



Komoriné Zorkóczy Aranka

## A mikrobák szaporodásának gátlása, elpusztításuk lehetőségei

**NSZFI**  
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI  
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:  
**A munkakezdés feladatai**

A követelménymodul száma: 0509-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-008-50



## A HACCP RENDSZERE

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az élelmiszer előállítása során fontos és szükséges higiéniai előírásokat az üzemi gyakorlatban az élelmiszert előállító üzem HACCP rendszere biztosítja. Az élelmiszeripar a HACCP rendszert elsősorban az élelmiszerbiztonságot befolyásoló mikrobiológiai, kémiai és fizikai veszélyek meghatározására és megelőzésére használja. A HACCP rendszeréhez kapcsolódva fontos a Jó Higiéniai Gyakorlat alkalmazása.

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### 1. A HACCP RENDSZER LÉNYEGE

Olyan módszeres megközelítés amely az élelmiszer előállítással kapcsolatos valamennyi ponton meghatározza a jellemző veszélyeket, a szabályozásukra szolgáló megelőző intézkedéseket. A HACCP rendszert elsősorban az élelmiszerbiztonságot befolyásoló mikrobiológiai, kémiai és fizikai veszélyek meghatározására és megelőzésére kell alkalmazni. A HACCP tartalmazza többek között a személyi és környezeti higiéniára vonatkozó előírásokat, melyek betartása elengedhetetlen a biztonságos élelmiszer előállítása során. E mellett hangsúlyozni kell, hogy a mikrobiológiai biztonság alapját a Jó Gyártási Gyakorlat és a Jó Higiéniai Gyakorlat szolgálja, és mindezeknek a termelési és ellenőrzési rendszerben, a HACCP rendszerben való alkalmazása jelenti a tevékenység teljes egységét.

#### 2. A Jó Higiéniai Gyakorlat

A Jó Higiéniai Gyakorlat (GHP–Good Hygienic Practice) alkalmazásával lehet elérni a termék mikrobiológiailag biztonságos állapotát. Ide tartoznak mindazok a tényezők, melyek az élelmiszer mikroflórájának a csökkentéséhez, a korokozó túlélésének, esetleges szaporodásának gátlásához, végső mikrobiológiai állapot kialakulásához hozzájárul, miközben megóvják a terméket a mikrobiológiai romlástól. A korokozó mentes élelmiszer előállításával az élelmiszer–biztonság megvalósulását szolgálják. Hangsúlyozni kell, hogy a mikrobiológiai biztonságot e mellett a Jó Gyártási Gyakorlat is szolgálja. A Jó Higiéniai Gyakorlat tárgyköréhez tartoznak azok a feltételek, melyek szükségesek ahhoz, hogy elkerülhető legyen az élelmiszerek mikrobiológiai romlása. Általában a higiéniai gyakorlat szabályait kell betartani a takarítás, tisztítás, fertőtlenítés során.

### *Mikrobiológiai eredetű i élelmiszer romlások*

A mikrobiológiai romláshoz bizonyos környezeti feltételek szükségesek. Ezek nem azonosak a termék feldolgozási vagy tárolási feltételeivel. A normál mikroflórának csak egyes nemzetségei azok, amelyek elszaporodva és elnyomva az egyéb mikroflórát okozzák a romlásokat. Az érzékszervileg is érzékelhető romlásokhoz a baktériumok nagy száma szükséges. Ez az érték  $10^8$  baktérium sejt az élelmiszer grammjában. A hőmérséklet szelektálja a baktériumokat, a legtöbb baktérium ún. mezofil, közepes hőmérsékleti értéken  $30-37\text{ }^\circ\text{C}$ -on szaporodik. Vannak azonban alacsonyabb hőmérsékleti igényű baktériumok, amelyek alacsonyabb hőmérsékleten szaporodnak és a termék romlását okozzák. Egyéb viszonyok keletkeznek egy hőkezelt termék esetén amikor a hőkezelést túlélő mikrobák szaporodnak el.

### **Összefoglalás**

A biztonságos élelmiszer előállításához nélkülözhetetlen a Jó Higiéniái Gyakorlat, mely alkalmazásával el lehet érni a termék mikrobiológiailag biztonságos állapotát. Ennek érdekében kell az élelmiszer mikroflórájának szaporodását meggátolni, esetleg csökkenteni. A mikrobiológiai romlások csak megfelelő környezeti tényezők jelenlétében következnek be. Az érzékszervileg is észlelhető romlást a mikrobák nagy száma okozza.

