

***A MINŐSÉGI TEJTERMELÉS ALAPJAI  
A TEJ MINTAVÉTELÉNEK MÓDSZEREI***

*(Tanfolyam jegyzet)*

*Szerkesztette:*

*Dr. Unger András  
c. egyetemi docens*

**Mosonmagyaróvár  
2023**

**Írták:**  
**Császár Gábor**  
**Dr. Krász Ádám**  
**Dr. Unger András**

**Lektorálta:**  
**Dr. Horváth Zoltán**  
**c. egyetemi docens**

## Tartalom

<b>Bevezetés</b> .....	<b>4</b>
<b>1. A tej fogalma, képződése, összetétele és legfontosabb tulajdonságai</b> .....	<b>5</b>
1.1. A tej fogalma és nevezéktana .....	5
1.2. A tej képződése .....	5
1.3. A tej összetétele.....	6
1.4. A tej tulajdonságai, jellemzői .....	7
1.4.1. A tej érzékszervi tulajdonságai .....	8
1.4.2. A tej legfontosabb fizikai - kémiai jellemzői .....	8
1.4.3. A tej higiéniai - mikrobiológiai jellemzői .....	10
1.5. A tej minősége.....	13
<b>2. A minőségbiztosítás alapjai, a jó minőségű tej termelésének legfontosabb feltételei</b> .....	<b>14</b>
2.1. A fejés .....	14
2.1.1. A fejés előkészítése .....	14
2.1.2. A fejés végrehajtása .....	15
2.1.3. A fejés befejezése .....	16
2.2. A fejőberendezések és a tejjel érintkező eszközök tisztítása, fertőtlenítése.....	16
2.3. A tej kezelése a termelőhelyen.....	18
2.3.1. A tejkezelés műveletei .....	18
<b>3. A tejház higiénijája és rendje</b> .....	<b>21</b>
<b>4. A tej szállítása a termelőhely és a tejfeldolgozó üzem között</b> .....	<b>21</b>
<b>5. A nyerstej minősítés magyarországi rendszere és gyakorlata</b> .....	<b>22</b>
5.1. A nyerstej minősítés célja .....	22
5.2. A minősítés rendszere és szervezete.....	22
5.3. A nyerstej minősítés gyakorlata .....	23
5.3.1. A mintavétel általános szabályai .....	23
5.3.2. A mintaszám .....	24
5.3.3. A mintavételi eszközök és anyagok.....	25
5.3.4. A mintavétel időpontja.....	26
5.3.5. A tejtétel egyneműsítése .....	26
5.3.6. Mintavételi eljárások.....	27
5.3.7. A minta zárása és jelölése .....	29
5.3.8. A minta tartósítása, tárolása és szállítása.....	29
5.3.9. A mintavételi jegyzőkönyv.....	30
<b>6. A nyerstej minősítésében alkalmazott vizsgálati módszerek</b> .....	<b>30</b>
6.1. Az összcsíraszám vizsgálata.....	30
6.2. A szomatikus sejtszám vizsgálata .....	31
6.3. Az erjedést gátló tejidegen anyagok vizsgálata.....	31
6.4. A tejidegen víztartalom (vizezettség) vizsgálata .....	31
6.5. Az összetétel vizsgálata .....	31
<b>7. A nyerstej minősítés rendszerének és módszereinek összefoglaló áttekintése</b> .....	<b>32</b>
<b>Irodalomjegyzék</b> .....	<b>33</b>
<b>Melléklet (1)</b> .....	<b>34</b>
<b>Melléklet (2)</b> .....	<b>35</b>

## ***Bevezetés***

A tej eredeti rendeltetése az újszülött táplálása. E mellett önmagában fogyasztva és tejtermékké feldolgozva az emberiség egyik legfontosabb élelmiszere. Kiváló minőségű tejtermék azonban csak kiváló minőségű alapanyagból (termelői nyerstej) készíthető. A kiváló minőségű tej termelésének ösztönzésére a fejlett tejjgazdasággal rendelkező országokban, így Magyarországon is, a minőséget döntően meghatározó paramétereket ártényezővé tették. E tényezők objektív vizsgálatának, minősítésének alapfeltétele, első lépése a mintavétel szakszerű végrehajtása.

A Szerzők arra törekedtek, hogy az árkonzekvens nyerstej minősítéshez szükséges mintavételt végző személyek és az ebben érdekelt szakemberek kezébe a legfontosabb elméleti és gyakorlati ismereteket tartalmazó, szemléletformáló segédeszközt adjanak.

A jegyzet alapvető ismereteket ad a tejképződés élettani folyamatiról, a tej összetételéről és legfontosabb tulajdonságairól, a jó minőségű tej termelésének legfontosabb feltételeiről. Áttekinti az árkonzekvens nyerstej minősítés magyarországi rendszerét, szervezetét és gyakorlatát, hangsúlyosan tárgyalva a szakszerű mintavétel kérdéskörét.

Reményeink szerint a jegyzet ismereteinek elsajátításával és alkalmazásával a mintavevők is hozzájárulnak a kiváló minőségű tej termeléséhez, egyben a tejtermékek minőségjavulásához

Mosonmagyaróvár, 2023. január

Hanczné Dr. Lakatos Erika, Ph.D  
tanszékvezető, egyetemi docens

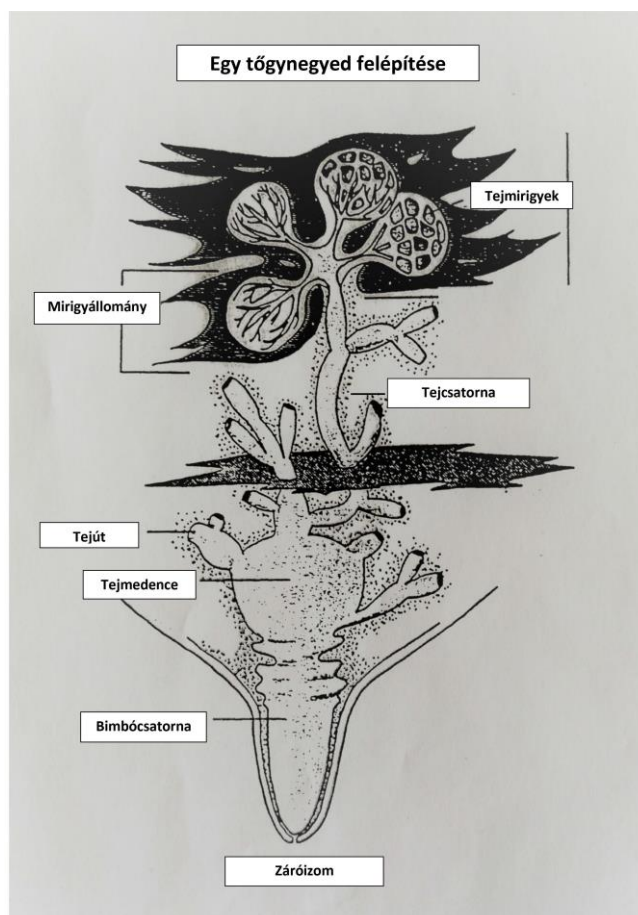
## 1. A tej fogalma, képződése, összetétele és legfontosabb tulajdonságai

### 1.1. A tej fogalma és nevezéktana

A tudományos megfogalmazás szerint a tej a nőivarú emlősállatok tejmirigye által kiválasztott biológiai folyadék, amely az újszülött állatok első tápláléka. Élelmezési szempontból a tej az emberi táplálékul szolgáló, különböző eredetű tejfélések összességét jelenti, mint például tehéntej, juhtej, kecsketej, stb.. A mindennapi gyakorlatban tejen csak a tehéntejet értjük, a többi tejfélések esetében a megnevezésben az állatfaj nevét is fel kell tüntetni. ( A jelen jegyzetünkben kizárólag a tehéntejjel foglalkozunk.) Ebben az értelemben fogalmaz az Európai Unió 1308/2013/EU sz. rendelete is. „*A termelői nyers tej olyan termék, amelyet egy vagy több tehentől, juhtól vagy kecskétől rendszeres, teljes kifejéssel nyernek, amelyet nem melegítettek 40 °C hőmérséklet fölé vagy nem részesítettek ezzel egyenértékű kezelésben, továbbá amelyből semmit sem vontak el, és amelyhez semmit sem adtak hozzá.*”

### 1.2. A tej képződése

A tej az emlősállatok tejmirigyének – amit a tehén, juh, kecske esetében tőgynek nevezünk – terméke. Alapvető funkciója az újszülött táplálása. A tőgy a tehén esetében négy tőgynegyedre, a juh és kecske esetében két tőgynegyedre különül el. A tőgynegyedek egymástól teljesen függetlenül működnek és mindegyik tőgybimbóval nyílik a külvilágra. A tőgy mérete, alakja a fajtától, a kortól, az ún. laktációs periódustól (tejelési időszaktól) függően változhat. A tőgy vázlatos felépítését 1. ábrán mutatjuk be.



1. ábra. A tőgy felépítése

A tőgy fő részét az ún. mirigyállomány alkotja, amelynek szerkezete a szőlőfűrthöz hasonló. A tej a mirigyekben képződik, a vér által oda szállított anyagokból. A mirigyekből tejcatornák, tejutak vezetnek a tőgy alsó részén található tejmedencéhez és erre csatlakozva a tőgybimbóhoz. A tőgybimbó alsó végén egy záróizom található, amely összehúzódásával elzárja a bimbócsatornát és így megakadályozza a tej kifolyását. Két fejés között a tej folyamatosan képződik és amikor a tőgy belső nyomása meghalad egy meghatározott értéket, a tejelválasztás megszűnik, fejni kell. A tőgynyomás csökkenésével a tej képződése újra indul.

### 1.3. A tej összetétele

A tej táplálkozás-élettani minőségét, feldolgozhatóságát és egyes tulajdonságait jelentős mértékben az összetétel határozza meg. **Az állati eredetű tejek fehérjeösszetételük alapján két nagy csoportra oszthatók, a kazein- és az albumintejekre.** A kazein típusú tejek a fehérjék nagyobb részét kazein formájában tartalmazzák, ilyen a kérődző állatok teje (tehén, juh, kecske, stb.). Az albumintejet ezzel szemben a viszonylag magasabb albumin- és globulin fehérjetartalom jellemzi. ( Az albumin és globulin fehérjéket együtt savófehérjéknek nevezzük. ) Albumintejet adnak az egypatás állatok, például a ló és a szamár. Az anyatej az albumintejek csoportjába tartozik. Néhány kazein- és albumintej átlagos összetételéről az 1. táblázat ad tájékoztatást.

1. táblázat

Néhány kazein- és albumintej átlagos összetétele

Megnevezés	A tejalkotórészek mennyisége, %							
	víz	száraz- anyag	zsír	fehérje			tejcukor	ásványi sók
				összes fehérje	kazein	savó- fehérje		
<b>Kazeintejek</b>								
Tehén	87,40	12,50	3,80	3,30	2,70	0,60	4,70	0,80
Juh	80,65	19,35	8,20	5,35	4,30	1,05	4,90	0,90
Kecske	86,85	13,15	4,00	3,60	2,60	1,00	4,50	0,85
Bivaly	80,95	19,05	7,90	5,90	5,35	0,55	4,50	0,75
<b>Albumintejek</b>								
Ló	90,15	9,85	0,60	2,15	1,30	0,85	6,75	0,35
Szamár	90,95	9,05	1,15	1,50	0,90	0,60	6,00	0,40
Anyatej	87,65	12,35	4,50	1,30	0,80	0,50	6,30	0,25

A tej legnagyobb arányú komponense a víz, amelyben finom eloszlásban és oldott formában található a tejalkotórészek. Ez utóbbiak összességét a tej szárazanyagának (más néven hasznosanyag tartalomnak), a szárazanyag zsírtartalommal csökkentett hányadát pedig zsírmentes szárazanyagként nevezzük. A szárazanyagban nagyobb mennyiségben lévő tejszír, tejfehérjék és a tejcukor a fő alkotórészek, míg az ún. „mellékalkotók” (ásványi anyagok, vitaminok, enzimek, stb.) rendszerint kis koncentrációban vagy nyomokban található a tejben.

### *A víz*

A legnagyobb részarányt képviselő víz a tejcukor, a vízoldható ásványi sók és vitaminok oldószere, továbbá hordozó közege a finom eloszlású zsírnak és fehérjerészecskének.

### *A tejsír*

A zsír a tejben apró, szabad szemmel nem látható, átlagosan 3-4 mikrométer átmérőjű golyócskák formájában van jelen, amelyeket többretegű burok, közöttük vékony fehérjeburok vesz körül. (A mikrométer a milliméter ezred része.) Ez a fehérjeburok akadályozza meg a zsírgolyók összetapadását. **A zsír a tej legkönnyebb alkotóeleme, ezért állás közben a tej felszíne felé törekszik, azaz a tej felfölzödik.**

### *A tejfehérje*

A tejfehérjék igen fontos, az emberi szervezet számára jól emészthető tápanyagok. A tejfehérjéknek két fő alkotórésze van, a kazein- és a savófehérjék. A kettő átlagos aránya a tehéntejben 80:20, azaz 1 rész tejfehérjének 80%-a kazein, 20%-a savófehérje. A hagyományos sajtgyártás során csak a kazeint nyerik ki, ez képezi annak fő anyagát. A savófehérjék - a név is innen ered - a savóban maradnak. A savót magas fehérjetartalma miatt élelmiszerek és élelmiszer adalékanyagok előállítására, valamint takarmányozási célra is felhasználják. Az Európai Unió vonatkozó előírása szerint a tej fehérjetartalma legalább 2,9 g/100g kell, hogy legyen.

### *A tejcukor (laktóz)*

A tejcukor, amely természetes formában csak a tejben található, a tej legállandóbb alkotórésze. A tejcukrot a tejbe került egyes baktériumok, az ún. „tejsavbaktériumok” tejsavvá alakítják, ilyenkor a tej savanyú lesz és megalszik. A tej megfelelő hűtésével a mikrobák élettevékenysége lelassítható, a tej savanyodása megakadályozható.

