

17. FEJEZET

TISZTÍTÁS ÉS CSÍRÁTLANÍTÁS A TEJIPARI ÜZEMEKBEN

A tisztításnak és fertőtlenítésnek különösen nagy jelentősége van a tejüzemekben, hiszen a tej nagy víztartalma, ideális tápanyagforrás a mikroorganizmusok számára és a legtöbb gondot a mikrobiológiai eredetű romlások okozzák. Amennyiben egy termékben a mikrobák szaporodása megindul, a termék eltarthatósága, minősége csökken, esetleg fogyaszthatatlanná válik még a szavatossági idő lejártá előtt. Egyik sarokpont ebből a szempontból a nyers tej mikrobiológiai minősége, másik az utófertőződések elkerülése, harmadik a megfelelő tisztogatási fertőtlenítési technológia. A tisztítás és fertőtlenítés kézi és gépi megoldásokkal történik jellemzően vízben oldott szerekkel, legújabbban terjed a habok használata.

Tisztításnak nevezzük a szennyeződések eltávolítását minden felületről, amely vagy közvetlenül, vagy közvetve a tejjel, illetve a munkát végző személlyel érintkezik.

Fertőtlenítés (csírátlanítás) a kórokozó baktériumok teljes, az egyéb baktériumok minél tökéletesebb eltávolítása, (elpusztítása) a felületekről.

Meg kell említeni, hogy a *levegő* tisztasága a *csomagolóanyagok, adalékanyagok* mikrobiológiai állapota és a *személyi higiéné stb.* ugyanolyan fontos a biztonságos élelmiszer gyártása szempontjából, mint maga a konkrét tisztítási-fertőtlenítési tevékenység.

17.1. A tejipari tisztítás jellemzői

Tisztítószerek: egy (mosó) vagy két (mosó-fertőtlenítő) komponensű szerek. Céljuk a felületen található szennyeződések leoldása (*a szerves szennyeződések (fehérje, zsír, tejcukor) lúgos, a tejkövet savas kémhatású tisztítószerekkel tisztítjuk*).

A tisztítószerekkel szemben támasztott követelmények:

- jó nedvesítő képesség,
- jó szennyvívő képesség,
- jó zsíroló képesség,
- vízlágyító hatás.

Az alkalmazott hőmérséklet függ:

- tisztogatás módjától: kézi 40 °C vagy gépi 60–80 °C;
- tisztítószertől, pl. divomil, UNIPON TF-klór 60 °C, NaOH 80 °C.

Víz: ivóvíz minőségű, lehetőleg lágy víz legyen.

Áramlási sebesség: a körcirkuláltatásos tisztogatásoknál víz áramlása döntő szerepet játszik a szennyeződések leoldásában, ezért fontos hogy az áramlási sebesség a csővezetékben mindenütt elegendően nagy legyen. Ehhez különösen nagy teljesítményű sav és lúgálló szivattyúkra lehet szükség.

17.2. A tejipari fertőtlenítés jellemzői

Fertőtlenítőszer, eszközök:

- aktív klórt tartalmazók: pl. UNIPON TF-klór, Divomil, Hypo, klórmész,

- aktív oxigént tartalmazók: pl. H_2O_2 ,
- levegőfertőtlenítők: pl. formaldehid, UV-lámpa, SO_2 ,
- magas hőmérséklet alkalmazása.

A fertőtlenítőszerrel szemben támasztott követelmények:

- kisebb töménységben emberre ne legyen mérgező,
- a mikroorganizmusokat jól pusztítsa,
- a felületről könnyen eltávolítható, kiöblíthető legyen.

A tejiparban használt néhány tisztító-fertőtlenítőszer fontosabb adatai a 17.1. táblázatban látható.

17.1. táblázat. *Néhány, a tejiparban használatos tisztító-fertőtlenítőszer*

Megnevezés	Optimális koncentráció, %	Optimális hőmérséklet, °C	Felhasználási terület
NaOH	0,1–3	70–80	berendezések (pasztőr), csövek tisztítása
UNIPON TF-klór	0,5–3	30–60	techn. vonalak, felületek gépi tisztítása, fertőtlenítése
Divomil	0,5–2	30–60	techn. vonalak, felületek gépi tisztítása, fertőtlenítése
Klórmez	0,1–2		helyiségek fertőtlenítése
Szóda	1–2	20–50	beton, aszfalt
Salétromsav	0,3–3,0	50–90	a tejkő leoldása a felületről
Nitrogenol	0,1–0,3	20–90	kéz, szerkezeti anyagok fertőtlenítése
H_2O_2	0,2–30	40	aszeptikus csomagológépek, ultraszűrők fertőtlenítése
Formaldehid	20–30		levegő fertőtlenítése

17.3. A tejipari tisztítás, fertőtlenítés technológiája

A tisztítás, fertőtlenítés a tejiparban a zárt technológiák terjedése miatt ma már jellemzően zártan, köráramoltatással történik, ám vannak olyan alkatrészek, berendezések, amelyeket kizárólag kézzel lehet megtisztítani és elsősorban a göngyölegképző eszközök (pl. ládák) tisztítására speciális mosógépeket is alkalmaznak.