### **Összefoglalásként válasz a felvetett esetre**

Az élelmiszerek romlására általában a nem megfelelő tárolási körülmények miatt következik be. Otthoni tárolás során oda kell figyelni a megfelelő hőmérséklet biztosítására, a termék csomagolására (ne legyen sérült), különös tekintettel vonatkozik ez a tej, és húsipari termékekre. Romláshoz vezethet a zöldség és gyümölcs félék esetében, ha a tárolásuk nedves helyen történik, ebben az esetben figyelemmel kell kísérni a helység páratartalmát, a megfelelő szellőztetésről gondoskodni kell. A háztartásokban előforduló egyik leggyakoribb élelmiszerromlás a penészedés. Vannak olyan penészgomba törzsek, melyek ún. mikotoxinokat termelnek, ami egészségkárosodást okozhat.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A *HACCP rendszer című* fejezet segítségével elsajátíthatod a fontos, nélkülözhetetlen fogalmakat, elméleti tudást. Az információtartalomban megfogalmazottak tanulmányozása után érdemes azt ott említett romlási folyamatokra konkrét példákat keresni melyeket a háztartásokban előfordulhatnak, ez segíthet az információtartalom megértésében.

Írjon példákat élelmiszer romlására saját otthoni tapasztalatai alapján!

---

---

---

---

---

---

MUNKANYELV

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Írja le miért fontos az élelmiszer előállítása során a Jó Higiéniái Gyakorlat előírásainak betartása!!

MUNKABEMUTATÁS

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2. feladat

Írja le milyen tényezők okozzák a mikrobák elszaporodását az élelmiszerben!

MUNKABEMUTATÁS

---

---

---

---

---

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

Alkalmazásával lehet elérni a termék mikrobiológiailag biztonságos állapotát. Melyek az élelmiszer mikroflórájának a csökkentéséhez, a korokozó túlélésének, esetleges szaporodásának gátlásához, végső mikrobiológiai állapot kialakulásához vezet, így megakadályozva az élelmiszer romlását.

### 2. feladat

Az élelmiszer romlását a nem megfelelő tárolási körülmények hatására bekövetkező, bizonyos mikroflórák szaporodása okozza. Élelmiszer romlásához vezethet, ha a gyártás során nem tartják be a megfelelő előírásokat, pl: Hőmérséklet, idő, higiéniai előírások.

MUNKANYELV

## MIKROBÁK SZAPORODÁSÁNAK GÁTLÁSA

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az előzőekben láthattuk, hogy az élelmiszerek romlását bizonyos baktériumok okozzák. Ezek szaporodásának gátlása illetve elpusztításuk fontos feladat az élelmiszeripar számára, ahhoz, hogy az élelmiszerek minél hosszabb ideig megőrizzék fogyaszthatóságukat. Nézzük át, hogy ez milyen módon valósítható meg.

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### 1. A mikrobák szaporodásának gátlása az élelmiszeriparban.

Az élelmiszer előállítása során legfontosabb a mikrobás szennyeződés és fertőzés megelőzése. A védekezés azonban nem lehet általános jellegű mert élettani igényük eltérő. Ezért a feldolgozásra szánt nyersanyag és félkész termékek mikroflórája ellen más-más eszközökkel vehetjük fel a versenyt. Ennek több módszere van, ide tartozik a fizikai, kémiai, biológiai és kombinált módszerek valamelyike. Ezekkel a módszerekkel elsősorban a penészek és élesztőgombák szaporodását gátolják az élelmiszeriparban.

##### *Fizikai eljárások:*

A legkiterjedtebben használt védekezési eljárás a hőmérséklet csökkentése. Hűtésnek nevezzük a 0°C-nál nagyobb (0–8°C) való tárolást. Alacsony hőmérsékleten a mikroorganizmusok szaporodása csökken vagy le is áll, mivel a hőmérséklet csökkenésével az életfolyamatok sebessége kisebb lesz.

A levegő kizárásával távol tarthatjuk az aerob (levegőt kedvelő) mikroorganizmusokat.

A mikrobasejtek elkülönítése is megoldást jelenthet, melyet elvégezhetünk ülepitéssel, szűréssel, és centrifugálással légnemű és folyékony közegekből. Az egynemű folyadékok csíraszama ülepitéssel vagy centrifugálással nagymértékben csökkenthető. A folyadékból elsősorban ülepitéssel választhatók el a mikrobasejtek. Szűrésre a kis pórusátmérőjű csíratlanító szűrők szolgálnak.

Másik védekezési módszer a sugárzások, ahol az ionizáló sugárzások közül elsősorban a gamma-sugárzást használják élelmiszer-tartósításra.

A fizikai eljárások közül a másik legismertebb a hőkezelés. Ennek hatása erőteljes, mert a sejtek plazmájának fehérjeállománya kicsapódik 80°C felett. Így a mikrobák elpusztulnak és toxinjaik is hatástalanná válnak. A hőkezelés egyik módszere a pasztörözés, melynél a hőközlést 100°C-nál kisebb hőmérsékleten végzik. A feldolgozott anyag jellege szerint alkalmaznak lassú pasztörözést 60–70°C-on 30 percig, gyors pasztörözést 70–80°C-on 15 másodpercig, és pillanathevítést hőntartás nélkül 90°C-on.