### *Az ásványi anyagok (ásványi sók)*

Az ásványi anyagok a tejben nagyrészt sók formájában, kisebb részben a fehérjékbe épülve találhatóak. Jelentős a tej kalcium-, foszfor-, magnézium- és káliumtartalma.

### *Nyomelemek, vitaminok, enzimek*

A tej az ember számára nélkülözhetetlen nyomelem (vas, mangán, cink, stb.)- és vitaminforrás. A különféle vitaminokon (A, B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, C, D, E, K, stb.) kívül táplálkozás-élettani szempontból fontos szerves savakat, enzimeket és színezőanyagokat is tartalmaz. A tejsír, a vaj sárga színe a takarmányokkal felvett karotin nevű anyagtól származik.

## **1.4. A tej tulajdonságai, jellemzői**

A jó minőségű tej termeléséhez ismernünk kell a tej legfontosabb tulajdonságait, jellemzőit, amelyek a következő csoportosításban foglalhatók össze:

- érzékszervi tulajdonságok,
- fizikai-kémiai tulajdonságok,
- higiéniai - mikrobiológiai jellemzők.

### 1.4.1. A tej érzékszervi tulajdonságai

A tej érzékszervi tulajdonságai határozzák meg a tej élvezeti értékét, azaz, hogy a tej mennyire jellegzetes színű, állományú, szagú és ízű. Az érzékszervi tulajdonságok gyakran hasznos tájékoztatást adnak a fejés és a tejkezelés tisztaságáról, higiéniájáról. Átvételre vagy közvetlen fogyasztásra csak a kifogástalan érzékszervi tulajdonságokkal rendelkező tejet lehet felajánlani.

#### *A tej színe*

A tej színe fehér vagy enyhén sárgásfehér. A fehér színt a tejfehérje, a sárgás árnyalatot a tejszír által megkötött színezőanyagok adják. A kifölözött, zsírmentes tej kékesfehér. A tej rendellenes elszíneződése takarmányozási problémákra vagy baktériumok okozta szennyezettségre, fertőzésre vezethető vissza.

#### *A tej állománya*

A tej állománya a zsírtartalomtól függően hidegen a víznél kissé sűrűbben, meleg állapotban pedig a vízhez hasonlóan folyó. **A hibátlan tej üledéktől mentes, egynemű, a felfölöződött zsír keveréssel eloszlatható.** Az állomány pelyhes, rögös, nyúlós elváltozása a tőgy megbetegedésére vagy baktériumok jelenlétére enged következtetni. Jellegzetes állományhiba a túl intenzív keverés hatására rögökben kiváló (kiköpülődött) zsír.

#### *A tej szaga*

A tisztán fejt és lehűtött tej gyakorlatilag szagtalan. A tőgyemeleg tej jellegzetes, a tehén bőrének kipárolgására emlékeztető tejszaga az istálló levegőjétől és a tejjel érintkező eszközöktől alakul ki. A tej az istállóban tárolva gyorsan idegen ízt és szagot vehet fel. A kifejezett, erős tejszag legtöbbször a hanyag fejés és a helytelen tejkezelés következménye.

#### *A tej íze*

A tej enyhén édeskés, telt, tiszta ízű, ami elsősorban a tejcukortól és a tejszírtől származik. A tej ízét befolyásolja a takarmányozás, az állatok egészségi állapota, a laktáció szakasza, a tejkezelés szakszerűsége és a tej baktériumtartalma.

### 1.4.2. A tej legfontosabb fizikai - kémiai jellemzői

A tej fizikai - kémiai tulajdonságai az alkotórészek mennyiségétől, arányától és a tej higiéniai állapotától függnek. A fontosabb jellemzők a teljesség igénye nélkül a következők:

- kémhatás,
- sűrűség,
- fagyáspont.



## A tej kémhatása

A frissen fejt tej enyhén savas kémhatású, amelyet indikátorokkal vagy elektromos pH-mérővel állapíthatunk meg. Ennek megfelelően a tej kémhatása megadható savfokban és pH-értékkel.

A savfok a tej ún. „lúgkötő-képességének” a mérőszáma. Normál értéke az elegytejben 6,0-7,2 °SH (SOXHLET-HENKEL savfok) között változik. A friss tej savfokát alapvetően annak fehérje- és tejsav-tartalma, továbbá egyes ún. savanyú-sók határozzák meg. A friss, egészséges egyedi tej (egy tehén teje) savfoka 7,2 °SH feletti is lehet, amelynek oka rendszerint az átlagosnál nagyobb fehérjetartalom. **Elegytejnél a 7,2 °SH feletti, egyedi tejnél pedig a 7,6 °SH-ot meghaladó érték szinte mindig a tej savanyodását jelzi. A tej savanyodását tejsavbaktériumok okozzák, amelyek a tejcukrot tejsavvá bontják. Ez a folyamat a tej 4°C-ra való hűtésével megakadályozható.** Bizonyos esetekben, elsősorban az ásványi anyagok rendellenes összetétele vagy az alacsony fehérjetartalom miatt, a tej savfoka 6,0 °SH alatti is lehet. Az ásványi anyagok összetétele többnyire a tőgygyulladás (masztitisz) következtében változik meg, de hasonló eltérést mutat az „öregfejős” tehén teje is. **Az alacsony savfok oka lehet még a tej vizezése.**

A tej pH-értéke a tejben lévő hidrogén-ionok koncentrációjából határozható meg. Mérésére elektromos műszereket alkalmaznak. A jó minőségű tej pH-ja szűk tartományban 6,60-6,75 között változik. **A 6,60 alatti pH-érték a tej savanyodására utal.**

Fő vonalakban a 6,0 °SH-hoz kb. 6,75 pH, illetve a 7,2 °SH -hoz 6,60 pH tartozik.

## A tej sűrűsége

A tej sűrűségén egységnyi térfogatú, 20 °C hőmérsékletű tej, és egységnyi térfogatú ugyancsak 20 °C hőmérsékletű víz tömegének a hányadosát értjük. A természetes összetételű tej sűrűsége alkotórészeinek mennyiségétől és arányától függően 1,029 – 1,034 g/cm<sup>3</sup> között változhat, vagyis 1 liter tej 29 – 34 grammal nehezebb, mint 1 liter víz. A tejkomponensek sűrűsége eltérő, amelyek jellemző értékeiről a 2. táblázat ad felvilágosítást.

2. táblázat

### A tejalotórészek sűrűsége

Tejalotó	Sűrűség, g/cm <sup>3</sup>
Tejzsír	0,93
Tejfehérje	1,25-1,30
Tejcukor	1,54
Ásványi sók	2,3-2,4
Víz	1,00

Ha a tejalotórészek mennyisége vagy aránya változik, úgy a tej sűrűsége is módosulni fog. A magasabb zsirtartalom csökkenti, a szárazanyag egyéb komponensei pedig növelik a tej sűrűségét. A tej kifölözése esetén a sűrűség emelkedése, vizezéskor csökkenése tapasztalható.

**A tej alkotórészei közül elsősorban a zsír az, amely hajlamos az elkülönülésre, állás közben felfölözödik. Már 20 perc nyugalmi állapot után a felfölöződés megkezdődik és jól érzékelhető! Ezért kell a tejtételt mintavétel előtt alaposan megkeverni, egyneműsíteni.**

### *A tej fagyáspontja*

**A fagyáspont a tej legállandóbb fizikai jellemzője, amely már igen kis mennyiségű víz hozzáadására is jól mérhetően változik.** Az egészséges tehenektől származó elegytej (több tehen összekevert teje) fagyáspontja jellemzően  $-0,520$  °C vagy ennél alacsonyabb hőmérséklet kell, hogy legyen. Amennyiben ez az érték a víz fagyáspontjához, a  $0$  °C-hoz közelít, akkor a tejet valószínűleg vizezték, hamisították. Ha például a tej fagyáspontja  $-0,515$  °C, akkor a vizezés 1% mértékű. **Itt hívjuk fel a figyelmet arra, hogy az állatok egyedi tulajdonságai miatt szándékos vizezés nélkül is előfordulhat  $-0,520$  °C-nál magasabb fagyáspont. Ez esetben a hamisítatlan tej fagyáspontját ellenőrzött körülmények között végzett mintavétellel és vizsgálatlaltal, istállópróbával kell megállapítani.**

### **1.4.3. A tej higiéniai - mikrobiológiai jellemzői**

A tej legfontosabb higiéniai - mikrobiológia jellemzői és egyben értékmérői, amelyek alapvetően meghatározzák a tej fogyaszthatóságát és ipari feldolgozhatóságát, a következők:

- fizikai tisztaság,
- összcsíraszám,
- szomatikus sejtszám,
- erjedést gátló tejjidegen anyagok.

### *A fizikai tisztaság*

**A fizikai tisztaság a fejés és a tejkezelés higiéniájának egyik mutatója.** A fejés és a tejkezelés folyamán a környezetből szennyező anyagok (szőr, por, alom, bélsár, rovarok, stb.) kerülhetnek a tejbe. Ezek az anyagok nemcsak önmagukban, hanem a felületükön, a belsejükben található nagyszámú baktérium miatt is kifogásolhatók. A tej szűrésével csak a fizikai szennyeződések távolíthatók el, a mikrobák nem. Ezért arra kell törekedni, hogy a fejés és a tejkezelés alatt minél kevesebb szennyeződés jusson a tejbe. **A tej látható szennyeződést nem tartalmazhat.**

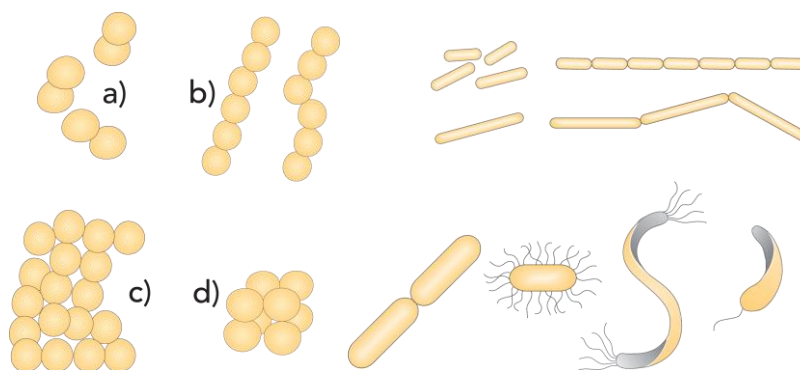
### *Az összcsíraszám (baktériumszám)*

**A tej összcsíraszám - más elnevezésekkel összes élő baktériumszáma, mikrobaszám - a fejés és a tejkezelés tisztaságának, higiéniájának legpontosabb jelzője.** A tej köbcentiméterenkénti ( $\text{cm}^3$ ) baktériumtartalma és a tejtermékek minősége között igen szoros az összefüggés. Magas csíraszámú tejből jó minőségű termék nem gyártható. A fejés és a tejkezelés folyamán olyan módszereket kell alkalmazni, hogy a baktériumok száma a tejben a lehető legkevesebb legyen.

A baktériumok szabad szemmel nem, csak mikroszkóppal, kb. 1.000-szeres nagyításban látható egysejtű élőlények. A környezetünkben úgyszólván mindenhol, a levegőben, a vízben, az élelmiszerekben, a talajban, a takarmányokban, a bélsárban megtalálhatók. Közegészségügyi szempontból két fő csoportra oszthatók: kórokozó (patogén) és nem kórokozó (szaprofita) baktériumok. A patogén baktériumok az emberben és az állatokban betegségeket idéznek elő. A nem kórokozók egészségügyi tekintetben veszélytelenek, azonban sok esetben nem kívánatos változásokat okoznak, például a tej megsavanyodását. Ezek a baktériumok azonban megfelelő módon kiválogatva hasznos tevékenységre is

foghatók. A sajtok érése, a joghurt savanykás íze a baktériumok munkájának eredménye. A tudomány napjainkban több, mint 100.000 baktériumfajt ismer.

A baktériumok csoportosítása alakjuk szerint is történhet, amelyet az 2. ábra szemléltet. A gömb alakú baktériumok a „kokkusok”, a pálcá alakúak a „bacilusok”. Mikroszkóppal megfigyelve, mint ahogy az 2. ábrán is látható, szőlőfürtszerű halmazokat, láncokat, csomókat képeznek. Egyes baktériumfajok mozgásszervekkel is rendelkeznek (csillók, ostor), amelyekkel az őket körülvevő közegben mozogni képesek. A baktériumok osztódással szaporodó élőlények. Megfelelő körülmények között (tápanyag, hőmérséklet, kémhatás, stb.) sok baktériumfaj minden 20 percen képes megduplázódni. **Ez azt jelenti, hogy egyetlen baktériumsejt 12 óra alatt potenciálisan több, mint 68 milliárd sejtre osztódhat.** A tőgyemeleg tej (35-39°C) a baktériumok kitűnő táptalaja, benne minden olyan anyag megtalálható, amely szaporodásukhoz szükséges. **A tejből lévő baktériumok szaporodását és ezzel párhuzamosan a tej megsavanyodását hűtéssel lehet megakadályozni.**



Forrás: Dairy Processing Handbook  
<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/microbiology>  
 Tetra Pack 1995

2. ábra. Különböző baktériumalakok

A tejet fertőző baktériumok döntő többsége a környezetből származik. A legfontosabb források a tőgy és a tőgybimbó felülete, a tejbe került szennyező anyagok (por, bélsár, alom), a tejjel a fejés és a tejkezelés során érintkező eszközök (fejősajtár, fejőgép, tejvezetékek, tejszűrők, tejhűtők, kannák, tartályok, stb.) és a rovarok. A csíraszegény tejtermelés alapfeltétele, hogy ezeket a fertőző forrásokat megszüntessük, vagy legalább is a fertőzés lehetőségét a minimálisra csökkentsük. Ez a cél a fejés és a tejkezelés szabályainak következetes betartásával érhető el.

