XIV. A vajgyártás számításai	113
1. A főzés számításai	113
a) Az egyes tejszínalkatrészek kiszámítása	113
b) A főzés élességének kiszámítása	116
c) A főzés fokának kiszámítása	117
d) A főzési százalék kiszámítása	119
e) A főzési arány kiszámítása	121
2. A tejszín és a tejszínkezelés számításai	121
a) Az egyes tejszínalkatrészek kiszámítása	121
b) A tejszín átszámítása tejszínre	124
c) A tejszín zsirtartalmának beállítása	124
d) Tejszínsavfok — plazmasavfok	125
3. A vajkészítés (köpülés) számításai	126
a) A vajnyereményt befolyásoló tényezők	126
b) A köpülés fokának kiszámítása	127
c) A vajnyeremény kiszámítása	129
A vajnyeremény kiszámítása tejből	130
A vajnyeremény kiszámítása tejszínből	132
A vajnyeremény kiszámítása zsiregységek (kg/o) alapján. — Az osztószám fogalma	133
d) A vaj víztartalmának beállítása	134
4. A vajgyártás mennyiségi- és zsirellenőrzése	135
A képletek összesítése	137
E) Vajzsír készítése	144
1. Vajzsír készítése kiolvasztással	144
2. Vajzsír készítése befőzéssel	145
3. Vajzsír készítése kiolvasztással és befőzéssel	145
4. A vajzsír tulajdonságai	147
C) Sajtgyártás	148
I. Általános rész	148
1. A sajtgyártás nyersanyaga (Az üsttej)	150
a) A sajtgyártás szempontjából fontos tejalkatrészek	151
b) Minőségi követelmények	152
c) A sajtok minőségét veszélyeztető tejhibák	152
2. A tej átvétele	153
3. Az üsttej kezelése	154
a) A tej tisztítása	154
b) A zsirtartalom beállítása	154
c) Az üsttej pasztörözése	155
4. Az üsttej előkészítése	156

a) A beoltási hőmérséklet	156
b) Az üsttej feljavítása	156
c) Az üsttej érlelése	157
5. A sajtgyártáshoz használt kultúrák készítése és kezelése	161
a) A lágy- és félkeménysajtok gyártására szolgáló szintenyészet	161
b) A keménysajtok gyártására szolgáló szintenyészet	162
c) Propionsavbaktérium kultúra	163
d) Rúzs-kultúra	163
e) Nemespenész szintenyészetek	164
6. A sajt-készítés	165
a) A tej megalvasztása	165
b) Az alvadék kidolgozása (Az üstmunka)	169
c) Az alvadék formázása	177
d) A sajtok préselése	182
e) A sajtok jelzése és mérése	186
7. Sajtgyártás tanksajt-készítőkben	186
8. A sajtok sózása	188
9. A sajtok érlelése	190
10. A sajtok előkészítése csomagolásra és a csomagolás	199
11. A sajt	201
12. A sajtok meghibásodása	202
a) Kéreghibák	202
b) Állományhibák	205
c) A sajtészta elszíneződése	207
d) Hibás lyukacsosottság a sajtban	208
e) Íz- és szaghibák a sajtban	213
13. A sajtok bírálata és minősítése	214
14. A sajt-készítés ellenőrzése (Üzemi feljegyzések)	216
15. A sajt-készítés számításai	220
a) A tej és a savó egyes alkotórészeinek kiszámítása	220
A tej szárazanyag-tartalmának kiszámítása	220
A tej zsírtartalmának kiszámítása	221
A tej szárazanyagára vonatkoztatott zsírtartalom kiszámítása	221
A tej szárazanyag-fajsúlyának kiszámítása	222
Egyéb tejalkotórészek kiszámítása	222
A savó zsírtartalmának kiszámítása	223
b) Az üsttej mennyiségének és zsírtartalmának kiszámítása	224
c) Az üsttej zsírtartalmának beállítása	225
aa) A teljesebb zsírtartalmának csökkentése	226
bb) Az üsttej zsírtartalmának növelése	228
cc) A keverési arány megállapítása	229
dd) Az üsttej zsírtartalmának helyesbítése (újra-beállítása)	230
d) Az oltó mennyiség kiszámítása	231
e) A présnyomás és a prés-súly kiszámítása	232
f) A sajtnyeremény kiszámítása	234
g) Vajnyeremény sajt-készítésből	239
h) Az érés alatti súlyvesztés kiszámítása	240
i) A sajtnyeremény	241
j) A sajtgyártás mennyiségi és zsírelőellenőrzése	242
A képletek összesítése	246