- Forraláskor a forrásban lévő víz minden korokozót elpusztít, csupán néhány nagyon ellenálló baktérium marad életben. A forralás révén válnak közvetlenül fogyaszthatóvá az élelmiszerek.
- Hatékony védekezés a módosított és szabályozott atmoszféra. A levegő távoltartásával megakadályozhatjuk az élelmiszer gyors romlását okozó aerob mikroorganizmusokat. A légzáró csomagolás útján egyéb károsító tényezőktől is, mint pl: fény védhetik a terméket. Ezen módszerekkel gátolható az élelmiszerek avasodása, penészesedése, a szeszes italok ecetesedése és virágosodása is.
- A fizikai eljárások közé tartozik a víztartalom csökkentése, részleges vagy teljes eltávolítása, mely hozzáférhetetlenné teszi a mikrobák számára felhasználható szabad vizet. A víztartalom csökkentését a gyakorlatban elsősorban cukor hozzáadásával érik el, amivel az élelmiszerek élvezeti értékét és tápértékét növelik. Konyhasó hozzáadásával is célt érnek el, ami nem csak a szabadvizet köti meg, hanem a mikrobasejtet élettanilag is károsítja, koncentrációja azonban nem lehet magas, mivel az rontaná az élelmiszer élvezeti értékét. A víztartalom részleges eltávolítására szolgáló egyik módszer a besűrités, amellyel több élelmiszer eltarthatóságát növelik. Ezen kívül használnak még kombinált módszert, ennek során a szabadvíznek csak egy részét párologtatják el, a másik felét cukor hozzáadásával megkötik. Korszerűbb módszer a légritkított térben végzett besűrités, ahol a besűrités alacsonyabb hőmérsékleten történik, így a kényesebb anyagok nem károsodnak. A legkíméletesebb eljárás a liofilezés, amikor a fagyasztott élelmiszer víztartalmát vákuum segítségével jégből gőzzé alakítják, tehát szublimálják. A víztartalom teljes eltávolítása szárítással, aszalással történhet, a termék víztartalmát 10–12% alá csökkentik, így a mikroba gyakorlatilag nem szaporodik. Ezen termékek tárolásánál fontos a csomagolás és a tárolás. Ez a módszer azonban csökkentheti a termékek emészthetőségét, élvezeti értékét, értékes anyagait.

Kémiai eljárások a mikrobák szaporodásának gátlására illetve elpusztítására:

Ha a tartósításra fizikai módszerek nem alkalmazhatók vegyszeres tartósítást alkalmaznak. A tartósítószerrel szemben támasztott követelmények: az élelmiszer minőségét ne rontsa, mikrobagátló hatását ne befolyásolja az élelmiszer pH értéke, ne legyen mérgező, a tartósító képességük állás közben se csökkenjen, könnyen kimutatható legyen a termékben. A tartósítószereket csak az engedélyezett mennyiségben szabad használni, hogy a fogyasztóra nézve ne legyen ártalmas.

Fontosabb tartósítószer csoportok a savak melyek egy része ízesítő hatású, csökkentik a pH értéket így csíragátló hatásuk is van, főleg a baktériumok szaporodását gátolják



Az élelmiszeriparban használt savak a következők.

- Kénessav: az ecetsav–tejsav baktériumok, élesztő és penészgombák ellen hatásosak
- Benzoesav: főleg a savanyú készítmények élesztő- és penészkártevők ellen véd
- Szorbinsav: elsősorban gombagátló, mind szélesebb körben elterjedő, 0,1%-os töménységben az élesztők, penészek szaporodását gátolja. Nagy előnye, hogy a szerkezet lebontja.
- Ecetsav: elsősorban rothasztó baktériumok ellen hatásos
- Hangyasav: az élesztők szaporodását gátolja, a penészek ellen kevésbé hatásos.
- Tejsav: mind erjedési termék, a korokozó és rothasztó baktériumok ellen véd.
- Citromsav, borkősav: elsősorban íz javító hatásúak, pH csökkentésével és komplexképző hatásukkal van kisebb tartósító szerepük.

*Biológiai tartósítás lehetőségei a mikrobák szaporodásának gátlására:*

Erre a célra az élő szervezet által termelt és a mikrobák szaporodását gátló vegyületeket alkalmazzák, ide sorolhatóak a tejsav és az antibiotikumok. A tejsav és alkohollal képzett észtereit nem mesterségesen adják az élelmiszerekhez, hanem természetes erjedéssel állítják elő a tejtermékeknél, savanyítva tartósított élelmiszereknél, a kenyér kovászásánál, az erjedő cefréknél, a mezőgazdaságban a takarmányok silózásánál. Eredményesen védenek a rothasztó, korokozó cellulózbontó baktériumok ellen. Az antibiotikumok közül élelmiszer tartósítás céljára csak azok jöhetnek szóba, melyeket az orvosi gyakorlat nem alkalmaz, konyhai hőkezelés hatására elbomlanak. Az antibiotikumok közül legszélesebb körben a nizin és a natamicin használják.

*Kombinált tartósítási eljárások:*

Ebben az esetben a tartósítószer kisebb adagját használva más tartósító hatással (az ozmózis nyomás növelésével, hűtéssel stb.) egyesítik. Ez az eljárás a termék minőségének megővését és a fogyasztó egészségvédelmét szolgálja.