### *A szomatikus sejtszám*

A szomatikus sejtszám (a tőgy belső felületéről leváló hámsejtek és a vérből származó fehérvérsejtek összessége) a tőgygyulladás jelzésére alkalmas paraméter. A tőgygyulladás a tőgy kóros elváltozása, amely a tej összetételének megváltozásával, és a tejhozam csökkenésével jár együtt. Ha a tőgy gyulladt, a tej köbcentiméterenkénti szomatikus sejtszáma emelkedik. A gyulladást legtöbbször kórokozó baktériumok idézik elő, amelyek a környezetből, a bimbócsatornán keresztül jutnak a tőgybe. Ezek a kórokozó mikrobák a tőgyben elszaporodva nemcsak az állat megbetegedését okozzák, hanem a kifejt tejjel ürülve növelik annak csíraszámát, ami közegészségügyi veszélyt is jelent. Tőgygyulladást mechanikai eredetű sérülés, például a tőgytiprás is okozhat.

A tőgygyulladásnak alapvetően két formája van, a szubklinikai- és a klinikai tőgygyulladás. Az egészséges tehén tejében a sejtszám  $300.000/\text{cm}^3$ -nél kevesebb, jellemzően  $150.000\text{-}200.000$  sejt/ $\text{cm}^3$  közötti. Szubklinikai tőgygyulladás esetén a sejtszám  $300.000$  sejt/ $\text{cm}^3$  fölé emelkedik, amellyel párhuzamosan a tej összetétele is megváltozik. A tehén tőgye és a kifejt tej ilyenkor látható elváltozásokat még nem mutat. Klinikai esetben a szomatikus sejtszám köbcentiméterenként több millió is lehet, a tőgy duzzadt, meleg, piros, tapintásra érzékeny, a tej pelyhes, nyúlós, csomós állományú. Az ilyen állatot gyógykezeltetni kell, teje fogyasztásra és feldolgozásra alkalmatlan. **Tekintettel arra, hogy a tehén tőgynegyedei egymástól függetlenül működnek, a tőgygyulladás rendszerint nem mindegyik tőgynegyedre terjed ki. A legtöbb esetben csak egy tőgynegyed gyulladt, a többi egészséges. A tőgygyulladás a tejhozam jelentős csökkenésével jár együtt, amelynek mértéke a 40%-ot is elérheti.**

A tőgygyulladás okai rendkívül összetettek és ezeket érintőlegesen a következőkben foglaljuk össze:

- a fejés módja, a tőgyet károsító mechanikai tényezők (pl. vakfejés, vákuum ingadozás stb.),
- a tőgybimbó záróizmának állapota (a nem jól záró izom a tőgygyulladást előidéző külső fertőzések legfontosabb forrása),
- tartástechnológia (az alom, a környezet tisztasága, stb.),
- takarmányozás (az állat egészségi állapota, kondíciója),
- a tőgy külleme, alakja (problémás az alomhoz közeli, hosszan lecsüngő tőgy),
- a teljesítmény (a nagyteljesítményű tehének hajlamosabbak a tőgygyulladásra).

### *Az erjedést gátló tejidegen anyagok*

**Az erjedést gátló tejidegen anyagok csoportjába azok az anyagok tartoznak, amelyek nem természetes alkotórészei a tejnek,** és gátolják az egyes tejtermékek, például a joghurtok, a sajtok, a túró és a tejföl gyártásában nélkülözhetetlen erjedési folyamatokat. **Ezek az anyagok elsősorban gyógyszermaradványok (antibiotikumok, szulfonamidok), amelyek a tehének kezelése során a tejjel kiválasztódnak.** Ha a gyógyszeres kezelésre vonatkozó szabályokat nem tartják be, és a kezelt tehének tejt az ún. élelmezés-egészségügyi várakozási időn belül az elegytejhez keverik, az elegytej gátlóanyag tartalmú, gátlóanyag pozitív lesz.

**Az élelmiszerekből származó gyógyszermaradványok okozta emberi egészségkárosodás ma már bizonyított tény.** A gyógyszermaradványok hatására a bélrendszer természetes baktériumflórája megsérül, ellenálló képessége gyengül, ami emésztési zavarokhoz, súlyosabb esetekben betegséghez vezet. A kórokozó baktériumok a kis mennyiségű gyógyszer miatt ellenállóvá válnak (rezisztencia), amely később a gyógyszeres kezelés eredménytelenségében nyilvánul meg. A gyógyszermaradványok az arra érzékeny embereknél allergiás tüneteket válthatnak ki. **A gátlóanyagot tartalmazó tej fogyasztásra, ipari feldolgozásra és takarmányozásra alkalmatlan, azt meg kell semmisíteni!**

A tapasztalatok szerint gátlóanyagok a tejben elsősorban a tőgygyulladás gyógyszeres kezelése (tőgyinfúzió) után mutathatók ki akkor, ha a gyógyszerek kiürülésével kapcsolatos előírásokat nem tartják be. Figyelembe kell venni azt is, hogy a szájon át adott vagy az izomzatba, vénába injekciózott gyógyszerek többsége is kiválasztódik a tejjel. A gyógyszerek kiürülésének, lebomlásának ideje azok típusától és a tehének egyedi tulajdonságától függően más és más. **Ezért gyógyszeres kezelés csak állatorvosi felügyelet mellett végezhető.**

A gátlóanyag vizsgálat rendkívül kis mennyiségű, 3-4 mikrogramm (a gramm százezred része!) gyógyszermaradványt képes kimutatni 1 kg tejből! A tőgy kezelésére használt gyógyszerek hatásos adagja ennek a mennyiségnek a több milliószorosa is lehet. A gyógyszer egy része a kezelés után a szervezetben felszívódik, de kb. 5 - 10% a tejjel kiürül. Ez a mennyiség 25-30.000 liter tej gátlóanyag pozitívását okozhatja! Ezért nem szabad egyetlen gyógyszeresen kezelt tehén tejét sem - a várakozási időn belül - az elegytejbe önteni, bízva abban, hogy az majd „felhígul”.

Gátlóanyag pozitívást okozhat a főcstej is, mert olyan anyagokat tartalmaz, amelyek a baktériumok szaporodását, élettevékenységét a gyógyszerekhez hasonlóan gátolják. A főcstejet emiatt sem lehet a normális összetételű tejhez keverni. Erjedést gátló tejidegen anyagnak minősülnek a tisztító- és a fertőtlenítő szerek, amelyek tejbe jutását meg kell akadályozni. Ezért elengedhetetlen, hogy a fejőgépek, a tejjel érintkező felületek tisztítását, fertőtlenítését mindig alapos öblítés kövesse.

### 1.5. A tej minősége

A tej minőségét az előzőekben tárgyalt érzékszervi tulajdonságok, a fizikai-kémiai és a higiéniai-mikrobiológia jellemzők együttesen határozzák meg. Az egyes tulajdonságokra vonatkozó EU-konform követelményeket a 3. táblázatban foglaltunk össze.

### 3. táblázat

#### A nyers tej minőségével szemben támasztott követelmények

##### Érzékszervi tulajdonságok

Jellemzők	Követelmények
A tej színe	Fehér vagy sárgás - fehér színű
A tej állománya	Egynemű, látható elváltozásoktól mentes, a felfölöződött zsír könnyen elosztható
A tej szaga	Jellegzetes, tiszta, idegen szagtól mentes
A tej íze	Jellegzetes, tiszta, enyhén édeskés, idegen íztől mentes

##### Fizikai - kémiai követelmények

Jellemzők	Követelmények
A tejalkotórészek mennyisége	A természetes összetételnek megfelelő legyen
Kémhatás	6,0-7,2 SH <sup>o</sup> , ill. 6,60-6,75 pH
Sűrűség 20°C-on	legalább 1,028 g/cm <sup>3</sup>
Fagyáspont	-0,520 °C vagy ennél alacsonyabb hőmérséklet

##### Higiéniai és mikrobiológiai követelmények

Jellemzők	Követelmények: nyers tehéntej ipari feldolgozásra
Fizikai tisztaság	Látható szennyeződéstől mentes
Összcsíraszám, bakt./cm <sup>3*</sup>	≤ 100.000
Szomatikus sejtszám, sejt/cm <sup>3*</sup>	≤ 400.000
Erjedést gátló tejidegen anyag	Nem mutatható ki

\*A 853/2004/EK rendelet szerint számított mértani átlagok.

**Összefoglalva tehát: a nyers tej minősége alatt érzékszervi tulajdonságainak, beltartalmának, élvezeti értékének, egyes fizikai-kémiai jellemzőinek és higiénés-mikrobiológiai minőségének komplex egységét értjük.** A tej minősítése azt célozza, hogy mindezen tényezőket értékelje, az értékítéletet a tej árában kifejezésre juttassa és ezen keresztül a tejtermelőt a minőség javításában, annak megtartásában érdekelté tegye.

## **2. A minőségbiztosítás alapjai, a jó minőségű tej termelésének legfontosabb feltételei**

A tejtermelő gazdaságok egyik legnagyobb szakértelmet és gondosságot igénylő munkafolyamata a fejtés és a tejkezelés. Ezek a műveletek közvetlenül befolyásolják a tej minőségét és mennyiségét. **A nem megfelelő módon és körülmények között nyert tej minősége semmilyen utólagos eljárással nem javítható.** Ebben a fejezetben a fejtéssel és a tejkezeléssel összefüggő legfontosabb ismereteket foglaljuk össze.

### **2.1. A fejtés**

A fejtés a tej tőgyből való mesterséges eltávolítását jelenti. Végrehajtása akkor lesz sikeres, ha a fejtés figyelembe veszi a tejképződés és a tejleadás bonyolult élettani folyamatait. A fejtés, mint munkafolyamat - függetlenül a tejnyerés helyszínétől (legelő, istálló, fejőház) és módjától (kézi vagy gépi) - a következő főbb műveletekre osztható:

- a fejtés előkészítése,
- a fejtés végrehajtása,
- a fejtés befejezése.

#### **2.1.1. A fejtés előkészítése**

##### *Általános műveletek*

A fejtést megelőző munkálatok közül alapvető a fejtés helyszínének rendbetétele, a higiénés tejnyerés körülményeinek megteremtése. Istállóban történő fejtéskor a porképződéssel, zajjal járó munkákat (takarmány kiosztás, alomcsere, az állatok letisztítása, az istálló szellőztetése, stb.) a fejtés előtt legalább egy órával be kell fejezni. Fejőházban a padozatot, a fejőaknát és a csatlakozó helyiségeket (elővárakozó, tejház, szociális létesítmények, stb.) gondosan ki kell takarítani.

A tejjel érintkező eszközöket (fejősajtár, fejőgép, csővezetékek, szűrők, hűtők, tejtárolók, stb.) tiszta hideg vízzel maradéktalanul ki kell öblíteni.

Az előkészületek nem kevésbé fontos része a fejők személyi higiéniájának biztosítása. A fejők a munka megkezdése előtt vegyenek fel tiszta, vízálló védőöltözetet (gumicsizma, gumikötény), kezüket alaposan mossák meg és fertőtlenítsék.

##### *A tőgy előkészítése fejtésre*

Közvetlenül a fejtés előtt a tőgyet és környékét kézmeleg (35-40 °C) vízzel alaposan meg kell tisztítani, majd egyszerhasználatos papírkendővel vagy jó nedvszívó képességű tiszta, fertőtlenített ruhával szárazra kell törölni.

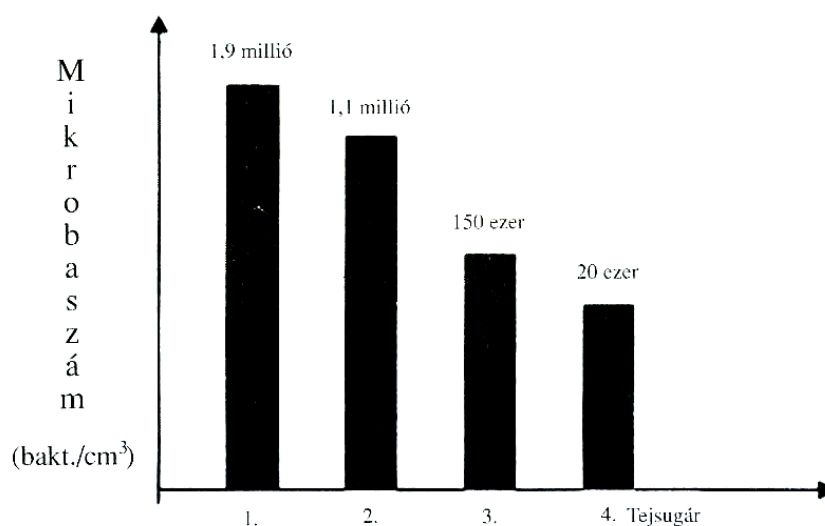
### *Az első tejsugarak kifejtése*

A tőgy tisztítása után azonnal el kell végezni az első tejsugarak kifejtését. Ennek a műveletnek három szempontból van jelentősége:

- az első tejsugarak baktériumtartalma rendkívül magas, ezért nem kerülhet az elegytejbe,
- fokozza a tejleadás gyorsaságát,
- a tej állapota a fejés megkezdése előtt vizsgálható, elbírálható.

A tej már a tőgyben is tartalmaz mikrobákat, amelyek a környezetből a bimbócsatornán át behatolva a tejmedencébe kisebb-nagyobb mértékben befertőzhetik azt. Egészséges állatoknál a tőgyből kiürülő tej baktériumszáma nem több mint 100-500 baktérium/cm<sup>3</sup>. A bimbócsatornában lévő tej csíraszámánál lényegesen magasabb, amelynek oka, hogy a baktériumok a bimbócsatorna záróizmán átjutnak, és az ott található tejet befertőzik. **Az első tejsugarak csíraszámánál ezért ezerszer, tízezerszer is több lehet, mint a tőgyet később, a fejés főszakaszában elhagyó tejé.** Az első tejsugarak baktériumtartalmának változásáról a 3. ábra ad tájékoztatást.

