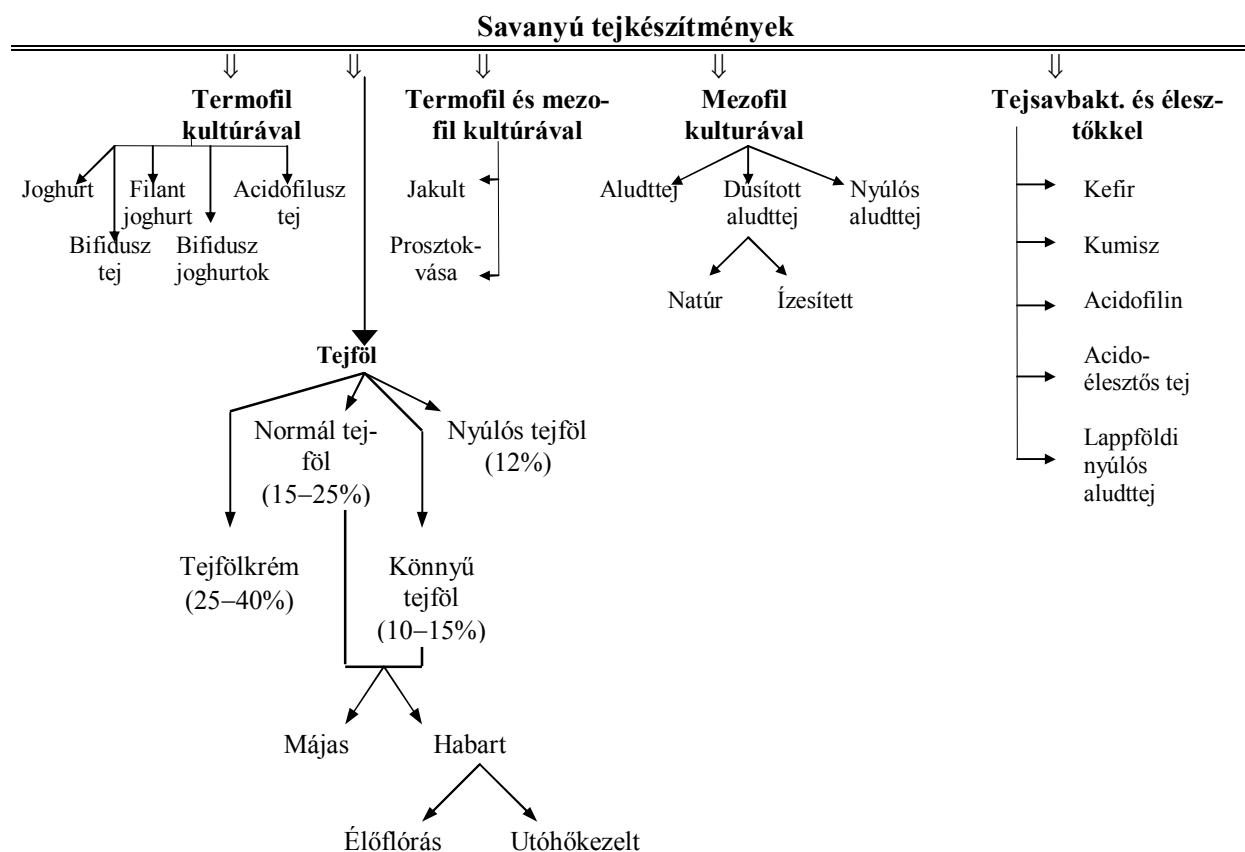


A SAVANYÚ TEJ ÉS TEJSZÍNKÉSZÍTMÉNYEK GYÁRTÁSA

A savanyú tej és tejszínkészítmények olyan tejtermékek, amelyeket meghatározott zsírtartalmú tejből, tejszínből homogénezés és hőtartásos pasztörözés után a termékre jellemző ízt, aromát termelő és savanyító mikroorganizmusokkal megalvasztunk (9.1. ábra). Ezt követően a terméket lehűtjük majd utóérleljük. Egyes változatoknál alvasztás után habarunk, ízesítünk és alkalmazhatunk utóhőkezelést esetleg habosítást is. 10%-nál kisebb zsírtartalom esetén savanyú tejről, legalább 10% és azt meghaladó zsírtartalom esetén savanyú tejszínokről beszélünk. Megkülönböztetünk élőflórás egyszerű (natúr) savanyú tejeket és tejszíneket; ízesítőanyagok hozzáadásával előállított összetett, más néven ízesített savanyú tej- és tejszínkészítményeket, valamint nem élőflórás ízesített savanyú tej- és tejszínkészítményeket. A savanyú tej és tejszínkészítmények jellegét az alvasztáskor keletkező tejsav, valamint az érlelésükhöz felhasznált mikroorganizmusok által termelt aromaanyagok adják.



9.1. ábra. A savanyú tejkészítmények felosztása

Mivel minden savanyú tej és tejszínkészítmény alapanyaga a megfelelő zsírtartalmú pasztörözött tej vagy tejszín; a savanyítást végző, valamint a termékre jellemző ízt, zamatanyagot termelő mikroorganizmusokat kultúra formájában kell a tejhez adni. Különböző csoportokba sorolhatjuk a savanyú tej és tejszínkészítményeket attól függően, hogy termofil, mezofil tejsavbaktériumokat, vagy tejsavbaktériumokat és élesztőket is használunk fel gyártásuk során. Termofil tejsavbaktériumok felhasználásával készítjük a joghurtokat, az acidofilusz tejet, mezofil törzsek közreműködésével készül az aludttej, a tejföl, míg a kefir és a kumisz készítésekor a tejsavbaktériumok mellett élesztőgombákat is alkalmazunk.