### **Összefoglalás**

Az élelmiszer előállítása során, és az élelmiszerek tartósítása céljából, fontos a mikrobák szaporodásának megakadályozása, illetve bizonyos esetekben azok elpusztítása. Ezen célok elérése érdekében fizikai, kémiai, biológiai illetve kombinált eljárásokat alkalmaznak. Ide tartozik: a hűtés, a hőközlés, levegő kizárása, mikrobacejtek elkülönítése, sugárzások, a víztartalom csökkentése, különböző savak alkalmazása, a szervezet által termelt és mirobák szaporodását gátló vegyületek valamint ezek kombinációja.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A *mikrobák szaporodásának gátlása című* tartalomelem segítségével elsajátíthatod a fontos, nélkülözhetetlen fogalmakat, elméleti tudást az élelmiszer eltarthatóságával kapcsolatosan. Az információtartalomban megfogalmazottak tanulmányozása után érdemes azt ott említett tartósítási módszerekre konkrét példákat keresni melyeket a háztartásokban használnak (pl. gyümölcsök esetében befőzés–fagyasztás, zöldségfélék fagyasztása, savanyúság készítése, stb.) ez segíthet az információtartalom megértésében.

Saját magunk által megtermelt gyümölcs, zöldség romlását szeretnénk megakadályozni, hogy hosszabb ideig eltartható legyen. Írjon példákat az információtartalom segítségével ennek megvalósítására!



MUNKANYELV

Az elsajátított ismereteket a feladatok megválaszolásával tudja ellenőrizni!

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat:

Írja le milyen módszerekkel védekezhet az élelmiszeripar a mikrobás fertőzések ellen, illetve hogy ezekkel a módszerekkel mely mikrobák szaporodását lehet gátolni!

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2. feladat:

Sorolja fel milyen fizikai módszerek alkalmasak a mikrobák szaporodásának megakadályozására!

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. feladat:

Egészítse ki a következő mondatokat a kémiai tartósítással kapcsolatosan!

A tartósítószerrel szemben támasztott követelmények: az élelmiszer ..... ne rontsa, mikrobagátló hatását ne befolyásolja az élelmiszer ....., ne legyen ....., a tartósító képességük ..... közben se csökkenjen, könnyen ..... legyen a termékben. A tartósítószereket csak az ..... mennyiségben szabad használni, hogy a fogyasztóra nézve ne legyen .....

**4. feladat:**

Soroljon fel legalább öt olyan savat, melyet az élelmiszeriparban kémiai tartósítás céljára használnak!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5. feladat:**

Írja le mi a lényege a biológiai módszerek a mikrobák szaporodásának megakadályozásában!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6. feladat:**

Írja le miért előnyös a kombinált a tartósítási módszerek alkalmazása!

---

---

---

---

---

---

MUNKANYELV

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat:

A mikrobás fertőzések elleni védekezés lehetőségei a fizikai, kémiai, biológiai és kombinált módszerek valamelyike. Ezekkel a módszerekkel elsősorban a penészek és élesztőgombák szaporodását gátolják az élelmiszeriparban, a minél hosszabb eltarthatóság érdekében.

### 2. feladat:

Fizikai eljárások lehetőségei:

- Hűtés, fagyasztás
- Hőközlés, forralással
- Sugárzások
- Módosított és szabályozott atmoszféra
- A mikrobacejtek elkülönítése
- Víztartalom csökkentése
- Levegő kizárása

### 3. feladat:

A tartósítószerrel szemben támasztott követelmények: az élelmiszer *minőségét* ne rontsa, mikroba gátló hatását ne befolyásolja az élelmiszer *pH értéke*, ne legyen *mérgező*, a tartósító képességük *állás* közben se csökkenjen, könnyen *kimutatható* legyen a termékben. A tartósítószereket csak az *engedélyezett* mennyiségben szabad használni, hogy a fogyasztóra nézve ne legyen *ártalmas*.

### 4. feladat:

Élelmiszertartósításra használt savak: kénessav, benzoésav, szorbinsav, ecetsav, hangyasav, tejsav, citromsav, borkósav

### 5. feladat

Az élő szervezet által termelt és a mikrobák szaporodását gátló vegyületeket alkalmazzák, ide sorolhatóak a tejsav és az antibiotikumok. A tejsav és alkohollal képzett észtereit nem mesterségesen adják az élelmiszerekhez, hanem természetes erjedéssel állítják elő a tejtermékeknél, savanyítva tartósított élelmiszereknél, a kenyér kovászosításánál, az erjedő cefréknél, a mezőgazdaságban a takarmányok silózásánál. Az antibiotikumok közül élelmiszer tartósítás céljára csak azok jöhetnek szóba, melyeket az orvosi gyakorlat nem alkalmaz, konyhai hőkezelés hatására elbomlanak

**6. feladat**

A kombinált tartósítószer alkalmazásának előnye, hogy az élelmiszerek élvezeti értékét kevésbé károsítják, valamint a fogyasztó egészségvédelmét szolgálják

MUNKANYELV

## TAKARÍTÁS, TISZTÍTÁS, FERTŐTLENÍTÉS

### ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Az előző információ tartalomból kiderült, hogy a mikrobák szaporodásának gátlására az élelmiszer feldolgozása során milyen lehetőségek állnak rendelkezésre. Ez azonban kevés ahhoz, hogy mikrobiológiai szempontból biztonságos élelmiszereket tudjanak előállítani. Fontos feltétel a higiénia betartása– biztosítása az egész munkafolyamat során. Ezt megfelelő takarítással, tisztítással, fertőtlenítéssel lehet elérni.