Az adatok szerint a 3-4. tejsugár az, amelynek baktériumtartalma már elfogadhatóan alacsony, és nem veszélyezteti az elegytej minőségét.



**3. ábra. Az első tejsugarak mikrobaszámának változása**

### **2.1.2. A fejés végrehajtása**

#### *A kézi fejés*

A legkorszerűbb technikával rendelkező tejtermelő gazdaságokban is előfordulhat, hogy bizonyos okok miatt (pl.: tőgygyulladás) néhány állatot kézzel kell fejni. Bár a kézi fejés jelentősége napjainkra háttérbe szorult, ismerete és szakszerű végrehajtása nem nélkülözhető.

#### *A gépi fejés*

**A kimerítő és kevésbé hatékony kézi fejés gépesítésére már a XIX. században történtek próbálkozások. Ezek elsősorban a borjú szopását utánozó kezdetben primitív**

**eszközök voltak. A napjainkban használt fejőgépek működése is a borjú szopásán, illetve annak imitálásán alapulnak, kiváló hatékonysággal.**

A fejőgépek az elmúlt évtizedekben jelentős fejlődésen mentek keresztül. A berendezések választéka rendkívül széles, a tartástechnológiától és az állatállomány nagyságától függően kiválasztható az adott körülményeknek legmegfelelőbb típus. Egyre inkább terjed az automata robotfejés.

Kötött tartás esetében az állatokat az istállóban, állásokban („standokon”) fejjük, un. fejősajtárba, vagy vezetékbe.

Kötetlen tartásnál a fejés fejőházban, fejőteremben, fejőállásokban történik. Ennek előnye, hogy a fejők mélyített folyosóban (aknában) állva, kevésbé fárasztó testhelyzetben és hatékonyabban dolgozhatnak, a fejés nagy tisztasággal végezhető, a tej zárt rendszerben továbbítható és hűthető, valamint a tejjel érintkező felületek kisebbek, mint az istállóban fejésnél.

Megemlítjük, hogy az utóbbi időben egyre inkább terjed az automata robotfejés is.

### 2.1.3. A fejés befejezése

A fejés utolsó művelete a tőgybimbók fertőtlenítése. A bimbőfertőtlenítés célja egyrészt a baktériumok bimbőcsatornába való bejutásának megakadályozása, másrészt a fejés kedvezőtlen hatásainak kitett bimbőfelület kezelése. A leghatékonyabb módszer, ha a tőgybimbókat fertőtlenítő- és bőrregeneráló anyagokat tartalmazó folyadékba merítjük (4. ábra).



**4. ábra. A tőgybimbó fertőtlenítése**

Forrás: <https://www.wikihow.com/Milk-a-Cow>

A bimbőcsatorna tökéletes záródása a fejés után 20-30 perccel később következik be, ezért merítésre olyan anyagok használata javasolt, amelyek a bimbő felületén és a bimbőcsatornában a baktériumokat elpusztító hatású védőfilmet, illetve dugót képeznek.

**A tőgybimbók fejés utáni fertőtlenítése a tőgygyulladás elleni védekezés egyik alapvető módszere, nem mellőzhető!**

## 2.2. A fejőberendezések és a tejjel érintkező eszközök tisztítása, fertőtlenítése

A fejés után a fejőberendezéseket és a tejjel érintkező felületeket haladéktalanul tisztítani, fertőtleníteni kell. A gyorsaságot az indokolja, hogy a felületeken megtapadt tejben a baktériumok hamar elszaporodnak. Csíraszegény eszköz és felület csak a tisztítás, fertőtlenítés megfelelő rendszerességével, a technológiai sorrend és a technológiai előírások betartásával biztosítható. Az elszennyeződött, elhanyagolt eszközök nem, vagy csak nagyon



nehezen tisztíthatók. A tisztításhoz, fertőtlenítéshez sokféle, közel azonos határfokú készítmény áll rendelkezésre. A tisztításhoz, fertőtlenítéshez ivóvíz minőségű vizet használunk.

A tej összcsíraszama döntően a tejjel érintkező felületek (fejőgépek, csővezetékek, hőcserélők, tartályok, kannák, stb.) mikrobiológiai értelemben vett tisztaságától függ. Alacsony összcsíraszámú tej csak olyan berendezésekben és eszközökben termelhető, ahol az egy cm<sup>2</sup>-re eső baktériumszám 10 alatt van. Élelmezés egészségügyi szempontból kifogástalan, ha 1 cm<sup>2</sup>-re 1-3-nál vagy 1 cm<sup>3</sup>-e 3-5 csíránál többet nem tartalmaz. Kórokozótól, feltételes kórokozótól, E.colitól, coliform baktériumoktól, Enterococcustól, penésztől, sarjadzó gombáktól mentes. Súlyosan kifogásolt, ha a felületről kórokozót, feltételes kórokozót vagy E.colit mutatnak ki. A tisztítás-fertőtlenítés céljára kizárólag ivóvíz minőségű víz használható. Ennek eléréséhez a következőkben ismertetett tisztítási- fertőtlenítési szabályok betartására van szükség.

Függetlenül attól, hogy a tisztítás kézzel vagy gépi módszerrel történik, a munkafázisok és azok sorrendje a következő.

- **Előöblítés tiszta, langyos vízzel (38-40 °C)**, amely a tejmaradványok és a szenny fizikai eltávolítására szolgál. A hideg víz nem hatékony, mert a megdermedt és a felületre tapadt zsírt nem oldja, a forró viszont a fehérjéket kicsapja és „ráégeti” a felületre. A szakszerű előöblítés a tejmaradványok kb. 70%-át eltávolítja.
- **Mosás lúgos kémhatású (> 11 pH), meleg (45-50°C) tisztítószerrel.** Célja a tejmaradványok és az egyéb szennyeződések kémiai eltávolítása, valamint a baktériumok számának csökkentése, részbeni elpusztítása. (Kézi eljárásnál minimum 5, gépi folyadék-áramoltatásnál minimum 10 percig tartson).
- **Öblítés langyos (38-40°C) vízzel.** Feladata a mosószer maradéktalan eltávolítása, a fertőtlenítő oldat hatásának növelése céljából.
- **Fertőtlenítés,** rendszerint aktív klórt (pl.: Na-hipoklorit) vagy perecetsavat, hidrogén-peroxidot tartalmazó vegyszerek alkalmazásával.
- **Utóöblítés bő, tiszta, hideg vízzel a fertőtlenítőszer teljes eltávolításáig.** (Ezt a műveletet gyakran nem a fertőtlenítés után végzik, hanem közvetlenül a fejés előtt. Ez a megoldás növeli a fertőtlenítés hatékonyságát.)

A fentiekben felsorolt öt művelet ún. egyfázisú, lúgos kémhatású tisztító-fertőtlenítőszer használatával háromra csökkenthető, úgy mint:

- előöblítés,
- tisztítás-fertőtlenítés,
- utóöblítés.

**Munkaszervezési és gazdaságossági előnyei miatt ma már elsősorban ezt a módszert alkalmazzák.**

A tejből és a vízből idővel tej- és vízkő válhat ki, amely az eszközök felületére, különösen a hajlatokban és az ívelt részekben lerakódik. Ezek porózus szerkezetéből a tej nem távolítható el. A bennük visszamaradó tej a baktériumok jó táptalaja, ezért abban elszaporodnak. **A tej- és a vízkő lúgos kémhatású mosószerekkel nem távolítható el, ehhez savas tisztítószerre van szükség, ami a tej- és/vagy vízkövet feloldja.** A savas tisztítást

hetente legalább egyszer, a lúgos mosást, a fertőtlenítést és az öblítést követően kell elvégezni. Erre a célra legalkalmasabbak a salétromsav és a foszforsav tartalmú készítmények. **Vigyázat! A sav a tejet kicsapja, ezért a savas tisztítás után különösen ügyelni kell az alapos öblítésre.**

A gépi folyadék-áramoltatásos tisztításnál a folyamat lehet kézi- vagy automatikus vezérlésű. Az általános követelmények a következőkben foglalhatók össze.

- A tisztítás-ferőtlenítés az előirt ideig tartson (időtényező).
- A tisztító-ferőtlenítő oldat kellő hőmérsékletű legyen (hőtényező).
- A tisztító-ferőtlenítő oldat elegendő mennyiségben és koncentrációban álljon rendelkezésre (vegyszer koncentráció).
- A tisztító-ferőtlenítő oldat áramlási sebessége intenzív legyen (minimum 1,5 méter/mp.), hogy mechanikai (súrlódó) hatása segítse a tisztítást (mechanikai tényező).

**Ez a négy tényező egymástól is függ, de a hatékony tisztításhoz mindegyiknek érvényesülnie kell.** Ha közülük bármelyiket is elhanyagoljuk, a tisztítás nem lesz eredményes. A gépi folyadék-áramoltatásos tisztításnál sem nélkülözhető a kézi tisztítás. A zárt rendszerű, fejőtermi berendezéseket rendszeres időközönként szét kell szerelni, a fejőgép alkatrészeket, a tejvezetéseket, a csőcsatlakozásokat kézi módszerrel alaposan meg kell tisztítani. Ezen tisztítás, karbantartás feladata a rejtett szennyeződések eltávolítása, és az alkatrészek műszaki, higiéniai megfelelőségének ellenőrzése.

### 2.3. A tej kezelése a termelőhelyen

A tejkezelés célja, hogy a tej a termelés helyétől a feldolgozó üzemig eredeti minőségét megőrizze. A tejkezelés során fontos, hogy a tejet mielőbb eltávolítsuk a fejés helyszínéről, megsűrjünk, a lehető legrövidebb időn belül lehűtsük, és az elszállításig hűtve tároljuk. A higiénés tejkezelés helye nagyobb gazdaságokban a tejház, kisebbekben a tejkamra, amelyek méreteikben ugyan különböznek egymástól, azonban kialakításuk alapkövetelményei és funkciójuk azonos.

#### 2.3.1. A tejkezelés műveletei

A tej kezelésének alapvető műveletei a következők:

- a tej szűrése,
- a tej hűtése,
- a tej tárolása.

#### *A tej szűrése*

A fejés során elkerülhetetlen, hogy a környezetből több-kevesebb szennyeződés (alom, szőr, bélsár, por, rovarok, stb.) ne kerüljön a tejbe. A tejbe jutott szennyeződés mindig magában hordozza annak lehetőségét, hogy azt onnan maradéktalanul eltávolítani nem lehet. Ezért arra kell törekedni, hogy a fejest előkészítő műveletekkel és a fejés szakszerű végrehajtásával minimalizáljuk a tej szennyeződését. A tejet a fejés után azonnal szűrni kell, mert a szennyezőanyagok egy része (pl. a bélsár-rögök) gyorsan oldódnak, aprózódnak, miközben felületükről mikrobák sokasága jut a tejbe. A megkésett szűrés a tej fizikai tisztaságát és bakteriológiai minőségét rontja.

Kézi- és gépi sajtáros fejtésnél a legcélszerűbb a szűrőpapír betétes ún. kúpos tejszűrők használata. A tölcészerűen kialakított szűrő hornyába két szita illeszthető, amelyek közé

helyezhető a szűrőbetét. A sziták rögzítik a betétet és megvédik a tej közvetlen rácsapódásától (5. ábra).



Forrás: [http://www.dairy.hu/index.php?route=product/product&path=105&product\\_id=309](http://www.dairy.hu/index.php?route=product/product&path=105&product_id=309)  
[https://www.agroinform.hu/aprohirdetes\\_adatlap/gep/allattartas-gepei/tejszuro-polipropilen-nagy-hatekonysagu-abrex-uvmf-sock-32/h\\_6900659](https://www.agroinform.hu/aprohirdetes_adatlap/gep/allattartas-gepei/tejszuro-polipropilen-nagy-hatekonysagu-abrex-uvmf-sock-32/h_6900659)  
<https://agromilk.hu/termekek/egyeb/fejest-segito-eszkozok/rozsdamentes-acer-tulcsordulasgatlo-o170-mm>

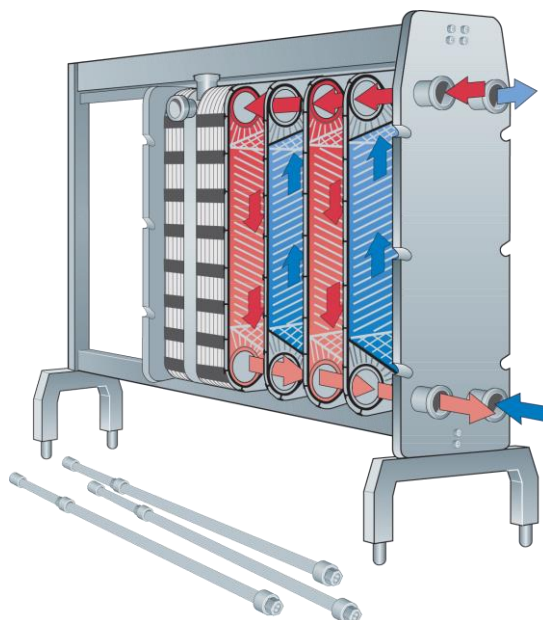
### 5. ábra. A kúpos és a csőszűrő

Zárt rendszerű fejéskor a tejvezetékbe épített, cserélhető papírbetéttel ellátott csőszűrők szolgálnak a tej tisztítására. A hatékony szűrés céljából a betéteket szükség szerint, általában fél óránként cserélni kell. A folyamatosság biztosítása érdekében célszerű ikerszűrő alkalmazása.

#### *A tej hűtése*

A hűtés a tejkezelés legfontosabb művelete, minőségi tejtermelés megfelelő hűtés nélkül nem képzelhető el.