II. Részletes rész.

1. Lágysajtfeleségek készítése	255
a) Tejszínsajtok készítése	255
b) Rűzs-sajtok készítése	257
Bel-Paese	257
Tea-sajt	258
c) Fehérpenész-sajtok készítése	260
Camembert	260
d) Zöldpenész sajtok készítése	263
Márványsajt (Rokfort)	263
c) Limburgi-jellegű sajtok készítése	265
Csemege romadúr	266
2. Félkemény sajtfeleségek készítése	268
a) Óvári jellegű sajtok készítése	268
Óvári sajt	268
Mosonmegyei csemege-sajt	271
b) Holland jellegű sajtok készítése	273
Edámi	273
Gouda	276
Trappista	278
Szteppe-sajt	280
3. Keménysajt-feleségek készítése	281
a) Ementáli jellegű sajtok készítése	281
Ementáli	282
b) Svájci jellegű sajtok készítése	285
Pannónia	285
c) Cheddar-jellegű sajtok készítése	287
4. Reszeltnivaló sajtfeleségek készítése	288
Parmezán	288
5. Juhsajtfeleségek készítése	290
a) Félkemény juhsajtfeleségek készítése	291
Csermajori juhsajt	292
b) Gyúrt juhsajtfeleségek	293
Parenyica (Szalagsajt)	293
Ostyepeka	294
c) Lágú juhsajtfeleségek készítése	295
d) Juhtúró (túrosajt) készítése	295