Az élelmiszeripari dolgozó számára előírás, hogy a munka megkezdése előtt, illetve a teljes munka folyamán tájékozódjon a munkaterület higiéniai állapotáról, ha azt nem tartja megfelelőnek végezze el vagy végeztesse el a megfelelő takarítást, tisztítást, fertőtlenítést. Nézzük végig milyen megvalósítási lehetőségek vannak a takarítás, tisztítás, fertőtlenítésre.

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### 1. Takarítás, tisztítás, fertőtlenítés

A munkafolyamatok sorrendjének betartása kötelező, mi szerint először a takarítást, majd a tisztítást, végül a fertőtlenítést kell elvégezni.



Takarításnál első lépésben a munkaeszközöket, berendezéseket, környezetet a durva szennyeződésekkel kell megtisztítani. Ezután következhet a tisztítás, amely a szennyező anyagoknak mechanikai úton zsíroldó és kémiai szerekkel történő eltávolítása. Ez a folyamat a felületek jelentős mikrobaszám csökkenését eredményezi. Az üzemben legalább évente egyszer általános takarítást kell tartani. A termelő üzemekben a műszak után, illetve ha szükséges műszak közben is takarítani kell. A használt berendezési tárgyakat, eszközöket, gépeket, edényeket műszak után meg kell tisztítani. A tisztítást ha szükséges munka közben is el kell végezni. A fertőtlenítés célja, hogy a kórokozó, és szennyező mikroflórák elpusztítsa. A tisztítás és fertőtlenítés sokszor nem választható el egymástól, mind a munkafolyamatok, mind a felhasznált szerek tekintetében. Az üzem megfelelő higiéniai állapotát biztosítja a takarítás, tisztítás, fertőtlenítés, valamint a mikrobás eredetű termékromlások és kórokozókkal való fertőzések megelőzésére. Ezek a műveletek nem hagyhatók el, azok anyagi és személyi feltételeit biztosítani kell. A hatásos fertőtlenítés érdekében megfelelő fertőtlenítő-permetezőgépeket kell beszerezni. A tisztítás, fertőtlenítés irányítására megfelelő személyt kell megbízni. A munkafolyamatokhoz részletes leírást kell készíteni, melyet a technológiai utasításban kell rögzíteni. A korszerű üzemekben egyre inkább tér hódít a habtisztítás, mely egy kis nyomású vizes öblítéssel indul, majd a felületre egyenletesen vékony habfilmet visznek fel, 10–20 percnyi hatásidő után a habot meleg vízzel öblítik. A módszer nagy előnye, hogy a felületen egyenletes filmréteget képez, így megfelelő tisztítóhatás érvényesül e mellett kevés a vegyszer és víz felhasználás, a folyamat automatizálható. A takarító, tisztító és fertőtlenítő eszközöket, külön erre a célra kialakított helyiségben kell tárolni. Az eszközöket ma már úgy választják meg, hogy az üzem különböző területein más-más eszközöket használnak, amit pl.: az eszközök színének különbözőségével oldanak meg. A tisztításra, fertőtlenítésre használt anyagokat tartalmazó edényzetre, csomagolóanyagokra feltűnő módon kell felírni azok tartalmát. A termékkel érintkező gépek, berendezések, eszközök fertőtlenítésére az élelmiszeriparban a 82°C-os víz alkalmazása a leg előnyösebb, így elkerülhető a vegyszerek használata. Ez azonban padozat, falak, mennyezet fertőtlenítésére nem ajánlott a pára és kondenzáció képződés valamint a nagy energetikai igény miatt. Legnehezebb a penészeket elpusztítani. A penész spórák a levegőből kerülhetnek az üzembe, ahol a légmozgás folytán jelentős távolságokat tehetnek meg. Fejlődésük megakadályozására a falak festését réztartalmú festékekkel kell megoldani, majd mésztejhez adott 1–2%-os rézgáliccal kell kezelni.

## 2. Tisztítószeres és hatásmechanizmusuk

Az élelmiszeripari üzemek takarításában csak engedélyezett tisztító- és fertőtlenítőszeres alkalmazhatók, melyeknek két fontos feltételnek kell megfelelniük: jó csíraölő hatással kell rendelkezniük, élelmiszerbiztonsági szempontból, a megfelelő alkalmazás során nem jelenthetnek veszélyt a fogyasztókra.