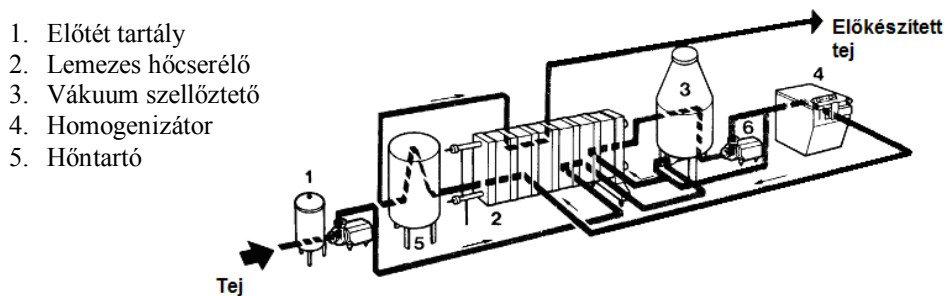
A savanyú tejkészítmények készítésekor az alapanyaggal szemben támasztott általános követelményeken túl lényeges, hogy a tej mentes legyen minden gátlóanyagtól. Az erjedést gátló anyagok – antibiotikumok, fertőtlenítőszeres stb. – jelenléte a tejben gátolja a savanyítókkal bevitt mikroorganizmusok tevékenységét és ezzel veszélyezteti a termék minőségét. A gyártás során az egyöntetű, jó minőségű termék érdekében fontos az alapanyag homogénezése és hűntartásos pasztörözése (9.2. ábra).

9.1. A savanyú készítmények meghatározó gyártási műveletei

9.1.1. Az alapanyag hőkezelése

A savanyú tej és tejszínkészítmények hőkezelése során magasabb hőmérsékletet és hosszabb idejű hűntartást alkalmazunk (9.2. ábra). A hőkezelés során magasabb hőmérsékletet alkalmazunk, amit indokol a termék sokszor magas zsírtartalma, a beoltás előtt megkívánt mikrobiológiai „tisztaság” (a hőkezeltesség egyszerűen ellenőrizhető peroxidáz próbával), ugyanakkor követelmény a savófehérjék nagyobb mértékű koagulálása is, mert ezzel az alvadék vízkötő-képessége megnő, azaz a termékben a savóeresztés mértéke csökken. A hőmérséklet és hűntartás felső határát pedig úgy kell megválasztani, hogy mindezt barnulás és karamellizálódás nélkül érjük el. A hőkezelést a fenti követelményeknek megfelelően, pl.

- 90–95 °C-on 5–10 perces hűntartással, vagy
- 105–108 °C-on 20 s hűntartással végezhetjük el.

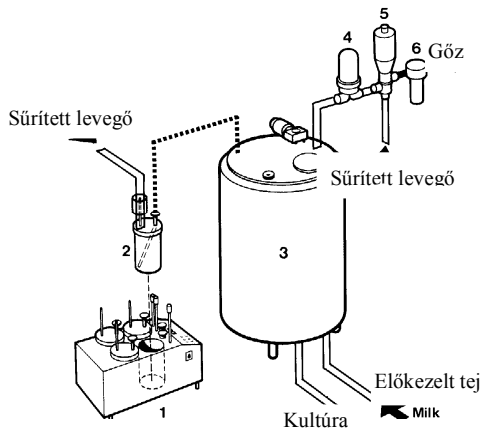


9.2. ábra. A savanyított készítmények alapanyagának előkészítése

9.1.2. Alvasztás

A savanyú tej és tejszínkészítmények jellegét az alvasztással alakítjuk ki. Az alvasztás lényege, hogy a tejet, tejszín megfelelő szintenyéssel beoltva alvadásig savanyítjuk. Műveletei a *beoltás*, az *alvasztás (savanyítás)* és az *utóérlelés*.

A *beoltás* a szintenyészet mikrobáinak megfelelő hőmérsékleten az alvasztásra váró tejbe, tejszínbe való juttatása. A kultúrát az egész termékmennyiségbe egyszerre öntve szakaszosan vagy folytonosan (csővezetékbe injektálva) is adagolhatjuk. Lényeges a savanyító adagolása után az alapanyagban való alapos elkeverés. (A beoltás folyamatát a 9.3. ábra szemlélteti.)



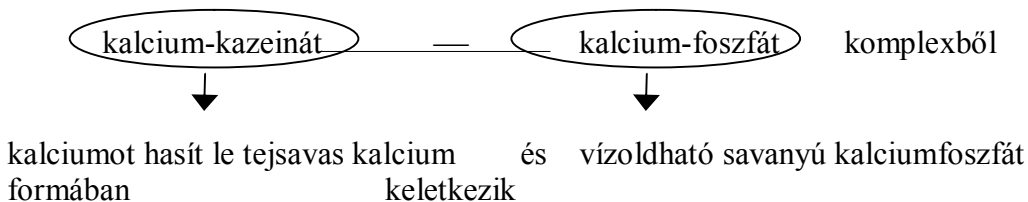
1. Kultúra főző
2. Kultúra tartály
3. Alvasztó tank
4. Steril szűrő
5. Szelep
6. Gőz-szűrő

9.3. ábra. A beoltás folyamata

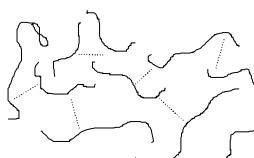
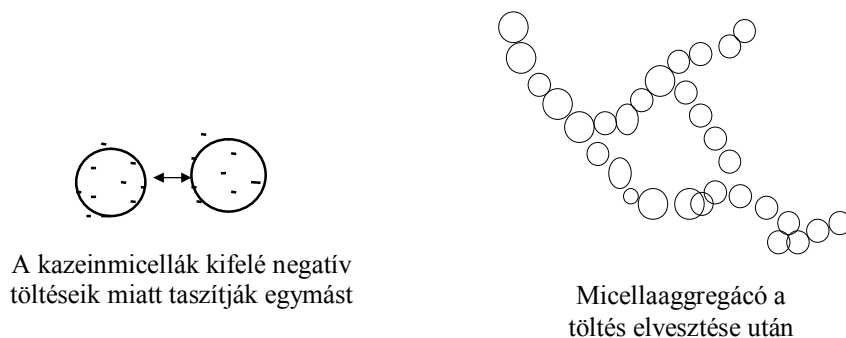
A savanyítást a késztermék kívánt állományától függően kisebb egységekben – pohár, papírdoboz – vagy tankban végezzük. Ha az alvasztást pohárban végezzük, ügyelni kell arra, hogy a gyors (3–4 óra) alvasztású termékekből annyit kultúrázzunk be, amennyit félórán belül le tudunk csomagolni, míg ez az idő a hosszabb alvasztású (10–20 óra) termékeknél két óra lehet, ellenkező esetben fennáll az alvadék sérülésének veszélye. Tankos alvasztást a natúr, habart állományú és az ízesítet termékek készítésénél alkalmazunk.