A gomolya készítése	296
A túró készítése	297
Túrókészítés lipitói módra	298
Túrókészítés székely módra	299
A juhtúró legjellemzőbb hibái	299
D) Túrógyártás	301
I. A túrógyártás nyersanyaga és segédanyagai	302
1. A tej	302
2. A savanyító	303
3. Az oltó	303
II. Étkezési túró készítése	303
1. Savanyú étkezési túró készítése	303
2. Oltós étkezési túró készítése	306
3. Zsíros étkezési (asztali-, csemege) túró készítése	308
4. Az étkezési túró szárítása és a szárított túró regenerálása	309

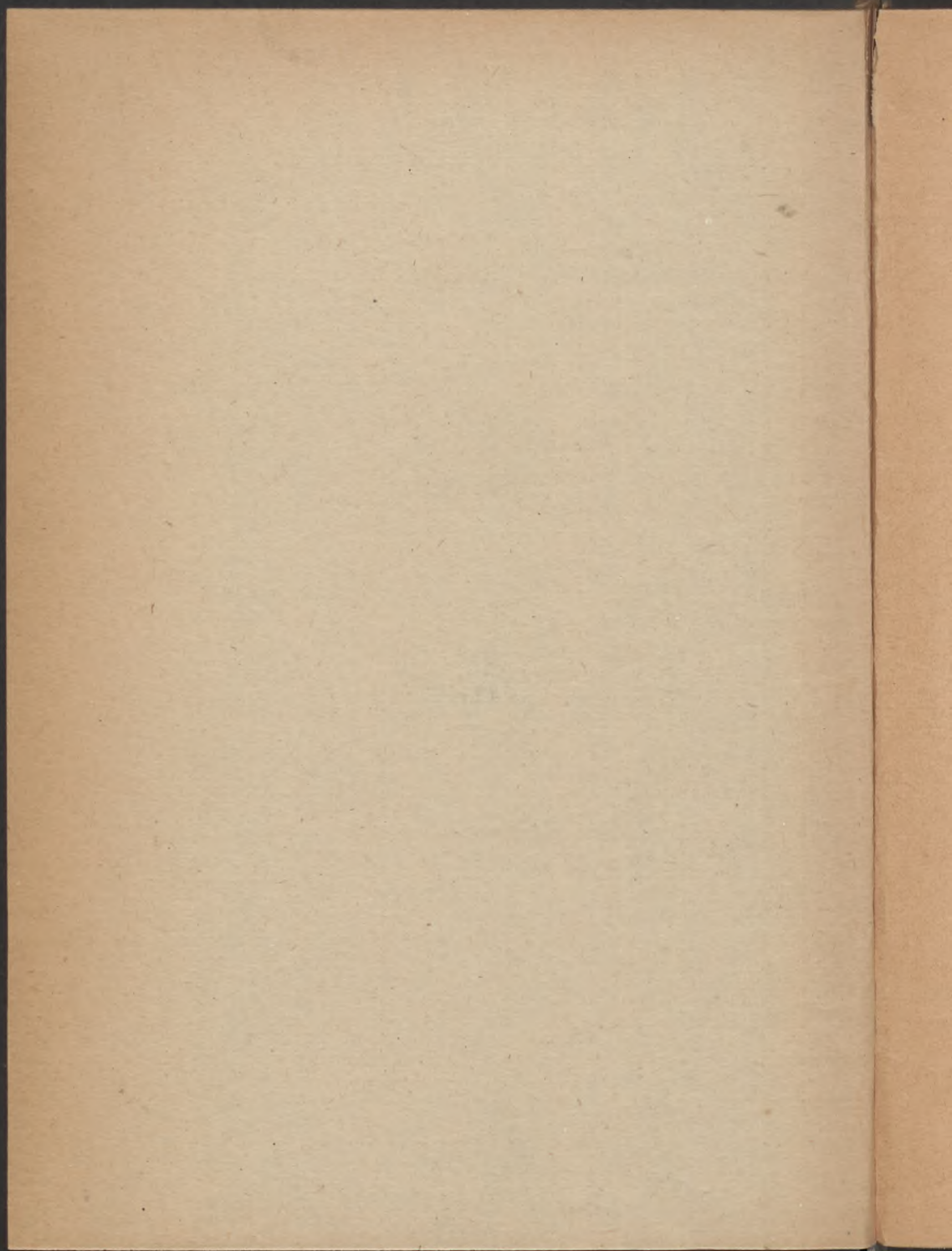
255	5. A túró meghibásodása	310
255	6. Az étkezési túró csomagolása és tárolása	313
257	a) A túró csomagolása	313
257	b) A túró tárolása	314
258	III. Túrókészítmények gyártása	316
260	1. Túrókeverékek készítése	316
263	2. Túrópogácsák (túrosajtocskák) készítése	318
263	IV. Pogácsasajt készítése	319
265	1. A savanyú túró (pogácsasajt-túró) készítése	319
266	2. A pogácsasajt készítése	324
268	a) A nyersanyag átvétele és kezelése	324
268	b) A keverék összeállítása és formázáshoz előkészítése	326