Az élelmiszeriparban használható mosó-, illetve zsírtalanító- és fertőtlenítő szeres ismertetése előtt néhány alapfogalommal kell megismerkedni.

*Felületaktív anyagok:* az oldat és a szennyeződés, valamint az oldat és az eszköz érintkezési felületén olyan fizikai, kémiai változások történnek, amelyek eredményeképpen a szennyeződés könnyen eltávolítható. Ezek az anyagok nagy molekulájú szerves vegyületek. A szappanok esetében (R-COONa) zsírban az alkáli, vízben a-COONa csoport oldódik.

*Felületi feszültség:* a különböző halmazállapotú, egymással nem elegyedő anyagok közötti érintkező felületet határfelületnek vagy fázishatárnak nevezik. Az anyagok molekulái vonzzák egymást, de az anyag belsejében ezek a vonzások kiegyenlítődnek. A meg nem semmisített vonzóerők összességüként feszültség támad az oldat felszínén. Ez a felületi feszültség függ az oldat koncentrációjától, bizonyos mértékig nő, majd csökken, a hőmérséklettel csökken.

*Nedvesítés:* a nedvesítő hatás csak a szilárd anyag és a folyadék fázishatárán alakulhat ki. A nedvesítő képesség a jó mosóhatás következménye, ami a szenny eltávolításnak előfeltétele. Ezt a hatást is felületaktív anyag eredményezi, de a hőmérséklet emelése elősegíti.

*Emulgeálás:* ha zsiradékot vagy vízben oldódó folyadékot úgy diszpergálunk (különböző halmazállapotú anyagok aprítása), hogy a részecskék 0,1 mikron és 1000 mikron közöttiek emulziótkapunk. Ezt úgynevezett emulgeátorokkal lehet elősegíteni, ezek a zsírcseppek felületén helyezkednek el, molekuláris méretűeket alkotnak.

*Tisztítószer:* a tisztítás feladata a mechanikai szennyeződések fellazítása, eltávolítása. Fontos, hogy a tisztítószer megfelelő nedvesítő képességgel rendelkezzen, ellenkező esetben a tisztítószerhez nedvesítő szereket kell adagolni. A tisztítószer lehet szerves felületaktív anyagok vagy szervesetlen anyagok. Szerves felületaktív anyagok: a szappanok, a zsírsavak nátrium vagy kálium sói, zsíralkohol szulfonátok, alkali szulfonátok.

Szervesetlen anyagok: tisztítás céljára használhatjuk közvetlenül vagy mosószerekben adalékanyagként.

- Nátrium-hidroxid (NaOH): felhasználási területe kicsi, mivel a vele való foglalkozás balesetvédelmi szempontból veszélyes. Rendkívül durva mosószer, a színes fémeken durva korróziót okoz. Ezért az oldatát horganyzott, ónozott vagy alumínium tartályban tárolni nem szabad, mert az anyagokat hidrogén gáz fejlődése közben oldja és az robbanáshoz vezethet. A nátrium-hidroxidot más szervesetlen anyagokkal együtt használjuk mosószerként.
- Kálium-karbonát ( $K_2CO_3$ ): drága, ezért kis mennyiségben használják.
- Nátrium-karbonát ( $Na_2CO_3$ ): kétféle minőség kerül forgalomba, az egyik a kristálysóda vagy habzó szóda,  $10xH_2O$ -t tartalmaz, a másikban nincs kristályvíz, ez az ammóniák. A nátrium-karbonátban  $Na_2CO_3$  vízben  $NaHCO_3$ -ra és NaOH-ra disszociál, tehát a víz lúgosságát csak az egyik atom szolgálja.
- A modern mosószer legfontosabb adalékanyagai a foszfátok. Ide tartozik a trisó (trinátrium-foszfát), amely lúgos kémhatású. A foszfátok a fémek felületén foszfát-filmet képeznek és ezáltal óvják a korróziótól.

### 3. Fertőtlenítőszeres és hatásmechanizmusuk

Fertőtlenítőszereseknek nevezzük azokat az anyagokat, amelyek a mikroorganizmusok szaporodását gátolják vagy azokat elpusztítják.

A fertőtlenítő hatásban három fokozatot különböztetünk meg:

- Fejlődést gátló hatás: amikor a mikrobák nem pusztulnak el, csupán nem fejlődnek.
- Mikroba ölé hatás: a fertőtlenítő szer elpusztítja a mikroorganizmusokat.
- Sporocid hatás: amikor a mikroorganizmusoknak nem csak a vegetatív alakjait, hanem a spóráit is elpusztítja.

A fertőtlenítőszeres hatásmechanizmusa rendkívül eltérő. A baktériumsejtet károsítják, a citoplazmát oxidálják vagy redukálják. Elroncsolják a sejtmembránt. Kicsapják a sejt fehérjéit. A mikroorganizmusok anyagcseréjét irányító enzimet vagy enzimrendszert inaktíválják. Feloldják, elpusztítják az egész mikrobasejtet.