A tejhűtés leghatékonyabb módszere a pillanathűtés, amikor a tejet a kifejés után zárt rendszerben lemezes hőcserélővel (6. ábra) azonnal 4°C hőmérsékletre hűtik

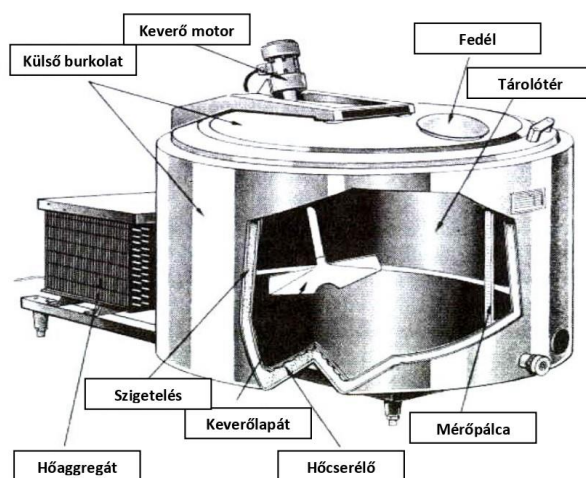


Forrás: Dairy Processing Handbook  
<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/heat-exchangers>  
 Tetra Pack 1995

### 6. ábra. A lemezes hűtő vázlata

A hűtőben a lemezek egyik oldalán vékony rétegben a tej, a másik oldalon ellenáramban a hűtőközeg, rendszerint jeges víz folyik. Ez a módszer nemcsak a gyors hűtés biztosítása, hanem energiatakarékossága miatt is az egyik legkorszerűbb. Az így lehűtött tejet gépi keverővel és tisztítással ellátott szigetelt tartályokban, tankokban vagy silókban lehet tárolni. A szigetelésnek biztosítania kell, hogy a tej hőmérséklete 24 óra alatt 1°C-nál többet ne emelkedjen.

Kiseb tejházak és tejgyűjtők számára a tartályhűtés ajánlott. A hűtő-tároló tartályok 200-5.000 literes, rozsdamentes acélból készült, kettősfalú szigetelt, keverővel esetleg gépi tisztítással is felszerelt berendezések (7. ábra). Ezzel a módszerrel a tej gazdaságosan és rövid idő alatt (30-60 perc) 4-5°C-ra hűthető.

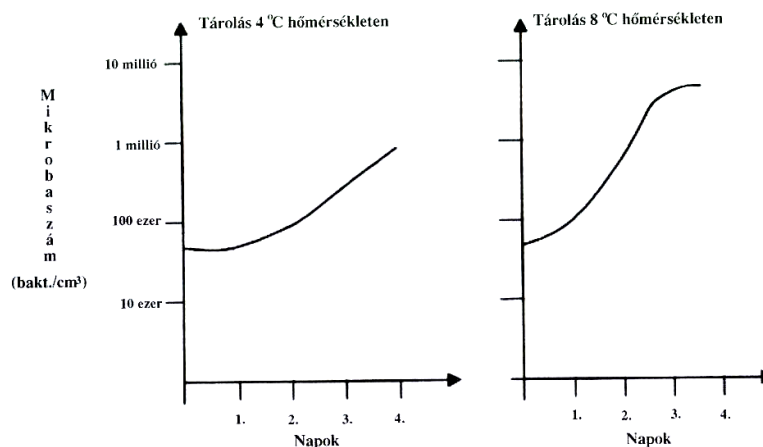


7. ábra. Közvetlen hűtésű tejtároló

**Alapvető ajánlás, hogy a friss tejet a fejest követően 1 órán belül 4°C-ra kell hűteni.**

### A tej tárolása

A tejet az elszállításig, a feldolgozásig minősége megőrzése érdekében hidegen, 4°C hőmérsékleten kell tárolni. A 8. ábra a tej összcsíraszámának változását szemlélteti az idő és a hőmérséklet függvényében.



8. ábra. A tej összcsíraszámának változása 4 és 8 °C tárolási hőmérsékleteken

Látható, hogy amíg 4°C-on 48 óra elteltével alig nő a baktériumok száma, azaz a minőség gyakorlatilag változatlan, 8°C hőmérsékleten már 24 óra tárolás után is csíraszám emelkedés tapasztalható.

A tej termelőhelyi hűtve tárolására az előzőekben részletezett eszközök és berendezések szolgálnak. A tárolókapacitást az átlagos napi tejtermelés legalább másfélszeresére célszerű méretezni.

Itt jegyezzük meg, hogy a tej egyes tulajdonságai (pl. alvadási készség) 4°C alatt kedvezőtlenül változnak. Ezért a „túlhűtését”, de különösen a tej megfagyását kerülni kell.

### 3. A tejház higiéniája és rendje

A tejházban a tej kezeléséhez kapcsolódó munkák közül elsőrendű a tisztítási műveletek rendszeres és szakszerű végrehajtása. Az eredményes tejkezelés feltétele a tiszta környezet és a tejjel dolgozók személyi higiéniája.

A tejjel érintkező felületek tisztítása, fertőtlenítése során a felületek ún. megfelelő tisztaságát kell elérendő célként kitűzni. Ez azt jelenti, hogy a tejjel érintkező tiszta, fertőtlenített felületen végzett öblítésre használt vízből csak annyi mikroba tenyészthető ki, mint amennyit a víz az öblítés előtt tartalmazott. A megfelelő tisztaság alapfeltétele az elegendő mennyiségű ivóvíz minőségű hideg-meleg víz, a hatékony tisztító-fertőtlenítőszeres és eszközök.

A hűtő-tároló tartályok és a zárt tejsilók tisztítása gépi cirkulációs rendszerben történik. Fontos követelmény, hogy a tisztítószer és az öblítővíz a belső felület minden részére közel azonos mennyiségben és nyomással jusson el. A hatékony tisztításról korszerű mosó-automaták gondoskodnak, **azonban a kézi tisztítás ez esetben sem nélkülözhető teljesen.** A tárolóeszközök nehezen tisztítható részeit, szerelvényeit (pl.: lefejtő csap, csőcsatlakozások, nivócső, mintavételi csap, keverőlapát, stb.), továbbá külső felületüket minden egyes használat után kézi mosással is meg kell tisztítani.

A padozatot naponta fel kell mosni, szükség szerint fertőtleníteni. Hasonlóan kell eljárni a csempézett falak és a nyílászárók esetében is. Ezek tisztítására mosó-fertőtlenítő mobil berendezések állnak rendelkezésre, amelyekhez a feladattól függően különböző adapterek (szórófej, habképző, forgó kefe, stb.) csatlakoztatható.

### 4. A tej szállítása a termelőhely és a tejfeldolgozó üzem között

A tej szállítására ma már kizárólag tartály-gépkocsikat használnak, melyeknek űrtartalma 5000-20 000 liter között változik. Felszereltségük hazánkban az osztott tartályokon túl egy önfelszívó (zárt- vagy gumilapátos) szivattyúból, de egyre gyakrabban űrtartalom mérőből és mintavevő egységből áll.

**A tej minőségének megóvása céljából azokat az alapvető higiéniai műveleteket, amelyeket a tej termelés során elemeztünk, az átvétel – szállítás – átadás folyamatában is be kell tartani. Ennek hiányában az egyébként jó minőségű tej előállítására érdekében kifejtett erőfeszítések nullázódnak.**

A tej átvétele – szállítása – átadása során a következő alapvető higiéniai előírások betartására van szükség:

- Gyűjtőjáratba csak szabályosan, az előírások szerint tisztított-fertőtlenített tartályokkal és szerelvényekkel rendelkező szállítóeszköz állítható ki. **Megjegyezzük: a tartálygépkocsi tisztítására-fertőtlenítésére ugyanazok a szabályok vonatkoznak,**

**mint amelyeket a fejő-, hűtő- és tároló berendezések tárgyalása során részletesen leírtunk (2.2. fejezet).**

- A felszívó-csővet védőcsőben kell szállítani, ennek hiányában a por, sár, stb. szennyeződések előtt zárt szekrényben kell védeni.
- A felszívócső végét zárni kell.
- A tejhűtő-tároló tartályra való csatlakozás előtt a csatlakozó végeket tiszta, hideg vízzel öblíteni kell.
- A tej felszívása után a felszívó csőben pangó tej nem maradhat.
- A tejüzembe érkezéskor a tej hőmérséklete a 10°C-t nem haladhatja meg.

**Különösen nyáron fontos! Két gyűjtőjárat között a tartályokat, a felszívó vezetéket és minden egyéb tejjel érintkező tartozékot vízzel át kell öblíteni. Ahol ma ennek feltételei nem adóttak, azokat meg kell teremteni!**

## **5. A nyerstej minősítés magyarországi rendszere és gyakorlata**

**A nyers tej vizsgálatáról, az önellenőrzés és a hatósági vizsgálatok rendjéről jelenleg a 16/2008. (II.15.) FVM-SZMM együttes rendelet intézkedik.**

**A nyers tej árkonzekvens minősítésének mintavételi eljárását és vizsgálati módszereit jelenleg a Magyar Élelmiszerkönyv 3-2-1/2004 sz. irányelv, 3 kiadás, 2013 szabályozza.**

Ezek lényegét a következőkben foglaljuk össze:

### **5.1. A nyerstej minősítés célja**

Az általánosan elfogadott megfogalmazás szerint a nyers tej minőségén beltartalmának, táplálkozás-élettani és élvezeti értékének, valamint higiéniai jellemzőinek egységét értjük. A nyerstej minősítés célja, hogy ezeket a tényezőket értékelje, a minőséget a tej felvásárlási árában kifejezze, és ezen keresztül a tejtermelőt a minőség folyamatos javításában, a jó minőség megtartásában érdekelté tegye. Hazánkban 1984 óta folyik európai értelemben vett nyerstej minősítés. Az egyre szigorúbb követelmények és az ehhez szervesen kapcsolódó felvásárlási ár együttes eredményeként a tej minősége számottevően javult, és ma 98-99%-a megfelel az Európai Unió előírásainak.

A nyers tejet a termelőnek, vagy a termelő megbízása alapján a felvásárlónak, önellenőrzési rendszer keretén belül akkreditált laboratóriumban, havi rendszerességgel minősítenie kell. A minősítés kiterjed a tej összcsíraszámának, szomatikus sejtszámának, gátlóanyag tartalmának, zsír- és fehérje tartalmának, továbbá fagyáspontjának vizsgálatára. (Különleges esetben elrendelhető a fizikai tisztaság vizsgálata is.)

### **5.2. A minősítés rendszere és szervezete<sup>1</sup>**

Az árkonzekvens nyerstej minősítés olyan szervezetet feltételez, amelynek vizsgálati eredményeit a tejtermelők és a feldolgozók magukra nézve kötelező érvénnyel elfogadják. Az

<sup>1</sup> Megjegyzés: A nyerstej árkonzekvens minősítésének nem tárgya az élelmiszerek teljeskörű, élelmiszer-egészségügyi szempontból ugyan releváns más jellemzőinek, mint például a toxinoknak, a peszticideknek, a nehézfémeknek stb. vizsgálata. Ezekről a 1881/2006/ továbbá a 396/2005/EK rendeletek intézkednek.

objektív minősítés alapja tehát egy a termelőktől és a feldolgozóktól független szervezet, amelynek legfontosabb feladatai a következők:

- a mintavétel és a mintaszállítás szervezése, ellenőrzése,
- a minősítő vizsgálatok elvégzése, objektív, automatizált módszerekkel,
- a minősítés eredményeinek dokumentálása és közzétevése a tejtermelők és a feldolgozók részére.

A nyerstej minősítéssel összefüggő feladatokat a minősítés eredményében nem érdekelt, azonban a szakmai szempontok vonatkozásában kompetens Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet laboratóriuma látja el. Az objektivitás további erősítését szolgálja a laboratórium akkreditált státusza, a minősítés állami felügyelete. A hazánkban kialakult nyerstej minősítés fő elemei megegyeznek a fejlett tejgazdasággal rendelkező országok gyakorlatával, és minden tekintetben megfelelnek az Európai Unió követelményeinek.

### 5.3. A nyerstej minősítés gyakorlata

#### 5.3.1. A mintavétel általános szabályai

Az árkonzekvens mintavétel során a mintavevő a szállításra előkészített, állategészségügyi és közegészségügyi szempontból megfelelő hőmérsékletű, fajsúlyú és érzékszervileg kifogástalan tejből vesz mintát. Azt követően, hogy a mintavételre felkészült, megfelelő személyi higiénia és eszköz higiénia betartása mellett figyelembe veszi a tejátadóhely sajátosságait is.

A nyerstej minősítés első művelete a mintavétel. Szakszerű végrehajtása az objektív minősítés alapfeltétele. Az árkonzekvens minősítés céljából végzett mintavétel általános követelményei az alábbiakban foglalhatók össze:

- Mintavételt megfelelően képzett, a minősítő laboratórium által elismert személy végezhet, aki fertőző betegségben nem szenved.
- A mintavétel alkalmával biztosítani kell az érdekelt felek (tejtermelő, feldolgozó) jelenlétét.
- A mintát, a sértetlenséget és az azonosíthatóságot biztosító módon zárni, illetve jelölni és szállítani kell a nyomon követési elv biztosításával.
- A mintavételről jegyzőkönyvet kell felvenni.

Azok a személyek, akik árkonzekvens nyerstej minősítés céljára **önellenőrzés** keretében mintát vesznek, kötelesek képzésen részt venni, elméleti, gyakorlati felkészültségükről vizsga keretében számot adni. Sikeres vizsga esetén hiteles nyerstej mintavevő tanúsítványt és számozott körbélyegzőt kapnak, amely feljogosítja őket ezen tevékenység végzésére. **(16/2008.(II.15.) FVM-SZMM együttes rendelet).**

**A minta vizsgálatának eredménye részben az árkonzekvens megállapítását, részben esetleges hatósági eljárás megalapozását szolgálja (figyelmeztetés felfüggesztés).**

A mintavétellel kapcsolatos tevékenységről, az eredményekről a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézetnek a hatóság felé adatszolgáltatási kötelezettsége van.