A savas alvadás bonyolult kolloidkémiai folyamat, amely alatt a következő folyamatok játszódhatnak le. Első lépésben a bevitt mikroorganizmusok gyors szaporodása folytán a tejcukorból tejsav képződik.

1. A keletkező tejsav elsőként a tej szénsavas, foszforsavas és citromsavas sóival lép reakcióba.
2. A második lépésben a tejsav a



3. A harmadik lépésben a kazeinfehérje fokozatosan elveszti elektromos töltéseit és 4,6 pH-nál elektromosan semlegesé válik, majd a részben szétnyílt fehérjeláncok másodlagos kötőerőkkel összekapcsolódnak és laza térhálót alkotnak.



A folyamat végén a kinyílt kazein
fehérjeláncokból laza térháló alakul ki

A gél szerkezet a következőképpen alakul ki: A semlegessé vált kazeinmicellák rendeződnek és lazán egymáshoz kapcsolódva aggregátumokat hoznak létre. Ezután megkezdődik a micellák szétnyílása, a láncokat Ca-hidak kötik össze. A végső fázisban a Ca-hidak felbomlanak, a Ca-ionok oldatba mennek (tehát az alvadékszerkezet, vagy ha úgy tetszik a fehérjeláncok Ca-tartalma csökken!) és a fehérjeláncok laza térhálószerű füzéreket alkotnak, miközben üregeikbe a savó bezáródik. A kazeinfehérje a kolloidálisan oldott, szol állapotból átmegy kocsonyás, gél állapotba. A savas alvadás tehát 4,6 pH-nál következik be, ez tehenéjnél kb. 25–28 SH°-nak felel meg. Az alvadás bekövetkezése után a terméket azonnal 10 °C alá hűtjük le, ezzel megakadályozzuk az alvadék túlsavanyodását és az ezzel járó savó kiválást. Az utóérlelés célja, hogy a friss, üres ízű termékben íz- és zamatanyagok termelődjenek. A terméket 4–6 °C-on tároljuk. Ezen a hőmérsékleten a kultúra aromatermelő törzsei kerülnek túlsúlyba, így a savanyodás lassul, megszilárdul az alvadék, aroma- és zamatanyagok termelődnek. Az utóérlelés időtartama 12–24 óra. (A savanyú tej- és a tejszínkészítmények fontosabb aromaanyagait a 9.1. táblázat tartalmazza.)

9.1. táblázat. A savanyú tej- és tejszínkészítmények fontosabb aromaanyagai

<i>Termék</i>	<i>Aromaanyagok</i>
Aludttej, tejföl	szénsav, ecetsav, propionsav, hangyasav, tejsav, diacetil,
Joghurt	hangyasav, ecetsav, propionsav, tejsav, diacetil, acetaldehid,
Kefír	etil-alkohol, propil-alkohol, hangyasav, ecetsav, propionsav, diacetil, szénsav.

9.1.3. A habarás

A tankban való alvasztást az ún. habarás követi. Ez igen fontos és kényes művelet a termék állományának szempontjából. A következő követelményeknek kell egyidejűleg megfelelni: *az alvadék sima, csomómentes legyen, viszkozitása és szilárdsága csak igen kis mértékben csökkenjen, és ne váljon savóeresztővé, valamint ne savanyodjon túl a termék.* A habarási művelet történhet magában az alvasztó tankban vagy más berendezésben.

Fenti cél elérése érdekében a habarást 4,5–4,6 pH-nál meg kell kezdeni és 4,4 pH-érték alá történő csökkenés előtt be kell fejezni és közben megfelelően gyors ütemben lehetőleg 10 °C alá kell hűteni az alvadékot. A hűtés hatékonyságát segíti, ha az alvadék hűtését kissé előbb, már 4,8 pH-értéknél megkezdjük. Így talán több időnk lesz a hűtésre, ugyanakkor a savanyodás tovább halad, és a csomómentes állomány kialakulásával egyszerre érjük el az optimumnak tekinthető 4,4–4,5 pH-t.

A simább, csomómentesebb, de elsősorban a nagyobb viszkozitású és a savóeresztéstől mentes állomány kialakulását elősegíthetjük stabilizátorok használatával, és természetesen a pasztörözés és homogénezés előírásainak pontos betartásával, esetleg a termék szárazanyag-tartalmának növelésével. Az alvadék habarására az alvasztó tankon kívül speciális habaró-, hűtőberendezéseket is használhatunk. A hűtés történhet pl. lemezes hűtőben, sőt homogénezőben is, a habarást csővezetékbe szerelt habaró-keverő elemekkel javíthatjuk (9.4. ábra). Ilyen habaróelem a spirállemezes, a rugós és a szitalamezes habarófeltét.



9.4. ábra. Csővezetékbe épített spirállemezes keverő-habaró elem

A tankban alvasztott, majd habart, hűtött és becsomagolt terméket ugyanúgy érleljük, mint a pohárban alvasztott termékeket (9.5. ábra).