1. Kézi tisztítás: olyan berendezéseket tisztítanak kézzel, ahol nagymértékű a szennyeződés lerakódása, vagy nem oldható meg a gépi tisztogatás.

Előnye: makacsabb szennyeződések is eltávolíthatók,
hátránya: alacsonyabb hőfok és koncentráció miatt a fertőtlenítés hatékonysága kisebb lehet.

2. Gépi tisztítás: klasszikus fázisai

előöblítés (tej eltávolítása),
lúgos mosás (szerves szennyeződések eltávolítása),
utóöblítés (mosószer eltávolítása),
savas mosás (tejkő eltávolítása, általában nem minden alkalommal végzik),
utóöblítés (sav eltávolítása),
fertőtlenítés (lehet a lúgos mosással együtt is végezni),
utóöblítés (a fertőtlenítőszer eltávolítása).

A tejtermékmарadványok eltávolítása: a szállítási és gyártási műveletek befejezése után a tankokból, tartályokból és tejfeldolgozó vonalokból a tej és a tejtermékek maradványait minél alaposabban el kell távolítani. A tejmaradványok eltávolításának célja a veszteségek csökkentése, tisztítószer megtakarítása, a szennyvízterhelés csökkentése.

Előöblítés: az előöblítést általában kevés vízzel végezzük, hogy ne növekedjen a vízfogyasztás és a szennyvíz mennyisége. Az előöblítés célja a szennyeződések fellazítása és eltávolítása.

Vegyszeres tisztítás: a vegyszeres tisztítást hatóságilag engedélyezett tisztítószerekkel végzik az azokra előírt töménységű és hőmérsékletű vizes oldatokkal. Kézi tisztításkor az oldatok hőmérséklete 40–45 °C, gépi tisztításnál általában 60–80 °C. A tisztítás ideje a szennyezés fajtájától, az oldatok lúgosságától, illetve savasságától, a hőmérséklettől és az alkalmazott mechanikai hatásoktól függ. Az előírt savasságot illetve lúgosságot a tisztítás során fenn kell tartani, így ezt üzem közben állandóan ellenőrizni kell.

Utóöblítés: az utóöblítés a szennyel terhelt tisztítóoldatoknak a felületről való eltávolítására szolgál. Az utóöblítést meleg vízzel végezzük. Az utóöblítéshez annyi vizet kell használni, hogy a felületek lúg- illetve savmentessé váljanak.

Csírátlanítás: a csírátlanítást hő vagy vegyszer alkalmazásával végezzük. A nedves meleg hatása nagyobb, mint a száraz hőé, és ez a gyakorlatban is könnyebben alkalmazható. A hő alkalmazásának előnye, hogy utána nem szükséges vízzel öblíteni, mivel nincsenek fertőtlenítőszer-maradványok, amelyeket el kellene távolítani, így kisebb az újrafertőzés valószínűsége. A fertőtlenítőszer-oldatokkal csírátlanítják azokat a felületeket, amelyeket egyáltalán nem, vagy csak nehezen lehet 90 °C-ra felhevíteni, továbbá a műanyagból készült berendezéseket, felületeket, alkatrészeket. A fertőtlenítőszer maradványait vizes végöblítéssel el kell távolítani.

Tisztítás-fertőtlenítés egy munkafázisban: a tisztítást és a fertőtlenítést egy munkafázisban általában klórtartalmú kombinált tisztító-fertőtlenítő szerek oldataival végzik. Mivel az ilyen készítmények többsége gyorsan aktiválható klórt tartalmaz, nem ajánlatos 50 °C feletti hőmérsékletű oldatokban alkalmazni őket, nehogy a klór idő előtt inaktiválódjon.

Szárítás: gőzzel végzett csírátlanítás vagy vizes végöblítés után a víz korróziós hatásának megszüntetése és az utófertőzés csökkentése végett a tisztított felületeket le kell szárítani. A szárítás történhet forró levegővel, a víz lecsurgatásával és elpárologtatásával. A korrózióálló acélból készült zárt technológiai vonalakat a csírátlanítás és öblítés után általában nem szárítják.

A csővezetékekkel összekötött rendszereknél, vonalaknál gépi mosást, általában köráramoltatásos cirkulációt (C.I.P.) alkalmaznak, amelynek egyik jellemzője, hogy a mosószeres oldatot nem az aknába, hanem vissza a mosóközpontba vezetik és a megfelelő ideig cirkuláltatják, így csökkenthető a vegyszer-felhasználás. Korszerűbb rendszereknél pneumatikus szelepekkel, számítógépes programok segítségével, irányításával végzik a mosási fázisokat (pl. ultrasztór). Így vegyszer-takarékosabb, olcsóbb és a szennyvizet kevésbé terhelő tisztogatás valósulhat meg.

18. FEJEZET

A TEJIPARI ÜZEMEK VÍZELLÁTÁSA

18.1. A tejfeldolgozó üzemek vízigénye

A tejiparban elsőrendű követelmény, hogy bőséges mennyiségben megfelelő minőségű víz álljon rendelkezésre. A felhasználás célja szerint technológiai vizet és ipari vizet különböztetünk meg.

A *technológiai víz* fogalmába minden olyan használati víz tartozik, amely a tej kezelése, vagy feldolgozása, a tejtermékek gyártása során a tejjel vagy a tejtermékkel érintkezik, illetőleg a tejtermék belekerül.

Tejipari szempontból *ipari víznek* tekintjük mindazt a használati vizet, amely felhasználása során nem érintkezhet tejjel vagy tejtermékkel.

A kétféle víz minősége iránt fizikai jellemzők, kémiai összetétel és bakteriológiai tisztaság szerint más-más követelményeket támasztunk. Egyes technológiai vagy egyéb célokra használt vízre még további követelmények is érvényesek, így pl. a vajmosó vízre vagy a kazántápvízre.

18.2. Ipari víz

Tejipari szempontból ipari víznek tekintjük a hűtővizet, a kazántápvizet, a szociális és egyéb célokra (pl. külső takarításra) használt vizet.

A *hűtővíz* egyrészt a technológiai berendezésekhez (bordás és lemezes hűtők, kultúrafőzők, tejszínérlelők stb.) másrészt a kompresszorok és kondenzátorok hűtéséhez szükséges. A hűtővizek iránti legfontosabb követelmény a víz hőmérséklete. Minél hidegebb a hűtővíz hőmérséklete, annál kevesebb hűtőkalória szükséges a további gépi hűtéshez. A kompresszorok és a kondenzátorok hűtővize lehetőleg 15 °C-nál hidegebb legyen, magasabb kondenzációs hőmérsékleten ugyanis rohamosan csökken a hűtőteljesítmény.

A *kazántápvízzel* szemben – a kazántípustól függően – számos követelményt támasztunk. Ezek közül a legfontosabb a *tápvíz keménysége*.

A *szociális és egyéb célra használt vizet* a gyakorlatban az üzemi vízhálózatból vesszük, amely az ivóvíz iránti követelményeknek felel meg. Tekintve, hogy a szociális vízszükséglet jelentős része a mosdók és a fürdők ellátását szolgálja, megfelelő hőmérsékletű és mennyiségű meleg vízről kell gondoskodni. Szociális vízszükségletre fejenként és naponta általában 60–100 literrel számolunk, ennek kb. 20–25%-a ivóvíz és konyhai szükséglet, 75–80%-a tisztálkodásra és az egészségügyi berendezések ellátására szolgál.

18.3. Technológiai víz

A technológiai víznek meg kell felelnie a jó ivóvíz iránt támasztott valamennyi szabványos követelménynek, bizonyos esetekben ezenfelül még további speciális előírásokat is ki kell elégítenie. A vajmosó vízre például a vas- és a mangántartalom tekintetében szigorúbbak a követelmények, mint általában az ivóvízre. A különböző célokra használt technológiai víz iránt a következő speciális igényeket támasztjuk:

- A vajmosó víz és a vaj víztartalmának beállítására szolgáló víz az általános követelményeken túlmenően lehetőleg baktériummentes legyen, de semmi esetre sem lehet coli-, fluorescens-, élesztő- vagy penésztartalmú, vagy általában olyan baktériumokat nem tartalmazhat, amelyek vajhibát okozhatnak.
- Kémiai szempontból fontos, hogy vas- és mangántartalma ne legyen a megengedettnél több, mivel ezek a vajzsír faggyúsodását vagy hidrolízisét idézik elő.
- A víz keménysége lehetőleg 12 német keménységi fok alatt legyen, pH-értéke ne haladja meg a 7,0 értéket, mert ha nagyobb, megnövelheti a vaj pH-ját. Ha a víz lúgos kémhatású, sósavval kell a pH-értéket 7,0-re beállítani.
- Vajmosó víz céljára általában hidegebb víz szükséges, mint amilyen a hálózati víz hőmérséklete, ezért megfelelő hőmérsékletre le kell hűteni.
- A sajt és a túró mosásához, illetve hűtéséhez használt víz szintén csak kis vas- és mangántartalmú lehet, mert a termék szürke vagy fekete színeződését okozhatja.
- A tisztításhoz (az előöblítéshez, a mosószer feloldásához, a fertőtlenítőszer hígításához és az utóöblítéshez) nagy mennyiségű és ivóvíz minőségű víz szükséges.

18.4. Az üzemek vízszükségletének kielégítése

A tejüzemek vízszükséglete a helyi adottságoktól (víznyerési lehetőségektől) és költségektől függően háromféle módon elégíthető ki: saját vízműből, illetve kútból, városi vízhálózatból, részben saját vízműből, részben a városi vízhálózatból.

18.4.1. Víznyerés saját kútból

A tejüzemek üzemeltetési kiadásai között a jelentősebb tételt képviseli a víz költsége. Egyrészt a közműhálózatból vásárolt víz beszerzése mind költségesebb, másrészt általában a vízvételnek a feltétele a városi vízmű és vízhálózat létesítési költségeihez való hozzájárulás, ezért a tejüzemek vízellátásának megoldására, amennyiben a feltételek (megfelelő mennyiségű és minőségű víznyerési lehetőségei) fennállnak, a leggazdaságosabb saját vízmű létesítése.

A vízszolgáltató berendezés biztosítja a kútból a víz nyerését, állandó nyomását és az ellátás automatikus működését. A vízszolgáltató berendezés fő részei: a szivócső, a szivattyúk, a nyomólégüst (hidrofor), a légkompresszor, a nyomáskapcsoló és a szerelvények. A hidrofor teszi lehetővé, hogy állandó mennyiségű és nyomású víz álljon rendelkezésre. A tejüzemekben az állandó víznyomás fenntartására közműhálózati víz használata esetén is alkalmaznak hidroforokat. Nagyobb vízszükséglet esetén a víz tárolására és a nyomás fenntartására víztornyot is lehet építeni. A vízszolgáltató berendezés szivó- és nyomócsőhálózatát úgy kell méretezni, hogy a csapolóberendezések (vízfelhasználás) várható legnagyobb egyidejű használata mellett is rendelkezésre álljon a szükséges vízmennyiség.

18.4.2. Vízvétel a városi hálózatról

Ha saját kutakból a vízszükséglet nem elégíthető ki, vagy ahol ez igen költséges, a városi vízhálózatból fedezik a tejüzemek vízszükségletét. A városi hálózatról nyert víz ivóvíz minőségű, és rendszerint csak a különleges igények kielégítésére (pl. vízlágyítás kazántápvízhez, vas- és mangántalanítás a vajmosó vízhez) kell külön kezelésnek alávetni.

Vegyes vízellátás

A gyakorlatban sokszor előfordul, hogy az üzem vízszükségletét részben a közműhálózatból, részben a saját vízműből fedezik. A gyakorlatban leginkább akkor

folyamodnak az üzemek közüzemi vízellátáshoz, ha a saját kutak vize – minősége miatt – csak korlátozott célokra (pl. tűzoltási, locsolási, külső takarítási célokra) használható, ha a saját kutak vize – hőmérséklete miatt – hűtővíz céljára kevésbé alkalmas.

A víz kezelése

A közműhálózatból vagy a saját kutakból nyert víz minősége nem elégíti ki minden esetben az ivóvíz vagy a technológiai, illetve ipari víz iránti követelményeket, ezért a felhasználási céltól függően a vizet kezelni kell.

18.4.3. Korszerű üzemi vízgazdálkodás

A gazdasági-műszaki fejlődés a vízszükséglet növekedésével jár a népgazdaság minden területén. A növekvő vízigények kielégítése mind nagyobb és költségesebb vízvételi berendezéseket igényel, emellett a vízszerezés lehetőségei sem korlátlanok. A növekvő vízigények egyben a szennyvíz mennyiségét is növelik, ami környezetvédelmi szempontból nem kevésbé költséges berendezéseket és tényleges költségeket (pl. csatornadíj) igényel.

A vízbeszerzési nehézségek és a növekvő vízköltségek elengedhetlenné teszik a vízzel való takarékos gazdálkodást. A tejipar a víz mennyisége szempontjából az igényesebb iparágak közé tartozik, ezért nagy súlyt kell helyezni a korszerű vízgazdálkodásra. A hazai tejüzemek vízszükséglete – az üzem profiljától függően – különböző, és jelenleg általában a napi tejbeérkezés 4–6-szorosát teszi ki. Ezen belül a szűkebb értelemben vett technológiai vízből a tejbeérkezés 3–4-szerese szükséges. A korszerű vízgazdálkodás célja kettős:

- a víz mennyiségének csökkentése,
- költséges ivó- és kezelt víz ésszerű, illetve gazdaságos felhasználása.

A vízszükséglet csökkentésének közvetett lehetőségeit is figyelembe kell venni, így pl. a meleg vízzel vagy a gőzzel való takarékoskosságot, ez egyben az üzem teljes vízigényét is csökkenti.