Mintavételkor biztosítani kell azt a lehetőséget, hogy a tejtermelő a mintavételnél jelen lehessen. A gyakorlatban azonban előfordulhatnak olyan körülmények, amikor ez nem teljesíthető. Amennyiben a tejtermelő a mintavételnél nincs jelen, ezt a tényt a tejfelvásárlási szerződésben szabályozni kell, továbbá a mintavételi jegyzőkönyvben, a megjegyzés rovatban „egyoldalú mintavétel szerződés szerint” szöveggel fel kell tüntetni.

---

A mintát a mintaadó (tejtermelő, tejkezelő) és a mintavevő (tejfeldolgozó vagy megbízottja) közösen zárja le. A zárásnál olyan módszert kell alkalmazni, amely egyrészt bizonyítja a minta sértetlenségét (zsineg-plomba ragasztószalaggal rögzítve, aláírással és bélyegzővel hitelesítve), másrészt egyértelműen azonosítja a mintát. A minták és így a tejtermelők azonosítása a nyerstej minősítő laboratórium által kiadott vonalkódokkal történik.

A mintavételről hivatalos jegyzőkönyvet kell felvenni. A jegyzőkönyv (9. ábra) a minta kísérő dokumentuma, amely olyan adatokat és információkat tartalmaz, amelyek alapján a mintavétel helye, időpontja, a mintavételben résztvevő személyek és a mintavétel szabályszerűsége ellenőrizhető.

### 5.3.2. A mintaszám

A vizsgálati gyakoriság, az elégséges mintaszám az objektív minősítés egyik kulcskérdése. A mintaszámot úgy kell megválasztani, hogy a valós tejminőség éves szinten minimum 90% biztonsággal jellemezhető legyen. A minták számát mindig az adott régióra jellemző tejbeszállítási gyakorlat határozza meg. Magyarországi körülmények között, ahol a napi egyszeri (kisebb helyek esetében kétnaponkénti) beszállítás a jellemző, a havi háromszori mintavétel és vizsgálat nyújtja ezt a biztonságot. Ennél kevesebb számú minta kisebb reprezentativitást ad. A mintavételek időpontját véletlenszerű eloszlásban a minősítő laboratórium jelöli ki, amit ún. mintavételi ütemtervben összesítve az érintett tejüzem illetékes vezetőjének megküld. **A mintavétel időpontját titkosan kell kezelni, arról illetéktelen személy tudomást nem szerezhet.**



A termelőhely azonosítási száma: □□□-□□□□□-□□□-□□-□-□		
(A vonalkód helye)		A jegyzőkönyv sorszáma:..... Készült.....példányban
<b>MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV</b>		
Felvéve:.....termelő.....telephelyén 20..... év.....hónap.....nap.....óra.....perckor.		
<b>Tárgy:</b> Termelői nyers tej mintavétele árkonzekvens minősítés céljára.		
<b>Jelen vannak:</b>		
A Termelő részéről:.....		
A Feldolgozó részéről:.....		
1. A mintavétel tárgyát a Termelő által előállított, a fenti időpontban átadásra felkínált, a Termelő tejtároló edényében (edényeiben) tárolt nyers tej képezi, amely a vonatkozó jogszabályok alapkövetelményeinek (érzékszervi tulajdonságok, sűrűség, hőfok) megfelel.		
2. A nyers tejből.....db minta került kivételre:		
a) kézi módszerrel..... <input type="checkbox"/>		
b) automata mintavevővel..... <input type="checkbox"/>		
3. A minta (minták) „NBF” tartósítószerrel:		
a) Konzervált(ak)..... <input type="checkbox"/>		
b) nem konzervált(ak)..... <input type="checkbox"/>		
4. A mintát (mintákat) a jegyzőkönyven feltüntetett kódszámmal jelölték meg.		
5. A mintát (mintákat):		
a) lezárták..... <input type="checkbox"/>		
6. A megmintázott nyers tej mennyisége:.....liter.		
7. A jellemző napi tejmennyiség:.....liter.		
8. A megmintázott nyers tej sűrűsége.....g/cm <sup>3</sup> és hőfoka.....°C.		
9. A mintavétellel kapcsolatos megjegyzések: .....		
10. A mintavétel végrehajtása a Magyar Élelmiszerkönyv 3-2-1/2004 számú előírása szerint történt.		
11. A Termelő és a Feldolgozó a vonatkozó jogszabályban előírt vizsgálatok elvégzését a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft. Nyerstej Minősítő Laboratóriumától megrendeli.		
..... Termelő	..... P.H.	..... Feldolgozó

### 9. ábra. Mintavételi jegyzőkönyv

#### 5.3.3. A mintavételi eszközök és anyagok

A mintavételt végző személy felszerelése a következő eszközökből és anyagokból álljon:

- hűtőtáska (lehetőség szerint merevfalú),
- hűtőtáskaként megfelelő számú jég akkumulátor a minták hűtve tárolásához,

- a nyerstej minősítő laboratórium által sterilizált, tartósító szerrel ellátott (0,9 ml NBF) ,zárt műanyag mintatartó edény (felhasználható 2-8°C-on tárolva az edény tetején bélyegzővel jelzett időpontig),
- hűtőtáskaként egy darab mintatartó keret,
- hőmérő a mintavételre kijelölt tej és a hűtőtáska hőmérsékletének ellenőrzésére,
- egyszer használatos steril fecskendő, szükség esetén tűvel, vagy merítő mintavevő,
- zsineg és ragasztó szalag a mintatartó edény zárásához,
- a mintavevő személyt azonosító bélyegző,
- a tejfelvevő hely öntapadós címkére nyomtatott vonalkódja,
- mintavételi jegyzőkönyv.

A mintavétel helyszínén a mintavételhez a következő eszközöket és anyagokat kell biztosítani:

- kézi vagy gépi működtetésű keverők a tej egyneműsítéséhez,
- a zsírvizsgálat egyneműségi megfelelőségének ellenőrzése,
- rozsdamentes acélból, vagy azzal egyenértékű a tisztító- fertőtlenítő szereknek jól ellenálló anyagból készült edény (pl. vödör),
- tisztító-fertőtlenítő szerek és eszközök (pl. kefék) a mintavételi pontok előkészítéséhez,
- automata titráló 0,1 n NaOH-val, 2%-os alkoholos fenolftalein, 20 és 1 ml-es pipetták, főzőpohár vagy Erlenmeyer lombik a tej savfokának (SH<sup>o</sup>) meghatározásához.

#### Praktikus ajánlások

- *A mintavételhez legcélszerűbb és legegyszerűbb csomagolt, sterilizett 20-50 ml-es osztott, műanyag fecskendőt használni. Ennek kinyitására csak akkor kerüljön sor, ha a mintavételhez szükséges előkészületeket (pl. keverés, mintavételi hely tisztítása – fertőtlenítése, stb.) már megtettük. A fecskendő alkalmas az arányos mintavételhez is.*
- *Ugyancsak ajánlott az alsó leeresztő szeleppel ellátott merülő rozsdamentes acél mintavevő (általában egy merítéssel 20 ml minta kivételére alkalmas kivitelben). Ez az eszköz vegyszeres tisztítás után egyszerűen fertőtleníthető 2 perces, 76%-os etil-alkoholba merítéssel, majd a maradványok lerázásával. Ez is alkalmas arányos mintavételre.*

#### **5.3.4. A mintavétel időpontja**

A mintavételt a nyerstej-minősítő laboratórium által meghatározott időponton belül, az átadás-átvétel időpontjában vagy közvetlenül azt megelőzően kell végrehajtani.

#### **5.3.5. A tejtétel egyneműsítése**

A tejet a mintavétel előtt alaposan meg kell keverni. A tej keverése végezhető kézi vagy gépi módszerrel, amelyek alkalmazkodjanak:

- a mintavételre kijelölt tejtétel mennyiségéhez,
- a tároló edény méretéhez és alakjához,
- a tej hőmérsékletéhez,

- ahhoz az időtartamhoz, amíg a tej a keverés előtt nyugalomban volt.

A tej keveréséhez használt eszközök olyan kialakításúak legyenek, amelyek a tej megfelelő homogenitását olyan módon biztosítják, hogy abban fizikai-kémiai vagy higiéniai-mikrobiológiai elváltozást nem okoznak. (Pl. a tej nem köpülődhet ki, a keverés mikrobiológiai fertőzést nem okozhat.) A keverők hatékonyan tisztíthatók és fertőtleníthetők legyenek és a tároló eszköz belső felületét ne rongálják (pl. karcolás, horpadás, stb.).

A tejet a teljes homogenitás eléréséig kell keverni. Ha a tároló eszközben lévő tej mennyisége nem elegendő a gépi keveréshez (a keverő nem ér teljesen bele tejbe), a keverést kézi módszerrel kell elvégezni. (Megjegyezzük, hogy ilyen esetben fennáll a zsír kiköpülődésének a veszélye is.)

A tejtétel akkor tekinthető homogénnek, ha:

- nyitott tároló tartály esetében a tartály különböző pontjairól vett részminták zsírtartalma közötti különbség nem haladja meg a 0,1%-ot,
- zárt tároló tartály esetében, különböző keverési idők (a gyakorlatban 1-1 perc eltelté) után vett részminták zsírtartalma 0,1 %-nál nagyobb mértékben nem tér el egymástól.
- ha ugyanazt a mintát két különböző laboratóriumban vizsgálják, akkor a két vizsgálat között 0,15 %-os eltérés is elfogadható.

#### Praktikus ajánlások

- *Ha a tejet tárolás alatt lassú keveréssel állandó mozgásban tartják, a mintavétel előtt 2 percig tartó intenzív keverés általában megfelelő homogenitást biztosít.*
- *Ha a tejet tárolás alatt nem keverték, akkor a teljes homogenitás eléréséhez legalább 5 perc intenzív keverésre van szükség.*
- *Időszakonként a fentieket célszerű ellenőrizni, különösen műszaki változások esetén.*

### **5.3.6. Mintavételi eljárások**

A mintát közvetlenül a tejtétel megkeverése után, a még mozgásban lévő tejből kell venni. Az árkonzekvens nyerstej-minősítés céljára vett minta előírt mennyisége jelenleg 100±10 ml.

#### ***A kézi mintavétel alapvető szabályai.***

- Mintavétel nyitható fedelű tároló eszközből

Nyitható fedelű tároló eszközből a mintát közvetlenül a tej felszínéről kell kivenni. Ha a tej felszíne valamilyen ok miatt (pl. kis mennyiségű tej van nagy térfogatú tartályban) nem érhető el, akkor a következő fejezet (zárt tároló eszköz) szerint kell eljárni. Nagy felületű tartályok esetében a mintát legalább a tartály 3-5 pontjáról vegyünk.

#### Mintavétel zárt tároló eszközből

Zárt tároló eszközből végzendő mintavétel előtt a mintavételi pontot (pl. leeresztő szelep, mintavételi csap) tisztító- fertőtlenítő szerrel alaposan le kell mosni. A tisztító-fertőtlenítő szer maradványait ivóvíz minőségű vízzel gondosan öblítsük le, majd egy megfelelő tisztaságú edénybe (pl. vödörbe) engedjük ki kb. 10-15 liter tejet, abból a célból, hogy a mintavételi pontról, az esetlegesen pangó tejjel együtt az öblítő vizet is eltávolítsuk. Ezt a tejet tegyük félre, abból mintát venni tilos! A mintát a következő leeresztésből származó tejből kell venni.

Ha a tároló eszközt felszerelték biztonságosan megközelíthető felső bűvónyílással, akkor a minta ezen a bűvónyíláson át is megvehető.

Minta vehető általában az alsó bűvönnyílásba épített mintavevő csapon át is, azzal a feltétellel, hogy azt a minta kivétele előtt a fentiek szerint tisztítani-fertőtleníteni kell és 2-3 liter tejet a mintavétel előtt le kell engedni.

- Arányos mintavétel több tejtételből

Amikor a mintavételre kijelölt tejet több tartályban tárolják, az egyes tartályokat külön-külön nem kell megvizsgáltatni, hanem arányos mintát kell venni. A tej keverése és a mennyiségek feljegyzése után, mindegyik tartályból vegyünk reprezentatív részmintát. A részmintákból az összes tej mennyiségéhez viszonyított arányban kell a  $100 \pm 10$  ml mintát kivenni. (Melléklet 1.)

### Praktikus ajánlások

- *Mintavétel előtt mindig alaposan mosson kezet! Szükség esetén (pl.: járványhelyzet) használjunk gumikesztyűt. A mintavételt fehér köpenyben, fejfedőben (sapka vagy kendő) végezze!*
- *A mintavétel megkezdése előtt ellenőrizze a tejtétel mennyiségét, hőfokát és érzékszervi tulajdonságai közül színét, állományát és szagát. Mintát venni csak kifogástalan érzékszervi tulajdonságokat mutató tejből szabad. A követelményektől való egyértelmű eltérés esetén a termékértékesítési szerződésben kikötöttek szerint kell eljárni.*
- *Ha a tej szaga savanyodásra utal, bizonyítására vizsgálja meg a tej savfokát, a mellékletben leírt módszerek valamelyikével.*
- *Mintavétel egyszer használatos fecskendővel és tűvel*

*A mintavétel előtt a mintásedény tetejét arra alkalmas szerrel (pl. etil-alkohollal) fertőtlenítsük. A steril fecskendőt és tűt a gyári perforáció mentén csomagoljuk ki. A tűt helyezzük a fecskendő csúcsára, ügyelve arra, hogy azt kezünkkel ne érintsük. A tűvel ellátott fecskendőt ne tegyük le. Távolítsuk el a tű műanyag védőhüvelyét. Szívjunk fel valamivel több, mint  $20$  vagy  $50 \text{ cm}^3$  tejet úgy, hogy csak a tűt merítsük a tejből. A fecskendő függőleges helyzetében távolítsuk el az esetlegesen felszívott levegőt és állítsuk a mennyiséget pontosan  $20$  vagy  $50 \text{ cm}^3$ -re. Óvatosan szűrjük át a gumidugót. A gumidugó átszűrését megkönnyíti annak közepén található „Y” alakú bemetszés. A dugattyú egyenletes – nem túl gyors – benyomásával juttassuk a tejet a flakonba. A fecskendő kiürítése után engedjük el a dugattyút, és várjuk meg a nyomás kiegyenlítését. Válasszuk le a fecskendőt a tűről úgy, hogy annak csúcsát kezünkkel ne érintsük! A további tejmennyiséget a tű nélkül szívjuk fel a fecskendőbe -annak csak a csúcsát merítve a tejből, és visszacsatlakozva a tűre, a fentiek szerint járunk el. Az utolsó tejadag befecskendezése után a tűt húzzuk ki a gumidugóból és helyezzük vissza rá a védőhüvelyt. A használt fecskendőt és tűt a veszélyes hulladékokra vonatkozó előírások szerint tároljuk és semmisítjük meg.*

- *Mintavétel merülő mintavevővel*

*A merülő mintavevőt az 5.3.3.pontban leírtak szerint fertőtlenítsük és az etil-alkoholban hagyjuk. A tej egyneműsítése és a mintavételi pontok előkészítése után a flakon zárógyűrűjét csavarjuk le, majd annak segítségével távolítsuk el a gumidugót. Ügyeljünk arra, hogy a gumidugó belső felületét kezünkkel ne érintsük. A zárógyűrűt a gumidugóval együtt hátára fordítva helyezzük tiszta, száraz asztallapra. A merülő mintavevőt emeljük ki az etil-alkoholból, annak maradékát rázzuk le. Az első merítésből származó tejet mindig öntsük ki (ne a padozatra!), és csak ezt követően*

vegyünk mintát. 100 cm<sup>3</sup> minta kivétele után, a gumidugót helyezzük vissza a mintavételi edényre, ismételten ügyelve arra, hogy azt kezünkkel ne szennyezzük. A mintavevőt a mintavétel után azonnal öblítsük le 30-40 °C-os vízzel.

### **Az automata mintavevők használatának alapvető szabályai.**

Nyerstej árkonzekvens mintavételéhez kizárólag azok az automata mintavevők használhatók, amelyek a következő előírásoknak megfelelnek.

- Legyenek alkalmasak reprezentatív minta megvételére.
- A mintavevő által vett minta mennyisége 100-20 000 liter nagyságrendű tejmennyiség tartományban 100±10 ml legyen.
- A mintavevő áthordása nem haladhatja meg a 0,1%-ot (V/V).

A mintavevők megfelelő működését azok használatba vétele előtt, illetve a használat során rendszeres időközönként, évente 2 alkalommal ellenőrizni kell. A mintavevők ellenőrző vizsgálatait és minősítésüket akkreditált laboratórium végezheti.

**Az automata mintavevő szakszerű kezelésére, az egyszerűbb hibák elhárítására a gépkocsi vezetőjét ki kell oktatni.**

### **5.3.7. A minta zárása és jelölése**

A minta zárásához zsineget és ragasztó szalagot használjunk a következők szerint. A zárógyűrű perforált fülein fűzünk át kb. 25-30 cm hosszúságú zsineget, majd hurokszerűen vezessük át közvetlenül a gyűrű alatt a mintatartó edény ellentétes oldalára. A zsinagszalakat fogjuk össze és néhányszor csavarjuk meg. Feszítsük meg a zsineget és ragasztó szalaggal rögzítsük. A ragasztást úgy helyezzük el, hogy az a flakont teljesen körbe fogja és a zsineget feszesen tartsa. A zárógyűrű tetejét a gumidugót teljesen lefedő ragasztással biztosítsuk. A zárásokat a mintatartó edény tetején és a zsinegen áthaladó részen bélyegzéssel, valamint aláírással hitelesíteni kell. A minta zárásán fel kell tüntetni a mintavétel dátumát (év, hónap, nap, óra, perc) is.

A minta azonosításához a nyerstej minősítő laboratóriumban készített vonalkód címkét kell használni. A vonalkódot a minták zárása után a mintatartó edény oldalára függőleges helyzetben úgy kell felragasztani, hogy az ne takarja el a zárást hitelesítő bélyegzőt és az aláírásokat.

### **5.3.8. A minta tartósítása, tárolása és szállítása**

A mintát 0,9%(V/V) Nátrium-azid-Bronopol-Furacin (NBF) összetételű tartósítószerrel, és 2-8°C közötti hőmérsékletű hűtéssel kell tartósítani. A minta vizsgálatát a mintavételtől számított 48 órán belül meg kell kezdeni. A tartósítószer a minősítő laboratórium adagolja a mintavételi edénybe.

A minta tartósítható NBF-tartósítószer nélkül, csak hűtéssel is. Ebben az esetben a mintát jeges vízben 0-2°C hőmérsékleten kell tárolni és szállítani. A módszerhez jég zúzalékra van szükség, amellyel a hűtőtáskát annak kb. 1/3-1/2 részéig kell tölteni. A mintát úgy helyezzük a hűtőtáskába, hogy a jeges víz a mintatartó edényt kb. 2/3- ig. ellepje. A 0-2°C-on tárolt minta vizsgálatát a mintavételtől számított 48 órán belül meg kell kezdeni.

A mintavétel után a mintát azonnal helyezzük a hűtőtáskába. A hűtőtáskában a mintán a mintatartó kereten, a jégakkumulátorokon és az ellenőrző hőmérőn kívül egyéb eszközt vagy anyagot tárolni tilos! A mintát a lehető legrövidebb időn belül a kijelölt mintagyűjtő

központba (jellemzően egy tejüzembe) kell szállítani. A mintagyűjtő központban a mintát az erre a célra rendszeresített, zárható hűtőszekrénybe kell átrakni. A hűtőszekrény hőmérséklete 2-8°C között legyen. **A hűtőszekrényben a mintákon és a még fel nem használt mintatartó edényeken kívül más eszköz vagy anyag nem tárolható. A mintatároló hűtőszekrényhez csak az arra illetékes személy(ek) férhet(nek) hozzá.**

### 5.3.9. A mintavételi jegyzőkönyv

A mintavételi jegyzőkönyvnek a következő adatokat kell tartalmaznia (lásd 9. ábra):

- a tejtermelő gazdaságot vagy a tejgyűjtőt azonosító kódszámot,
- a mintavétel helyét, dátumát, időpontját(perc pontossággal),
- a mintavételben résztvevő személyek neveit,
- a tejtételből vett minták számát,
- a mintavétel módszerét (kézi, automata),
- a minta tartósításának módszerét,
- a minták zárásának és jelölésének tényét,
- azt a tejmennyiséget, amelyből a mintát vették,
- az adott tejjgazdaság vagy tejgyűjtő jellemző napi tejmennyiségét,
- hivatkozást arra az előírásra, amely alapján a mintavételt végrehajtották,
- a vizsgálatra vonatkozó megrendelést.

A jegyzőkönyvet a mintavevő személy és a minta tulajdonos (vagy megbízott) képviselőjének aláírásával, továbbá a mintavevőt azonosító bélyegzővel hitelesíteni kell. A mintát a minősítő laboratóriumba a jegyzőkönyvvel együtt kell beküldeni.

## 6. A nyerstej minősítésében alkalmazott vizsgálati módszerek

A megbízható minősítési eredmények garanciája az objektív vizsgálati módszer. Nagyszámú minta gazdaságos feldolgozása korszerű, magas szinten automatizált műszerezettséget feltételez. A berendezések kiválasztásánál azt az elvet kell érvényesíteni, hogy az alkalmazott vizsgálati eljárások a világviszonylatban elfogadott módszereket képviseljék. Ennek megfelelően a magyarországi nyerstej minősítő laboratórium a napjainkban beszerezhető, legkorszerűbb műszerekkel van felszerelve.

### 6.1. Az összcsíraszám vizsgálata

A hazai nyerstej minősítésben a mikrobaszám vizsgálatára az automatizált, közvetlen mikroszkópos baktériumszámlálást alkalmazzuk, amely módszer legújabb fejlesztésű változata az ún. áramlásos citometrián alapuló Bactoscan-FC típusú műszer. A műszer és a módszer legfontosabb ismérvei a következők:

- a mérés automatizált,
- a vizsgálat nem igényel minta előkészítést,
- az eredmények eléréséhez mindössze 10 percre van szükség,
- a mérések ismételhősége, találati pontossága megfelel a vonatkozó szabványnak,
- a vizsgálat során veszélyes hulladék nem képződik.

## 6.2. A szomatikus sejtszám vizsgálata

A szomatikus sejtszám meghatározás korszerű módszere és műszere az áramlásos citometrián alapuló Fossomatic-5000 berendezés, amelynek legfontosabb jellemzői a következők:

- a mérés automatizált,
- a vizsgálat nem igényel minta előkészítést,
- az eredmények eléréséhez 30 másodpercre van szükség,
- a mérések ismételhősége, találati pontossága megfelel a vonatkozó szabványnak.

## 6.3. Az erjedést gátló tejidegen anyagok vizsgálata

A nyerstej minősítő laboratórium a gátló anyagok kimutatását egy mikrobiológiai alapú teszttel végzi. Ez a teszt egy úgynevezett színindikátort és egy olyan baktériumot tartalmaz, amely a penicillinekre és más antibiotikumokra rendkívül érzékeny.

A vizsgálat elve, hogy a tejmintát a színindikátort-baktériumot-tápanyagot tartalmazó speciális agarba diffundáltatják és 3 óra hosszan  $64\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ -on tenyésztik. Gátlóanyag hiányában a baktérium szaporodik és savat termel (a pH csökken), és a színindikátor színe lilából sárgára vált. Ha a tej gátlóanyagot tartalmaz, a baktérium nem szaporodik, nem termel savat, a színindikátor lila színű marad. Az Európai Unió országainak 75-80%-ban ezt a módszert használják.

## 6.4. A tejidegen víztartalom (vizezettség) vizsgálata

A tej fagyáspontja már igen kis mennyiségű hozzáadott víz hatására is jól mérhetően megváltozik. A tejidegen víztartalom meghatározása termisztoros fagyáspont vizsgáló műszerekkel történik. Ezek a berendezések a tejidegen víztartalmat nagy pontossággal, jellemzően 0,2%-on belül képesek kimutatni.

## 6.5. Az összetétel vizsgálata

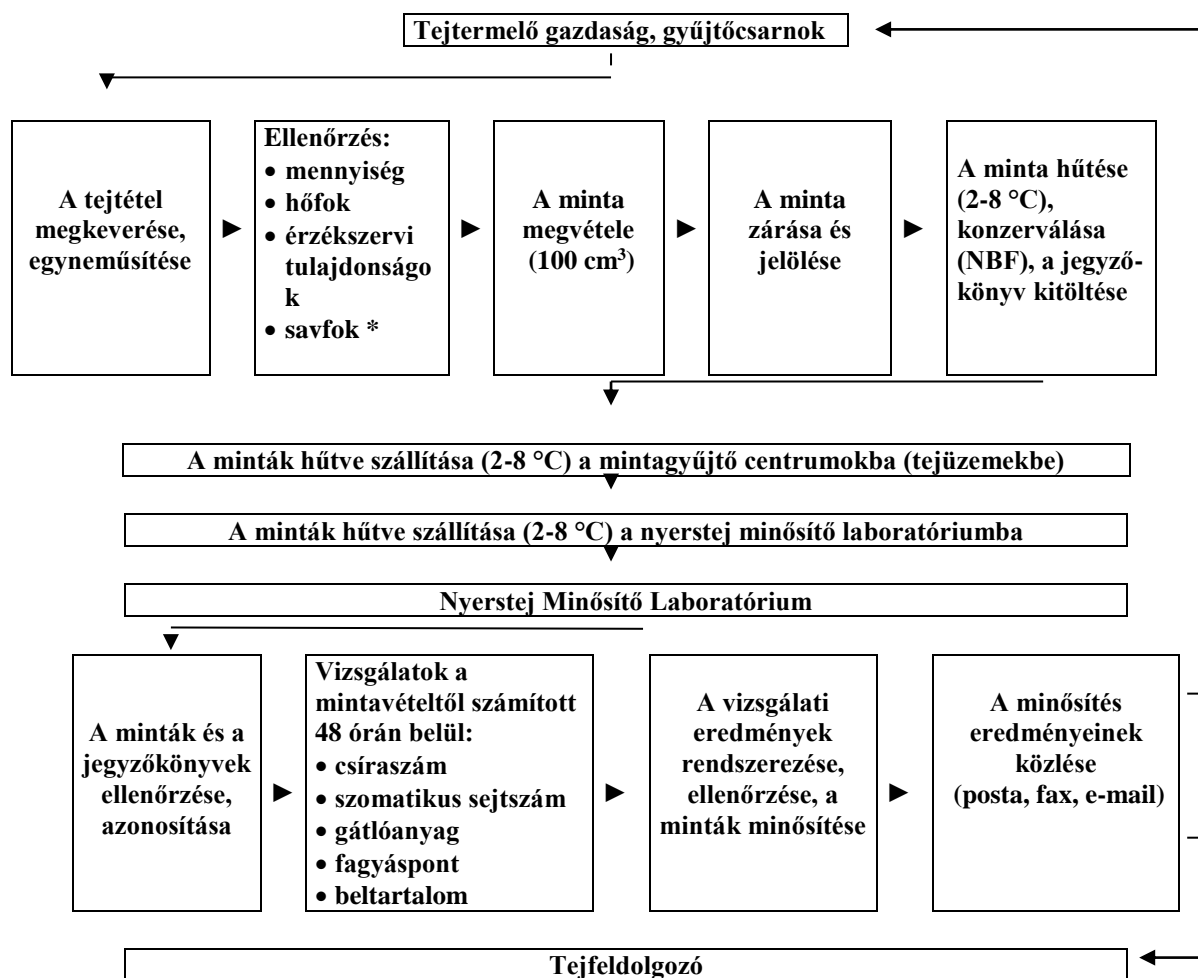
A zsír, fehérje, tejcukor, stb. vizsgálatára több, mint 30 éve rutinszerűen alkalmazzák az infravörös fény elnyelésén (abszorpcióján) alapuló műszereket. A rögzített hullámhosszon működő, optikai szűrőkkel felszerelt régebbi típusú berendezéseket a hazai nyerstej minősítésben a korszerűbb ún. „FTIR” (Fourier - Transzformációs - Infravörös - Spektroszkópia) technológián alapuló műszerek váltották fel. A Combifoss-6000 műszerbe integrált Milkoscan FT-6000 típusú berendezés jelenleg a legkorszerűbbnek tekinthető. A vizsgálati módszer és a műszer legfontosabb előnyei a következők:

- a mérés automatizált,
- a vizsgálat nem igényel minta előkészítést,
- az eredmények eléréséhez 30 másodpercre van szükség,
- a mérések ismételhősége, találati pontossága megfelel a vonatkozó szabványnak,
- szélesebb körű vizsgálati lehetőség (pl.: valódi fehérje, kazein, stb. meghatározás).

## 7. A nyerstej minősítés rendszerének és módszereinek összefoglaló áttekintése

A nyerstej minősítés vizsgálati eredményeinek gyors rendszerezése, ellenőrzése és mielőbbi továbbítása a tejtermelők és a feldolgozók részére ma már alapkövetelmény. A minősítő laboratórium korszerű, nagy kapacitású vizsgáló műszerei és az ezekhez a berendezésekhez kapcsolt számítógéprendszer révén a minősítés eredménye közvetlenül a vizsgálatok után rendelkezésre áll. Ez azt jelenti, hogy a tejtermelők és a feldolgozók a mintavételt követő napon hozzájuthatnak a minősítés eredményeihez.

A magyarországi nyerstej minősítés folyamatát a mintavételtől az eredményközlésig a 10. ábra foglalja össze.



\*kizárólag savanyodás gyanúja esetén

10. ábra. A nyerstej minősítés folyamata

VÉGE



## Irodalomjegyzék

- A nyers tej vizsgálatáról, az önellenőrzés és a hatósági vizsgálatok rendjéről szóló 16/2008. (II.15.) FVM-SZMM együttes rendelet**
- Balatoni, M., Ketting, F. (szerk.):** Tejipari Kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1981.
- Bíró, G. (szerk.):** Élelmiszer-higiéna. Agroinform Kiadó, Budapest, 1999.
- Csiszár, V.:** Tejtermelési higiéné. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1954.
- Horn, P. (szerk.):** Állattenyésztés 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1995.
- Horváth, Gy.(szerk.):** A tőgygyulladás elleni védekezés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1982.
- Horváth Z.:** A csiraszegény tej. MÉM Mérnök- és Vezetőtovábbképző Intézet, Budapest 1983.
- International Dairy Federation:** Handbook on milk collection in warm developing countries. Brussels, Belgium, IDF S.I. No. 9002 (1990).
- International Dairy Federation – Food and Agriculture Organization of the United Nations:** Guide to good dairy farming practice. Rome, 2004.
- Landwirtschaftliche & Forstwirtschaftliche Beratung:** Qualitätsmilch. Milchhygieneverordnung-Milchgewinnung Qualitätssicherung. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 1996.
- Magyar Élelmiszerkönyv 3-2-1/2004 sz. irányelv,** 3 kiadás, 2013.
- Merényi, I., Schneider, F.:** A tej és termelése. Gazda Kiadó, Budapest, 1999.
- Szakály, S.:** Tejgazdaságtan. Egyetemi jegyzet. Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet, Pécs, 1991.
- Szakály, S. (szerk.):** Tejgazdaságtan. Dinasztia Kiadó, Budapest, 2001.
- Tóth, L., Bak, J.:** Gépi fejés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1994.
- Unger, A.:** A nyers tej korszerű minősítésének tudományos megalapozása, gyakorlati bevezetése és a minőség alakulása Magyarországon. Egyetemi Doktori Értekezés. PATE Mosonmagyaróvár, 1996.
- Unger, A. (szerk.):** Fizikai és kémiai vizsgálatok a tejgazdaságban. Tanfolyam jegyzet. 2015.
- Unger, A., Császár, G.:** A korszerű nyerstej minősítés rendszere és a tej minősége Magyarországon. In: **Kukovics, S. (szerk.):** A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft., Budapest, 2009.
- Unger, A., Krász, Á.:** Milchproduktion-Milchverarbeitung. IALB-EUFRAS-SEANS Konferencia, Mosonmagyaróvár, 2018.
- Vahid, Y., Kóbori, J.:** A korszerű tejtermelés és feldolgozás. – A takarmányozástól a tejtermékekig. Szaktudás Kiadóház, Budapest, 2003.

**Melléklet (1)**  
**Számítási példa az arányos mintavételhez**

<b>Tartályok</b>	<b>Tejmennyiség</b>
1. tartály	5000 liter
2. tartály	3000 liter
3. tartály	2000 liter
<b>Tejmennyiség összesen</b>	<b>10 000 liter</b>
100 cm <sup>3</sup> minta arányos mennyiségei	
$1. \text{ tartály} = \frac{5000 \times 100}{10\,000} = 50 \text{ cm}^3$	
$2. \text{ tartály} = \frac{3000 \times 100}{10\,000} = 30 \text{ cm}^3$	
$3. \text{ tartály} = \frac{2000 \times 100}{10\,000} = 20 \text{ cm}^3$	
<b>A tejminta mennyisége összesen = 100 cm<sup>3</sup></b>	

## Melléklet (2)

### A nyerstej átvétele során ellenőrizendő és/vagy ellenőrizhető minőségi jellemzők és vizsgálati módszereik

#### 1. Hőfok

A tej átvétele előtt a tej hőfokát, megfelelő pontosságú, törésvédett hőmérővel ellenőrizni és rögzíteni kell.



Forrás: Labomark Kft.

#### 2. Az érzékszervi tulajdonságok ellenőrzése

A tej átvétele előtt a tej legfontosabb érzékszervi tulajdonságait a következő kritériumok szerint kell megvizsgálni.

- Szín:  
A tej színe fehér, vagy sárgás-fehér. Ettől eltérő szín tejhibára utal.
- Állomány:  
Egynemű, a felfölözött zsírréteg keveréssel könnyen elosztható. Leggyakoribb hiba a túl intenzív keverés következtében kiváló (kiköpülődött) zsír.
- Szag:  
A tisztán fejt tej gyakorlatilag szagtalan. Minden szag tejhibára utal.

A tej ízét a tej átvétele során nem vizsgáljuk!

#### 3. A tej fizikai tisztaságának meghatározása

A vizsgálat akár 250 ml, akár 100 ml tejjel is elvégezhető. A vizsgálat előtt a mintát alaposan egyenlősíteni kell, hogy az abban esetleg előforduló szennyeződés eloszoljon. A szűrőkészüléket a vizsgálat előtt, sorozatvizsgálat esetén minden szűrés után tiszta vízzel öblíteni kell.

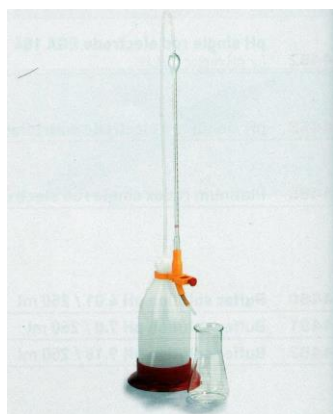
A készülék szűrőfejében a szűrőkorongot (kb. 20µm pórusú) a lyukacsos alátétlemezre tesszük, ráhelyezzük a gumi tömítőgyűrűt. A szűrőfejet a készülék aljára rögzítjük. Mérőedénnyel – melyet vizsgálat előtt, sorozatvizsgálat esetén minden minta után tiszta vízzel öblíteni kell - 250, illetve 100 ml tejet a szűrőkészülékbe bemérünk. A szűrőn a tej a nehézségi erő hatására átfolyik. Ezután a szűrőkorongot a készülékből kivesszük és nedves állapotban fehér alapon (pl. fehér csempén) ráeső fényben, az összehasonlító ábra segítségével értékeljük a következők szerint.

<u>Tisztasági fokozat</u>	<u>Szennyezettség</u>
I. fokozat	Látható szennytől mentes
II. fokozat	Néhány apró szenny látható
III. fokozat	Erősen szennyezett

#### **4. A tej frissességének ellenőrzése**

Amennyiben a tej valamelyik érzékszervi tulajdonsága (pl. szag) savanyodásra utal, a tej savfokát az alábbi módszerek valamelyikével ellenőrizni kell.

##### **4.1. A tej savfokának ellenőrzése titrálással**



Forrás: Labomark Kft.

A tejet egyenlősítjük. Főzőpohárba, vagy Erlenmeyer lombikba (szükség esetén tiszta üvegpohárba) bemérünk 20 ml tejet. Hozzáadunk 1 ml 2%-os alkoholos-fenolftalein oldatot. Állandó rázogatózás közben egy automata bürettából 0,1 n Nátrium-hidroxid oldattal halvány rózsaszínig titráljuk. A titráláshoz fogyott Nátrium-hidroxid térfogatát a bürettáról leolvassuk.

A fogyást 2-vel megszorozva megkapjuk a tej savfokát, Soxhlet-Henkel savfokban ( $\text{SH}^\circ$ ). A friss, egészséges elegytej savfoka 6,0-7,2  $\text{SH}^\circ$  közötti.

A vizsgálathoz szükséges vegyszerekről és eszközökről a tej átadójának kell gondoskodni!

##### **4.2. A tej savfokának ellenőrzése vöröslúg próbával**

100 ml, 7,2 Soxhlet-Henkel savfokra ( $\text{SH}^\circ$ ) állított vöröslúg alapoldatban feloldunk 0,2 g fenolftaleint. Az oldatot mindig a felhasználás napján készítjük el.

A tejet egyenlősítjük. 5 ml-es fecskendőbe első húzással 2 ml fenolftaleines vöröslúgot, második húzással 2 ml tejet szívunk fel. Ezután a dugattyút feljebb húzzuk és a vöröslúgot tejjel összerázzuk. Ha az elegy színe rózsaszín, akkor a tej savfoka 7,2  $\text{SH}^\circ$  alatti, ha kifehéredik, akkor ennél magasabb.

A vizsgálatot más eszközökkel is elvégezhetjük. Lényeg az, hogy a vöröslúg oldat és a tej aránya 1:1 legyen.

A vizsgálathoz szükséges vegyszerekről és eszközökről a tej átvevőjének kell gondoskodni!

### **4.3 A tej pH -értékének ellenőrzése**



Forrás: Labomark Kft.

A tej frissessége annak pH-értékével, műszeres úton is ellenőrizhető. A vizsgálathoz kalibrált pH-mérő készülékre van szükség. A kalibrálást (általában naponta egy alkalommal) a műszer használati utasításának megfelelően, jellemzően 4,0-7,0 pH kalibrációs ponton kell elvégezni.

A tejet mérés előtt egyenlősítjük, majd a pH-mérő elektródját a tejbe merítjük. Az eredményt a mérési érték stabilizálódása után leolvassuk (kb.10-15 mp). A korszerű készülékek 0-80 °C közötti tartományban hőmérséklet kompenzációval vannak ellátva és a mért értékeket aktuális hőmérséklettől függetlenül a 20 °C-os tejure vonatkoztatva jelzik. A 6,60 pH alatti érték savanyodásra utal.

Mérés után az elektródát desztillált vízzel (spriccifalskából) le kell öblíteni és a készülék használati utasításának megfelelően 3 molos kálium-klorid oldatban vagy védőkupakban kell tárolni. Helyszíni ellenőrzésre praktikus a hordozható pH-mérők ajánlhatók.

### **5. A tej sűrűségének meghatározása tej fajsúlyméréssel**



Forrás: Labomark Kft.

A tejet egyenlősítjük, majd öntsük sűrűségmérő üveghengerbe. Tartsuk a hengert kissé ferdén, így elkerülhető a tej habzása. Annyi tejmintát öntsünk a hengerbe, hogy amikor a fajsúlymérőt behelyezzük, a tej kicsorduljon. Engedjük el a fajsúlymérőt és várjuk meg, amíg az eléri az egyensúlyi helyzetét. Ezután olvassuk le a felső meniszkusznál  $\text{g/cm}^3$  mértékegységben a sűrűségértéket és a tej hőmérsékletét.

Ezt a vizsgálatot szabályosan 20°C-on kell elvégezni. Ha a tejminta hőmérséklete nem 20°C, akkor –15 és 25°C között-korrekciónak kell alkalmazni. Ha a minta hőmérséklete alacsonyabb, mint 20°C, akkor fokként 0,0002-t kell levonni, ha magasabb hozzá kell adni.

A gyakorlatban a tej átvétele során jellemzően 10°C körüli mintákat mérünk. Az egyszerűség okán ezekben az esetekben a mért értékből 0,002-t kell levonni.

A hamisítatlan nyerstej sűrűsége  $1,029-1,034 \text{ g/cm}^3$  közötti.

### **6. Az erjedést gátló tejjedgen anyagainak (gátlóanyagoknak) ellenőrzése Delvotest® gyorseszttel**

Az utóbbi évtizedekben széles körben elterjedtek olyan módszerek, amelyek a gátlóanyagok gyors (5-10 percen belüli) kimutatására alkalmasak, tehát a tej tejüzemi átadása-átvétele előtt is elvégezhető és értékelhető. Egy ilyen módszer többek között a Delvotest® Fast BT és Q

nevű tesztek is, amelyek gyakorlatilag a ma használatos antibiotikumok teljes spektrumának kimutatására alkalmasak.



Forrás: Labomark Kft.



VÉGE