Anyagok	Műveletek	Paraméterek
Beállított zsírtartalmú előmelegített tej	Homogénezés	75 °C, 100–200 bar zs%-tól függően
	↓	
	Hőkezelés	95–100 °C, 2–3 perc
	↓	
	Hűtés	Beoltási hőm-re (24–45 °C)
	↓	
Színtenyészettel	Beoltás	2–5%
	↓	
Pohárba, dobozba, stb.	Töltés–csomagolás	A beoltás hőmérsékletén
	↓	
	Alvasztás	4,6–4,7 pH-ig
	↓	
	Hűtés	6–10 °C-ra
	↓	
	Hideg-érlelés	12–14 óra
	↓	
	Hűtőraktározás	<10 °C-on

9.5. ábra. A savanyú készítmények jellemző gyártása poharas alvasztással

9.1.4. Érlelés

A savanyú tej- és tejszínkészítmények gyártásának elengedhetetlen művelete. Elhagyása esetén a termék üresen savanyú lesz. Az alvasztásra (fermentálásra) alkalmazott kultúra mindig többféle mikrobafaj keveréke. Ezek közül némelyek a savképzésért, mások elsősorban az aromaanyagok képzéséért a felelősek. Megfigyelték, hogy az alvadás után a terméket lehűtve az aromaanyagok képződése felgyorsult. Ez összefüggésben lehet azzal, hogy az alacsonyabb hőmérsékleten és savas közegben más kultúramikrobák kerülnek túlsúlyba, vagy egyszerűen egyes savanyítók életgörbéjük végéhez közelednek, míg mások éppen most érnek a logaritmus szaporodási sebességű szakaszba, most igazán aktívak. A kevert kultúrákban nehéz kimutatni, hogy az egyes mikrobafajok pontosan mely anyagok termeléséért felelősek, sokszor nehezen

találunk magyarázatot a különböző fajok arányának változására a gyártás során, mindenesetre tény, hogy a hidegen való érlelés nélkül alacsonyabb érzékszervi minőségű termék keletkezik.

A hideg érlelés sokszor spontán megtörténik. Az alvadás után ugyanis (mivel csupán pasztörözött termékről van szó) mindenképpen le kell hűteni a terméket (hűtőraktárba kerül) és a kiszállításig hűtve kell tárolni. A hűtve tárolás alatt, ha az elégséges idejű, jó esély van a megfelelő aromaanyagok kialakulására.

9.1.5. Utóhőkezelés és melegen letöltés

Külön-külön, de általában együttesen alkalmazva célja a termék eltarthatóságának, biztonságának növelése. Az utólagos hőkezelés a savanyú termékek gyártása során alkalmazott eltarthatóságot növelő módszer, amelyet sok esetben a melegen való letöltéssel együtt alkalmaznak. Az utóhőkezelést általában 68–76 °C közötti hőmérsékleten végzik. Az utóhőkezelés előtt a hőállóságot fokozó stabilizáló szert kell a termékhez adni, hogy a kialakult kolloid rendszer ne károsodjon, az alvadék ne váljon savóeresztővé, esetleg ne túrosodjon ki. Az utóhőkezelés utáni melegen való letöltéssel a csomagológép alkatrészeit és magát a csomagolóeszközt is némileg hőkezelnünk tudjuk, így az utófertőzés veszélye lényegesen kisebb, mint más eljárásoknál. Az utóhőkezelésre speciális berendezések szolgálnak. Szükség van az alvadékokat nem törő térfogat-kiszorításos szivattyúra, csöves hőcserélőre, vagy nagy lemeztávolságú lemezes hőcserélőre. Az utóhőkezelés és a melegen való letöltés kombinációjával, szakszerű tárolás mellett a termék eltarthatósága lényegesen növelhető, ugyanakkor az ilyen termékek *nem „élőflórások”*.

9.2. A savanyított tej- és tejszínekészítmények csomagolása

A nagyfogyasztói csomagolással elsősorban intézményeket, vendéglátó-ipari egységeket, kórházakat stb. szolgálunk ki. A korábbi 25 literes kannában történő kiszolgálást egyre inkább az egyutas, nem alaktartó nagyfogyasztói csomagolás váltja fel. Fogyasztói csomagolásra a műanyag poharas csomagolást, valamint az alaktartó, rétegelt kartondobozos csomagolást használják. Elsősorban a hígabb, pl. ivójoghurtok csomagolására alkalmasak még az üveg és műanyagpalackok is, amelyeket aseptikus módon is meg lehet tölteni.

A gyűjtőcsomagolást a könnyebb kezelhetőség teszi szükségessé. Erre a célra leggyakrabban műanyag ládákat, rekeszeket használnak. Ezek visszatérő gyűjtőcsomagolások így sokszor felhasználhatók, de a folytonos visszaszállítási és tisztogatási problémák ugyanakkor hátrányt jelenthetnek.

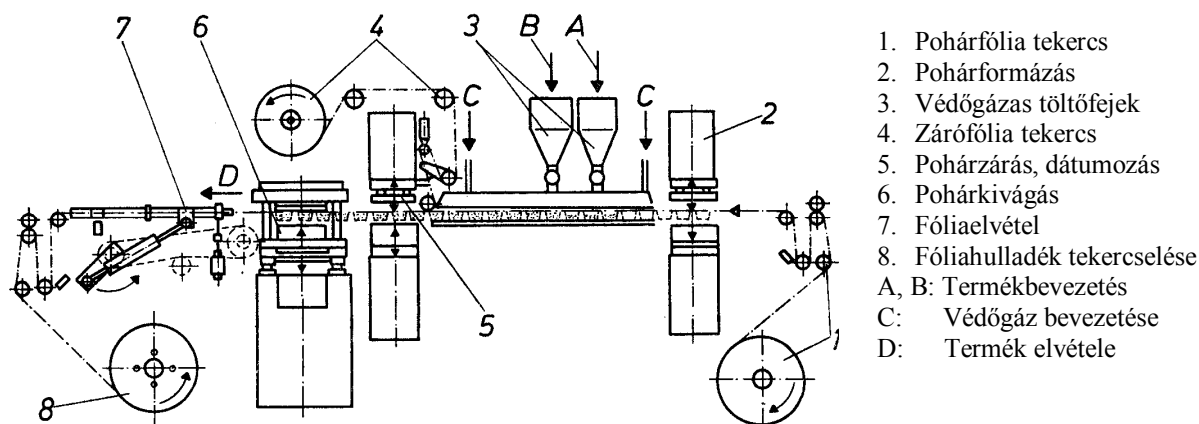
A korszerű gyűjtőcsomagolást napjainkban a vissza nem térő, egyutas karton csomagolóeszközök jelentik. Egyedüli hátrányuk a viszonylag magasabb költség. Térhódításukat jelzi, hogy míg korábban főként a magasabb árfekvésű ízesített termékeket forgalmazták kartonrekeszekben, ma már egyre többen választják ezt a gyűjtőcsomagolást a natúr kefirnek és tejfölnek is.

9.2.1. Előregyártott poharakkal, tégelyekkel üzemelő berendezések

A tejipar termékeinek egy részét – folyékony, képlékeny – különböző alakú és méretű műanyag poharakba, illetve tégelyekbe csomagolják. A töltést követő zárásuk történhet pattintó fedéllel, alumínium fóliával, vagy a visszazárhatóság miatt mindkettővel. Ezekre a töltő-zárógépekre az jellemző, hogy az adagolást dugattyús adagolóberendezéssel végzik. A mennyiség szabályozása a dugattyú lökethosszának változtatásával történik. Két típusuk terjedt el, az egyik a körasztalos, a másik a hosszanti láncpályás csomagológép. Egyes gépeknél a fólia-

felhasználás tekercsből kivágva történik, míg más típusoknál kész kivágott fólialapokat használ a gép, azokat általában vákuummal és egyenként fogja meg és illeszti a poharakra.

A hazai üzemekben még ma is gyakran alkalmazott géptípus a Pép-Pack 220 rendszerű pohártöltő és csomagológép. A poharakat egymásba rakva a gép pohártartójában helyezük el. Innen egy pohárleszedő szerkezet helyezi a poharakat a kettő vagy többsoros szakaszosan mozgó szállítópálya speciálisan kialakított részeibe. A szállítópálya a poharakat a töltőfejekhez továbbítja. Itt adagolóhengereken keresztül kerül a termék a poharakba. A megtöltött poharak továbbítása ezután a gép záró-hegesztőfejéhez történik, ahol a jelzés felvitele is megtörténik a fóliára. A hegesztés elektromos fűtésű hegesztőfejjel történik, amely a hegesztéssel egy időben a zárófólia vágását is elvégzi (9.6. ábra).



9.6. ábra. Pohárformázó töltő-zárógép felépítése, elvi működése

9.2.2. Dobozba töltő csomagológépek

A tej és egyéb folyékony tejtermékek egyutas csomagolásának egyre inkább teret hódító módja a különféle alakú és méretű papírdobozba történő adagolás. A dobozok anyaga több rétegből álló papír, amelynek belső oldalán minden esetben vékony polietilén réteg van, a külső oldalán a nedvesség felszívásának megakadályozására vagy parafinréteg, vagy szintén polietilén. A csomagológépeket két nagy csoportba sorolhatjuk. Az egyik rendszerben magukat a dobozokat is az automatikus működésű dobozformázó, töltő-zárógépek készítik, a másik típusba tartozóknál pedig a más gyártótól származó kész dobozokat használják fel.

9.3. Joghurtkészítmények gyártása

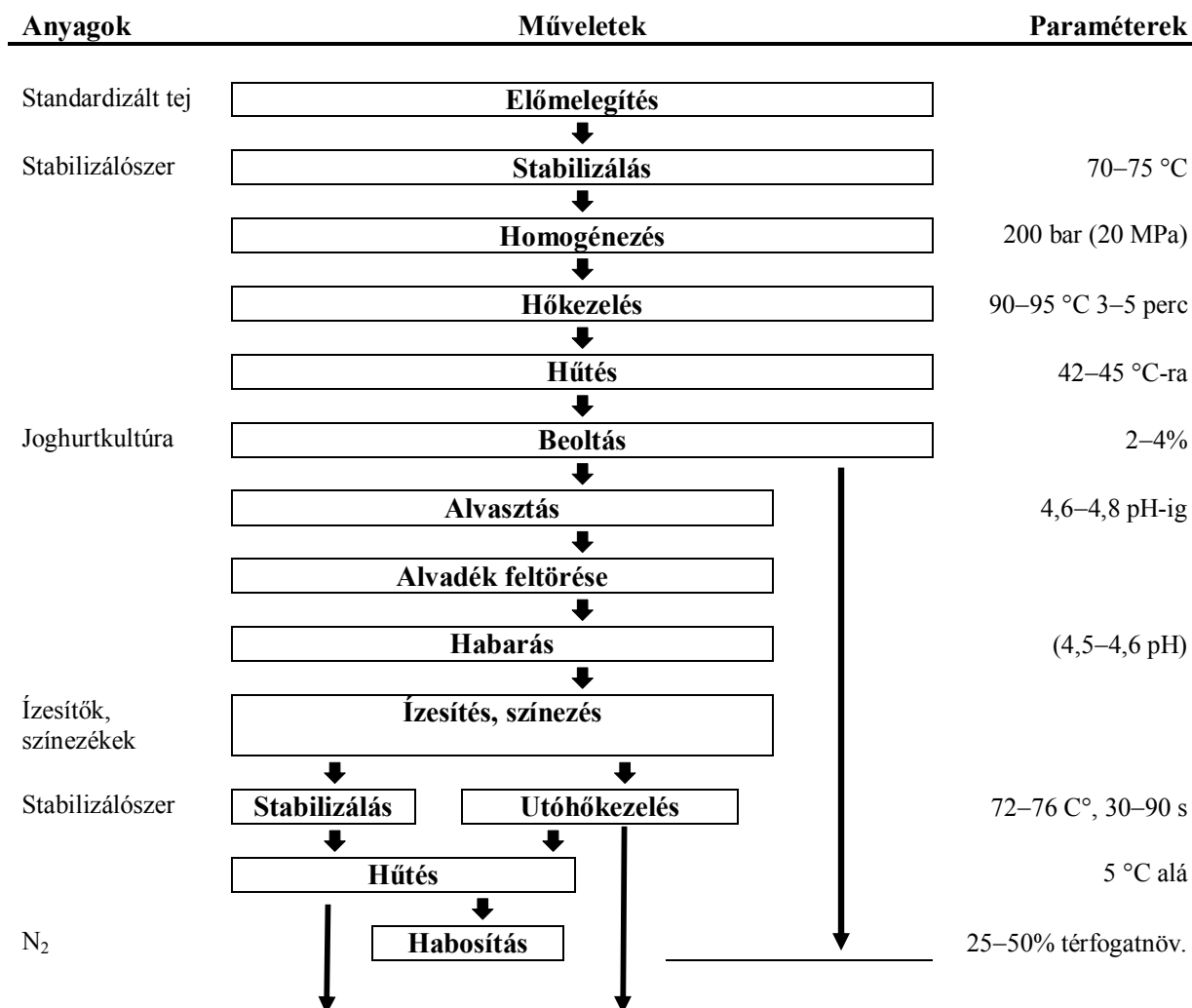
Mindegyik termékre érvényes, hogy az egyöntetű minőség eléréséhez az alapanyagot homogénezní kell. A savófehérjék részleges denaturálására a magas hőmérsékletű, rendszerint hűntartásos pasztörözés szintén alapkövetelmény. Az egyedi tulajdonságokat kialakító egyéb műveletek igen eltérőek lehetnek (ízésítés, utóhőkezelés stb.).

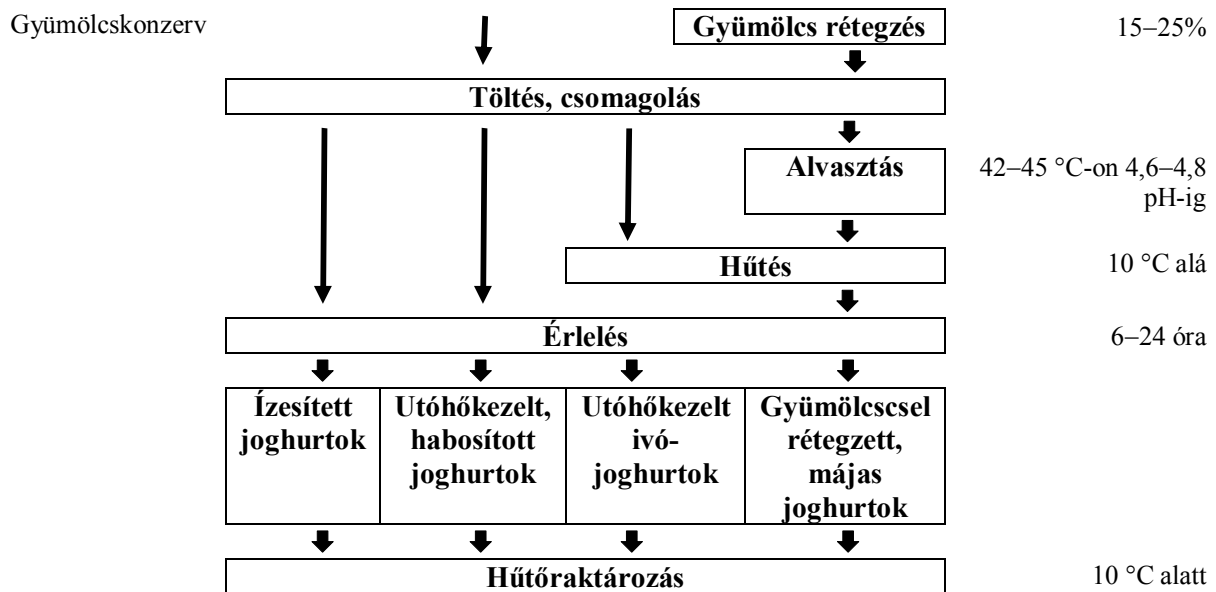
A joghurtoknak számos változata van. Gyártásuk során alkalmazott technológiai műveletek azonban a tej beoltásáig közel azonosak. A megfelelő zsírtartalomra beállított tejet kb. 65–70 °C-ra előmelegítik, és ezen a hőmérsékleten 150–200 bar nyomáson homogénezik. A homogéneezést a hűntartásos pasztörözés követi 90–95 °C-on 5–10 perces hűntartással, vagy 105 °C-on 20 másodperces hűntartással. Pasztörözés után a tejet 42–45 °C-ra visszahűtik, majd 2–5% joghurt (tömeg) kultúrával beoltják. A joghurtkultúrát a joghurt és az ízesített joghurtok gyártásánál használjuk. Törzsei: *Str. thermophilus* és a *Lactobacillus bulgaricus*, melyek 1:1 arányban találhatóak a jó kultúrában. Az arányeltolódás túl savanyú vagy jellegtelen termékhez

vezet. Az aránytalanságot az inokulum mennyiségének, a savanyítás időtartamának és hőmérsékletének célszerű változtatásával lehet megakadályozni, illetve megszüntetni.

Natúr joghurt készítésekor a beoltást követően az alapanyagot letöltik, ilyenkor az alvasztás a csomagolási egységben (pohárban) történik. Alvasztás után a készterméket alacsony hőmérsékleten utóérlelik. Ügyelni kell az egyszerre beoltott alapanyagtej mennyiségére, hogy az 1/2–1 óra alatt letölthető legyen, hiszen a termofil kultúrával savanyított joghurt viszonylag gyorsan alvad meg. A beoltást követő másik módszer a tankban történő alvasztás. Ezzel a módszerrel készíthetünk feltörés, habarás, hűtés és csomagolás után szintén natúr joghurtot, de a feltörést és habarást követően ízesíthetjük az alvadékat és csak ezután hűtjük és csomagoljuk le a terméket. Más esetben a már habart, ízesített joghurtot stabilizáló szer hozzáadása után utóhőkezelhetjük, esetleg habosíthatjuk is. Az utóhőkezelést általában melegen letöltés követi, így a termék eltarthatósági ideje növelhető.

A *gyümölcsjoghurtokba* a célnak megfelelő mennyiségű (általában 5%-nyi) gyümölcsalapanyagot juttatnak. A gyártás során még felhasználhatnak természetes eredetű aromát, természetes színezéket, dúsítószerket, stabilizálószerket is. Az ízesített desszertjellegű termékek gyártása kissé eltérő a fent közölttől és szükség esetén a habosítással egészül ki. A jól folyó, úgynevezett ivójoghurtoknak három válfaja gyakori. Az első habarással, majd homogénezéssel készül, a második esetében utóhőkezelést is alkalmaznak a hosszabb eltarthatóság érdekében, míg a harmadiknál ultraszűrészt alkalmaznak, így tartós termék készül. A joghurtfélések gyártása jól nyomon követhető a joghurtkészítés folyamatábráján (9.7. ábra).



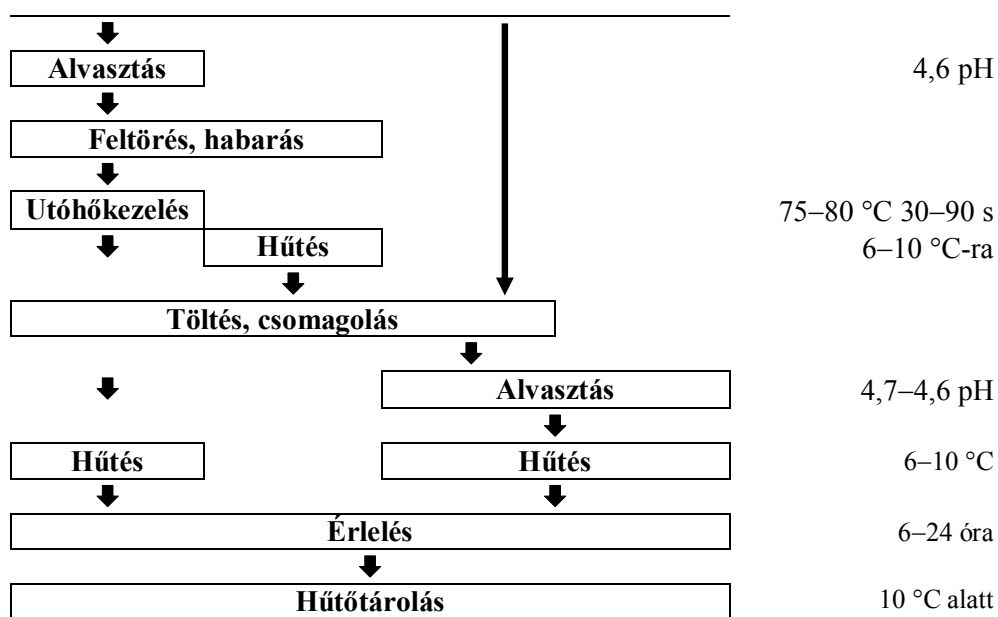


9.7. ábra. Az ízesített joghurtok gyártástechnológiai műveletei

9.4. A tejföl készítése

A tejföl készítéséhez jellemzően teljes tejet és frissen fölözött tejszínt használunk fel. A gyártáshoz használt „vajkultúrában” lévő tejsavbaktériumok termelik a készítésnél nélkülözhetetlen tejsavat és aromát. Az alapanyagot homogénezzni kell, ezzel megelőzzük a felfölöződést és csökken a savó kiválás valószínűsége, mértéke. Az alapanyagot magasabb hőmérsékleten hőkezeljük néhány perces hőntartással. A beoltásnál alkalmazott baktériumtörzsek (mezofil kultúra) a 24–26 °C-on való fermentálást kedvelik. Beoltásnál a vajkultúrából 2–4%-ot adunk a megfelelően kezelt alapanyaghoz. Ami a tejföl zsírtartalmát illeti, a hazai kínálatban leginkább a 12, 16 és 20%-os zsírtartalmú tejfölköket találhatjuk meg. A beoltott alapanyag alvasztása a joghurthoz hasonlóan pohárban, vagy tankban történik. Ha utóhőkezelést alkalmazunk, annak hőmérséklete 75–80 °C 30–90 s hőntartással. A megalvadott tejfölt minden esetben 10 °C alá hűtjük és ezen a hőmérsékleten utóérleljük. Az elkészült tejföl legfontosabb jellemzője a kellemesen savanykás íz és szag, a savómentes sűrű állomány (habart terméknel) vagy egy tömegben alvadott, savó kiválástól mentes alvadék. A tejföl egyesíti a savanyú tejtermékek diétás hatását és a zsírdús termékek tápláló tulajdonságait. (A tejfölkészítés szakaszai a 9.8. ábrán látható.)

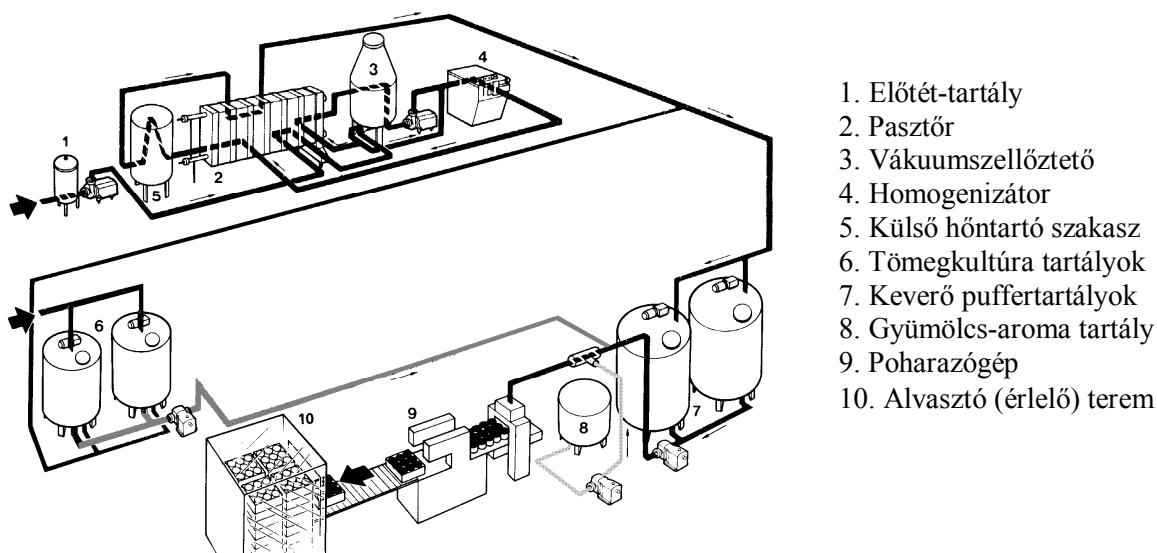
Anyagok	Műveletek	Paraméterek
Standardizált tej	Előmelegítés	
Stabilizálószer	Stabilizálás	70–75 °C
	Homogénezés	100–160 bar
	Hőkezelés	90–95 °C 3–5 perc 105–108 °C, 20–40 s
	Hűtés	24–26 °C-ra
Vajkultúra	Beoltás	1–4%



9.8. ábra. A tejfölkészítés folyamatábrája

9.5. A kefir gyártása

A kefir eredetileg habart, sűrűn folyó állományú termék. Ma többségében már pohárban alvasztják. (A poharas készítésű termékek gyártását a 9.9. ábra mutatja be.) Kellemes, savanykás, a kefirgombától jellegzetes, enyhén szénsavas ízű. A kefirgombával történő alvasztás során tejsavas és alkoholos erjedés megy végbe, közben pedig jelentős mennyiségű CO₂ fejlődik, ezért frissítő hatása kiváló. Gyártása igen hasonló a tejfölkészítéséhez. Lényeges különbség az alapanyagban, hogy a zsírtartalom általában jóval alacsonyabb, 3,0–3,5% és általában nem habarják. Jellemzően natúr formában gyártják, de találunk példát az ízesített változatokra is.



9.9. ábra. Poharas alvasztású termékek gyártóvonal

A savanyú készítmények állományát befolyásoló tényezők a nyerstej higiéniai tulajdonságai, a tej előkezelése, az alkalmazott kultúra típusa és az alvasztási, érlelési körülmények. A nyerstej minősége meghatározza az elérhető alvadékszilárdságot, pl. nagy szomatikus sejtszám renyhe alvadékat eredményez. A tej kezelése során a hőkezelés és homogénezés optimális paramétereinek beállításával is befolyásolni lehet az alvadéktulajdonságokat. Magasabb hőmérsékletű hőkezelés a savófehérjék részleges denaturációját idézi elő, és ezek a fehérjerészletek beépülnek az alvadékszerkezetbe, növelve annak szilárdságát és víztartó-képességét.

A homogénezés által befolyásolja a szilárdságot, hogy a megfelelően homogénezett ($d=0,6 \mu\text{m}$, kis zsírgolyócska halmazokat tartalmazó tej) tej alvasztása esetén a kisebb zsírgolyócska halmazok be tudnak épülni a fehérje hálóba, így növelve a szilárdságot, csökkentve a savóeresztést. Minél alacsonyabb az alvasztási hőmérséklet, annál nagyobb a valószínűsége a lineáris micellaláncok kialakulásának és fordítva, magasabb hőmérsékleten a térben elágazó formátumú micella-aggregátumok kialakulása a valószínűbb. Ennek következménye: alacsonyabb hőmérsékletű alvasztással homogénebb, savókötebb, magasabb hőmérsékletű alvasztással pedig inhomogénebb, savóeresztőbb alvadékat lehet előállítani. Az ívó típusú készítmények esetében az állományt tetszőlegesen szabályozhatjuk az alvasztás, az alvadék homogénezése, illetve megfelelő adalékanyagok segítségével.

9.6. Savanyú tej- és tejszínekészítmények jellemző hibái

A renyhe alvadás: oka a felhasznált kultúra gyenge savanyító képessége, de lehet következménye a tej gátlóanyag-tartalma is. A joghurtkultúra különösen érzékeny a gátlóanyagokra. A joghurt *üres ízű* lesz, hiszen a savanyítás gyengesége mellett csökken az aromaanyagok és a szénsav termelése is.

Üres ízt okozhat még az utóérlelés elhagyása vagy jelentős mértékben való lerövidítése is.

Felfölöződést okozhat a homogénezés elhagyása vagy nem megfelelő módon való elvégzése.

Csomós állományú lehet a termék, ha egytömegben alvasztott termék feltörésénél, habarásnál nem tartjuk be az előírásokat.

A túlsavanyodás legtöbbször technológiai hiba, mert alvadás után nem hűtjük le azonnal a terméket. Későbbi savanyodás már az áru romlására utal.

Savóeresztés: a tárolási idő előrehaladtával fordulhat elő. Oka lehet a nem megfelelő módon végzett homogénezés és a stabilizálószer alkalmazásánál elkövetett hiba, de okozhatja még a melegen való, vagy a korai mozgatás és az alvadék túlsavanyodása is.

Kesernyés íz, fokozódó élesztős íz és szag kólis, élesztős, vagy penészfertőzés következménye. A fenti hibák a tejszínekészítményekben is előfordulhatnak. A tejfölben azonban jelentkezhetnek a magasabb zsírtartalommal kapcsolatos ízhibák is, ha a tejfölben lévő zsír valamilyen oknál fogva bomlásnak indul, találkozunk az olajos, karcos, avas ízzel.