Élelmiszeripari vonatkozásban főleg a klórt és származékait alkalmazzák fertőtlenítőszerként. A klór az egyik leghatásosabb baktericid hatású elem. Leginkább vízben oldva egy szervesetlen vagy szerves sói formájában kerül felhasználásra. Hatásmechanizmusa során a sejt enzimrendszerét, fehérjéjét támadja meg.

Másik ismert fertőtlenítőszer a Nátrium hypóklorid ( $\text{NaOCl}$ ). Könnyen bomlik, vízben oldva klór lúg (hypó) néven kerül forgalomba. Erősen oxidáló hatású, 0,5–2,0 %-os oldatát padozat, faeszközök, műanyag ládák fertőtlenítésére használják. Minden esetben maró és erősen korróziós hatásával kell számolni.

Flóraszept, amely aktív klór tartalmú lúgos szer. Fehér-halványsárga színű, por halmazállapotú anyag, amely a tisztítási művelettel egy lépésben fertőtleníti is. Erélyes tisztító hatású mosószer, mely felhasználás közben gyakorlatilag ártalmatlan, a kezelt anyagokra minimális hatást gyakorol.

Fertőtlenítő hatású savak: foszforsav, ecetsav, amelyek az ásványi lerakódásokat oldják, pl. tejúzemi csővezetékben a tejkövet.

A kombinált fertőtlenítés hatékonyabb, mert nem csak a hőre érzékeny mikroorganizmusokat pusztítja el, hanem azokat is, amelyek hőre nem, de pl. vegyszerre érzékenyek, vagy fordítva.

Összefoglalás

A takarítás, tisztítás, fertőtlenítés célja, hogy a helyiségek, gépek, berendezések olyan tiszta állapotúak legyenek, amelyek megfelelő higiéniai állapotú élelmiszer előállítását teszik lehetővé. Ehhez megfelelő eszközök, tisztító és fertőtlenítőszer alkalmazása szükséges. A kifogástalan higiéniai állapot elérése érdekében pontos módszertani utasításokat kell megfogalmazni, melyeket a takarítást, tisztítást, fertőtlenítést végző dolgozók betartanak. Ahhoz, hogy a célnak megfelelő tisztító- és fertőtlenítőszeret használjuk, ismerni kell a tisztító- és fertőtlenítőszeret, valamint azok hatásmechanizmusát. A korszerű fertőtlenítés 82°C-os meleg vízzel valósítható meg, így elkerülhető a vegyszerek használata.

Összefoglalásként válasz a felvetett esetre: A dolgozó a munkaterület megfelelő higiénijáról a következő képen tájékozódhat: meggyőződik szemrevételezéssel, hogy a terület amelyen a munkáját fogja végezni megfelel-e a higiéniai előírásoknak. Tudja hol található információ a munkaterület higiéniai állapotának megfelelőségére, és az utasításnak megfelelően biztosítja a szükséges higiéniai állapotot.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A *takarítás, tisztítás, fertőtlenítés* című fejezet segítségével elsajátíthatod a fontos, nélkülözhetetlen fogalmakat, elméleti tudást a takarítás, tisztítás, fertőtlenítés megvalósításával kapcsolatosan. Az információtartalomban megfogalmazottak tanulmányozása után érdemes azt ott említett takarítási, tisztítási, fertőtlenítési módszereket nyomon követni a saját gyakorlóhelyén.

Írja le, hogyan történik a munkaterület tisztítása, fertőtlenítése saját gyakorlóhelyén!

---

---

---

---

---

---

---

---

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Írja le mi a célja az üzemek területén a megfelelő takarítás, tisztítás, fertőtlenítés elvégzésének!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2. feladat

Írja le milyen takarítási, tisztítási, fertőtlenítési módokat ismer!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. feladat

Írja le hogyan valósítható meg a korszerű fertőtlenítés az élelmiszeriparban, ezt a módszer hol alkalmazzák!

---

---

---

---

---

---

**4. feladat**

Írja le milyen tisztítószeret alkalmaz az élelmiszeripar!

---

---

---

---

**5. feladat**

Írja le az élelmiszeriparban legismertebb fertőtlenítőszer használatát!

---

---

---

---

---

---

---

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

A tisztítás célja a szennyeződések mechanikai úton történő eltávolítása. A fertőtlenítés célja, hogy a kórokozó, és szennyező mikroflórák elpusztítsa. Az üzem megfelelő higiéniai állapotát biztosítja a takarítás, tisztítás, fertőtlenítés, valamint a mikrobás eredetű termékromlások és kórokozókval való fertőzések megelőzésére.

### 2. feladat

Takarítási módok: kézi vagy gépi tisztítás, kis és nagynyomású mosó-fertőtlenítő berendezések, a korszerű üzemekben egyre elterjedtebb a habtisztítás.

### 3. feladat

A korszerű fertőtlenítés 82°C-os meleg vízzel valósítható meg, így elkerülhető a vegyszerek használata. Ez a módszer alkalmas közvetlenül a termékekkel érintkező gépek, berendezések, eszközök fertőtlenítésére.