271	c) A pogácsasajt formázása	327
273	d) A sajtocskák érlelése	328
273	e) A sajtocskák érlelése	329
276	e) A csomagolás	330
278	3. A pogácsasajt jellemző tulajdonságai	330
280	4. A pogácsasajt hibái	332
281	V. A túrógyártás számításai	332
281	1. A soványtúró zsírtartalmának beállítása	332
282	2. A túró víztartalmának beállítása	334
285	A képletek összesítése	336
285	E) Ömlesztettsajt gyártása	337
287	1. A sajtömlesztés nyersanyaga	338
288	2. A sajtömlesztés segédanyagai	340
288	3. A nyersanyag előkészítése	341
290	4. Az ömlesztés	344
291	a) A sajtömlesztés elmélete	344
292	b) Az ömlesztés	346
293	5. Adagolás, csomagolás	350
293	6. Az ömlesztettsajt	352
294	a) Jellemző tulajdonságok	353
295	b) Az ömlesztettsajt hibái	354
295	Ömlesztési hibák	354
296	A felület meghibásodása	355
297	Állományhibák	356
298	A sajtészta elszíneződése	356
299	A sajtok puffadása	357
299	Íz- és szaghibák	359
301	7. Ömlesztettsajt készítmények	361
302	8. Az ömlesztettsajt-készítés számításai	363
302	a) Az ömlesztettsajt készítésének számításai	363
303	aa) A keverési arány kiszámítása a kívánt zsírtartalom biztosítására a keveréksajtban	363
303	bb) Az ömlesztett sajt víztartalmának beállítása	369
303	b) Az ömlesztettsajt készítmények gyártásának számításai	370
303	aa) A keverék zsírtartalmának beállítására vonatkozó számítások	371
306	bb) Az ömlesztettsajt víztartalmának beállítása	371
308	c) A sajtgyereményszámítás	371
309	A képletek összesítése	372

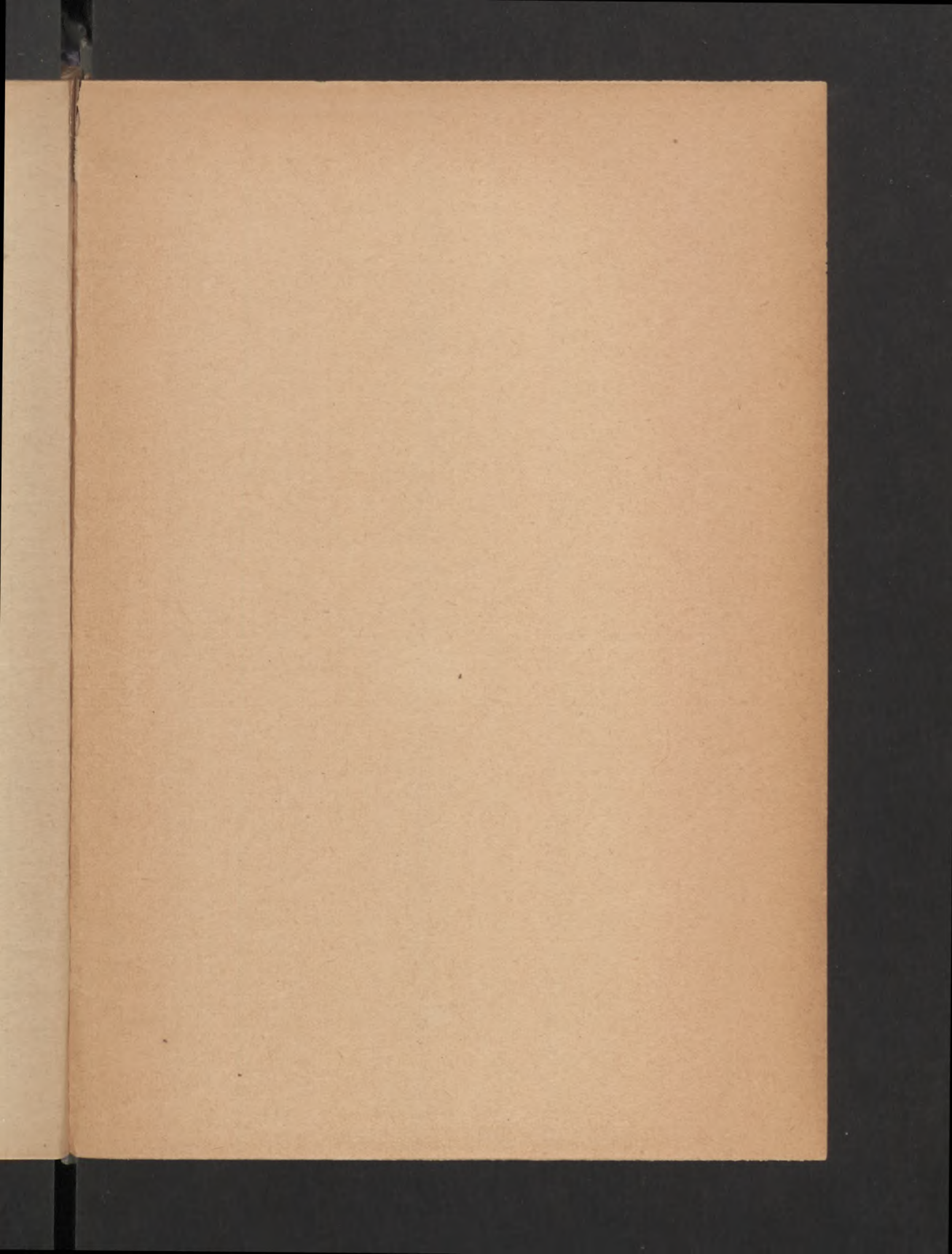
F) Tejkonzervek gyártása	375
I. A tejkonzervgyártás nyersanyaga	377
II. Besűrített (kondenz-) tej készítése	378
1. Besűrített (evaporált) tej készítése	378
2. Cukrozott besűrített tej készítése	383
3. Egyéb besűrített tejkészítmények	387
4. A besűrítés számításai	387
a) Az evaporált (besűrített) tej zsír- és szárazanyag-	
tartalmának kiszámítása	387
b) Cukormennyiség kiszámítása	388
III. Tejpor készítése	389
1. Tejporkészítés hengersizítással	389
2. Tejporkészítés porlasztással	391
a) A tej besűrítése	392
b) A porlasztás	392
c) Csomagolás	394
d) Tárolás	394
3. Kitermelés	395
4. Különleges tejporkészítési eljárások	395
5. A tejpor jellemző tulajdonságai	395
6. A tejpor felhasználása	396
7. A tejpor hibái	397
8. A tejporkészítés számításai	399
a) A tejpornyeremény kiszámítása	399
b) A tejpor zsírtartalmának a szárazanyagban kiszámítása	399
G) Melléktermékek ipari feldolgozása	401
I. A soványtej értékesítése	401
1. A soványtej mint emberi táplálék	402
a) Savanyútej készítmények soványtejből	402
b) Sajtféleségek készítése soványtejből	402
c) Tejkonzervek készítése soványtejből	404
d) Egyéb értékesítési módok	407
2. A soványtej értékesítése ipari célra	408
a) A kazeintúró készítése	409
A savkazeintúró készítése	409
Oltóskazeintúró készítése	413
b) A kazeintúró préselése	415
c) A nyerskazein konzerválása	416
d) A nyerskazein szárítása	417
e) A kazein őrlése és raktározása	418
f) A kazeintúró és a kazein tulajdonságai	419
A kazeintúró tulajdonságai	419
A kazein tulajdonságai	420
g) A kazeintúró és a kazein hibái	421
3. A soványtej mint állati takarmány	423
II. A savó értékesítése	424
1. A savó mint emberi táplálék	424
a) Üdítő italok készítése savóból	424
b) A savófehérjék értékesítése	424
c) Savókonzervek készítése	425
d) Egyéb értékesítési módok	427

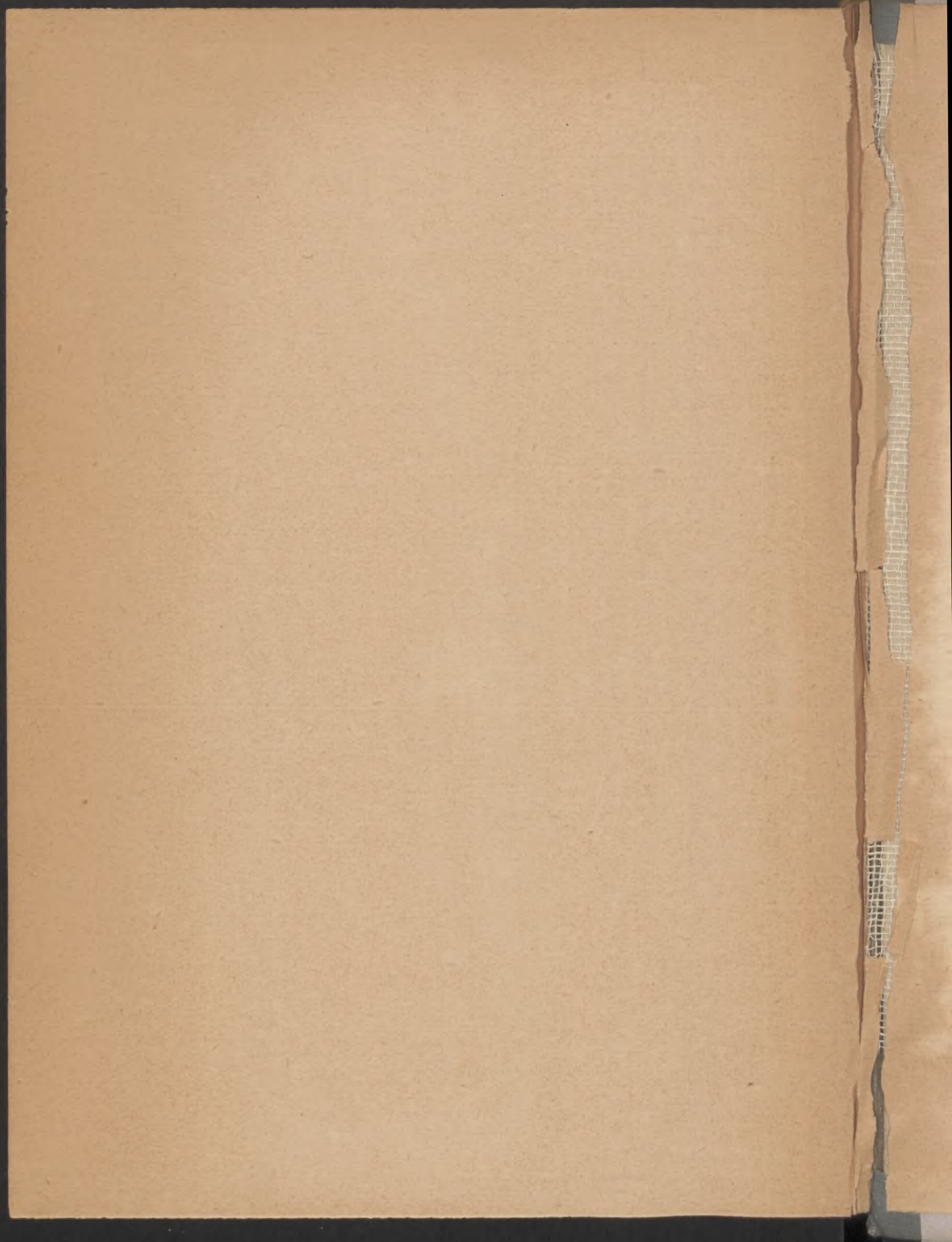
375
377
378
378
383
387
387
387
387
388
388
389
389
391
392
392
394
394
395
395
395
396
397
399
399
399
401
401
402
402
402
404
407
408
409
409
413
415
416
417
418
419
419
420
421
423
424
424
424
425
427

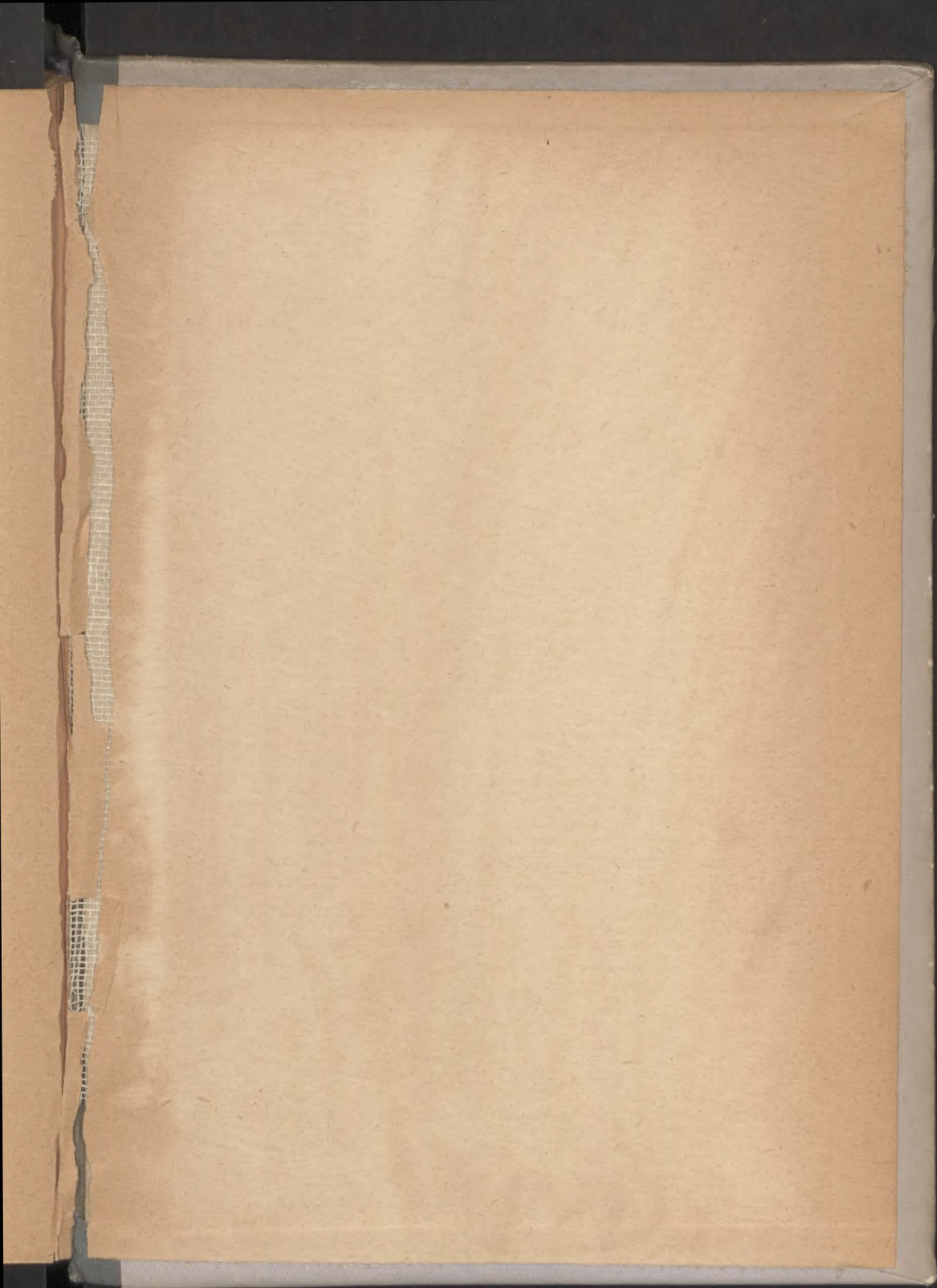
2. A savó ipari feldolgozása	428
a) Tejcukorgyártás	428
A nyers tejcukor készítése	429
A nyers tejcukor finomítása	431
A tejcukor tulajdonságai és felhasználása	432
b) A savó felhasználása az erjesztőiparban	432
c) A savó felhasználása a gyógyszeriparban	434
3. A savó mint állati takarmány	434
III. Az író értékesítése	435
H) Tejszínfagylalt készítése	436
a) A keverék elkészítése és kezelése	437
b) Fagyasztás, utánfagyasztás	438
A példák megoldása	438











Ára : 52,— Ft

TEJIPARI TECHNOLOGIA II.