### 4. feladat

Az élelmiszeriparban használt tisztítószer: Nátrium-hidroxid, Kálium-karbonát, Nátrium-karbonát, trisó

### 5. feladat

Élelmiszeripari vonatkozásban főleg a klórt és származékait alkalmazzák fertőtlenítőszerként. A klór az egyik leghatásosabb baktericid hatású elem. Leginkább vízben oldva egy szervesetlen vagy szerves sói formájában kerül felhasználásra. Hatásmechanizmusa során a sejt enzimszisztémát, fehérjéjét támadja meg.

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Biró Géza – Dr. Bíró György Élelmiszer-biztonság Táplálkozás-egészségügy  
AGROINFORM KIADÓ Budapest, 2000

Dr. Biró Géza – Dr. Szita Géza Élelmiszer mikrobiológia élelmiszer higiénia FVM Képzési és  
Szaktanácsadási Intézet Budapest, 2006

MAGYAR ÉLELMISZERKÖNYV 2-1/1969 számú irányelv A Veszélyelemzés, Kritikus  
Szabályozási Pontok (HACCP) rendszer és alkalmazásának útmutatója

### AJÁNLOTT IRODALOM

Dr. Biró Géza – Dr. Bíró György Élelmiszer-biztonság Táplálkozás-egészségügy  
AGROINFORM KIADÓ Budapest, 2000

Dr. Biró Géza – Dr. Szita Géza Élelmiszer mikrobiológia élelmiszer higiénia FVM Képzési és  
Szaktanácsadási Intézet Budapest, 2006

17/1999. (II. 10.) FVM-EüM rendelet

3/ 1989. (III. 12) MÉM-SzEM rendelet



A(z) 0509–06 modul 008–as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

<b>A szakképesítés OKJ azonosító száma:</b>	<b>A szakképesítés megnevezése</b>
33 621 01 0000 00 00	Borász
33 621 01 0100 21 01	Pincemunkás
33 541 01 0000 00 00	Édesipari termékgyártó
33 541 01 0100 31 01	Cukorkagyártó
33 541 01 0100 31 02	Csokoládétermék-gyártó
33 541 01 0100 31 03	Kávé- és pótkávégyártó
33 541 01 0100 31 04	Keksz- és ostyagyártó
54 541 01 0010 54 01	Bor- és pezsgőgyártó technikus
54 541 01 0010 54 02	Cukoripari technikus
54 541 01 0010 54 03	Dohányipari technikus
54 541 01 0010 54 04	Édesipari technikus
54 541 01 0010 54 05	Élelmiszer-higiénikus
54 541 01 0010 54 06	Erjedés- és üdítőitalipari technikus
54 541 01 0010 54 07	Hús- és baromfiipari technikus
54 541 01 0010 54 08	Malom- és keveréktakarmány-ipari technikus
54 541 01 0010 54 09	Sütő- és cukrászipari technikus
54 541 01 0010 54 10	Tartósítóipari technikus
54 541 01 0010 54 11	Tejipari technikus
33 541 02 0000 00 00	Erjedés- és üdítőital-ipari termékgyártó
33 541 02 0100 21 01	Ecetgyártó
33 541 02 0100 31 01	Élesztőgyártó
33 541 02 0100 31 02	Gyümölcspálinka-gyártó
33 541 02 0100 31 03	Keményítőgyártó
33 541 02 0100 31 04	Sörgyártó
33 541 02 0100 33 01	Szesz- és szeszitalgyártó
33 541 02 0100 31 05	Szikvízgyártó
33 541 02 0100 31 06	Üdítőital- és ásványvízgyártó
31 541 01 1000 00 00	Húsipari termékgyártó
31 541 01 0100 21 01	Baromfifeldolgozó
31 541 01 0100 21 02	Bélfeldolgozó
31 541 01 0100 31 01	Bolti hentes
31 541 01 0100 21 03	Csontozó munkás
31 541 01 0100 21 04	Halfeldolgozó
31 541 01 0100 31 02	Szárazáru készítő
31 541 01 0100 21 05	Vágóhídi munkás
33 541 03 0000 00 00	Molnár
33 541 03 0100 31 01	Keveréktakarmány-gyártó
33 541 05 1000 00 00	Pék-cukrász
33 541 05 0100 21 01	Gyorspékségi sütő és eladó
33 541 05 0100 21 02	Mézeskalács-készítő
33 541 05 0100 21 03	Sütőipari munkás
33 541 05 0100 21 04	Szárasztéztagyártó
33 541 06 0000 00 00	Tartósítóipari termékgyártó
33 541 07 1000 00 00	Tejtermékgyártó
33 541 07 0100 21 01	Elsődleges tejkezelő

33 541 07 0100 31 01	Friss és tartós tejtermékek gyártója
33 541 07 0100 31 02	Sajtkészítő
51 541 01 0010 51 01	Juhminősítő
51 541 01 0010 51 02	Sertésminősítő
51 541 01 0010 51 03	Szarvasmarhaminősítő
33 541 04 0000 00 00	Pék

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

18 óra

MUNKANYELVI ANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató