

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

SZALMA ISTVÁN

**MOSONMAGYARÓVÁR
2019**

**SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TANSZÉK**

**WITTMANN ANTAL NÖVÉNY-, ÁLLAT- ÉS ÉLELMISZER-
TUDOMÁNYI MULTIDISZCIPLINÁRIS
DOKTORI ISKOLA**

**PULAY GÁBOR ÉLELMISZERTUDOMÁNYI
DOKTORI PROGRAM**

**DOKTORI ISKOLAVEZETŐ:
DR. ÖRDÖG VINCE DSc
EGYETEMI TANÁR**

**PROGRAMVEZETŐ:
DR. SZIGETI JENŐ CSc
EGYETEMI TANÁR**

**TÉMAVEZETŐ:
DR. FARKAS LÁSZLÓ PhD
EGYETEMI DOCENS**

**HIGIÉNIAI RENDSZEREK JELENTŐSÉGE A
HÚSIPARI MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSBAN**

**KÉSZÍTETTE:
SZALMA ISTVÁN**

**MOSONMAGYARÓVÁR
2019**

HIGIÉENIAI RENDSZEREK JELENTŐSÉGE A HÚSIPARI
MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSBAN

Írta:
Szalma István

Készült a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszer tudományi
Kar
Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer- tudományi Multidiszciplináris
Doktori Iskola
Pulay Gábor Élelmiszer tudományi
Doktori Programja keretében

Témavezető: Dr Farkas László

Elfogadásra javaslom (igen / nem)

(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton.....%-ot ért el,
Mosonmagyaróvár,

.....
a Szigorlati Bizottság Elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen/nem)

Első bíráló (Dr.) igen/nem

(aláírás)

Második bíráló (Dr.) igen/nem

(aláírás)

Esetleg harmadik bíráló (Dr.) igen/nem

(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján%-ot ért el.

Mosonmagyaróvár,

A Bírálóbizottság elnöke

Doktori (PhD) oklevél minősítése.....

Az EDT elnöke

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	6
2. AZ ÉRTEKEZÉS CÉLJA	8
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	10
3.1. Az élelmiszer-higiénia egyetemes története.....	10
3.2. Az élelmiszer-higiénia feladata célja eszközrendszere	12
3.3. A takarítás és a higiénia kapcsolata.....	16
3.4. Törvényi szabályozás és a hatóság szerepe.....	18
3.5. Az élelmiszer-biztonság újjászervezett ellenőrzési rendszere és aktuális feladatai.....	22
3.6. Élelmiszer-biztonság a 25 tagú Európai Unióban	25
3.7. A Mikrobiológia az élelmiszer biztonság szolgálatában.....	27
3.8. Tisztítás-fertőtlenítés a húsiparban.....	30
3.9. Takarítási technológia kialakítása az élelmiszeriparban	40
3.10. A tisztítás-fertőtlenítés ellenőrzésének lehetőségei.....	41
3.11. A higiénia eltarthatóságra gyakorolt hatásának vizsgálata. Technológiai-, környezeti-, személyi higiénia.	51
3.12. Technológiai eljárások	60
3.13. Nyomással dolgozó gépek általános ismertetése	67
3.14. Takarítás vegyszerek nélkül	70
3.15. Objektív, műszeres mérési lehetőség.	78
3.16. A nemzetközi élelmiszerbiztonsági szabvány.....	83
3.17. Kézhygiénia - mikor kezdődik?	84
3.18 Kék tisztaság	87
3.19. A műanyagok és a mikroorganizmusok	93
3.20. „Base line” tanulmányok.....	95
3. 21. Élelmiszertermelés és kereskedelem biztonsága.....	107
3.22. A hatósági géphigiéniai minősítési eljárás menete.....	110

4. SAJÁT VIZSGÁLATOK	112
5. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK	113
5.1. A vizsgálatok helye	113
5.2. Mintavétel.....	114
5.3, Minták vizsgálata	114
5.3.1, Listeria-monocytogenes vizsgálat	114
5.3.2, Salmonella-vizsgálat	114
5.3.3, Escherichia coli vizsgálata	114
5.3.4, Escherichia coli O157 vizsgálata	115
6. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	115
6.1. 2004-es kutatási eredmények	115
6.2. 2005-ös kutatási eredmények	124
6.3. 2006-os kutatási eredmények	130
6.3.1. Késztermékek vizsgálata	131
6.3.2. A vizsgálatok helye	132
6.3.3. Mintavétel.....	132
6.3.4. Listeria-vizsgálat	132
6.3.5. Salmonella-vizsgálat	133
6.3.6. Escherichia coli vizsgálata	133
6.3.7. Staphylococcus aureus vizsgálata	133
6.4. Eredmények.....	134
7. JAVASLATOK.....	141
8. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	143
9. ÖSSZEFOGLALÁS	146
9.1. Summary	148
10. Köszönetnyilvánítás	149
11. IRODALOMJEGYZÉK.....	150
11.2. Mellékletek.....	161

A HIGIÉNAI RENDSZEREK JELENTŐSÉGE A HÚSIPARI MINŐSÉG BIZTOSÍTÁSBAN

1. BEVEZETÉS

A takarítás mindig is fontos része volt a munkakultúránknak és privát életünknek egyaránt. Az alapismeretek átadása a nagycsaládokban a ház és a gazdaság körüli tevékenységek során anyáról lányára, a műhelyekben, később a gyárakban, üzemekben a mesterről a tanoncra szálltak. A régi szakácskönyvek, kalendáriumok tartalmaztak olyan részleteket, amelyek a természetben előforduló anyagok hatásmechanizmusa alapján adtak jó tanácsot a tisztításhoz folt eltávolításhoz illetve a takarítási munka szervezéséhez. Már az első ilyen jellegű írásos művekben hangsúlyozzák, hogy jó ételt csak jó alapanyagokból kifogástalan tisztasági feltételek mellett lehet készíteni. A munkaeszközök, a munkapad, a műhely tisztántartásának a tanoncra háruló feladata a szakmunkás képzésben, a gazdasági udvar rendben tartása, vagy a „tisztaszoba” ápolása, az ünnepek előtti nagytakarítás tudománya, az iskolai képzésben, a háztartástan tantárgyban már nagyon korán megjelent.

A vegyipar fejlődésével, új anyagok megjelenésével, a tudományos technikai forradalom okozta robbanásszerű ipari fejlődéssel, illetve a nagyvárosi életmód megjelenésével, a tárgyi kultúra változásával, a háztartások és az élelmiszeripar gépesítettségének és vegyszerrel való ellátottságának növekedésével, a takarítással szemben támasztott követelmények gyökeresen megváltoztak. Az évszázadokon át használt tradicionális ismeretek jelentős része mára már elavult. A fejlett országokban a takarítással és higiénéval foglalkozó szakembereket már felső fokú oktatási intézményekben is képezik, a jelenleg használatos technikákat és a fejlődés lehetőségeit tudományos szinten vizsgálják kutatják.

Az élelmiszer termelésben és feldolgozásban új berendezések és rendszerek, új feldolgozási technológiák és termékek változtatták meg a termelési viszonyokat.

Mindezekből kialakult a vizsgálatban és ellenőrzésben az az új szemlélet, hogy a végtermék vizsgálatáról egyre inkább a termelési folyamatok ellenőrzésére kell áttérni.

Biztosítani kell az élelmiszer termelés olyan higiéniai feltételeit, beleértve az alap és nyersanyagok minőségét is, amelyek az élelmiszerek aggálymentes fogyaszthatóságát, az élelmiszer biztonságát eredményezik.

Az élelmiszer beszerzési és fogyasztási szokások megváltozásával mára az élelmiszer előállítás és forgalmazás, már közegészségügyi kérdés, így a szabályzás, ellenőrzés, fejlesztés feladatai több szakterület és tudományág összehangolt egymást segítő munkáját feltételező, interdiszciplináris tevékenység.

2. AZ ÉRTEKEZÉS CÉLJA

Érzékszervileg kifogástalan, és mikrobiológiailag megbízható, a fogyasztó számára veszélytelen húsipari késztermék, csak megfelelő minőségű nyersanyagokból állítható elő, kifogástalan technológiai és személyi feltételek mellett.

A vágás, feldolgozás és a raktározás során azonban számos lehetőség van a baktériumos szennyeződés bekövetkezésére, ami miatt veszélybe kerülhet a termékek mikrobiológiai biztonsága, ezért kell kiemelt hangsúlyt fektetni a vágó- és húsfeldolgozó üzemek megfelelő tisztítására és fertőtlenítésére, a higiéniai állapotának ellenőrzésére és szinten tartására.

Ezen értekezés átfogó képet ad azokról a lehetőségekről, amelyekkel biztonságos húsipari termékek állíthatók elő.

Foglalkozik a takarítás és fertőtlenítés gyakorlati kérdéseivel, a felhasznált vegyszerek, a takarításra használt technológia, a higiénikus viselkedés és mindezek ellenőrzésének lehetőségeivel.

Az Állategészségügyi és Élelmiszer-ellenőrző Állomás által korábban végzett vizsgálatok, rendszerességük ellenére sem adnak felvilágosítást arról, amit a nemzetközi irodalomban közismerten „base line studies”-nak (felmérő vizsgálatok) neveznek. Bár az ilyen jellegű vizsgálatok eredményeinek ismerete nélkül nem képzelhető el célzott, az üzemek általános higiéniai, és különösen a speciális mikroorganizmusok vonatkozásában történő, higiéniai szintjének javítása. Szerző és munkatársai ezért tűzték ki célul az ilyen jellegű vizsgálatokat, az egészségügyi szempontból fontos mikroba nemzetségek, a *Listeria* és a *Salmonella* jelenlétének feltérképezését.

Ezen felmérő vizsgálatok a mikrobiológiai szennyezettség mértékének meghatározására szolgálnak, amelyek eredményéből megállapítható, hogy egy adott üzemre vagy egy iparágra mi tekinthető „alaponalnak” (base line), vagyis átlagos mikrobiológiai szennyezettségi szintnek.

A fejlett (Német-, Olasz-, Francia-, Hollandia) országok húsiparában ilyen felmérő vizsgálatokat több –főleg, de nem kizárólag – patogén – mikrobára évi rendszerességgel végeznek.

Saját cél az, hogy a hazai vizsgálati lehetőségek eredményeinek felhasználásával, ezen eredmények alapján megbízható termelési alapokat biztosítani. Az eredmények ismeretében többféle módon hasznosíthatók, ha úgy tetszik „forintosíthatók” az adatok.

Egyrészt, feltárni az adott üzemre, technológiára, termékre jellemző mikrobiológiai „meleg pontokat”, azokat a réseket, amelyeken keresztül a végtermékre, végeredményben a fogyasztóra veszélyes szennyeződések kerülhetnek a rendszerbe.

Másrészt az adatok ismeretében optimalizálni illetve költségghatékonnyá lehet tenni a takarítás során alkalmazott technológiát. Az eredményeket illetve az azok elemzésével hozott döntéseket oktatás formájában rendszeresen ismertetni kell a dolgozókkal. Itt is érvényes a mondás miszerint, - minden ötlet annyit ér amennyit megvalósítanak belőle. Jelentős ez különösen napjainkban, amikor az élők munkája az energia és az ivóvíz egyre költségigényesebb.

Végül a rendszeres ellenőrzések, - a törvényi kötelezettségeken túl is megfelelő módon kommunikálva a fogyasztóban bizalmat keltenek, javítva a termék eladhatóságát. A minőség marketing célokra történő felhasználása nem új keletű dolog. Manapság az élelmiszer hamisítás korában, jelentősen felértékelődik.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. Az élelmiszerhigiéna egyetemes története

A húsfogyasztásra vonatkozó legrégebb történeti adatok vallási tilalmakban jelentkeztek először. Az egyiptomi vallási törvények étel- és áldozati szabályait tekinthetjük az első történeti forrásoknak. A papok vizsgálták meg az áldozati állatokat, amelyeket azután elfogyasztottak. Az áldozati állatok csak épek egészségesek és tiszták lehettek. A megvizsgált állatokat a szarvukon bélyeggel jelölték meg. Tisztátalan állat volt a sertés és Isis szent állatát, a tehenet sem fogyasztották.

A serteshús fogyasztásának tilalma minden bizonnyal abból alakult ki, hogy fogyasztása után súlyos és tömeges emberi megbetegedések fordulhattak elő. Angol irodalomban fellelhető, hogy az egyiptomi múmiák vizsgálatakor a hasfal izmaiban súlyos trichinella fertőzés nyomaira bukkantak.

Az egyiptomi szabályozás volt kétségtelen a zsidók mózesi ételtörvényeinek is az alapja. A zsidóknál is a papok voltak az áldozati és vágóállatok vizsgálói. Az állatnak egészségesnek, hibátlannak, tisztának kellett lennie. Tiszta állatok voltak a kérődzők, a baromfi és a nem dögevő madarak, valamint a pikkelyes és uszonnal rendelkező halak. Tisztátalan állatnak számított a sertés és a ló. Egyesek a sertés fogyasztás tilalmát azzal is magyarázzák, hogy a semita népek juhtenyésztők voltak és a kevés ivóvizet a sertések dagonyázással használhatatlanná tették, ezért azokat nem tenyésztették.

A rituális vizsgálat során megkülönböztették az alkalmas (kóser) és a tisztátalan (trefa) húst.

A főníciaiak nem fogyasztották a sertés és a szarvasmarha húsát, ették viszont a kutyahúst. A mohamedánok húsfogyasztási szabályai is az addigi gyakorlatból alakultak ki, és amelyben a serteshús fogyasztás tilalma volt a döntő.

A higiénia szót a görög kultúra teremtette meg. Higieia istennő a görög mitológiában az egészség istenasszonya. Higieia annak az Apollon istennek az unokája és Asklepios lánya, aki nyilával a betegséget és a gyógyulást is küldi. Higieia az az istennő, aki révén az ember az egészség adományában részesül.

A régi görögök és rómaiak idejében nagy kultusz alakult ki a táplálkozásban. Általánossá vált a sertéshús fogyasztása. Ez nyilván annak a következménye, hogy a gyakorlati tapasztalatok alapján rendkívül sokat fejlődött a beteg állatok, és a fogyasztásra alkalmatlan hús felismerése. Athénban és Rómában kiterjedt hús- és mészáros ipar működött, felszerelt húscsarnokkal és vágóhidakkal. Athénban a piaci rendőrség, Rómában a curulis aedilis cereales felügyelt és vizsgált a piacokon. A sütnivaló kolbász „botuli” elnevezése a rómaiaktól származik.

A rómaiak minden bizonnyal a kiterjedt és nagy területen állomásozó hadseregek részére különböző hústartósítási eljárásokat: szárítást, sózást, pácolást alkalmaztak.

Galliában és Germániában szintén a hadseregek húsellátásának biztosítása fejlesztette tovább a gyakorlati húsbírálat szabályait.

A kereszténység idejében az ótestamentumi ételtörvények és a pápai rendelkezések szabályozták a húsfogyasztást. A VIII. században megtiltották a lóhús fogyasztást azért, hogy a pogány germánok ló áldozatait gátolják.

Korai középkori pápai rendelet szerint a sertéshúst és –szalonnát csak főzés után volt szabad fogyasztani. A betegen elhullott állatok húsának fogyasztását tiltották. Ezek a rendelkezések nagy jelentőségűek voltak, és szinte megfelelnek a mai húsvizsgálati elbírálás alapjainak.

A XIII. században a növekvő húsfogyasztás következtében hentes és mészáros céhek alakultak ki. Az 1000. évben Augsburgban, 1242-ben Trachenberg városában vágóhid működéséről okirat szól.

A XIII. és XIV. században olyan intézkedések születtek, melyek megelőzve a tudományos felfedezéseket, az egészség védelmét szolgálták. Így tiltották a lesoványodott, gyöngykóros (véltetően gümőkóros) és beteg állatok húsának fogyasztását.

Voltak azonban a mai tudásunk szerint téves nézetek is. Így 1276-ban Augsburgban kelt rendelet intézkedik ugyan a beteg állatok húsának vizsgálatáról, de a beteg állatok árusítását, annak deklarációjával engedélyezte.

Annak ellenére, hogy a későbbiekben, így 1772-ben egy badeni rendelet előírta, hogy a beteg az állatokat orvosok és állatszemplélők, ún. hites húslátók vizsgálják meg, számos helytelen nézet is uralkodott. Az 1700-as években a gyöngykóros szarvasmarha húsát megsemmisítették, mert a betegséget az emberi vérbajjal azonosnak vélték. Később a gyöngykóros állatot az ember egészségére ártalmatlannak

nyilvánították, és egy 1875-ben kiadott porosz rendelettel az ilyen húst fogyaszthatónak ítélték. Ebben az időben az ember-orvosi felfogások nem kedveztek a húsvizsgálatnak, mert számos helyen azt hirdették, hogy a beteg állatok húsa egyáltalán nem veszélyezteti az ember egészségét. Több helyen azonban a gyakorlati megfigyelések alapján számos egészségvédő rendelkezést hoztak. 1802-ben Württembergben rendelet jelent meg a gyakori kolbászmérgezés megelőzéséről, 1868. évi porosz vágóhídi rendelet részletesen szólt a vágóhidak működtetéséről és ellenőrzéséről.

Oroszországból 1739-ből vannak feljegyzések vágóhidak működéséről.

1859-ben az osztrák belügyminisztérium által kiadott szabályrendeletben találunk utasításokat húsvizsgálatra.

A nagy bakteriológiai felfedezések kora után az 1900-as években a drezdai Richard Edelman, a berlini Eugen Fröhner és a stuttgarter Robert von Osterag professzorok teremtették meg és alakították ki a német húsvizsgálati szabályokat, amelyek még ma is az európai modern húsvizsgálat alapjait képezik.

3.2. Az élelmiszer-higiénia feladata célja eszközrendszere

A higiénia összetett, gyűjtőfogalom. Meghatározza, illetve magában foglalja mindazokat a területeket és feladatokat, amelyek összefüggenek az ember testi és lelki egyensúlya optimális megteremtésének feltételeivel, valamint a környezet egészségét befolyásolni képes hatásaival. A higiénia tehát mindent magában foglal, ami az ember egészségére közvetlenül vagy közvetve hat, meghatározza a település és lakókörnyezet, ételmezés, munkahely nevelésügy és az emberrel kapcsolatba kerülő minden egyéb ágazat egészségvédelmi feladatait.

A higiénianak ezen összetett, széles körű megfogalmazásából ezen értekezés az élelmiszer-higiéniával, azon belül a húsipari vetületével kíván foglalkozni.

Az élelmiszer higiénia olyan követelményrendszer, amely az állati-, növényi és ásványi eredetű élelmiszerre, az előállítás, forgalmazás körzetére egyaránt vonatkozik, és ez az élelmiszer biztonságát, egészségügyi kockázattól mentes fogyaszthatóságát eredményezi.

A megfogalmazás szerint a követelményrendszer két témakörre osztható. Egyrészt az élelmiszerre magára vonatkoznak követelmények, amelyek az élelmiszer- vizsgálat körébe tartoznak. Másrészt az élelmiszer környezetét érintik. Ezen pedig mindazokat a feltételeket, körülményeket értjük, amelyek szerint közfogyasztásra szolgáló élelmiszert előállítanak, feldolgoznak, kezelnek, tartósítanak, tárolnak, csomagolnak, forgalomba hozatalra előkészítenek. A követelményrendszerben foglaltak érvényesítése, betartása eredményeként az élelmiszer biztonsággal fogyasztható lesz. Az élelmiszer biztonságához hozzátartozik, hogy az állati kórokozóktól is mentes. Ez az állategészségügy és az élelmiszer-higiénia egységét is jelenti, amelyben minden a járványüggyel kapcsolatos élelmiszerre vonatkozó szabályozás, eljárás, tevékenység az élelmiszer-higiénia feladata.

A fogalmi meghatározásokból világosan kitűnik az a ma már nemzetközi és hazai szakember körökben elfogadott felfogás, hogy elsősorban az élelmiszer biztonság (food safety) az alapvető követelmény. Ennek az elérése az élelmiszer-higiénia feladata. Ez a feladat beilleszthető abba a tágabb körű tevékenységbe, amelyet az állatorvosi-közegészségügy (veterinary public health) néven jelölünk meg. Az állatorvosi-közegészségügy alapvető feladata a zoonózisok elleni tevékenység, elsősorban azok megelőzése. Ez a tevékenység gazdasági és közegészségügyi érdek is. Ebben sok területen az élelmiszerhigiénia hasonló célokkal működik közre.

Grossklaus professzor (Berlin, 1985) megállapítása szerint Közép-Európában számos zoonózis fordul elő, amelyek leküzdésében közösen kell munkálkodni. Ennek jegyében megvizsgálva a magyar helyzetet az Országos Közegészségügyi Intézet éves jelentéseiben megtaláljuk azokat az adatokat, amelyek a hazai előfordulásokra utalnak.

Az előfordulás sorrendjére is figyelemmel nálunk az alábbi zoonózisokkal kell számolnunk:

- salmonellosis
- staphylococcosis
- tularemia
- leptospirosis
- brucellosis
- toxoplasmosis
- echinococcosis
- trichinellosis

Q-láz
ornithosis.

Az élelmiszer higiénia fő feladatát képezi, az élelmiszer biztonság érdekében az élelmiszer eredetű fertőzések és mérgezések (foodborne infections and intoxications) megelőzésében és leküzdésében folytatott tevékenység.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) már 1971-ben foglalkozott az élelmiszerhigiéniai tevékenység tervezésével és szervezésével. A tevékenységet az „Élelmiszerhigiéniai program” címen foglalta össze. Minden program számba veszi természetesen a személyi és anyagi erőforrásokat. Ezeknek megfelelően képes egy-egy ország megvalósítani az általános érvényű programban leírtakat.

A nemzetközi kereskedelemben élelmiszer termékkel résztvevő országoknak a programban foglalt alapvető feladatokat és tevékenységeket biztosítani kell. Általában elmondhatjuk, hogy az élelmiszer eredetű megbetegedések száma világviszonylatban nem csökken. Érvényes ez annak ellenére, hogy az előállítás-feldolgozás ellenőrzésével és a termékvizsgálatokkal egyre nagyobb intézmény hálózatok foglalkoznak. Fokozódik azonban a termelt élelmiszer mennyiség, újabb technológiák és termékek, valamint eltérő fogyasztási szokások jönnek létre, valamint növekszik a közétkeztetés mértéke is.

Az élelmiszer eredetű fertőzések és mérgezések megelőzését, leküzdését szolgálta a WHO Európai Hivatala által 1990 március 19-22. között Budapesten rendezett „Élelmiszerbiztonsági találkozó”. A találkozóra az ENSZ Fejlődési Program (United Nations Development Programme-UNDP) keretében került sor, amely program 1988-ban indult. Az UNDP Irányító Bizottsága az európai és a nemzetközi élelmiszer-biztonsági helyzetet elemezve megjelölte egy hatékony rendszer alkalmazását, ennek érdekében egy stratégia megindítását az 1990-es években.

A rendszer két fő eleme:

- egy európai megfigyelő (surveillance) és jelentő szolgálat, az élelmiszer eredetű fertőzésekre és mérgezésekre
- egy európai környezetfigyelő rendszer az élelmiszerek kémiai szennyeződésére vonatkozóan.

Az élelmiszer eredetű fertőzések és mérgezések európai ellenőrzésének WHO surveillance programját a berlini Állatorvosi Robert von Ostertag Intézet (Prof.Gerigk) gondozza. Az Intézet egyben az élelmiszer-

higiénia és a zoonosisok FAO/WHO kutatási és együttműködési központja. Az Intézet 5. számú jelentése 1985-1989 közötti évek zömmel európai országainak adatait foglalja össze. A jelentések célja, hogy az egyes országok élelmiszer eredetű megbetegedéseinek adatait és értékeléseit is összegezve, a tag-országoknak visszajuttassa, általános értékeléseket adva hozzásegítse az országokat egy helyzet felméréséhez és az élelmiszer eredetű megbetegedések megelőzéséhez és leküzdéséhez.

Magyarország feladata, hogy ezen európai felmérésekhez folyamatosan adatokat szolgáltatson.

A Robert von Ostertag Intézet az összefoglaló jelentéseken túl rendszeres kiadványt (newsletter) állít össze és küld meg a résztvevőknek, amelyekben a legfontosabb ételfertőzésekről rövid ismertetőket olvashatunk, ezáltal tájékozódunk a legfrissebb eseményekről. Feladatunk, hogy a hazai eseményekről gyors jelentés formájában is információt küldjünk az Intézetnek.

Az elmúlt évtizedben nemzetközi szinten kialakult az élelmiszer ellenőrzés új módszere, amely az előállítás, a termelés és forgalmazás egész folyamatának vizsgálatára, ellenőrzésére terjed ki. Ez az ún. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point system) Magyar fordításban Veszély Elemző Kritikus Ellenőrzési Pont rendszer (VEKEP). A gyakorlatban az angol eredetű rövidítés (HACCPs) terjedt el.

Brüsszelben 1989. november 20-22. között egy konzultatív tanácskozást tartottak, amelyen elfogadták, hogy a HACCP az Európai Gazdasági Közösség Országaiban 1992 után egy elfogadott és alkalmazott módszer. A módszer hangsúlyozottan nemcsak az ellenőrzők részére alkalmas, hanem ajánlják az élelmiszer előállítók számára. A módszer alkalmas, hogy mind az élelmiszer eredetű élő ágensek okozta megbetegedések, mind a kémiai szennyező anyagok, valamint a minőség szempontjából is hatékony ellenőrzési módszer legyen.

Az ajánlásokban szerepel, hogy az országok monitoring programjaiba, valamint az élelmiszer jogszabályozásba épüljön be a HACCP rendszer. Az ellenőrző szolgálatok egy állandó fokozatos fejlesztést valósítanak meg a módszer alkalmazása során. Elvárás, hogy a kormányok és az ipar résztvevői adják meg a kellő támogatást, valamint a kormányok szervezzenek képzéseket a módszer alkalmazására.

Összefoglalva az élelmiszerhigiéncia feladata, hogy biztosítsa az élelmiszerek aggálymentes fogyasztását, mind a hazai fogyasztók, mind a nemzetközi élelmiszer-kereskedelem révén a külföldi fogyasztók számára egyaránt. Ennek érdekében úgy fejlessze nemzetközi szakmai kapcsolatait, hogy a tudomány és a gyakorlat terén a legfontosabb ismeretek elsajátítására és alkalmazására legyen képes (Bíró, 1994).

3.3. A takarítás és a higiénia kapcsolata

A takarítás olyan eljárás, mely fizikailag távolítja el a kontaminációt (pl:székletet, vért, szórt, egyéb szennyet) és detergens használatával sok mikroorganizmust is. Önmagában a takarítás nem elegendő, és nem megfelelő módszer a teljes dekontaminálásra. A tisztítás a szennyes anyagok eltávolításával, a baktériumok számának csökkentésével, lényeges és elhalaszthatatlan előkészítő módszere a fertőtlenítésnek illetve a sterilizálásnak, valamint a HACCP kivitelezésének alapköve. A fertőtlenítő takarítás az az eljárás, amelynek alkalmazása során a fertőtlenítő hatású tisztítószer kombinálva a mechanikus hatással elpusztítják, minimális számúra csökkentik, illetve inaktíválják a patogén mikroorganizmusokat (Velegi, 2008).

Biztonságos és stabil termékeket csak jól átgondolt koncepcióval lehet gyártani, melynek alapvető célja a mikrobiológiai romlások és ezáltal az élelmiszer mérgezések megelőzése. A biztonságos termékek gyártásához alapos ismeretekkel kell rendelkezni a mikro organizmusok inaktíválásáról. Az inaktíválást nem szabad drasztikus módszerekkel végrehajtani, sőt lehetőleg a termékeket kímélő eljárásokra kell törekedni. Ezt kombinált kezeléssel lehet elérni. A termelés ellenőrzésére a HACCP és a prediktív mikrobiológia alkalmazása javasolható (Leistner, 1990).

A hús és húskészítmények mikrobiológiai minősége az alábbi intézkedések hatásosságától függ: tiszta (fehér) és a szennyes övezetek egyértelmű szétválasztása, a tiszta és szennyes területen dolgozók védőruhájának, illetve sapkájának megkülönböztetése. Higiéniailag „érzékeny” területek előtt zsilipkamra vagy zóna elhelyezése, az egyes munkaterületeken legyenek megfelelő higiéniai előírások, a munkaterületek lehetőleg hűtöttek és szárazak legyenek, a tisztítást és a

fertőtlenítést előírás szerint el kell végezni, ne használjanak nagynyomású tisztító gépeket a hús és húskészítményt tároló, csomagoló helyeken. Rendkívül fontos feladat a higiénában és a minőségbiztosításban érdekelt dolgozók továbbképzése (Kasprowiak Hechelmann, 1990).

Napjainkban egyre több tanulmányt olvashatunk arról, mennyire fontos az élelmiszer-ipari termékek jó minősége és az élelmiszer-biztonsági követelményeknek való megfelelése, illetve arról, hogy milyen szerepe van a minőségnek a piaci sikerek elérésében és a vállalati eredményességben. A kitűzött célok eléréséhez a gyártásszabályozás, a minőségbiztosítás, az élelmiszer-higiénia, a HACCP, a helyes termelési gyakorlat módszereit és eszközeit ajánlják. A minőségbiztosítás elválaszthatatlan az élelmiszer- biztonság kérdésétől, illetve, hogy a HACCP-rendszer szorosan összefügg a technológiai folyamatok minőségbiztosítási feladataival. Éppen ezért a folyamatok elemzését is komplex módon kell elvégezni (Tóbiás, 1994.).

A magyar termékfelelősségi törvény 1994. január 1-én lépett életbe és csaknem egészében az Európai Unió vonatkozó irányelvére épül. A törvény leglényegesebb eleme az objektív termékfelelősség, vagyis a vétkességtől független termékfelelősség bevezetése, ami a Polgári Törvénykönyvben korábban megállapított általános felelősséghez képest jelentős szigorítás. A törvény bevezetőjében lévő indoklás alapján ezt szükségessé tette hazánk részvétele a gazdasági integrációban, az áruforgalom biztonsága, a fogyasztók érdekeinek védelme, valamint a termékek korszerűsítése és minőségük javításának követelménye.

Mivel a termékfelelősség súlyos kockázatot és anyagi terhet jelent a gyártó számára, részletesebben kell foglalkozni a termékfelelősségi kockázat csökkentésére irányuló szervezeti, jogi és kereskedelmi intézkedéseken túlmenően a termékbiztonságot megalapozó műszaki szabályozással, mindenekelőtt a minőségbiztosítás alkalmazásával (Czeglédi-Jankó, 1994).

Az élelmiszerbiztonság fogalma az utóbbi években nagymértékben felértékelődött. Az európai országokban egyre másra alakulnak új élelmiszerbiztonsági hivatalok. Új élelmiszer jogszabályok lépnek életbe. Ugyanakkor magának az élelmiszerbiztonságnak a fogalma még mindig nem teljesen egyértelmű és egységes.

Jelenleg az írott szakirodalomban egyetlen helyen található meg az élelmiszerbiztonság fogalma. A Codex Alimentarius általános élelmi-

szer higiéniai irányelveinek fogalom meghatározásai között az élelmiszerbiztonság az alábbi megfogalmazásban szerepel: **az élelmiszerbiztonság annak biztosítása, hogy az élelmiszer nem okoz egészségi ártalmat a fogyasztónál, ha azt a szándékolt felhasználásnak megfelelő módon készítik és fogyasztják el.**

Ezért gyakorlatilag az elérhető legmagasabb cél, hogy annyira biztonságos élelmiszert kell előállítani, amely az adott körülmények között egyáltalán lehetséges („as safe as possible”) (Szabó, 2002).

3.4. Törvényi szabályozás és a hatóság szerepe

Magyarországon az élelmiszerfogyasztást követő megbetegedésekben szenvedők száma évente több tízezerre tehető.

Az összes eset 52,7%-ban baktériumok voltak a kórokozók. A legnagyobb gondot a *Salmonellák* jelentették. Ezeket követően a *Staphylococcus aureus*, az *Enterococcus*, a *Clostridium botulinum*, a *Bacillus cereus*, a *Campylobacter*, és egyéb *Clostridium*-ok okoztak megbetegedéseket.

Érdemes megvizsgálni, hogy milyen élelmiszereknek volt jelentősége az élelmiszer fogyasztást követő *Salmonella* megbetegedések terjesztésében. Az Országos Közegészségügyi Intézet adatai alapján megállapítható például, hogy míg 1981-ben a megbetegedések több, mint feléért *Salmonella*-t tartalmazó húskészítmény volt a felelős, és azt követte a nyers hús a tojás és a főtt tészta, addig 1989-ben a tojás került az első helyre, a másodikra szorult a húskészítmény és ezután következett a krémes és a nyers hús.

*Salmonellózis*ban megbetegedettek által fogyasztott kórokozót terjesztő élelmiszerek előfordulási gyakorisága %-ban, 1981-ben és 1989-ben.

Élelmiszer megnevezése	1981	1989
Tojás	5,2	27,5
Fagylalt	2,6	1,5
Krémes	3,9	9,9
Hidegkonyhai termékek	0,0	4,6
Nyers hús	10,4	9,9
Töltelékes hentesárúk	52,0	22,1

Főtt tészta	5,2	1,5
Egyéb	15,6	19,6

Vagy is, amíg az első időszakban a húsalapú készítményeknek volt döntő szerepe, addig a másodikban a tojás és a tojástartalmú ételek okozták a legnagyobb gondot. Érdekes adat, hogy az egyébként nagy kockázatot jelentő hidegkonyhai termékek 1981-ben nem okoztak megbetegedéseket. (Ralovich és Kovács, 1991).

A fogyasztó az államtól követeli meg a biztonsági feltételek megszabását és betartatását, és erről a nyilvánosság tájékoztatását. A gazdaság feladata tájékozódni a tudomány mindenkori állásáról, működtetni a HACCP rendszert, kellő gondossággal termelni, feldolgozni és elosztani az élelmiszert, kidolgozni és szükség esetén működtetni a visszakövetés, visszahívás és hatósági értesítés rendszerét. Meg kell találni az egyensúlyt a gazdasági és egészségi társadalmi érdek között. Ha az ismeretek nem elegendők, az elővigyázatossági elvet kell érvényesíteni.

Egységesíteni kell a biztonsági politikát, az adminisztrációs és végrehajtási eszközöket, hogy az egyedi esetek eltérő kezelését ne lehessen lazításra használni. Biztosítani kell az együttműködést a tudományos szervezetek, szakhatóságok és az élelmiszerlánc között.

Az élelmiszerlánc elvet érvényesítve a biztonságot nem a termékben, hanem az egész élelmiszerlánc működésében kell megvalósítani (Zukál, 2004).

Régebben az állategészségügy állami, hatósági felügyeleti tevékenységének szerves része volt az élelmiszerhigiéniai ellenőrző tevékenység. Mára már az élelmiszer előállító saját feladata az ellenőrzés és annak dokumentálása (önellenőrzés).

Az állati eredetű élelmiszerek előállításánál és forgalmazásánál az állategészségügyi és élelmiszerhigiéniai veszélyek elhárítása az által válik lehetségessé, hogy egyes szakmai követelményeket, előírásokat jogszabályok védenek és ezzel megtartásukat kötelezővé teszik.

Az állategészségügyi és élelmiszer-higiéniai szabályozás szempontjából jelentős volt az 1981-es év, amikor a hatályos joganyag mintegy 80%-a kicserélődött. Ekkor az új jogszabályok megalkotásánál figyelembe lehetett venni az Európai Közösség, az NSZK és az USA vonatkozó és kapcsolódó előírásait, az egyes nemzeti szabályozási törekvéseket és célkitűzéseket. Így különösen az Európai Közösség

Tanácsa 64/433EGK direktíváit, amelyek harmadik országokat és közösségen belülieket érintve állatorvosi ellenőrzési és húsvizsgálati kérdésekkel, forgalmazási feltételekkel foglalkoztak.

Az élelmiszertörvény 1988. évi módosításakor e törvény szövegében első alkalommal megjelent az állategészségügy és az élelmiszer-higiénia fogalma is. Az Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Állomás az élelmiszeripari üzem működésének engedélyező hatóságává vált.

Az Európai Unió társulási szerződése megköveteli, valamennyi tagállamtól a hazai jogszabályok közelítését, harmonizálását a közösség előírásaihoz.

Ezért figyelemre érdemes az Európai Közösség Tanácsának 1989. június 14.-i irányelve a hivatalos élelmiszer ellenőrzésről szóló 89/397.EGK direktívája, ami szerint:

-„Minden tagországnak gondoskodni kell állampolgárai egészségének és gazdasági érdekeinek a védelméről. Ebben az egészségvédelemnek feltétlen prioritása van: ebben az értelemben szükséges a hivatalos élelmiszer ellenőrzést egységesíteni és hatékonyabbá tenni.

Az élelmiszer ellenőrzés területén a nemzeti előírások között fennálló különbségek alkalmasak arra, hogy akadályozzák a szabad áruforgalmat. Ezeket a jogszabályokat ezért hasonlóvá kell tenni.”

-„Az élelmiszerekkel együtt ellenőrizni kell azokat az anyagokat és tárgyakat is amelyek az élelmiszerekkel érintkeznek.”

-„Ahhoz, hogy az ellenőrzés hatékony legyen, rendszeresen kell történnie. Az ellenőrzés tárgya, stádiuma és végrehajtása pillanata tekintetében semmi sem korlátozhatja és a legmegfelelőbb formában kell történnie, hatékonyságának biztosítása céljából.”

-„Az ellenőrzéssel megbízott személyeket megfelelő hatáskörrel kell ellátni.”

-„Az ellenőrzés kiterjed a termelés minden fokozatára, azaz a gyártásra, a közösségbe való behozatalra, a kezelésre, a tárolásra, a szállításra, forgalomba hozatalra és a kereskedelemre.”

Az élelmiszerhigiéniai igazgatás jogszabályi felhatalmazottsága szerint a nyersanyaggal, félkész és késztermékekkel, az adalékanyag felhasználással, az előállító üzemmel, a termelési folyamatokkal, az előállítás ellenőrzésével és az élelmiszer forgalmazó hellyel foglalkozik, beleértve az exportra szánt és az importból eredő állati eredetű élelmiszert (nyers és félkész terméket), továbbá az élelmiszer tárolást és szállítást is.

Az élelmiszer-higiéniai igazgatás eszközrendszere:

- engedélyezés,
- ellenőrzés,
- igazolás,
- nyilvántartás.

(Szeitzné, 2007).

Az Európai Bizottság 2000 januárjában meghirdetett élelmiszer-biztonsági reformtervének egyik kiemelt prioritásaként jelölte meg az élelmiszerhigiéniai szabályozás korszerűsítését, egyszerűsítését és egységesítését. Közel négyéves egyeztető munka után, 2004 áprilisában elfogadták az új higiéniai csomag három alaprendeletét, amelyek közül az első az általános élelmiszerhigiéniai előírásokat, a második az állati eredetű élelmiszerekre vonatkozó speciális higiéniai előírásokat tartalmazza, a harmadik pedig az emberi fogyasztásra szánt állati eredetű termékek hatósági ellenőrzéséről szól. Az új rendeletek közvetlenül hatályosak minden tagállamban, így Magyarországon is. Alkalmazásuk 2006. január 1-től kötelező, azaz a felkészülés és a lehetséges, valamint szükséges kiegészítő nemzeti szabályozás megalkotására a tagállamok legalább 18 hónap időt kaptak. A szerző áttekintést ad az új szabályozás megalkotásának szükségességéről, és az új jogszabályok felépítéséről, tartalmáról, kiemelve a fontosabb új elemeket, valamint a magyarországi kihatásokról és a teendőkről. (Laczay, 2006).

Az Európai Gazdasági Közösség húsfeldolgozó és hústermék gyártó üzemekkel kapcsolatos stratégiáját az alábbiakban lehet jellemezni.

Az üzemvezetés az illetékes ellenőrző hatóság egyetértésével dolgozzon ki egy, az egész termelési folyamatra érvényes ellenőrző programot, amely a dolgozók higiéniai képzését is magában foglalja.

Ezt a programot saját felelősségre köteles végrehajtani.

Amennyiben probléma jelentkezik, tájékoztatni kell az ellenőrző hatóságot, és együttesen kell megoldást keresni.

A hatóság szűrőpróbaszerűen mintákat vesz, és ellenőrzi az önellenőrzés dokumentumait.

(Vitus Stangl, 1992).

A HACCP szerepe az élelmiszeripar piaci pozíciójának megerősítésében

A világpiacon napjainkban már nem elegendő, ha egy vállalkozás kifogástalan minőségű termékkel, szolgáltatással jelenik meg potenciális partnerei körében, és szükség esetén garantálja azok folyamatos szerviz ellátását. Ma már minimális elvárás a cégek felé, hogy tevékenységük teljes egészével garanciát jelentsenek arra vonatkozóan, hogy bármikor, folyamatosan képesek a vevői követelményeknek megfelelő, kifogástalan minőségű és élelmiszeriparról lévén szó tegyék hozzá, hogy biztonságos termék előállítására.

Az éves exportunk több mint 75%-ának felvevő piaca az Európai Unió. A magyar export 20-25%-át pedig hagyományosan az élelmiszergazdaság adja. A lehetőségek csak a garantáltan megfelelő minőségű és kifogástalan biztonságú termékek számára adóttak, a magyar cégeknek és termékeiknek már ma is mind az Európai Unióban, mind Magyarországon vagy akár a világpiacon, a minőségben és biztonságban világszínvonalat képviselő termékekkel kell versenyezniük.

Ez a kényszer volt az, ami arra ösztönözte a cégeket, hogy egy olyan, sokszor merőben új, rendszerszemléletet vezessenek be teljes tevékenységükre vonatkozóan, amelyet az ISO 9000-es szabványszervezet jelentett és jelent mai formájában, valamint alkalmazták, működtették saját HACCP rendszerüket. (Kovács és Haiman, 2002).

3.5. Az élelmiszer-biztonság újjászervezett ellenőrzési rendszere és aktuális feladatai

Az élelmiszerbiztonsági ellenőrzés hatékonyságának növelése érdekében az Országgyűlés 2005-ben határozatot hozott arra vonatkozóan, hogy az élelmiszerbiztonsági ellenőrzés irányítása egy hatóság feladata legyen. A 2243/2006.(XII.23) Korm. határozat értelmében az egységes élelmiszerbiztonsági szervezetet a földművelési és vidékfejlesztési miniszter irányítja. A vonatkozó 138/2007.(VI.18.) sz. Korm. rendelet szerint az élelmiszerbiztonsági szerv a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal központja, illetve

területi szervei, amely kizárólagosan valamennyi élelmiszer-vállalkozás esetében ellenőrzi többek között:

- az élelmiszerbiztonsági előírások betartását,
- nyomon követhetőséget,
- elbírálja az élelmiszerek fogyaszthatóságát,
- az élelmiszerláncban az élelmiszerekkel rendeltetésszerűen érintkezésbe kerülő anyagok
- megfelelőségét,
- az élelmiszerhigiénia megfelelőségét (kivétel:a vendéglátás ételkészítés szakasza),
- vizsgálja az állati eredetű melléktermékek és élelmiszer hulladékok kezelését és ártalmatlanítását,
- állatjárvány fennállása vagy annak gyanúja esetén az állategészségügyi-járványvédelmi előírások betartását,
- külön jogszabály alapján az oltalom alatt álló földrajzi árujelzőkkel jelzett, valamint a
- hagyományos különleges termékeket,
- az Európai Unió kívüli országból belépő élelmiszerek élelmiszerbiztonsági élelmiszerminőségi megfelelőségét.

Kidolgozás alatt áll továbbá egy egységes élelmiszerlánc-biztonsági törvény megalkotása is.

A közegészségügy sok szállal és sokféle módon kapcsolódik az élelmiszerbiztonság témaköréhez. Jelenleg interdiszciplináris vitatéma az élelmiszerbiztonság egységes kezelésének kérdése. A szerte ágazó és nagyon sok határterülettel érintkező probléma együttműködésben oldható meg.

A Magyar Élelmiszerbiztonsági Hivatal 2003-ban jött létre, részben az EFSA feladatainak megfelelő nemzeti jogkörrel, részben ezen túlmenően az akkor még inkább szétszabdalt, átfedésekkel terhelt hatósági élelmiszer- és takarmányellenőrzési rendszer koordinátoraként. Hatósági jogköre nincs, nem ellenőríz, nem tartoznak hozzá laboratóriumok. Tekintettel példátlanul alacsony létszámára is, feladatát csak más intézményekre, szakemberekre építve tudja végezni. A hatósági intézményrendszerben bekövetkezett átalakítások (melynek következtében egyre több feladat összpontosul az FVM intézményének kezében nem tette feleslegessé a MÉBIH koordináló tevékenységét, hiszen a feladatok, ha megváltozott arányokban is, de továbbra is három minisztériumhoz tartoznak. Ugyanakkor egyre erőteljesebb igény van a

nemzetközi kapcsolattartásra. Ahogy az EFSA létszáma, feladatai, az EFSA irányába teljesítendő adatszolgáltatási kötelezettségek nőnek, úgy egyre nagyobb energiát követel a MÉBIH-tól ezen feladatok elvégzése, valamint a tudományos szakbizottságok munkájának segítése. A MÉBIH az EFSA Focal Point-ja, Európai Unió Gyors Veszélyt Jelző rendszerének (RASFF) hazai központja, valamint az Egészségügyi Világszervezet (WHO) globális élelmiszer-riasztási rendszerének magyarországi kontaktpontja.

A jelenlegi élelmiszerlánc biztonsági törvénytervezet továbbra is megfogalmazza az igényt egy élelmiszerbiztonsági tudományos szerv működtetésére, mely megfelel a MÉBIH tevékenységének. A MÉBIH jelenlegi létszámával is megpróbál magas szinten eleget tenni az elvárásoknak, azonban pozitív irányú létszámkorrekció esetén sokkal hatékonyabb eszköze lenne a kormányzatnak, és jobban segítené az élelmiszervállalkozók tevékenységét is (Süth, 2008).

ÁNTSZ ellenőrzések tapasztalatai a Békés Megyei húsipari üzemekben Az Állategészségügyi és Élelmiszerellenőrző Állomás 2000. és 2001. évben is fokozottan és kiemelten ellenőrizte a működő vágóhidakat és húsüzemeket. Ellenőrzéseiket követően a „Részben megfelelt” higiéniai minősítés esetén, mint engedélyező hatóság - határozatban intézkedett, határidőt jelölt meg a hiányosságok megszüntetésére vonatkozóan.

A nem megfelelő létesítmények működési engedélyét az Állomás visszavonta. Jelentős előrelépést jelentett ez az intézkedés. Mindezek mellett hangsúlyoznunk kell, hogy a feltételek biztosítása mellett, a dolgozók higiénés szemlélete, saját belső igényessége döntően meghatározza egy-egy üzem, munkaterület milyenségét.

A Békés Megyében működő húsipari üzemek 90%-a hő kezelt húskészítményeket és füstöltárut is gyárt. Az előállított termékek minőségi jellemzői valamennyi húsüzemben gyártmánylapon rögzítve vannak.

A friss tökehúson kívül fagyasztott húst is felhasznál a húskészítményeket gyártók 30%-a. Két üzem csak fagyasztott alapanyagokból gyártja készítményeit.

A hatályos rendeletekben előírtakat az üzemeltetők döntően ismerik, az más kérdés, hogy mennyire tartják, tartatják be.

Alapvető követelmény, szemlélet, hogy a fogyasztók számára értékesített termékek, azok egészségét ne veszélyeztessék, a gyártók az élelmiszer előállítás valamennyi fázisában a legkisebb

veszélyforrásokat is próbálják megszüntetni, illetve az elfogadható, minimális szintre csökkenteni (Bártfai, 2002).

A közegészségügy és a fogyasztóvédelem biztosítására minden országban olyan létesítményekre van szükség, amelyek az élelmiszer-ellenőrzést magas színvonalon végzik. A legelterjedtebb zoonózisok (Salmonellózis, Brucellózis, Opisthorchiózis) leküzdése mellett, a kémiai szennyezőanyagok csökkentésére is minden módon törekedni kell. SPF (patogénmentes) állományok létrehozásához a jó diagnosztikai immunológiai és immuno-profilaktikus előfeltételeket kell biztosítani (Grossklaus, 1993).

3.6. Élelmiszer-biztonság a 25 tagú Európai Unióban

A tíz új tagállam a legjobb úton halad az EU élelmiszer-biztonsági előírásainak teljesítésében. A jó eredményt az Európai Bizottság és az illetékes nemzeti hatóságok közötti hatékony együttműködés tette lehetővé. Néhány feldolgozó üzemnek, tejgazdaságnak és vágóhídnak azonban átmeneti időre van szüksége ahhoz, hogy felzárkózhasson a követelményekhez. Amíg ez meg nem történik, addig termékeiket csak az adott állam belső piacán forgalmazhatják. A csatlakozás napjától, 2004. május 1-től 37 új ellenőrző állomás kezdi meg működését a kibővült Unió külső határain a harmadik országokból érkező import kontrolljával (Byrne, 2004).

Az EU gyorsfigyelmeztető rendszere (RASFF)

Az Európai Unió 1979 óta működteti Gyorsfigyelmeztető Rendszerét, amely tájékoztatja a tagországok élelmiszerbiztonsággal foglalkozó hatóságait – és polgárait – az egészségre ártalmas élelmiszerekről, takarmányokról. Az Élelmiszerbiztonsági hírlevél, heti gyakorisággal közlése az EU kétféle jegyzékét, amiket Brüsszel „nyitottsága kifejeződéseként” publikál. A brüsszeli bizottság nem hozza nyilvánosságra viszont jegyzékeiben az érintett cégek illetve a termékek neveit tekintettel azok üzleti érdekeire.

A RIASZTÁSI ÉRTESÍTŐBE (Alert Notification) brüsszeli döntés alapján kerülnek be az EU és EFTA-tagországok illetékes szervei által a veszélyes élelmiszerekről tett bejelentések. A cél ezzel az, hogy más tagországok is megtehessek a szükséges intézkedéseket. Ezen ügyek esetében csak a jelentést küldő országokban hozták már meg a

szükséges intézkedéseket. Ezen ügyek esetében csak a jelentést küldő országokban hozták már meg a szükséges intézkedéseket, azokban tehát a fogyasztók biztonságban lehetnek afelől, hogy a jegyzékben felsorolt termékeket vagy már visszahívták a piacról, vagy folyik a visszavonási eljárás. Előfordulhat viszont, hogy a kérdéses termék egy-két más tagországba is bekerült, vagy bekerülhet, az ő riasztásukra szolgál ez az értesítő.

A TÁJÉKOZTATÁSI ÉRTESELTÉS (Information Notification) viszont olyan veszélyekre, illetve termékekre vonatkozik, amelyekkel összefüggésben a többi tagországnak nem kell intézkednie, mivel az adott árucikk unióba történő bekerülését a jelentést tevő országban, az unió valamelyik külső határán már megakadályozták. (MTI 2005.)

A legfejlettebb országokban lassan az „abszolút” minőség lesz a jellemző. A termékek pontosan megfelelnek az igényeknek, és minden szempontból hibátlanok. Minden a fogyasztókért van, és a gyártókat messzemenő felelősség terheli nemcsak a közvetlen, hanem az áttételes, közvetett károkért is. A minőség szóval kapcsolatban nem a – hogyan sikerült-, hanem a –hogyan csináljam- szemlélet a természetes. Ennek lényege, hogy már a gyártást úgy kell megvalósítani, hogy abból szükségszerűen kifogástalan minőségű termék kerüljön ki (Erdős, 1991).

A fogyasztók egyre jobban megkövetelik a kifogástalan érzékszervi, kémiai és mikrobiológiai minőségű élelmiszer-ipari termékeket. Egy élelmiszer mikrobiológiai állapotát nagymértékben befolyásolják a gyártás higiéniai körülményei. Ez a húskészítmények esetében, a vágástól a kereskedelembe szállításig terjed. Az élelmiszer feldolgozó üzem egészében olyan higiéniai állapotot kell teremteni, ami lehetővé teszi a mikrobiológiai romlások és a kórokozókkal való fertőződés elkerülését. Ennek hiánya a termék romlásához, ételfertőzéshez, esetleg ételmérgezéshez vezethet. Az ilyen termék további felhasználása gondot jelent, gyakran a megsemmisítését kell elrendelni. Ezért minden élelmiszer előállító és feldolgozó üzemből a gyártott termék mikrobiológiai minőségének a védelme érdekében megfelelő hatékonyságú megelőző tisztítási és fertőtlenítési munkát kell végezni. A tisztítás célja a fizikai és kémiai szennyeződések eltávolítása a helyiségekből, gépekről és eszközökről. A fertőtlenítés mikrobiológiai tisztítást jelent, a felületeket szennyező mikroorganizmusok elpusztítását, de legalább is számuk elfogadható szintre csökkentését.

Napjainkban elterjedten használnak olyan vegyszerkeverékeket, amelyek a kémiai és a mikrobiológiai tisztítást egy lépésben végzik, ezeket nevezzük tisztító-fertőtlenítő szereknek. (Zsarnóczy G 2002.) A megváltozott életkörülmények, a mezőgazdasági és ipari tömegtermelés, a felgyorsult nemzetközi kereskedelem és turizmus, valamint a globalizáció következtében új helyzet állt elő az élelmiszerek közvetítésével létrejövő tömeges egészségártalom lehetőségére vonatkozóan is.

Új vagy újszerű megbetegedésekről, veszélyekről, egészségügyi és/vagy gazdasági katasztrófhelyzetekről számolnak be a mindennapi híradások, melyek a kormányzatokat és a nem kormányzati szervezeteket is új típusú intézkedések bevezetésére sarkallják. Az általános higiénia irányelvek közzétételét és a jó higiéniai gyakorlat elterjedését a HACCP-rendszerek kiterjesztése és világméretű bevezetése követte.

Jelenleg a kockázatelemzés módszertanának kidolgozása és a kockázatelemzésen alapuló megelőző intézkedések kialakítása jelent prioritást. Ezzel egyidejűleg a biztonságos élelmiszerek előállításának elsődleges felelőssége egy értelműen az élelmiszer-előállítóra, forgalmazóra tevődött át. Az európai uniós csatlakozási folyamat is komoly erőfeszítést igényel mind a kormányzat, mind az előállítók részéről. Nem rég jelent meg az unió új élelmiszertörvénye, mely kimondja, hogy olyan élelmiszer, amely nem biztonságos, nem kerülhet forgalomba. Nem biztonságos az az élelmiszer, mely a fogyasztónál egészségártalmat okozhat, vagy fogyasztásra más okból alkalmatlan (Szabó, 2002).

3.7. A Mikrobiológia az élelmiszer biztonság szolgálatában

A *Listeria monocytogenes* (*L.m*) által okozott súlyos, gyakran halálos fertőzések élelmiszerekkel is terjednek, amit 1980 óta bizonyítottan tekinthetünk. Közvetítő élelmiszereként általában a további hőkezelés nélkül fogyasztható, hosszabb tárolásra alkalmas termékek, az ún. ready to-eat (RTE) élelmiszerek jönnek számításba. A *Listeria monocytogenes* a környezetben és az élelmiszerekben gyakran megtalálható baktérium, és csak a szokásosnál jóval szigorúbb

higiéniai intézkedésekkel lehet megakadályozni az élelmiszerek szennyeződését. Az utóbbi időben, az Európai Unióban a *L.m.* által okozott fertőzések (liszteriózisok) szignifikáns szaporodását észlelték. A közlemény a legfrissebb nemzetközi irodalmi és statisztikai adatok figyelembevételével elemzi a lisztérfertőzés létrejöttét és a humán liszteriózisok alakulását Európában és hazánkban; egyúttal ismerteti a liszteriózis megelőzésére alkalmazható módszereket az előállítás során, illetve a magánháztartásokban (Szeitzné Szabó, 2009).

Mazette és mtsai. a 2001/471-es EK-rendeletben leírt mintavételi módszereket hasonlították össze (kimetszéses és száraz-nedves tupperes mintavétel) alternatív, nem-destruktív mintavételi módszerrel 2 különböző kapacitású (nagy és kis) juhvágóhídon. A mintavételi technikák között szignifikáns különbséget mutattak ki, a szivacsos mintavétellel kapott mikrobaszámok (összmikrobaszám, *Enterobacteriaceae*) mindig kisebbek voltak. A három mintavételi helyről vett egyedi tupperes használata, főleg az *Enterobacteriaceae*-szám kimutatásánál, nem volt megfelelő. A különböző módszerekkel végzett mikrobiológiai vizsgálatok eredményeit összehasonlítva az összmikrobaszám tekintetében a hasított testek legnagyobb része az elfogadható kategóriába esett mindhárom módszerrel. Az *Enterobacteriaceae* -szám esetében a minták több, mint 60%-a már nem volt megfelelő a kimetszéses technikával, míg a szivaccsal és a száraz-nedves tupperesrel vett minták 17,2 illetve 39,3%-a esett a nem megfelelő kategóriába. A kis kapacitású vágóhídon a kapott értékek a mintavételi módszertől függetlenül magasabbak voltak. A kimetszéses módszerrel kapott eredmények megbízhatóbbak, de használatuk korlátozott a destruktív hatás miatt.

Bár a nem destruktív módszerek visszanyerési hatékonysága kisebb, a hasított testek higiéniai állapotának értékelésére és a napi rutinvizsgálatokra alkalmas. Az eredmények azt mutatják, hogy a vágóhíd kapacitása és a vágás folyamat irányítása befolyásolja leginkább a juhtestek szennyezettségét (Mazette, 2005).

Prendergast és munkatársai ír vágóhidakon vizsgálták a *Salmonella* jelenlétét. Írországban háromszor is vizsgálják a sertésállományt *Salmonella* jelenlétére vágás előtt, 24-24 állatot bevonva a vizsgálatba. Az eredmények alapján 3 kategóriába osztják az állományt, az 1-es kategóriában a *Salmonella* előfordulási gyakorisága $\leq 10\%$, a 2-es kategória $> 10\%$; $\leq 50\%$ pozitív, míg a 3-as kategóriánál 50% -nál nagyobb a gyakoriság. Vágáskor a 3-as kategóriájú telepekről származó

sertéseket elkülönítve vágják le. A mintákat a csontozókból vették 3 különböző vágóhídon 2 alkalommal, reggeli és délutáni ismételt mintavétellel. A minták 1,11%-a volt *Salmonella*-pozitív a jelenlegi vizsgálat alapján. Egy másik tanulmány szerint Írországban a *Salmonella*-gyakoriság 2%-ra csökkent 2003-ban a 2000-ben mért 9%-os gyakoriságról, azaz a 2005-ös mikrobiológiai vizsgálat eredménye jól illeszkedik az előző évek csökkenő trendjéhez (Prendergast, 2006). Tan és munkatársai a sertések vágás előtti tartásának hatását vizsgálták a hasított testek mikrobiológiai minőségére. Megállapították, hogy a vágás előtti időszak befolyásolja a mikrobiológiai minőséget. A helyes bánásmód és tisztítás-fertőtlenítés a tartás, szállítás alatt, a keresztszennyeződések megakadályozása a hasított testek öszmikrobaszámának csökkenéséhez vezet (Tan, 2006).

Godínez és munkatársai mexikói vágóhidakon végeztek felmérő vizsgálatokat. A vizsgálatok során a hasított testekről, eszközökről és a dolgozókról vett tupferminták átlagos szennyezettsége log 4,5 TKE/cm² volt (log 2,08 – log 7,9) mind a sertés, mind a marhahús esetén, a kóliformszám és az *E. coli*-szennyezettség is hasonló tág határok között mozgott, de az átlagos érték log 2 alatt volt. A kóli-formok és az *E. coli* jelenléte higiéniai hiányosságra utal, a sertés-vágóvonalon nagyobb volt a szennyezettség. Az átlagos *Salmonella*-gyakoriság 18% volt a sertésvágóhídon, ami sokkal nagyobb más, ilyen jellegű, vizsgálatokhoz képest. A vizsgálat során az egyik kis kapacitású sertésvágóhídról származott a pozitív esetek zöme, nem nagyobb vágóhidakról. A szerzők javasolták a GHP és a GMP javítását, és a testek vágás utáni kezelését forró vizes permetezéssel vagy szerves savas kezeléssel a csíraszám csökkentése érdekében (Godínez, 2005).

Élelmiszereink higiéniai és mikrobiológiai összefüggései

Az élelmiszerekkel szemben támasztott követelmények világszerte növekednek mind mennyiségi, mind minőségi vonatkozásban. A mezőgazdasági-élelmiszeripar Európában a vezető gyárparok közé tartozik, éves forgalma több mint 500milliárd ECU és mintegy 2,5 millió embert foglalkoztat. Európában a jövedelem 20%-át fordítják az emberek élelmiszerre. Egy másik figyelemre méltó adat, hogy amerikai becslések alapján 2005-ben az élelmiszerre kiadott dollár 50-55%-át költik nem otthoni fogyasztásra, szemben a mai(2002) 40-45%-kal, ez az arány Európában 26%. A fogyasztók igénye mára már úgy alakul, hogy az élelmiszer friss természetes legyen, minél kisebb legyen a

beavatkozás (feldolgozás, Tartósítás) mértéke, fagyasztás helyett inkább a hűtést részesítik előnyben. Az adalékanyagokkal és tartósító szerekkel előállított termékek háttérbe szorultak. A kívánság az, hogy a termékek kiváló minőségűek, könnyen kezelhetőek (tárolás Elkészítés), vegyszermentesen természetettek, kis energia tartalmúak és olcsók legyenek. Az utóbbi 10-15 esztendőben egyre inkább több szó esik a biztonságos élelmiszerről, az élelmiszerbiztonságról, vagyis arról, hogy az élelmiszer a fogyasztóra semmiféle egészségügyi károsodást ne okozzon. Mindezek a kívánságok nagyon komoly köve-telmények elé állítják nemcsak az élelmiszeripart, de a mezőgaz-daságot is, és természetesen a kereskedelem is szintén erősen érintett az ügyben. A feladat megoldása csak közös összehangolt munkával lehetséges. A mezőgazdaságban „jó mezőgazdasági gyakorlatot” az iparban „jó gyártási gyakorlatot”, és mindenütt „Jó higiéniai gyakorlatot” kell alkalmazni. Röviden szólva Gyenge, rossz minőségű nyersanyagból jót előállítani nem lehet, de a jóból is lehet rosszat készíteni hozzá nem értéssel. Mindezek figyelembe és tudomásul vételével kell végezni és kialakítani az élelmiszertermelést, előállítást, forgalmazást (Kiss, 2002).

3.8. Tisztítás-fertőtlenítés a húsiparban

A húsüzem egészében olyan higiéniai állapotot kell teremteni, ami lehetővé teszi a mikrobiológiai romlások és a kórokozókval való fertőződés elkerülését. A felelősség a vágástól a feldolgozáson át a szállításig terjed. A fogyasztókhöz csak mikrobiológiai és érzékszervi szempontból is hibátlan termék kerülhet. Ezt a célt szolgálják a húsiparban alkalmazott tisztítási és fertőtlenítési technológiák, valamint az ezek hatékonyságának ellenőrzésére kifejlesztett különböző módszerek.

A nem megfelelő gyártás-higiéniai körülmények a termék romlásához, ételfertőzéshez, esetleg ételmérgezéshez vezethetnek. A fertőzött termék további felhasználása gondot jelent, gyakran megsemmisítését kell elrendelni. Ezért minden élelmiszert előállító és feldolgozó üzemben a gyártott termék mikrobiológiai minőségének védelme

érdekében megfelelő hatékonyságú megelőző tisztítási és fertőtlenítési munkát kell végezni. A tisztítás célja a fizikai és kémiai szennyeződések eltávolítása a helyiségekből, gépekről és eszközökről. A fertőtlenítés mikrobiológiai tisztítást jelent, a felületeket szennyező mikroorganizmusok elpusztítását, de legalábbis számuk jelentős csökkentését. Ehhez azonban ismerni kell az húsiparban előforduló szennyeződések.

A húsipari kémiai szennyeződések legjellemzőbb komponensei, a fehérjék és a zsíradékok. A húsiparban előforduló különböző anyagok fehérje- és zsírtartalmát foglaljuk össze az 1. táblázatban.

1.táblázat. Húsipari anyagok fehérje- és zsírtartalma

	Fehérje %	Zsír %
Zsírzalonna	4	80
Sertéscomb	21	8
Bőrkepép	30	8
Szójakonzentrátum	70	–
Vérpor	75	5

Mikroorganizmusok

A húsipar másik jellemző szennyezője a különböző mikroorganizmusok. A húsipar mikro flórája különböző szennyezési forrásokból alakul ki. Közülük az állat kültakarójáról (eredetileg a talajból, trágyából, takarmányból) és a béltartalomból származó szennyeződés a legveszélyesebb. Ezekről nemcsak nagyszámú mikroorganizmus juthat a húusra, hanem köztük veszélyes, romlást okozók és kórokozók is.

A nyers húsok típusos mikro flórájában a baktériumok dominálnak. Jellemző tagjaik a *Pseudomonas*-ok és más hasonló Gram-negatív baktériumok, a bélbaktériumok (koliformok), a mikrokokuszok (*Staphylococcus*-ok), a *Streptococcus*-ok és a *Lactobacillus*-ok. Aerob és anaerob spórások (*Clostridium*) is egyaránt találhatóak a húsokon. A szárnyasok természetes flórájához a *Salmonella* is hozzátartozik. A nyers húsok felületén átlagosan milliós nagyságrendű mikroba-

populáció alakul ki. A belső szervek (máj, szív, tüdő) mikrobaszáma többnyire nagyobb. A különböző húsok mikrobás szennyezettségét mutatja be a 2. táblázat (Deák és mtsai., 1980).

2.táblázat. Különböző húsok mikrobás szennyezettsége

Húsféle	Mikrobaszám/gramm			
	Mezofil aerob	Anaerob spórás	Koliform	Enterokokkus
Sertéshús szelet	2×10^6	6×10^1		
Marhahús szelet	6×10^5	2×10^1	5×10^2	6×10^3
Darált marhahús	1×10^7	4×10^3	5×10^4	8×10^4
Sertésmáj	3×10^6	6×10^1		
Marhamáj	4×10^8		1×10^4	
Csirkehús	3×10^4			
Csirkebőr-felület, cm ²	1×10^5		4×10^2	
Fagyasztott marhahús	3×10^5		1×10^2	4×10^4
Fagyasztott csirkehús	4×10^5		1×10^3	

A táblázat adataiból látható, hogy a szennyezettség függ a bontás, darabolás mértékétől. A nagyobb darabokon (pl. félsertés, negyed marha) viszonylag kisebb, a darált húson a legnagyobb. Ennek oka, hogy a szennyeződést közvetítik és terjesztik a vágóhídi feldolgozás berendezései és eszközei, a dolgozók ruházata és keze.

A húsiparban előfordul patogén mikroba is. Régebben a húsiparra *Staphylococcus aureus*, a *Clostridium botulinum*, a *Bacillus cereus* és a *Clostridium perfringens* volt a jellemző. Napjainkra ez megváltozott, a maiak közül az alábbiak a legjellemzőbbek.

Az *f* az emberi bélflóra állandó képviselője, vannak azonban olyan törzsei, amelyek az utóbbi évtizedben jelentek meg, és súlyos megbetegedéseket okoznak. Ilyen, a mai napig a legelterjedtebb, megbetegedést okozó törzs az enterohemorhágiás *E. coli* (EHEC), amit O157:H7 antigén struktúrával azonosítottak. Ez shiga szerű toxint termel, ami nemcsak hasmenést, hanem súlyosabb esetben hemolízises urémiás szindrómát (HUS) (veseelégtelenség, anémia) okoz, ami az esetek 5–10%-ában halálos kimenetelű. Különösen érzékenyen érinti ez a kiskorúakat és időseket, akiknek az ellenálló képessége kisebb a

fertőzéssel szemben. Savtűrőek, 65°C-on néhány perc alatt elpusztulnak (Krommer, 2002).

A *Salmonellák* pálcika alakú bélbaktériumok. Elsősorban házi és vadon élő emlősállatok és szárnyasok bélcsatornájában fordulnak elő. A *Salmonellák* tünetmentesen az állatok székletével ürülnek. Az állatok szennyezett takarmány, nem megfelelő minőségű víz fogyasztásával fertőződhetnek. A kórokozó terjedését elősegítheti a szennyvíz és a trágya nem megfelelő gyűjtése és kezelése, a rágcsálók és rovarok elszaporodása. Savtűrőek, 55°C-on kb. 20 perc alatt pusztulnak el (75°C-on 30 másodperc) (Krommer, 2002.).

A *Listeria monocytogenes* Gram-pozitív, spórákat nem képző pálcák, fakultatív anaerobok. Számos állat hordozza a *Listeriát*, amit általában szennyezett takarmány vált ki, de széles körben előfordul a természetes környezetben (víz, talaj, növények). A *Listeria* elsősorban várandósoknál, újszülötteknél, immunhiányos és csökkent immunreakciójú embereknél komoly megbetegedést okoz, ami akár halállal is végződhet. Sav- és hidegtűrőek.

Ezen patogén mikrobák szaporodási paramétereit foglaljuk össze a 3. táblázatban (Krommer, 2002).

3. táblázat. Patogén mikrobák szaporodási paramétereit.

	Minimum	Optimum	Maximum
<i>Escherichia coli</i> O157:H7			
Hőmérséklet, °C	7–8	35–40	44–46
pH	4,4	6–7	9,0
<i>Salmonella</i>			
Hőmérséklet, °C	5	35–43	46
pH	3,8	7–7,5	9,5
<i>Listeria monocytogenes</i>			
Hőmérséklet, °C	-0,4	37	45
pH	4,4	7,0	9,4

Ha az élelmiszer gyártása során a higiéniai állapot nem megfelelő, vagy a tisztítás és fertőtlenítés nem megfelelő, előfordulhat, hogy az

élelmiszerben elszaporodnak a nem kívánatos mikrobák. Az ezek által okozott megbetegedések között megkülönböztetjük az élelmiszer-fertőzést és az élelmiszer-mérgezést. Az előbbi olyan megbetegedés, amelyet az élelmiszerből a fogyasztó szervezetébe kerülő, és ott továbbszaporodó kórokozók (pl. szalmonellák) idéznek elő. Élelmiszer-mérgezésről akkor beszélünk, ha az egészségkárosodást a kórokozó mikroorganizmusnak (pl. *St. aureus*) az élelmiszerben már a fogyasztáskor jelen lévő, toxikus anyagcsereterméke okozza.

Takarítórendszerek formái

Az élelmiszeripari termékek – így a hústermékek is – mikrobás szennyezettségére vonatkozó határértékek csak megfelelő, az egyes üzemek egyedi viszonyaira kidolgozott, és maradéktalanul megvalósított higiéniai programrendszer segítségével tarthatók be. A higiéniai programrendszer az üzemi technológia ésszerűen kialakított kiegészítése.

A tisztítás hatékonysága több tényezőtől függ, ezeket az alábbiakban tekintjük át.

Nyomás

A hagyományos tisztítási módszer, amelyre a gumitömlő ez 2-4 bar nyomást jelent, az Ultra és a súrolókefe használata volt a legjellemzőbb, elavultságát már senkinek sem kell bizonygatni. Egyértelművé tette ezt a víz és csatornadíjak és az egyéb energia-költségek drasztikus emelése, amit a munkabérek és vegyszer-árak folyamatos emelkedése is kísért (4. táblázat). Ugyanezek a tényezők nyugaton már hamarabb jelentkeztek, párhuzamosan a „zöld mozgalmakkal”, amelyek igen kritikusan vizsgálták minden túlzott vegyszerfelhasználást. E problémák megoldásaként elsősorban a nyomás emelésére gondoltak, hiszen minél nagyobb nyomást alkalmazunk, annál kisebb a vízfogyasztás. Bizonyos nyomásérték fölött ugyanis a célszerűen kialakított vízszugárnak már jelentős mechanikai hatása is van, és így a hagyományos fellazító eszközök – és természetesen az emberi munkaerő – alkalmazása is erősen lecsökken. Az első időkben a nyomás minden határon túli emelése volt a jellemző, a tisztítóberendezések 150-200 bar mellett, azaz nagynyomással működtek. Ekkora nyomásnál azonban káros hatások is jelentkeztek: a burkolatok fugája és a gépek kényes szerkezetei (pl. vezérlés, csapágyak) is sérültek. További negatív

tapasztalat volt, hogy ugyan a felületekről jól el tudták távolítani a szennyeződések, de pont a nagy nyomás miatt egyenletesen szét is terítették mindenhová.

A végső lökést a nyomás csökkentésének irányába az a tudományos eredmény adta, mely szerint a nagy nyomás hatására (100 bar körül) aeroszol képződése figyelhető meg, amely hosszú ideig, akár órákon keresztül is lebegésben tudja tartani a légtérben a mikroorganizmusokat, így azok a tisztítás után is szennyezhetik az üzemet és az élelmiszeripari alapanyagokat.

Ezek figyelembe vételével a nyomásértéket lecsökkentették 40-60 bar értékre (közepes nyomás), ugyanis ebben a tartományban még jelentős vízmegtakarítás érhető el, de a felvitt víz mennyisége még elegendő arra, hogy a fellazított szennyeződések eltávolítsa a tisztítandó felületről. A nyomás elég nagy ahhoz, hogy mechanikai tisztító hatást fejtsen ki, de kisebb annál, ahol a nagynyomású vízszugárnak már káros mellékhatásai vannak (Perjésné, 1991).

Egyre jobban terjednek a kisnyomású (25 bar) berendezések. A kis nyomás ugyanis kíméli a berendezéseket, felületeket, nem okoz rövidzárlatot. A kezelőt sem veszi úgy igénybe, mint a nagy-, illetve közepes nyomású tisztítópuska kezelése. A dolgozók előnyben részesítik kisebb zajszintje miatt is (Almássy, 2001).

A 4.táblázatban a különböző nyomáson működő (hagyományos, nagy- és kisnyomás) tisztítási technológiák víz és vegyszerfelhasználását hasonlítjuk össze. A táblázatban feltüntetett árak 2001-re érvényesek.

4.táblázat. Tisztítási technológiák összehasonlítása

	Hagyományos (2-4 bar)	Nagynyomású (100 bar)	Kisnyomású (25 bar)
Előmosás (liter víz/m ²)	50	25,6	13
Mosás (liter víz/m ²)	7	1,3	0,83
Öblítés (liter víz/m ²)	27,5	12,8	7,5
Vegyszer (liter /m ²)	0,14	0,026	0,016
1 liter vegyszerrel lehabosítható terület (m ²)	7,5	38,5	62,5
Víz összesen (liter víz/m ²)	84,64	39,68	21,35
Összes idő (másodperc/m ²)	87	72	45
Víz- és vegyszerköltség (Ft/m ²)	70,13	19,01	10,93

A táblázat adataiból látható, hogy mind az víz- és a vegyszerfogyasztás, mind pedig a ráfordított idő szempontjából a kisnyomású tisztítási technológia a legjobb és a legolcsóbb (Végh, 2001).

Vírusokkal az élelmiszermérgezést okozó baktériumok ellen.

Egyes vírusokban található ágensek képesek az élelmiszermérgezést okozó baktériumok „felrobbantására”. A vírusok ugyanúgy megfertőzik a baktériumokat, mint az embereket, behatolnak a baktérium sejtekbe, elszaporodnak, majd egy olyan enzimet kezdenek termelni, amely kipukkasztja, mintegy felrobbantja a sejtfalet, ezáltal újabb és újabb sejteket fertőzve meg. Ezeket az enzimeket lizineknak hívják és specifikusak, vagyis a különféle lizinek csak egy-egy baktériumfajtát támadnak meg. Ezáltal nem csak baktériumok elpusztítására, hanem diagnosztikai célokra is felhasználhatók. A gyakorlati alkalmazást elősegíti, hogy világlicenst adtak ki olyan bakteriofág lizinekre, amelyek képesek a *Listeria* és a *Clostridium* kimutatására és szelektív elpusztítására. Mint ilyenek, bizonyos helyzetekben alternatív terápiás megoldást jelentenek az antibiotikumokkal szemben (Gasson, 1990).

Hőmérséklet

A húsipari szennyeződések legjellemzőbb komponensei, a fehérjék és a zsiradékok, más-más tisztítási hőmérsékletet igényelnek. A 80°C körüli hőmérséklet előnyös volna a letapadt zsiradékok megolvasztására és eltávolítására, de a fehérjék ezen a hőmérsékleten koagulálnak, és szándékunkkal ellentétben rátapadnak a felületre. Eltávolításuk ezen a hőmérsékleten tehát lényegesen nehezebb. A magasabb hőmérsékletű víz balesetveszélyességét és jelentős energiaigényét is tekintetbe véve, ma már szinte általános az a nézet, hogy a hőmérséklet optimális értéke 45°C körüli, és a tényleges fertőtlenítés nem a magas hőmérséklettel, hanem a vegyszerek körültekintő alkalmazásával oldható meg. A 45°C hőmérséklet elegendő arra, hogy a zsiradékot annyira megolvassza, hogy az kisnyomással lemosható legyen. A durva szennyeződés hatékony eltávolításával a felületi finom szennyeződéseket ilyen módon feltárjuk, hozzáférhetővé tesszük a vegyszerek számára (Perjécsné, 1991).

Vegyszerek

A hagyományos kézi tisztítási technológiához képest (Ultra por és Hypo) ezen a téren is nagy fejlődés zajlott le. Két, lényegében ellentétes irány figyelhető meg: egyrészt a szennyeződés-specifikus tisztítószer (pl. kátrányoldó, padozattisztító) fejlesztése, másrészt az egyre népszerűbb ún. kombinált szerek terjedése (a tisztítást és a fertőtlenítést egyetlen vegyszerkombinációval lehet elvégezni). Minden szerkezeti anyaghoz, élelmiszerhez és felülethez egyformán hatásos „univerzális” tisztító- vagy fertőtlenítőszer nincs. Nem lehet egy tisztító- vagy fertőtlenítőszerrel minden feladatot megoldani. Ezért a tisztító- és fertőtlenítőszeret gyártó cégek különböző összetételű, hatásmechanizmusú és kombinációjú, speciális célokra, feladatokra alkalmas szercsaládokat dolgoztak ki (Teleki, 1993).

Az élelmiszeriparban alkalmazható tisztító- és fertőtlenítő szerekkel szemben számos követelményt támasztanak. Ezek közül kiemelkedő fontosságú, hogy az alkalmazott koncentrációban nem lehetnek mérgező, illetve káros hatásúak. Az élelmiszerek elfogyasztásával ugyanis e szerek maradványai bekerülhetnek az emberi szervezetbe, ahol mérgezést okozhatnak. (A tisztító-, fertőtlenítőszer gyártásához és forgalomba hozatalához az OÉTI Fodor József Országos Közegészségügyi Központ Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézete, (1097 Budapest, Gyáli út 3/a) engedélye szükséges. A szerek vásárlásához és felhasználásához pedig, a tevékenységi engedély alapján a helyi ÁNTSZ (Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat/ adja ki az engedélyt.)

A tisztító-fertőtlenítő szereknek azt a kettős feladatot kell végrehajtaniuk, hogy az elsődlegesen szennyező fehérjéket és zsírokat egyaránt diszpergálják és oldják. Ezt a feltételt a felületaktív vegyületek képesek megoldani. A felületaktív anyagok jellemzője, hogy nagy adszorpcióképességű vegyületekből állnak, amelyek ugyanakkor nagy felületet képesek létrehozni. Az élelmiszeriparban elsősorban az amfolitok (savas vagy lúgos), illetve az amfotenzidek (kationos vagy anionos) kerültek előtérbe. A tisztítószer között ma kétségtelenül nagy keresletnek örvendenek a keményhabképző, kombinált tisztító-fertőtlenítő szerek. Ezek a szerek egy közepes- vagy kisnyomású tisztítóberendezésben ideális tisztítási rendszert alkotnak. Első lépésben előmosást végeznek, melynek célja a durva szennyeződések

eltávolítása. A következő lépés a tisztítás és fertőtlenítés, melynek során ugyanazzal a pisztollyal habosító üzemmódban, kis nyomáson, vegyszer és levegő beállított mennyiségének hozzáadásával kemény habréteget visznek fel a tisztítandó felületre. A keményhabnak 15 percig a felületen kell maradni, és csak ezután esik össze, és folyik le egy függőleges felületről. Ez az idő megfelel a vegyszer hatásidejének. A harmadik lépés az öblítés. Ekkor a pisztolyt ismét mosó üzemmódra állítva közepes nyomás vízszugárral a felületen lévő vegyszert eltávolítják (Perjésné, 1991).

Költségekímélés és a környezetterhelés szempontjából (egyelőre csak külföldön) manapság egyre jobban terjednek a többször felhasználható tisztítószeresek (László, 2001).

A tisztító-fertőtlenítő szerekekkel nemcsak a fehérje- és zsírmaradványok takaríthatók el, hanem a felületen megtapadó mikroorganizmusok is. A jó hatású fertőtlenítés a mikrobák számát százszázalékos részére csökkenti. A fertőtlenített felület ugyan nem feltétlenül steril, a rajta maradó sejtek száma azonban olyan kevés, hogy számottevő szennyezési forrást már nem jelent. A fertőtlenített felület 1cm²-én – az előírások szerint – legfeljebb 1-3 db élő mikroorganizmus maradhat.

Berendezések

Egy élelmiszeripari üzem tisztítási rendszerének következő eleme a tisztítóberendezés. A tisztítóberendezésekkel szemben támasztott követelmények sokrétűek:

- biztosítani lehessen vele a megkívánt higiéniai szintet,
- a berendezés és üzemeltetése gazdaságos legyen,
- takarékoskodjék a környezeti erőforrásokkal, minél környezetkímélőbb legyen,
- kímélje a tisztítandó felületeket, gépeket, berendezéseket,
- ne okozzon károsodást a kezelőjében.

Mint azt már korábban leírtuk, kezdetben nagynyomású berendezések működtek. A hátrányokat felismerve lecsökkentették a nyomást, és napjainkban már a kisnyomású berendezések a legelterjedtebbek. A tisztítóberendezések gyártóinak célja, szorosan együttműködve a tisztító- és fertőtlenítő szereket gyártó vegyiparral, a higiéniai követelményeket a kívánt szinten kielégítő és a többi követelménynek is megfelelő berendezés-vegyszer rendszer kidolgozása. Ilyen

berendezés pl. a dán Scanio cég rendszere, amellyel a rendszerint 4 fázisú folyamat egyetlen berendezéssel megvalósítható. A négy fázis – öblítés, habosítás, lemosás, fertőtlenítés – minden lépése a rendszerint egy főegységből, és az üzem területén elosztva felszerelt, több alegységből álló berendezés minden egyes egységénél végrehajtható. (A tisztító-fertőtlenítő szerek alkalmazásával csak 3 fázis – öblítés, tisztítás-fertőtlenítés, lemosás – van.)

A hagyományos tisztítás és fertőtlenítés, valamint a Scanio rendszerrel történő tisztítás-fertőtlenítés paramétereinek összehasonlítását az 5. táblázatban mutatjuk be.

5. táblázat. Tisztítási, fertőtlenítési technológiák (berendezések) összehasonlítása

	Hagyományos	Scanio
Teljes takarítási idő, perc	265	290
Összes vízfogyasztás, l	22.045	6.525

Látható, hogy a takarítás teljes időtartamát tekintve nincs lényeges különbség a két rendszer között, azonban a Scanio takarítási rendszer vízfogyasztása mindössze harmada a hagyományos technológiának. Ez a tény a mai víz- és csatornadíjakat tekintve, nem elhanyagolható (Végh, 2001).

A Szarvasi Gallicoop Rt. a takarítás fertőtlenítés minőségének további javítása, valamint a vízmegtakarítás és a vegyszerfelhasználás optimalizálása érdekében a Vágóhíd és a Tovább feldolgozó területén központi középnyomású takarítórendszert (Scanio) épített ki. A takarító berendezés vízhálózatába fogyasztásmérő órát szereltek be. Ennek segítségével folyamatosan ellenőrizhető a vízfelhasználás alakulása. Napi 56 m³ ivóvízzel kevesebbet használnak fel takarításra mint annak előtte, ami nem kis környezeti javulást jelent. A vegyszerfelhasználás is hatékonyabbá vált, mivel a rendszerben pontosan beállítható az adagolt fertőtlenítőszer mennyisége. A rendszer karbantartásáról szakcég gondoskodik.

A beruházás gazdasági adatai:
megvalósítás ideje: 2004

bekerülés költsége:	4,5 millió Ft
üzemelés költsége:	1,5 millió Ft
megtakarítás:	2,5 millió Ft
megtérülési idő:	4 év 6 hónap.

(Erdélyi, 2007).

Humán tényezők

A humán tényezők közé tartozik a tisztítást, fertőtlenítést végző dolgozók megfelelő kiképzése, továbbá a higiéniai szempontoknak a technológiai folyamatok betartása céljából az összes üzemi dolgozó megfelelő „beállítottságának” kifejlesztése. Szintén ide sorolható az előírt higiéniai szint ellenőrzése.

A nyugati országok élelmiszerüzemeiben - és már hazánkban is egyre több helyen - a tisztítást külső szolgáltató cégekkel végeztetik. Így az üzemi dolgozóknak csak magára a technológiára kell koncentrálniuk. A sokszor félvállról vett, a termelők által felületesen végzett, másodlagosnak tekintett, és ennek következtében szükségszerűen elégtelen tisztítás, fertőtlenítés tehát a múlté lehet, mivel a szolgáltató cég erre szakosodott szakemberei leveszik az üzemi dolgozók válláról (Incze, 1991).

Mivel a tisztítási költségek jelentős részét a tisztítószemélyzet bére és a bérhez kapcsolódó közterhek teszik ki, a tisztítás költségei úgy csökkenthetők a legcélszerűbben, ha gyorsan dolgozó professzionális tisztítószemélyzetre bízják a feladatot, mert így csökken a tisztítás időszükséglete és ehhez kapcsolódóan a bérköltség. Az ilyen tisztítószemélyzet gyakorlottságából következően közvetett megtakarítást jelent a fajlagosan kisebb vegyszerfelhasználás is. A tisztítás mikrobiológiai minősége pedig a tapasztalatok szerint sokkal jobb és egyenletesebb lesz. A takarítást tisztítást szolgáltató cégek nemcsak az adott üzemre szabott higiéniai program kidolgozását és végrehajtását vállalják, hanem az üzemi dolgozók higiénikusabb munkavégzését célzó felvilágosító, továbbképző tanfolyamokat is tartanak. Ezen kívül a tisztítás ellenőrzésének feladatát is elvégzik (Scholz, 1989).

3.9. Takarítási technológia kialakítása az élelmiszeriparban

Az élelmiszeriparban végzett takarítás ma már a technológia szerves része, azt kiegészítő, lehetővé tevő fontos feladat. Célja a termeléshez megfelelő makro és mikro környezet kialakítása, a kórokozó vagy romlást okozó mikrobák számának csökkentése vagy teljes körű eliminálása, a biofilm képződés időben történő megakadályozása. A szakszerűen végzett takarítás hozzájárul az üzemben található gépek és berendezések, felületek élettartamának meghosszabbításához, szerepet játszik a vevő felé kialakított kép, bizalom kialakításában, növeli a termelésben dolgozók komfortérzetét, amelyen keresztül közvetlen jó hatásával javítható a munkamorál és a munkakedv.

A takarítás.

Az üzem és kiegészítő épületek és helyiségek padozatát, padlóösszefolyókat, fal padozat találkozásokat, falfelületeket, nyílászárókat, szellőztető és elszívó berendezéseket tisztántartó folyamat, kiegészítve a berendezési és felszerelési tárgyak tisztántartásával.

A felsoroltakon kívül speciális felkészültséget igénylő takarítási feladat a szennyvízvezeték, csatorna tisztítás, a zsírfogók homokfogók tisztán tartása, ládamosás, rekeszmosás. A takarítás két alapvető, de mindenképpen elkülönítendő fogalma a tisztítás és a fertőtlenítés.

A tisztítás a felületek tisztántartására irányuló tevékenység, amely akkor tekinthető hatásosnak, ha az adott felületről minden élelmiszer (alapanyag) maradvány és szennyeződés eltávolításra került.

Fertőtlenítésről akkor beszélhetünk, ha kórokozó egyáltalán nem, egyéb mikroba pedig határérték alatti számban mutatható ki az adott felületen (Almássy, 2002).

3.10. A tisztítás fertőtlenítés ellenőrzésének lehetőségei

Magyarországi követelmények

Hazánkban csakúgy, mint más fejlett élelmiszeriparral rendelkező országban, jogszabályok írják elő az élelmiszerek előállításának, forgalmazásának élelmiszerhygiéniai feltételrendszerét. Ezek szerint az élelmiszer-előállítás befejezését követő takarítás, tisztítás és fertőtlenítés eredményességét ellenőrizni kell. A legcélszerűbb ezeket az ellenőrző vizsgálatokat az európai gyakorlatnak megfelelően az üzem vagy külső megbízott (aki a takarítást, tisztítást és fertőtlenítést végzi) feladatává tenni. Ehhez azonban meg kell határozni az ún. kritikus

ellenőrzési pontokat (HACCP), amelyek fontos szerepet játszanak az élelmiszer aggálymentes előállításában.

A tisztítás, fertőtlenítés ellenőrzése ezeken a kritikus ellenőrzési pontokon kell, hogy történjen.

Korábban és napjainkban is, ezeket az ellenőrző vizsgálatokat leginkább a tisztítási-fertőtlenítési műveletek elvégzése után visszamaradt baktériumok detektálása útján végezték, illetve végzik. Erre több lehetőség adódik, az egyszerűtől a bonyolult technikáig (Farkas, 1991).

Gyorstesztek

A gyorstesztekre jellemző, hogy a nevükből adódóan gyorsan adnak eredményt, nem igényelnek speciális előkészítést vagy műszert, bármilyen felületen vagy helyiségben használhatók. Ezekkel a módszerekkel azonban csak a durva szennyeződések mutathatók ki.

A legegyszerűbb ellenőrzési módszer a szemrevételezés. Ennek során nem lehetnek jelen a tisztított felületen látható és tapintható szennyeződések.

A következő módszer, amikor nedves szűrőpapírral áttörölve a felületet, az nem színeződhet el.

A fehérje kimutatására szolgáló tesztcsíkkal a felületeken megtapadt fehérjemaradványokat lehet kimutatni. Ezek használata elsősorban olyan helyeken célszerű, ahol a felület nagy fehérjetartalmú anyaggal, pl. nyers hússal érintkezik. Amennyiben fehérje van jelen, a tesztcsík rózsaszínűvé válik. Ez a színváltozás kb. 5% fehérjetartalomnál következik be.

Mikrobiológiai módszerek

A felületen található mikroorganizmusok számának meghatározására pontos és megbízható módszer a felületről tamponos eljárással történő mintavétel, melyből átmosás után a különböző mikrobák száma meghatározható. Az eljárás hátránya, hogy eredmény csak legfeljebb 24 óra múlva van. További hátrányuk a nagy munkaigény és a kis hatékonyság.

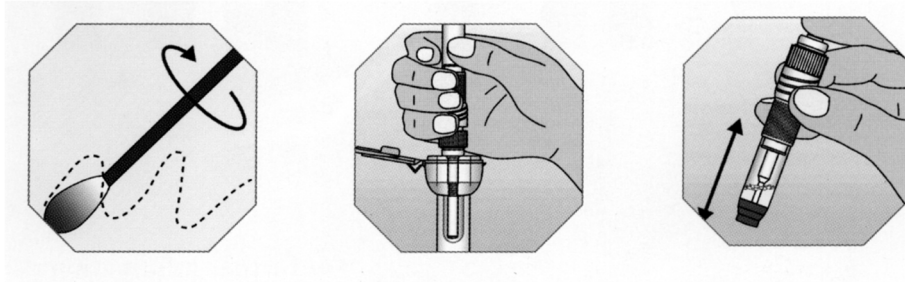
Higiéniiai gyorsteszt

A tisztítás „mérése”, azaz ellenőrzése a hagyományos mikrobiológiai módszerekkel sok időt vesz igénybe, és komoly laboratóriumi háttérrel feltételez. Az eredmények termelésbe való gyors visszacsatolása sokáig problémát jelentett. Az ATP-biolumineszcencia mérésével azonban ez megoldódott. Az eljárás az élelmiszeripari felhasználáson túl minden olyan ágazatban hasznos lehet, ahol a munkakörnyezet higiéniai állapota, mikrobiológiai stabilitása fontos.

Minden élő mikroorganizmus közel azonos mennyiségben tartalmaz ATP-t (adenozin-trifoszfát), amely magnézium-ionok és luciferin jelenlétében a luciferinből luciferázt, oxidáció után pedig oxiluciferint képez. Eközben szén-dioxid, AMP (adenozin-monofoszfát) és fény keletkezik. Az utóbbi mennyisége az ATP-koncentrációval arányos. Ezt a fényt lumineszcenciamérő műszerrel lehet detektálni (McElroy, 1947).

Adenozin-trifoszfátot tartalmaznak az állati- és növényi sejtek is. Ezeket szomatikus ATP-nek hívjuk. Az összes ATP mennyisége tehát egyaránt kimutatja a bakteriológiai és nem mikrobiológiai (pl. húsfehérje) eredetű szennyezéseket. Az eljárás tehát alkalmas a takarítás és fertőtlenítés eredményességének megállapítására, mert megmutatja a teljes felszín tisztasági szintjét, a szennyező forrástól függetlenül.

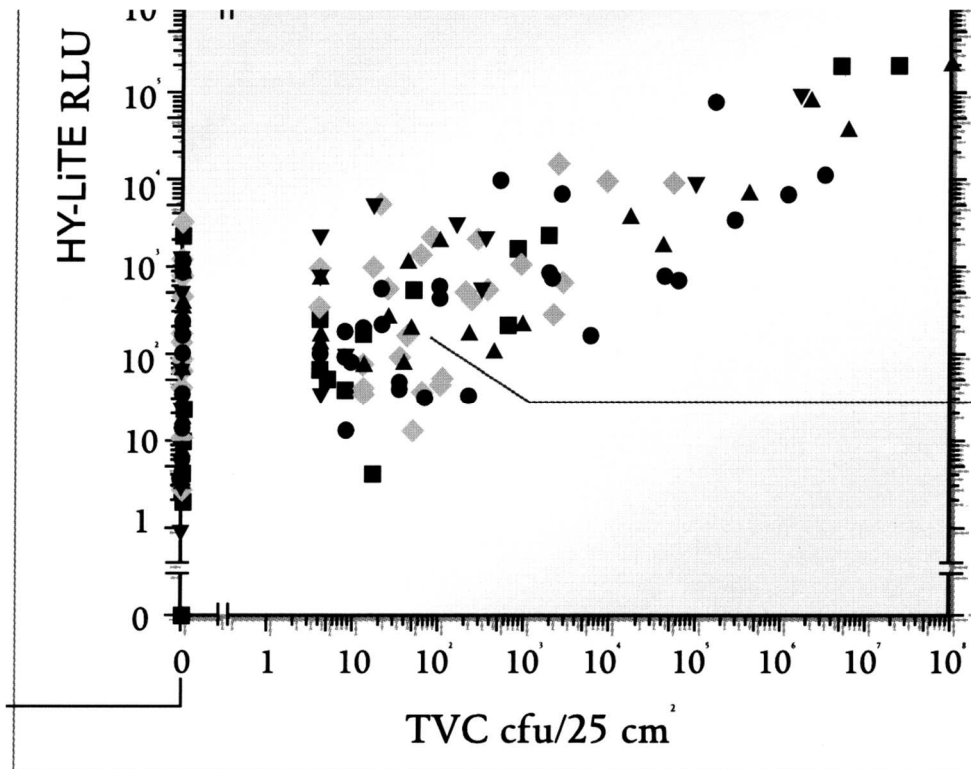
Az ellenőrző rendszer két részből áll. Az egyik a tesztcső, amelybe a mintavevő tampont bemossuk. Ezután a cső végén található gombbal aktiváljuk a vizsgálatot, azaz elindítjuk a reakciót. A tesztcsőben lezajlik a fénykibocsátással járó kémiai reakció, amit lumineszcenciamérővel detektálunk (1. ábra).



1. ábra. Biolumineszcenciamérő tesztcső

A lumineszcencia mérő műszer a reakció által kibocsátott fény erősségét érzékeli és az a készülék képernyőjén digitális formában, relatív fényegységben (RLU = relative light unit) olvasható le. A mérés közvetlenül összekapcsolja az ATP mennyiségét a tisztított felülettel, így az egyenlő a felület szennyezettségével.

A kapott RLU-érték tehát nem azonos a mikrobiológiai szennyezettséggel. Ezt mutatja be a 2. ábra (MERCK).



2. ábra. Az RLU-érték és az összcsíraszám közötti összefüggés

Az eljárásnak az alábbi előnyei vannak:

1 perc alatt eredményt ad.

A pillanatnyi helyzet ismeretében lehetséges a beavatkozás és utótisztítással a korrigálás. Ilyenfajta javító tevékenységre a mikrobiológiai tisztasági vizsgálatok esetében nincs mód.

Kimutatja azokat a hibákat, amelyeket az előírt higiéniai intézkedések végrehajtása során elkövettek, pl. elégtelen tisztítás, túlzott fertőtlenítőszer adagolás.

A mérés bárhol elvégezhető, mert a műszerekbe hőmérséklet szabályozót építettek be.

A műszer hordozható.

Nem igényel speciális előkészítést.

Nem szükséges költséges anyag-, személy- és laboratóriumi háttér.

Az ATP kimutatás alapján működő rendszerek használatakor az értékelési kritériumokat üzem specifikusan kell megállapítani. (Általában 250 RLU-egységig tartják a felületet megfelelőnek.)

Egyéb módszerek

Az itt felsorolt ellenőrzési módszerek igen bonyolultak, költségigényesek és erős szakmai háttérrel kívánnak. Ezért ezeket inkább a kutatásban, módszerfejlesztésben használják.

Az egyik ilyen módszer az epifluoreszcens mikroszkóp használata. A mikroszkóp segítségével olyan mikroorganizmusok vagy egyéb szennyezők is láthatóvá tehetők, amiket szabad szemmel nem érzékelünk, és a hagyományos vizsgálati módszerekkel sem tudunk kimutatni. Ezzel a módszerrel például már egyetlen mikroorganizmus is kimutatható.

Ugyanez a helyzet a PCR-technika alkalmazásával. A PCR (polimeráz láncreakció)-technika lényege, hogy akár egy darab DNS szakasról korlátlan számú másolatot készíthetünk rövid idő alatt két vagy több oligonukleotid (primer) és a DNS polimeráz segítségével. A keletkezett termék láthatóvá tételével összehasonlításokat, elkülönítéseket végezhetünk.

Az ellenőrzés költségigénye

Az ellenőrzési módszerek tehát, mint láhattuk, igen sokrétűek. A 8. táblázatban a különböző módszerek ÁFA nélküli költségeit (2004. évi árak) tüntettük fel.

6. táblázat. Ellenőrzési módszerek költségigénye

Módszer	Ár (Ft)
Fehérje kimutató tesztcsík (AGROLEGATO), Ft/minta	600
Szabványos mikrobiológiai módszer összes csírára, Ft/minta	1.100
Higiéniiai gyorsteszt (AGROLEGATO) Tesztcső, Ft/minta	980
Lumineszcenciamérő	1.200.000
Higiéniiai gyorsteszt (MERCK) Tesztcső, Ft/minta	630
Lumineszcenciamérő	871.000

A táblázatból látható, hogy 1 minta/felület ellenőrzése a szabványos mikrobiológiai módszerrel és a higiéniai gyorstesztel is közel 1.000 Ft. A higiéniai gyorsteszt alkalmazásához azonban a lumineszcencia-mérő megvétele elengedhetetlen. Ez pedig már 1 millió forint körül van. Azoknál a vállalatoknál, akik saját maguk végzik a takarítást, fertőtlenítést, célszerű ezt a beruházást megtenni, mert csak így ellenőrizhetik megbízhatóan és gyorsan a tisztítást. A takarítás, fertőtlenítés elvégzésére szakosodott cégek szolgáltatásához az ellenőrzés is hozzátartozik (Zsarnóczay, 2007).

Mikrobás szennyezettség aktivitás gyors kimutatása

Bio-lumineszcenciás ATP vizsgálat

Az ATP (adenozin trifoszfát) az a kémiai vegyület, amelyben energia raktározódik valamennyi élő sejtben. Az ATP lumineszcencia vizsgálatban a szentjánosbogár luciferáz enzime, annak luciferin szubsztrátuma oxigén és magnézium ionok jelenlétében átalakítja az ATP kémiai energiáját fényre oxidációs-redukációs reakció keretében. A kibocsátott fény egyenesen arányos a jelenlévő ATP mennyiségével, így módon a fényegységek felhasználhatók a mintában lévő sejtek biomasszája becslésére. A készülék és megfelelő reagensek segítségével elvileg detektálni lehet az ATP mennyiségeket körülbelül 100 sejt alsó határig, a gyakorlatban általában közelebb van a 10^3 - 10^4 értékhez (Fung, 1997).

Világszerte nagy az érdeklődés az ATP mérés irányában. Használata nemcsak az összes élő sejtszám becslésére, hanem mint higiéniai ellenőrző módszerként is egyre gyakoribb, ide értve a felületen lévő szomatikus sejtek kimutatását is (Chen, 2000).

A felületeken lévő összes ATP kimutatására alapozott ATP biolumineszcenciás módszer, a kizárólag mikrobás eredetű ATP mérése helyett, jelzést ad a tisztasággal kapcsolatban, és detektálja a szomatikus eredetű ATP-t is, amit a tradicionális lemezöntéses eljárás nem detektál (Paez, 2003).

Ezzel a módszerrel a felületi higiéné megállapítására szolgáló mintákat a felület letörlésével, vagy az öblítő vízből alikvotok vételével lehet nyerni.

A bioluminométerek leolvasása „elfogadható” vagy „elfogadhatatlan” szintként értékelhető. Bárki kevés gyakorlattal könnyen elvégezheti az eljárást. Az előkészítési és mérési idő csak néhány percet igényel.

Kereskedelmi luminométerek különböző szállító cégeknél rendelkezésre állnak (Biotrace, Uni-Lite, Systems Sure, Hy-Lite.) (Kiss, 1999).

Impedancia és konduktancia mérések.

Az impedancia a váltóáramnak a vezető anyagokon való átfolyási ellenállása. Ezen módszerek elve a tápközeg ionos összetételében történt változások mérése, ahol a minta mikroorganizmusai által az elektromos töltés nélküli és a gyengén töltött molekulák (poliszaharidok zsírok fehérjék) erősen töltött bomlástermékeké (szerves savak zsírsavak aminosavak) metabolizálódnak.

Ez befolyásolja a közeg elektromos tulajdonságait, amely változást okoz az elektromos vezetőképességben és ellenállásban a folyadékban és a fém elektródák érintkezésénél, amelyek a beoltott szaporító közeget tartalmazó mintatartókban vannak (Rule, 1997).

Az impedancia vizsgálatot nem befolyásolják a zavaros vagy a nem átlátszó minták, amelyek zavarhatják a lemezöntéses módszernél az alacsony kolónia számok megállapítását. A detektálási idő (DT) a teszt kezdete és az impedimetrikus műszer által kiadott gyorsító impedancia jel megjelenése között eltelt időtartam. Impedimetrikus műszereknél, amelyeket mikrobás populációk becslésére fejlesztettek ki, a DT fordítottan arányos az impedimetrikus közegbe beoltott minta mikroba koncentrációjával, mivel minél nagyobb a mikroorganizmusok száma a folyadékban, annál gyorsabb a változás az elektromos impedanciában, kapacitanciában és konduktanciában.

A konduktancia az ionok mozgása két elektróda között, a kapacitancia a töltés tárolása az elektróda felületén. Az elektromos jel hőmérséklet függő, így a hőmérséklet szabályozása kritikus: - 1C fokos hőmérséklet növekedés 0,9%-os növekedést eredményez a kapacitanciában és 1,8%-ot a konduktanciában. Az összetételi változások a szaporító közegben sokkal előbb jönnek létre, mint ahogy a kolóniák elérnék a látható biomasszájukat a hagyományos lemezöntéses módszernél. Baktériumok esetében, az ionos anyagcsere termékek összegyűjtése akkor válik észlelhetővé, amikor a baktérium szintek kb. 10⁵-10⁶ sejt/ml-t érnek el vagy élesztő és penész szintek esetén elérik a körülbelül 10⁴ db/ml szintet. A speciálisan összeállított impedimetriás közegek a tradicionális tápközegeknél jobb impedancia görbéket adnak (Richards, 1978).

Különböző vizsgálati típusok lehetővé teszik, hogy a felhasználó kiválassza a kívánt impedancia jelzést, illetve kapacitanciát, konduktanciát vagy ezen jelek kombinációját. A műszer kalibrálva lehet a standard lemezszámra is. Ugyancsak lehet vágási pontokat létrehozni, hogy bizonyos specifikációkat mutassanak az élelmiszer termékkel kapcsolatban. Az a lehetőség, hogy az ilyen műszer inkubátor egységében lévő több mintát elemezzenek egyidejűleg, vonzóvá teszi ezt a technikát az élelmiszeripar számára és az ilyen elektronikus szaporodás elemzőket jelenleg az élelmiszeriparban egy sor vizsgálatnál már használják.

Amellett, hogy vizsgálhatják az élelmiszerekben az élő mikrobacejtek teljes számát, az impedimetrikus műszerek detektálhatnak specifikus organizmusokat releváns szelektív és differenciáló folyadék közeg használatával (Szigeti és Farkas, 2000).

Az impedimetrikus detektálási idők általában lényegesen rövidebbek (2-24h) mint a tradicionális tenyésztési eljárásoknál, ahol a telepkepző egységeket számolják. Mint valamennyi metabolizmusra alapozott technika, az impedancia adatok jobbak lehetnek a termék eltarthatóságának előrejelzésében mint a lemez számok, miután mind a mikroba szám mind a mikroba aktivitás a mérés során figyelembevételre kerül.

Az EU FAIR CT 96-1037 projekt többek között az impedancia módszert használta fel arra, hogy megszámlálja az élő baktériumokat a palackozott ásványvízben (Ramalko, 2001).

Elektronikus orrok

Elektronikus orroknak nevezett kémiai érzékelő készülékek komplex légtér elemzők, amelyek komplex illó metabolitokat detektálnak.

Az elektronikus orr összehasonlíthatja egymással vagy egy referencia standarddal a mintákat. Minőségellenőrzéshez a készülék kalibrálva van, hogy felismerje az elfogadható és az elfogadhatatlan mintákat. E technika előnye a gyorsaság és a reprodukálhatóság. Ha egy felhasználási formát már létrehozta, a rendszert futtathatja minimális képzettséggel bíró személy is.

Elektronikus orrokat egyre inkább használnak az élelmiszer előállításban a minőségellenőrzésben és a kutatásban. A módszer pontosabbá vagy érzékenyebbé válhat, mint az érzékszervi értékelés, és az eredmények felhasználhatók új intelligens csomagolási és tárolási technikák kifejlesztésében. Alkalmazható az aromaprofil becslésében,

mert kevesebb szakértelemre van szükség, viszonylag alacsony a beruházási költség és automatizált mesterséges intelligencia áll rendelkezésre az adat elemzéshez.

Kutatási munka folyik a pármai sonka mikrobás szennyeződése okozta szagok detektálására, vagy a tárolt burgonya *Erwinia carotovora* általi rothadási fertőzések kimutatására (Cowell, 2000).

Európában egy elektrokémiai gáz-érzékelőkkel dolgozó műszert fejlesztettek ki illó vegyületek gyors kimutatására. Megállapítható, hogy a gáz érzékelő műszer méréséből származó eredmények felhasználhatók az összes bázikus illóanyag érzékelésére, előrejelzésére, ami például a halliszt termelés egyik minőségi indexe, sokkal gyorsabban és egyszerűbben, mint a klasszikus mérések segítségével (Olafsdottir, 1997).

Egy másik felhasználási lehetőség a gabonák és más száraz áruk penészesedésének, gombás fertőzöttségének megállapítására. A penészek egy sor illó vegyületet bocsátanak ki és ezek lehetővé teszik, hogy a fertőzött tételeket elektronikus érzékelőkkel detektálják. Egy EU által finanszírozott projektben (FAIR CT96-1120) az elektronikus orrok széles skáláját értékelték tekintettel azok érzékenységére a penészgombák által kibocsátott illóanyagokra (ergoszterin).

A további munka célja a mikrobás szennyezés, fertőzés detektálása élelmiszerben, roncsolás mentesen olyan készülékekkel, amelyek gazdaságosak, megbízhatóak és specifikusak a feladatra (Olsson, 2002).

Közeli infravörös (NIR) spektroszkópia

Kimutatták, hogy a NIR spektroszkópia használható a penész szennyezettség pontos előrejelzésére, noha külön kalibrációt javasolnak minden gabonaféléhez. Hasonló eredményeket kaptak egy újabb INCO-COPERNICUS projektben (IC 15-CT98-0901), ahol egy gyors tájékozódó módszert fejlesztettek ki NIR spektroszkópiát használva száraz élelmiszer adalékanyagok, pl. őrölt fűszerek penészes szennyezettségének mérésére. Ez a módszer gyorsabb mint az elektronikus orral való vizsgálat (Dowell, 1999).

Vegyes technikák

A Mikroszenszor projektben (QLK1-1990-00343) érzékelő technológiát fejlesztettek ki komplex miniatűr elektroforetikus rendszer alkalmazásával, amely elválasztja és koncentrálja a kimutatandó

vegyületet. A rendszert többek között mikotoxinok vagy *Listeria* mennyiségi értékelésére alkalmazták. *Listeria* esetében a detektor egység egy jól ismert ATP lumineszcencia detektor lehet (Pradip, 1999).

A Qtepack projekt (QLK1.2000-00936) célja olcsó nukleáris mágneses rezonancia (NMR) technikák kifejlesztése volt gyümölcsosztályozó és csomagoló vonalon rothasztó penészgomba, pl. narancsban *Penicilium digitatum*, okozta romlás korai detektálására (Jose, 2000).

A SMAS (Safety Monitoring and Assurance System) projekt (QLRT-2001-025455) célja egy idő-hőmérséklet integrátoron alapuló biztonsági figyelő és biztosító rendszer kidolgozása és alkalmazása hűtött hústermékekhez. A SMAS szaporodás kinetikai modelleket használ domináns patogének és romlást okozó baktériumok számára és kockázatbecslési technikákat és egyedi termék hő történet mérést integrál hatékony hűtlánc döntési és management eszközeként (Petros, 2001).

3.11. A higiénia eltarthatóságra gyakorolt hatásának vizsgálata.

Technológiai-, környezeti-, személyi higiénia.

A húskészítmények gyártása során kitűzött cél, hogy a termék jó minőségű, biztonságosan eltartható és egészségügyi kockázattól mentes legyen. Ehhez a gyártó üzemeknek

megfelelő gyártási gyakorlattal,
higiéniai előírásokkal, azok betartásával a
környezeti higiénia,
vágóhídi higiénia,
személyi higiénia terén, valamint
kifogástalan minőségű alapanyagokkal (nyersanyag-higiénia) kell
bírnia, mivel ezek mind egyértelműen meghatározzák az élelmiszer
mikrobiológiai minőségét.

Környezeti higiénia

Az élelmiszer-technológiai higiénia az élelmiszeripari létesítményben végbemenő feldolgozási folyamatok során érvényesülő higiéniai elvek és előírások összessége.

Hozzá tartozik egy adott higiéniai műszaki állapot is, ami az előállításához használatba vett helyiségek és minden olyan berendezés és termelőeszköz műszaki állapotát magába foglalja, amely lehetővé teszi, hogy kifogástalan élelmiszer kerüljön előállításra. Az élelmiszer feldolgozás termelési és munkafolyamatai, épületei és területe szorosan összefüggnek a környezetükkel. Az üzemet olyan káros hatások érhetik a környezetből, amelyeket meg kell előzni, illetve amelyek ellen védekezni kell. Arra is figyelemmel kell lenni, hogy az élelmiszeripari üzem ne legyen szennyező forrás a környezete számára. Az üzemek telepítését különböző rendelkezések, előírások szabályozzák. Az üzemi helyiségek kialakítása (belső falak, mennyezet, padozat, szellőzés, világítás) is a törvényben előírtaknak kell hogy megfeleljen. A berendezéseket és eszközöket megfelelő anyagból kell készíttetni, elhelyezésüket célszerűen megvalósítva kell rendelkezésre bocsátani. Alapvető követelmény az élelmiszert előállító üzemben, hogy a felhasznált víz ivóvíz minőségű legyen.

Vágóhídi higiénia

Higiéniai szempontból alapvető, hogy közfogyasztásra csak egészséges állat/vágóállat, illetve állati termék kerülhet. A vágó-hidakra vonatkozó fontos szempontok a következők:

- a szennyes és tiszta övezetek és technológiák elkülönítése,
- az élelmiszer előállító tevékenységhez tartozó teljes technológiai területnek egy épületblokkban történő elhelyezése,
- a termék-, eszköz- és anyagforgalom előrehaladó, keresztveződéstől és ellenirányúságtól lehetőleg mentes megoldása,
- a főbb technológiai műveletek térbeli elkülönítése,
- jól mosható és fertőtleníthető padozat,
- megfelelő szennyvíz elvezetéssel,
- kézmosás és eszközfertőtlenítés lehetősége,
- a dolgozók jó higiéniai gyakorlatának kialakítása,
- nem ehető és korbzott anyagok összegyűjtésének, eltávolításának megoldása.

A vágás során előforduló lehetséges szennyeződési források:

- a szűrés során a szennyezett felületről a kés által nagyszámú baktérium és szennyező anyag kerülhet a szűrőcsatornába és a szövetekbe,
- a bőrféjtés művelete során a kültakarón lévő baktériumok szennyezhetik a hús felületét,
- nem megfelelő hőmérsékletű forrázó víz,
- a perzselés utáni vizes-kefés mosás újraszennyeződéssel járhat,
- hasításkor a béltartalom kijutása révén szennyeződés léphet fel.

Tisztítás, fertőtlenítés

A megfelelő termékgyártáshoz, mikrobiológiai biztonsághoz szorosan hozzátartozik az üzemek takarításának a kérdése is. Az élelmiszer-előállítás csak tiszta üzemben lehet megkezdni. A takarítást terv alapján kell végrehajtani, amelynek minden üzemre vonatkozóan rendelkezésre kell állnia (takarítási utasítás).

A takarítás a mechanikai szennyeződések fellazításából és eltávolításából (tisztítás), valamint a fertőtlenítés lépéseiből áll. Csak olyan tisztító- és fertőtlenítőszer használata kerülhet szóba, amelyek az élelmiszerre és a fogyasztóra nem mérgező hatásúak, valamint hatékonyak a szennyeződések ellen. Követelmény a tisztításnál, hogy a tisztításhoz felhasznált víz ivóvíz minőségű legyen, hőmérsékletének megválasztása pedig az eltávolítandó szennyeződés függvénye legyen. Különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a tisztításnál felhasznált eszközök ne károsítsák a berendezéseket, valamint az élelmiszerrel érintkező felületeket. A tisztítás történhet kézi mosással, CIP-rendszerrel, kis, illetve nagy nyomás alkalmazásával.

A gyakorlatban felhasznált tisztítószer lehetnek szerves felületaktív anyagok, valamint szervetlen anyagok (nátrium-hidroxid, nátrium-karbonát, nátrium-szilikát). Alapos, megfelelő tisztítás szükséges ahhoz, hogy a takarítás második lépése, a fertőtlenítés ki tudja fejteni mikrobazaporoást gátló vagy pusztító hatását. Fertőtlenítésre használják a meleg vizet (<72 °C), az áramló vagy nyomás alatt levő gőzt, valamint vegyszereket. Leghatásosabb a nyomás alatt lévő gőz használata, azonban alkalmazása balesetveszélyes. 82 °C-os meleg víz alkalmazható a közvetlenül a termékekkel érintkező gépek, berendezések, eszközök fertőtlenítésére.

A fertőtlenítőszerrel szemben támasztott követelmények, hogy hatásukat viszonylag rövid idő alatt, minél kisebb töménységben, hőmérséklettől függetlenül fejtsék ki, könnyen oldódjanak, ne károsítsák a fertőtlenítendő felületet. Fertőtlenítőszerként

felhasználhatók a halogének és származékaik (klór, jód), a nehézfémek és sóik (réz), a kvaterner ammóniumvegyületek, valamint a kationaktív szerek. Gondot jelenthet az üzemekben a penészgombák elpusztítása, amelyek spórái a levegőből kerülhetnek az üzembe. Fejlődésük megakadályozására gombaölő falfestékek alkalmazása megfelelő.

Személyi higiénia

Ebbe a körbe sorolható minden olyan elvárható viselkedési mód, követelmény és kötelezettség, amely a munkavégzés során az egészséges ételkészítés előállításával kapcsolatban megfogalmazódhat. Az ún. jó gyártási gyakorlat nagyon fontos eleme a higiénikus munkavégzési gyakorlat.

Személyi higiénian értjük mindazokat a személyi és tárgyi feltételeket és tevékenységeket, amelyek hivatottak megelőzni, hogy kórokozó vagy szennyező anyagok a dolgozó kezéről, testfelületéről, ruházatáról az ételkészítésre jussanak, illetve, hogy a dolgozó fertőződjék az ételkészítés-nyersanyagban vagy az ételkészítésekben esetlegesen jelenlevő kórokozóktól. A személyi higiénianak tehát kettős célja van: az ételkészítés megővése, illetve a dolgozók egészségének a védelme. A személyi higiénia érvényesítésének tárgyi feltételeit a munkáltatónak, az üzemnek kell biztosítani. Szükséges azonban, hogy a dolgozóknak megfelelő ismeretei legyenek, hogy a személyi higiénia célját szolgáló berendezéseket, felszereléseket rendeltetésszerűen használják, és alkalmazzák azokat a szabályokat, amelyek révén megvalósulnak a személyi higiénia célkitűzései.

Elmondható, hogy ma az ételkészítés-higiéniai előírások egy olyan biztonsági rendszert képeznek, amelyek a húsfeldolgozás különböző területein jelennek meg, és azt a célt szolgálják, hogy kizárólag a fogyasztó egészségére minden tekintetben ártalmatlan, tiszta, teljes biológiai értékű termék kerüljön előállításra és forgalmazásra.

Nyersanyag higiénia

A megfelelő minőségű késztermék előállítása csak egészségre ártalmatlan, jó minőségű nyersanyagokból lehetséges. A vágás előtti állattartási körülmények is hatással vannak a hús mikrobiológiai állapotára. Az utóbbi három évtizedben a sertésnemesítők újabb problémakörrel, a stressz érzékenységgel találták szembe magukat. A sertés-stresszérzékenység fogalmán a csökkent terhelhetőségből eredő valamennyi alkalmazkodási rendellenességet értjük. Ez enyhébb

formában csökkent értékű – PSE- és DFD- - húsminőséget, súlyosabb esetben elhullást okozhat.

A PSE állapotú húrra jellemző a pH-érték gyors csökkenése – amit az alacsony pH₁- és pH₂-érték jelez, a laza, de szívós szerkezet, amelyet találónan petyhüdtnek is mondanak, továbbá a halvány, sápadt szín és a nagyfokú vizenyősség.

A DFD állapotú húrra jellemző, hogy pH-értéke a vágás után csak kismértékben változik, 45 perccel a szűrés után sem csökken 6,2 alá, szerkezete feszesen tömött, színe vörös, gyakran sötétvörös, nem ereszt vizet, ezért tapintásra száraz, kissé ragadós felületű. Tekintettel arra, hogy a DFD-húsban csökkent mértékben termelődik tejsav, már a tárolás korai szakaszában is hajlamosabb bakteriális romlásra, mint a normál hús. A DFD-hús kis só felvétele miatt kevésbé eltartható.

A stressznek kitett állatokból származó DFD hús gyorsabban romlik, mint a normál hús, mivel glükóz hiányában a mikrobák az aminosavakat kezdik bontani.

Egyazon vágott sertésnél előfordulhat PSE- és DFD-hús, aminek az a magyarázata, hogy a hosszan tartó terhelések hatására az izmok egy részében a glikogéntartalék hamarabb kimerül, mint másutt.

Az élő állatról, valamint a béltartalmából baktériumok szennyezhetik a húst.

Szennyező forrás lehet a dolgozók, a berendezések, a kézi eszközök és a víz. Ezeket a tényezőket kell szabályozni ahhoz, hogy a vágócsarnokból kikerülő hús mikrobiológiai állapota megfelelő legyen. A vágott termék felületén főleg *Micrococcus*-ok, *Staphylococcus*-ok, *Bacillus*-ok, *Pseudomonas*-ok, bélbaktériumok találhatóak.

Az egészséges vágóállatok húsa gyakorlatilag csíramentesnek tekinthető, azonban a hús vágás során elkerülhetetlenül szennyeződik bizonyos mikroorganizmusokkal. A szövetek belsejében, megfelelő vágási higiénia esetén, az összes csíraszám 10^1 – 10^2 sejt/g körüli. A hús felületi szennyezettsége ennél nagyobb, általában 10^2 – 10^4 sejt/cm². A szennyezés fő forrásai a külső bőrfelület, valamint vágáskor a béltartalom esetleges szétkenődése. A további műveletek során az eszközök, berendezések a húst tovább szennyezhetik. Vágás után a sertés- és marhahús jellemző mikroflóráját a *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Lactobacillus*, *Brochotrix thermosphacta* és bélbaktériumok alkotják, de előfordulhatnak *Flavobacterium*, *Vibrio*, *Aeromonas* törzsek, valamint penészek és élesztők is. Marhahús esetén a bélbaktériumok kevésbé dominálnak.

A nyersanyagok jellemző mikro flórája

A húсок és belsőségek mikro flórája különböző szennyeződési forrásokból alakul ki, melyek közül különösen az állatok kültakarójáról és a béltartalomból származó szennyeződések a veszélyesek. E szennyeződések közvetítói és terjesztői a vágóhídi feldolgozás eszközei és berendezései, a dolgozók ruházata és keze is. Lehetnek szennyezettek az adalékanyagok (pl. a fűszer, amiből bár kevés kerül a húshoz, mégis jelentősen növelheti a hús/félkész termék mikrobaszámát), és a természetes belek is.

A nyers hús azonban nemcsak mikrobás romlásnak van kitéve, hanem különböző romlási folyamatok mehetnek végbe (fehérjebomlás, zsírbomlás, avasodás). A nyers húсок és belsőségek jellegzetes mikro flóráját a Gram pozitív és Gram negatív baktériumok alkotják. A belsőségeket általában nagy csíraszám és a rövid eltarthatóság jellemzi. Ennek az oka, hogy a vágás során a belsőségek nagyobb mértékben szennyeződhetnek, mint az egyéb húсок, valamint a belsőségek összetétele kedvező feltételeket teremt a baktériumok számára.

Az élelmiszeripar számos adalékanyagot használ a termékek megfelelő állapotának kialakításához (íz, szín, állomány). A leggyakrabban felhasznált adalékanyagok a fűszerek, amelyek szennyezettsége igen nagy lehet és kis mennyiségekben történő alkalmazásuk ellenére megnövelhetik a nyersanyag kiindulási mikrobaszámát, vagy a félkész termék mikrobiológiai állapotát. Mivel a fűszerek kis vízaktivitásúak, főleg spóras baktériumok és penészek alkotják a mikro flóra nagy részét, de előfordulhatnak bennük patogének is. A bélbe töltött termékek esetében a természetes belek mikro flórája is hatással van a késztermék minőségére. A belek tisztítása során alkalmazott sózás elpusztítja a természetes flórát, csak a halofil mikrobák maradnak életképesek, általában *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Clostridium* és *Micrococcus* törzsek. Ha ezek elszaporodnak, a bél megromlik. A belek felhasználás előtti savas kezelésével csökkenthető az összes csíraszám.

Megfelelő higiénia betartásával a kezdeti csíraszám csökkentésére kell törekedni, mivel a vágás során fellépő esetleges szennyeződések nagymértékben befolyásolják a késztermékek minőségét. Ahhoz, hogy megfelelő minőségű nyersanyagok álljanak rendelkezésre, a következőket kell biztosítani: megfelelő vágási higiénia a keresztzennyeződések elkerülésére, valamint a kiindulási csíraszám

csökkentésére; megfelelő hőmérsékletű hűtőtárolást a baktériumszaporodás mértékének csökkentésére.

A húsok eltarthatóságát befolyásolja a hűtés, fagyasztás, felengedtetés szakszerűsége és az eltarthatóságot növelő speciális felületkezelési technológiák is.

A hús fülledése és rothadása

A fülledés nem baktériumos tevékenység, hanem kémiai folyamat eredményeképpen alakul ki, és a hús gyors és szabálytalanul lefolyó érését jelenti. Akkor alakul ki, amikor a meleg hús vagy húskészítmény saját hőjét nem tudja leadni és a magas izom-hőmérséklet hatására a glikogénbontás enzimelei rendkívül gyorsan működésbe lépnek. Ez a bontás általában nem tökéletes, aminek a következménye az édeskés, undorító (H₂S) szag. Fülledés fordul elő, ha az állati testet késve zsigerelik ki, ha a húskészítményt nem hűtik le, ha a friss húst hirtelen, melegen fagyasztják. Ha a fülledés súlyos formában észlelhető, akkor az állati test fogyasztásra alkalmatlan. Ha csak részleges vagy csak enyhe, akkor a hús csekélyebb értékűként alkalmas lehet fogyasztásra. A rothadás baktériumos tevékenység hatására történő, N-tartalmú, főleg fehérjéket tartalmazó anyagoknak ammóniaképződés közben létrejövő bomlása. A mikrobák enzimeik révén lebontják a hús fehérjéit (biogén aminok, indol, H₂S, CO₂, NH₃ keletkezik) és a zsírokat (hangyasav, ecetsav, vajsav, palmitinsav keletkezik).

Megkülönböztethető felületes és mély, valamint aerob és anaerob rothadás. A felületes rothadás következtében a hús elszíneződik (sárga, zöld, szürke), kenőcsös, tapadós anyaggal borított, ami miatt elveszti fényét és kellemetlen szagú lesz. A rothadást előidéző baktériumok között gyakran találhatók spórás csírák, amelyek ellenállóak. Az aerob rothadás általában mezofil és pszichrotróf csírák (*Proteus*, *Achromobacter*, *Pseudomonas*), az anaerob rothadást *Clostridium*-ok okozzák (*Cl. sporogenes*). A tisztán, megfelelő munkateremben gyorsan feldolgozott élelmiszer kevésbé van kitéve a rothadás veszélyének.

A hús eltarthatóságát befolyásoló tényezők

Hűtés

A vágást követően az állati testek lehűtése a lehető legrövidebb időn belül meg kell hogy kezdődjön, mivel a húsok víz- és tápanyagtartalma kedvező a mikroorganizmusok számára. Szobahőmérsékleten tárolva a hús gyorsan romlásnak indul és emberi fogyasztásra alkalmatlanná válik. A romlást okozó és patogén mikrobák tevékenységével $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérséklet-tartományban lehet számolni.

Az élelmiszerek tartósítására használt két hőelvonásos tartósítási módszert hőmérsékleti tartományuk szerint két csoportra osztjuk.

Hűtőtárolásról akkor beszélünk, ha az élelmiszert $0\text{--}10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tartjuk (míg a fagyasztás $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál jóval alacsonyabb hőmérsékleten, általában $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt történik).

Gyors hűtés esetén a hűtés első szakaszában nem kell számolni a mikroorganizmusok szaporodásával a vágott test felületén, ha megfelelő a légmozgás és a relatív páratartalom is kicsi. A tárolás következő szakaszaiban kezdődhet el a pszichrotrof aerob mikroorganizmusok szaporodása. A hűtés nem gátolja minden baktérium szaporodását, hiszen egyes törzsek minimális szaporodási hőmérséklete $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti. Ha a hőmérséklet 0 és $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ között van, az egészségügyi veszélyt jelentő baktériumok általában nem szaporodhatnak el. Ha a hűtve tárolt húsok felülete kiszárad, akkor elsősorban a *Micrococcus*-ok, *Streptococcus*-ok, *Lactobacillus*-ok és penészek szaporodhatnak el. Nagy relatív páratartalom mellett pedig a felületi nyálkásodást okozó *Pseudomonas*, és *Acinetobacter* törzsek növekednek. Amikor a baktériumok elérik a 10^7 sejt/cm²-es értéket, megjelenik a jellegzetes tapadó, ragacsos, nyálkás felület és a jellegzetes idegen szag. A hús tárolása alatt a felületen elszaporodó baktériumok szaporodását a pH is befolyásolja. A DFD húsok nagyobb pH-értéke kedvez a baktériumok, különösen a *Pszseudomonasz*-ok elszaporodásának.

A hűtés hatásosságát a kezdeti csíraszám különösen befolyásolja.

Az élelmiszertörvény előírásai szerint a húsokat $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$, a belsőségeket $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ és a szalonnákat $+6\text{ }^{\circ}\text{C}$ maghőmérsékleten kell tárolni. Ha a hús nem kerül a lehűtés után rövid időn belül felhasználásra, akkor alacsonyabb hőmérsékletű tárolásra van szükség. A jól kezelt, hűtött hús max. tárolhatósági idejét a 7. táblázat mutatja.

7. táblázat. Megfelelően tárolt húsok eltarthatósági ideje

	Eltarthatósági idő	
	-1 – 0 °C (85–90% rp.)	+2 – +4°C (80–85% rp.)
Marhahús	3 – 4 hét	≤ 2 hét
Sertéshús	1 – 3 hét	≤ 1 hét
Borjűhús	1 – 3 hét	≤ 1 hét
Baromfihús	8 – 12 nap	≤ 6 nap

Fagyasztás

A másik hőelvonásos tartósítási módszer a fagyasztás. Húsoknál a fagyasztás, illetve fagyasztva tárolás általában -18-30 °C-on történik. A mikro organizmusok szaporodása -5-7 °C-ig tart, -10 °C-nál már nagyon ritka. Az alacsony hőmérsékleten szaporodó pszichrofil baktériumoknak azonban nemcsak az alacsony hőmérsékletet, hanem a lecsökkent vízaktivitást is tolerálniuk kell. Ennek következménye, hogy fagyott élelmiszer mikro flórája más, mint a nem fagyotté. A húsok fagyasztásakor a szennyező mikro flóra kevéssé, fagyasztva tárolás alatt azonban jelentősen károsodik. A különböző mikrobák fagyasztással szembeni érzékenysége eltérő, a Gram pozitív baktériumok ellenállóbbak, mint a Gram negatívak. A fagyasztás tehát szintén mikro flóra változást eredményez. A hűtőházi romlást főleg baktériumok okozzák, de fagyott húsokon a kisebb vízaktivitást is elviselő penészek fordulhatnak elő nagyobb mennyiségben. A fagyasztás pusztító hatást is gyakorol a mikro organizmusokra. Bizonyos mértékű pusztulás már a fagyasztáskor is bekövetkezik, ami a fagyasztva tárolás alatt folytatódik. A húsok eredeti és utószennyezésként rákerülő mikro flórájának jelentős része a fagyasztást túléli, azaz nem várható, hogy a fagyasztás után kis mikroba számú húst nyerjünk.

Fagyasztott húsok tárolhatóságát mutatja a 8. táblázat.

8. táblázat. Fagyasztott húsok tárolhatósága

	Tárolhatósági idő	
	-20 °C-on	-30 °C-on
Marhahús	≤ 12 hónap	≤ 24 hónap
Sertéshús	≤ 6 hónap	≤ 12 hónap
Borjűhús	≤ 10 hónap	≤ 18 hónap
Baromfihús	≤ 12 hónap	≤ 24 hónap

Felengedtetés hatása

A mikroorganizmusok túlélését elsősorban a felengedtetés gyorsasága befolyásolja. A gyorsfagyasztást követő gyors felengedtetéskor a túlélés nagyobb mértékű, mint lassú felengedtetés esetén. A felengedtetés ideje alatt a mikroorganizmusok az élelmiszerben elszaporodhatnak. A fagyasztás, tárolás és felengedtetés az élelmiszer szöveti szerkezetét károsítja, emiatt felengedtetéskor a sejtekből tápanyagokban gazdag oldat távozik és a mikrobák behatolására is nagyobb lehetőség nyílik. Különösen kedvező szaporodási körülmények alakulnak ki a termék felületén kondenzálódott vízben. A fagyasztáson átesett termék eredeti mikro flórájának egy része elpusztul, így felengedtetés után kevesebb túlélő mikroba vetélkedik a tápanyagokért. Mindezek a hatások miatt a felengedett termék gyors mikrobiológiai romlásnak van kitéve, ezért a felengedtetés utáni újabb lefagyasztás különösen veszélyes.

3.12. Technológiai eljárások

Felületkezelés

A nyers hús eltarthatóságát nagymértékben befolyásolja az, hogy milyen a hús kiindulási mikrobiális állapota. A vágott testek felületi csíraszámának csökkentésére számos eljárást dolgoztak ki: nagynyomású vízszugárral történő lemosás; forró víz alkalmazása megfelelő a felületi csíraszám csökkentésére, viszont a keletkező páralecsapódás elősegítheti egyes baktériumok túlélését és színproblémákat okoz; szerves savak (tejsav, ecetsav, citromsav) alkalmazásával is nagymértékű csíraszám csökkenés érhető el, de itt sem zárható ki a színváltozás.

A baromfiiparban előforduló baktériumos szennyeződés csökkentésére az USA-ban engedélyezték a trinátrium-foszfát-oldattal történő permetezést, ami eredményesen csökkenti a baromfiaknál gyakran fellépő *Campylobacter*-szennyeződést, valamint szintén a baromfiiparban használatos a klórozott víz az *E. coli* és a *Salmonella* csíraszámának csökkentésére.

A felületkezelések során (forró vízzel, tejsavas oldattal történő) fennáll annak a veszélye, hogy a szaprofiták elpusztítása után — versengő

mikro flóra hiányában — a fél testeken patogén mikro-organizmusok szaporodnak el.

A helyes gyártási gyakorlat, a higiéniai előírások betartásával, jó minőségű alapanyagokból megfelelő biztonságú termékeket lehet előállítani, amely a termékfejlesztés egyik alapját képezi (Krommer, 2002).

Az élelmiszeriparban alkalmazható fertőtlenítőszerrel szemben számos követelményt támasztanak. Ezek közül kiemelkedő fontosságú, hogy nem lehetnek mérgező, illetve káros hatásúak, legalábbis az alkalmazott koncentrációban nem. Az élelmiszerek elfogyasztásával ugyanis fertőtlenítőszer maradványai bekerülhetnek az emberi szervezetbe.

TEGO.B 51 legfontosabb jellemzői :

- mikrobicid hatás, amely magában foglalja a baktericid, a fungicid, a virucid hatás nagy részét, tehát a germicid azaz csíraölő hatást.
- nem mérgező, ez a tulajdonság különleges jelentőségű, mert az élelmiszer-feldolgozásnál sohasem zárható ki teljesen az emberi mulasztás lehetősége.
- lebomló képesség, fontos sajátosság mivel a fel nem használt fertőtlenítőszer maradéka bekerülhet a szennyvízbe.
- előnyös fizikai és kémiai tulajdonságok.

(Köppel és Bajomi, 1993).

Takarítás technológiai kérdései

Napjainkban az egyre tökéletesedő technológiák mellett megnőtt az igény a kulturált munkahelyen, rendezett körülmények között, tiszta eszközökkel, gépekkel végzett munka iránt. Ma már az intézmények és cégek egyik fokmérője a megjelenés, nem csak a termékekben, hanem munkahely és munkaeszközök tisztaságában, valamint a takarítás tevékenység hatékonyságában is.

Számszerűsítve

Nagyon fontos kitétel hogy, hogy az élelmiszerrel közvetlenül érintkező eszköz, felszerelés, edényzet, munkafelület 100cm²-nyi felületének tisztítása, fertőtlenítése után nem lehet szennyezett kórokozóval, vagy feltételelesen kórokozó baktériummal (pl. *E.coli*, *Coliform* vagy

Enterococcus csoportba tartozó baktériummal, penész vagy élesztő típusú gombával; az egyetlen kivétel a *B.cereus*). Jól tisztítható felületeken a telepszám legfeljebb 250/dm² lehet. A higiéniai állapot korrekt ellenőrzésére havonta laboratóriumi ellenőrző vizsgálatokkal történik egy akkreditált laboratóriummal. Amennyiben a kiemelt kórokozók bármelyikére pozitív eredményt igazolnak vissza, úgy a takarítás nem elégséges, a takarítás folyamatának, a felhasznált technológiának fokozott ellenőrzése, felülvizsgálata esetleg változtatása szükséges.

Személyes szerep

Ilyen elvárások mellett meghatározó hogy a takarítás minőségét jelentősen befolyásoló takarító személyzet felkészült legyen, az oktatáson megszerzett tudást készség szintjén alkalmazza, aminek alapja a megfelelő elméleti és gyakorlati képzés. Ezért rendszeresen kell képzést tartani a szakmai ismeretek, a minőségirányítási rendszerrel kapcsolatos ismeretek elmélyítésre, valamint a munka- és a balesetvédelem tudnivalók felfrissítésére.

A takarító személyzetnek megfelelő és biztonságos felszerelést és védőruhát kell biztosítani, melyet kötelező a munkaidő tartama alatt alkalmazni és használni.

Eszköz- és vegyszerhasználat

A napi takarításhoz használt eszközöket, vegyszereket zártan, jelöléssel ellátva, a savakat, és a lúgokat külön-külön kell tárolni.

Takarításhoz műanyag seprűt, és kefét szabad csak használni. A cirok- és faanyagú takarítóeszközöket a termelés területén nem, illetve csak az üzemen kívül (udvar, külső raktárak stb.) lehet alkalmazni.

A takarításhoz/tisztításhoz a következő hazai gyártású vegyszereket lehet használni:

Zsíroldószer: Chemipur Cl 80-as és Cl 400-as lúgos tisztító- és fertőtlenítőszer.

A zsírtalanítás 2%-os 45°C-os oldat felhordásával történik, majd 10-15perc behatási idő letelte után nagynyomású vízzel öblítést kell végezni.

Fertőtlenítőszer: Chemisept Quat széles spektrumú tisztító- és fertőtlenítőszer.

Alkalmazás: 2%-os oldattal max. 40 °C-on 10 percen túli behatási idővel.

Vízkezelőanyag: Chemipur S 55 csempe- és fajansztisztítószer.

Zsírtalanítás után a tiszta felületre 3%-os 45°C-os oldatban kell felhordani, majd 10-15 perc behatási idő után nagynyomású vízzel öblítést kell végezni.

Az alkalmazott vegyszerektől függően kézi szerszámmal, alacsony, közepes-, vagy magasnyomású berendezéssel lehet az oldatokat a felületre felvinni. A kéziszerszámok közül ilyen célra műanyag kefe, illetve vizező párna használható. A fertőtlenítő oldat mennyiségét a felület mérete, és minősége szabja meg. Magasnyomású takarító berendezés használata esetén a csempével illetve betonnal bevont felületekre 0,2 liter/m², a mázolt falfelületekre 0,5 liter/m² fertőtlenítő oldatot kell adagolni. Kézi felhordás esetén a fenti mennyiségek kétszeresét kell alkalmazni! Az oldatok készítéséhez csak ivóvíz minőségű vizet lehet használni.

Technológiai sorrend

Alapvető szabály, hogy gondos takarítás (zsíroldás) nélkül a fertőtlenítés hatástalan. A fehérje és zsíreredetű szennyeződések fertőtlenítés előtt maradéktalanul el kell távolítani. A takarítási – fertőtlenítési sorrend megegyezik a területi elvvel, mindig a tisztább területről haladunk a szennyezettebb felé: oldalfalak, berendezési tárgyak, padozat tisztítás fertőtlenítés a sorrend.

A gépi berendezések, feldolgozó asztalok felületek, tárolóedények egyéb eszközök takarításánál fertőtlenítésénél ügyelni kell a peremekre, szélekre, esetleges folytonossági hiányokra.

A lemosáshoz fertőtlenítéshez az üzemi technológiai helyiségekben magasnyomású gépi berendezéseket használunk. A nyomásértékek 30-110 bar között mozognak a szennyeződés mértékének, és a felületek minőségének megfelelően.

A takarítás megkezdése előtt az üzem helyiségeiből el kell távolítani a félkész, vagy késztermékeket, a tiszta, vagy szennyes csomagoló rekeszeket, és a megmaradt egyedi, és gyűjtőcsomagoló anyagokat, illetve a használatos kézi szerszámokat. A takarítást minden technológiai helyiségben a nem hús eredetű, kommunális hulladék (papírtörlő, csomagolóanyag hulladék, eldobható védőköpeny

védőkesztyű, stb.) összegyűjtésével kezdjük A hulladékokat műanyag zsákba szedjük, és a központi hulladéktároló konténerbe visszük, ahonnan az előírásoknak megfelelően rendszeresen elszállítják az engedélyezett lerakóhelyre.

Takarításhoz, öblítéshez csak ivóvíz minőségű vizet használhatunk.

FONTOS! Az oldatok elkészítésénél mindig a kívánt hőmérsékletű vízbe kell önteni a meghatározott mennyiségű vegyszert.

A takarítandó helyiségeket két fő részre osztottuk, és ennek megfelelően takarítjuk.

Övezetek

A szennyos övezetbe az üzem négy nagy technológiai területe tartozik: 1 - az élőállat fogadó, ahol a gépkocsi forgalom az időjárási viszonyok függvényében erősen szennyezi a padozatot. A technológiai szennyeződések közül a bélsár mennyisége jelentős.

2 - a kábító, vágó, véreztető: személyi forgalomtól kevésbé a technológiától nagyobb mértékben szennyeződnek. A vágóhelyen lévő felületekre rátapadt, megalvadt véres szennyeződésre kell nagyobb hangsúlyt fektetni.

3 - a forrázó, kopasztó helyiség: a nedves szőrtől és a forrázó víztől szennyeződhet, kisebb mértékben a vérsavócspegegés is jelentkezik.

Egyedül ebben a helyiségben nagyon fontos, hogy a tisztítószerez takarítás előtt a nedves szőrt lehetőség szerint maradéktalanul el kell távolítani a kopasztó pálya, forrázó kád, szórkiszállító szalagról és a csempe felületeiről.

4 - a zsigerelő és a béltisztító helyiség: a berendezések, gépek felületei és belseje igényel nagyobb figyelmet.

A tisztaövezeti üzemszabvány: 1- a daraboló, 2- a belsőség és a gyűjtőcsomagoló helyiségek tartoznak.

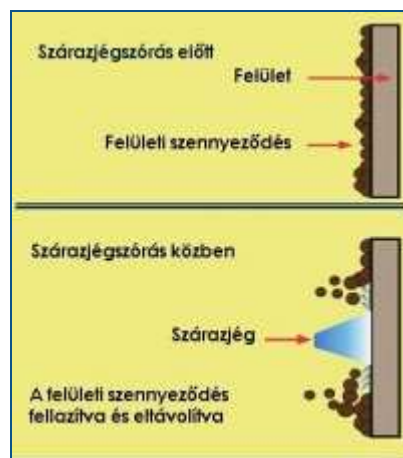
Az itt felsorolt helyiségek padozataik csúszásmentesek, oldalfalaik moshatóak, fertőtleníthetőek. A fizikai szennyeződések rendszeresen össze kell seperni, és a hulladékot zárt, mosható, fertőtleníthető edényekbe szedjük össze. A darabos szennyeződések eltávolítása után kezdhetjük meg a fertőtlenítő takarítást. Takarítás után a befejező művelet mindig a csatornaszemek fedeleinek visszahelyezése.

Speciális feladatok

Az üzemben a fém berendezési tárgyakon, gépeken a berendezések rozsdamentes kivitele ellenére is jellemző szennyeződés az időnként kialakuló apró foltos, vagy lefolyó rozsdaréteg. Ezt a problémát szükség esetén egy speciális, az élelmiszeriparban használható fémkezelő pasztával szüntetik meg. A felületeken kialakuló vízkőréteget a kialakulás mértékének megfelelően, rendszeresen tisztítani kell a választott(savas) szer 3–5%-os hideg(15-20°C) vizes oldatával. A mennyezethez közeli csővezetésekről a port rendszeresen el kell távolítani (Kapitányné, 2004).

Speciális technológia

Szárazjeges ipari tisztítás alapos, maradéktalan, felületkímélő és környezetbarát. Tisztítás vegyszerek és víz nélkül! 3. ábra



3. ábra Szárazjeges tisztítás folyamata

Ez egy olyan új, a világon mindenütt elterjedt technológia az ipari tisztítás területén, ahol a szóróanyag szárazjégből áll. A tisztítás során rizsszem nagyságú szárazjeget használunk, melyet egy szórófejen keresztül nagynyomású levegővel juttatunk a tisztítandó felületre. A szárazjég a széndioxid -79°C -os hőmérsékletű szilárd formája. A felületről eltávolítandó anyag a szárazjég nagyon alacsony hőmérséklete miatt zsugorodik és ezáltal megszűnik az alatta levő felülethez való tapadása. Amikor a szárazjég egy része átjut az eltávolítandó anyagon, érintkezésbe kerül az alatta levő melegebb

felszínnel és azonnal elpárolog kiterjedve szilárd térfogatának mintegy 750-szeresére. Ennek egyrészt kéméletes mechanikus tisztítóhatása van, másrészt az eltávolítandó réteg (például festék, olaj, zsír, aszfalt, kátrány, korom, tinta, gyanta és ragasztóanyagok távolíthatók el ezzel a módszerrel) erősen lehül, és az eltérő termikus kiterjedés miatt a munkadarab felületéről leválik. A felület már néhány másodperc után maradéktalanul tiszta, és csak az eltávolított anyagot kell eltakarítani, hiszen maga a tisztítószer elpárolog.

A szóró berendezés a -78°C -os szárazjég szemcséket kb. 300 m/s-os sebességgel fújja ki a szennyezett területre. A szemcsék találkoznak a tisztítandó tárgyon lévő szennyeződéssel, ami a másodperc törtrésze alatt lehül és összehúzódik az úgynevezett termosokk hatására. Emiatt a szennyeződés felületén repedések keletkeznek, amiken keresztül a nagynyomású levegő behatol a szennyeződés és a tisztítandó felület közé és azonnal leválasztja azt onnan. A tisztítási folyamat végén nem marad más anyag vissza csak az eltávolított szennyeződés, mivel a szárazjég azonnal elpárolog (szublimál).

Élelmiszeripari tisztításban kiváló eredményeket lehet elérni a szárazjéggel. Ipari területen is számos területen használható tisztításra a szárazjég-szemcse (vasúti szerelvények alvázának megtisztításától a nyomtatott áramkörökig). Nincs koptató hatása, mint a homok-, vagy más szilárd szemcseszórásnak. Kifejezetten alkalmas a nem mozdítható berendezések Pl. nyomdagépek tisztítására, ahol a homokszórás nem megoldás. Nagyon drága, nagyon bonyolult, nagyon összetett berendezések tisztítására, érzékeny felületekhez, vizet nem tűrő, elektromos berendezésekhez (kapcsoló-berendezések, vezérlőegységek, tápegységek, stb.) is használható. Legkedvezőbbek a tapasztalatok a műanyag-feldolgozó iparban, öntészeti iparágban, festőüzemeknél (kivétel porlakk szórás, többkomponensű beégetett festékek), Erőműben is végeztek takarítást, ahol az a legfontosabb kérdés, hogy a szigorúan ellenőrzött zónába milyen tisztítószer szabad bevinni, milyen összetételben és milyen nem, mennyi lesz a szennyezett oldat, ami aztán veszélyes hulladéknak minősül. Ennél a technológiánál nincs tisztítószer, tehát ez a probléma fel sem merült. A sűrített levegőn kívül csak egy kis széndioxid gázt kell bevinni.

Ha a gépek bizonyos kényes részei nem tiszták, akkor rossz minőségű, selejtes termékeket fognak előállítani, amik nem eladhatóak.

Ma már néhányan ismerik a technológiát, de (tisztelet a kivételeknek) még mindig sokan nem látják gazdaságossági, állagmegóvási, környezetvédelmi, veszélyes hulladék gazdálkodási, dolgozónyelmi előnyeit. Azt, hogy mekkora pozitívum az, hogy nem károsítja a felületet, valamint azt sem hogy ha rendszeresen maradéktalanul megtisztítják a berendezéseket, akkor a gyártás biztonságosabb, jobban garantálható a minőség és a következő tisztítás is olcsóbb lesz (nincs maradék szennyeződés, amihez hozzáadja a következő adag). Ahol azonban a minőség igazán számít, ott már rendszeres a szárazjeges tisztítás.

Fertőtlenít-e?

A szárazjeggel kiválóan elvégezhető a különböző élelmiszeripari gépek, berendezések, eszközök, segédeszközök, kiszolgáló egységek alaptisztítása, vagyis a darabos szennyeződések eltávolítása (mérések igazolják, hogy a technológiával 100%-ban eltávolíthatóak a mechanikus szennyeződések).

A fertőtlenítés és a sterilizáció azonban nem váltható ki a szárazjeges tisztítással, de ezeket a folyamatokat mintegy előkészíti és jócskán megkönnyíti, meggyorsítja a szárazjeges tisztítás, költségeit jelentős mértékben csökkenti.

A fertőtlenítéssel kapcsolatban, egy kutató cég véleménye szerint, egyelőre csak annyit lehet elmondani, hogy: laboratóriumi körülmények között biztató eredményeket kaptak a szárazjeges tisztítás technológia fertőtlenítő hatásának vizsgálatokor, azonban üzemi körülmények között még nem végeztek ellenőrző kísérleteket. Amennyiben a gyakorlati felhasználás során is igazolódik a fertőtlenítő-hatás, akkor is valószínűsíthető, hogy a szárazjeges tisztítás után a tisztításba bevont tárgyat és nem vont közvetlen környezetét és a levegőt is fertőtleníteni kell, azért, hogy a környezetből ne legyen visszafertőződés (Coolclean Kft, 2010).

3.13. Nyomással dolgozó gépek általános ismertetése

A takarító gépek ezen csoportjába azon gépeket soroljuk, amelyek az adott felület tisztításához speciális technológiát használnak. A gépcsoportot felhasználási területük szerint megkülönböztethetjük Nagynyomású mosó-tisztító gépek:

- hideg vizes berendezések. Kevésbé makacs olajos zsíros alkotókat nem vagy nagyon kis arányban tartalmazó szennyeződések eltávolítására. Autók épületek kültéri felületek tisztántartására, megfelelő vegyszerrel kombinálva fertőtlenítésre is alkalmas. Az eljárás lényege, hogy a közüzemi vízhálózat nyomását a berendezés lényegesen (30-170 bar) megnöveli. A megnövelt nyomású víz fizikailag, az esetleg hozzáadott vegyszer vegyi úton oldja, mállasztja a felületen lévő szennyeződést.
- meleg vizes berendezések. Makacs olajos zsíros szennyeződések eltávolítására. A megnövelt nyomás (120-170 bar) és a forró (80°C) víz fizikailag oldja a szennyeződés nagy részét. Így vegyszert lehet megtakarítani ami csökkenti a teljes higiéniai rendszer környezeti terhelését. Megfelelő mennyiségű vegyszer hozzáadásával akár steril felület is kapható. Belső felületek élelmiszer ipari termelő helyek, gépek tisztántartására alkalmas.
- gőzzel működő berendezések. Nagynyomású (120-140 bar) gőzt (120-140°C) porlaszt a felületre. Akár önállóan vegyszer támogatása nélkül is képes megbirkózni a makacs szennyeződésekkel. Akár steril felületet hagyva maga után. Hőre lágyuló műanyag felületek takarítására kevésbé alkalmas! Viszonylag lassú és nagy az energia felhasználása ezért kisebb felületek tisztántartására használható.

A berendezések lehetnek helyhez kötöttek vagy mozgathatók.

Az eljárás előnye a hagyományos tisztítással szemben, hogy a vízfelhasználás az ötödére csökkenthető a hagyományos locsolásos eljárással szemben. Csökken a munkaidő, lényegesen csökken a takarításra felhasznált költség (Tímár, 2007).

Élelmiszeriparban használható korszerű ipari tisztító-takarítógépek, automatizált, telepített magasnyomású rendszerek

A korszerű központi magasnyomású rendszereknek többféle nyomás, vízhőmérsékleti tartományát és vezérlési módját lehet megkülönböztetni.

10 bar nyomástól élelmiszeriparban 100 bar-ig terjedő nyomástartományt szokás használni. Minél alacsonyabb az üzemi nyomás,

annál gazdaságosabb az előállítása és könnyebb a sugártisztítás munkavégzése. Általános szabályként megállapítható, hogy csak a tisztítási hatás biztos eléréséhez szükséges nyomás kerüljön felhasználásra.

A korszerű hálózati hideg vizes üzemű magasnyomású gépek 70-85 °C-os tápvízzel működtethetők károsodás nélkül. A jobb tisztító-fertőtlenítő hatás érdekében elektromos, vagy olajtüzelésű kazánnal rendelkező magasnyomású tisztítógépeket lehet használni. Természetesen az elektromos fűtésűeket zárt térben is lehet működtetni, míg az olajfűtésűeket csak szabad térben használhatóak.

Vezérlés tekintetében a tisztítószer adagolás és a magasnyomást előállító szivattyú különböző módjairól lehet beszélni. A tisztítószer adagolás egyszerű, injektoros megoldása általában ma már a legolcsóbb magasnyomású kisgépeken is megtalálható. Ezekben a fojtás beállításával empirikusan lehet a tisztítószer keverési arányt beállítani. A pontatlanság mellett e lehetőség hátránya, hogy a gépkezelő el tudja állítani az adagolást. Korszerű adagoló-berendezések nagy választékban állnak rendelkezésre egészen az elektronikusan vezérelt típusokig. Ezen berendezések közül gazdaságos választás alapos elemzést, műszaki gazdasági megközelítést és szakmai ismeretet igényel.

A magasnyomású egyedi mobil berendezések vezérlésének legelterjedtebb módja az, hogy a pisztoly elzárását követően fellépő túlnyomásra a gépen lévő megkerülő vezetékes by-pass szelep kinyílik és a szivattyúhoz rövidre zártan visszavezeti a vizet és körbe forgatja azt. A pisztoly szelepének megnyitásakor a megkerülő vezeték szelepe lezár és a tisztítás folytatható. A telepített, ún. stabil magasnyomású berendezések vezérlése általában rendelkezik az előbb említett by-pass megoldással amely kiegyenlíti a több vételi helyű hálózatok különböző egyidejű használatából eredő vízfogyasztási különbségeket a beállított nyomástartomány fenntartásával. Ezen kívül elektronikus vezérléssel is rendelkeznek, ami leállítja a berendezést ha nincs vízfogyasztás a hálózaton. Korábban használták még a nyomással vezérelt elektromos távkapcsolási rendszert is, ez a rendszer manapság már teret veszített.

A stabil magasnyomású berendezések között egyre elterjedtebbek azok, melyek habgenerálásra is alkalmasak, hogy a függőleges felületek tisztítása során a tisztítószer reakcióidejét a habképzéssel meghosszabbítsák. Ez mind tisztítószer megtakarításban mind a

környezeti terhelés csökkentésében hatékony és gyorsan megtérülő módszer (Drabek, 2002).

3.14. Takarítás vegyszerek nélkül

- A megoldás néha nem egy oldat, hanem inkább gőz, gáz vagy más jellegű „ezüstgolyó”.

Az élelmiszergyártók, akiket szorít a törvényi szabályozás, a lelkiismeret és a gazdasági kényszer, manapság zöldebb megoldások után néznek, különösen az üzemi higiénia területén.

Az élelmiszerek és a környezet biztonságának problémái, amelyek a növekvő energia-, víz- és hulladékkezelési költségekkel még súlyosbodnak, motiválják az olyan takarító és fertőtlenítő rendszerek felkutatását, amelyek nem alkalmaznak vegyszereket. A jelenlegi reális lehetőségek között van az ózonos tisztítás, a száraz gőzzel végzett mélytisztítás, a hideg- és meleg vizes illetve a gőzfázisú nagynyomású mosórendszerek alkalmazása.

A következőkben ezekre mutatunk néhány alternatívát.

Vegyszerrel több fázisban

A vegyszer nélküli tisztítás-technika fő hajtóereje a potenciálisan veszélyes melléktermékek keletkezése, amilyen pl. a dioxinok vagy trihalometánok csoportja, amelyek akkor jönnek létre, amikor a szerves anyag és a klór reakcióba lép egymással. Azért a klórt említem, mert még mindig ez az elsődleges vegyszer, amit a vízben levő baktériumok elpusztítására használnak.

Az üzemek takarításánál és fertőtlenítésénél szintén széles körben elterjedt a vegyszerek használata. Jellemzően többfázisú takarítást kíván meg a tisztító-, fertőtlenítőszer alkalmazása, ezen belül pl. kritikus az öblítési fázis, amelyet gyakran forró vízzel vagy gőzzel végeznek.

A vegyszeres tisztítás egyik kiváltó alternatívája lehet az ózonos tisztítás, amely egyetlen elem, az oxigén gyakran félreismert gázhalmazállapotú változata.

Vegyszer nélkül egy fázisban

A klóros tisztítással ellentétben az ózonos tisztítás lehetséges egyfázisú eljárással is. Az ózon nem hoz létre semmilyen mérgező mellékterméket, amikor a szerves anyaggal reakcióba lép, az ózon szintjét azonban mérni kell a levegőben, amikor ilyen rendszert használunk. Az ózon erős fertőtlenítő hatású anyag, egyben szagtalanító is, mivel oxidáló hatásban csak a fluor jobb nála.

Az ózont (O_3), mint a kétatomos egyszerű oxigén molekula (O_2) olyan állapotát, amikor egy „oldalsó” kémiai aktív O atom van mellette. Ez az atom úgy akarja vezetni túlzott affinitását, hogy vegyileg kötődik mindenhez, amivel kapcsolatba kerül. Amikor már nem tud más atomokkal kapcsolódni, a reakció térben lévő másik Oxigén atommal, alkot egy stabil O_2 molekulát – viszonylagos stabilitása érdekében. Az ózon támogatói azt mondják, az ózon 50%-kal erősebb hatása a klórnál oxidálóként, és három-ezerszer gyorsabban működik, emellett nem kell számolni a klór mérgező veszélyével.

Az ózontechnika már évtizedek óta ígéretes az élelmiszer-feldolgozók számára. De vajon hogyan lehet megzabolázni?

Mire jó az ózon?

Jelenleg olyan sokoldalú technikaként jelenik meg, amely számos helyzetben alkalmazható, többek között a vízkészletek fertőtlenítésére, szennyvíz-tisztításra és egész sor ipari tisztítási és fertőtlenítési feladat elvégzésére. Az ózonos rendszerek használatát valamennyi fontosabb élelmiszer-feldolgozást szabályozó intézmény jóváhagyta.

„Ózonos rendszereinket a világ legnagyobb élelmiszer feldolgozói közül több is alkalmazza”, mondja Dan Lynn, az amerikai Washington államban levő Bainbridge Islanden működő Ozone International cég vezérigazgatója. Rámutat, hogy az ózonos rendszerek ideálisak valamennyi olyan művelethez, ahol fehérjével dolgoznak, beleértve a baromfi és halfeldolgozó üzemeket, és azt is állítja, hogy akkor lehet a legjobb eredményekre számítani, amikor az ózont folyamatosan adagolják a szállítószalagok mentén a hús- vagy állati termék feldolgozás során. Megnevezi néhány ügyfelüket: Tyson Foods, General Mills, Ozark Mountain Poultry, Simmons Foods, Freshwater Fish és Kikkoman.

Az Ozone International cég Whitewater Food Safety berendezése két különböző feladtnál használható. Vízpermetező rudak juttatják el az

ózont a szállítószalagokra, hogy a szerves anyagokból összeálló „biofilm” kialakulását csökkentsék vagy megakadályozzák, mivel ezek veszélyes mikroorganizmusokat tartalmaznak. Közbenső tisztítási és fertőtlenítési időszakok is vannak végig a gyártás során. Az Ozone International cég HACCP Integrációs Programjának átvételével az élelmiszer-feldolgozók a hét hat napján meg tudták valósítani a 24-órás termelést.

Ózongenerátor

Nagyon sok cég használja az ózont a biológiai szennyeződések semlegesítésénél mind a levegő, mind a szennyvíz megtisztításához. Az élelmiszer feldolgozók sikerrel használták az Ozone International gázzal működő berendezéseit kibocsátott szennyeződések szagtalanítására, amelyek korábban zavarták a közeli településeket.

„Az elmúlt évben az állami intézmények számos baromfifeldolgozó cégnél találtak túlzott mennyiségű lebegő szilárd szennyeződést az általuk kibocsátott szennyvízben”, mondja Lynn, arra is utalva, hogy az Alaszkában bejegyzett UniSea cég és más hal- és tengeri élelem feldolgozók már hatékonynak ítélték meg a rendszert.

A szennyvíztisztító vállalatok a biológiai oxigénigény (biological oxygen demand, BOD) elve alapján gyakran számláznak ki jelentős összegeket azoknak a cégeknek, amelyek szennyvízrendszerükbe engedik ki a szerves szilárd szennyeződések. A Freshwater Fish cég, egy Manitoba államban dolgozó tengeri élelem feldolgozó ózonos rendszert használt ahhoz, hogy megoldja a régóta létező problémát, amely a szennyvízből forgószeperatorral elkülönített szilárd szennyeződésekől eredt. A rendszer elkülöníti a kibocsátott szennyvízből a finom eloszlású szilárd anyagot olyan módon, hogy egy forgó szitára engedi a szennyvizet. A víz átjut az 500-mikron méretű lyukakon, a szilárd anyagot azonban a szűrő megfogja. A kiválasztott anyag gyors lerakódása miatt a kezelőknek gyakran kellett leállítaniuk a rendszert – akár 30 percenként – az üledék manuális eltávolításához. A gyártó olyan rendszert telepített az üzembe, amely a szitát ózonos vízzel mossa le.

Az Ozone International az amerikai mezőgazdasági minisztériummal (U.S. Dept. of Agriculture) is együttműködik az ózon alkalmazásában annak érdekében, hogy az E. coli 0157:H7 baktérium előfordulása csökkenthető legyen az állati bőrök és fejek tisztítása során.

Az ózon előnyei

Az ózont az üzemek területén állítják elő, ezért nem igényel raktározást, és korlátlan mennyiségben áll rendelkezésre. Nagyon kevés hátránya van, a jelzőberendezéseknek azonban folyamatosan bekapcsolva kell lenniük, hogy riasszák az üzem személyzetét, ha netán túlzott mennyiségű szabad ózon keletkezne.

Az ózont mostanáig főként a szállítószalagok és berendezések tisztítására használták fel, valamint szennyvíztisztításhoz és szagkeltő anyagok oxidálásához, de nő az alkalmazása a nyilvános területek levegőrendszereinél is (öltözők és toaettek). Várható azonban a technika további előretörése az elkövetkező évek során.

„A jövőben az ózon az objektum teljes területén jelent majd megoldást, még a féregirtáshoz is használatba kerül”, mondja Lynn. „Az a célunk, hogy kiszorítsuk a vegyszerhasználatot az élelmiszeriparból, nagyot lépünk előre az energiafelhasználás csökkentésében, jelentősen redukáljuk a felhasznált melegvíz mennyiségét és ugyanezt akarjuk elérni a vízfogyasztás egészével is, ami az élelmiszer-feldolgozó cég terheit nagyban növeli. A takarítás oldaláról nézve jelentős könnyítést érhetünk el a környezetkímélés és az energiatakarékosság területén. Csak meg kell nézni azoknak a cégeknek a jövedelmezőségét a beruházás oldaláról, amelyek a mi rendszereinket használják. Igen pozitívak a költségcsökkentésben és a megtakarított kieső termelési időben.”

Nedves gőz

Talán a leggyakoribb és legkönnyebben érthető vegyszermentes tisztítási technika a gőznyomásos tisztítás. Kombinálunk két egyszerű ősrégi tisztítási elvet: nyomás alatti közeggel fújuk le a koszt, a zsírt és a szerves anyagot, kihasználva a mechanikai tisztító hatást illetve a forró víz vagy gőz baktériumölő képességét.

„A legtöbb üzem használ forró vizet a tisztításhoz, amely a kazántól tömlőkön át érkezik, ehhez adnak habképzőket, folyékony vegyszereket és fertőtlenítő hatóanyagokat”, (Bill Hannigan, Virginia)

„Az is megoldás lehet, hogy csak hideg vagy meleg csapvizet használunk, amely nyomás alá kerül.”

A „nedves gőz” eljárás nem vízpárási eljárást jelent, amely Hannigan véleménye szerint jó lehet fertőtlenítéshez, de nem jó tisztításhoz. A Sanitech rendszere vizet használ fel, amely a nagynyomású alkalmazásnál elérheti a 300°F (kb. 150°C) hőmérsékletet.

A hagyományos nagynyomású mosó a vizet ugyanazon a 140°F (kb. 60°C) hőmérsékleten fűjja ki, mint amelyen kapta. Nyomása 2-3.000 psi (kb. 140-200 bar) és a kosz eltávolításához négy-nyolc gallont (kb. 15-30 liter) használ fel. Hatalmas tisztítóereje van, és a felületet tisztára fűjja. Sanitech rendszere azonban kétszer ilyen forró vizet használ és kisebb nyomásnál is (1.000-2.000 psi, azaz 70-140 bar) hatékony az élelmiszer-feldolgozó tisztítási feladatoknál, vízfelhasználása pedig mindössze 1,5-3 gallon (kb. 5,7-11,4 liter) percenként.

A Sanitech nedves gőzzel működő modelljei öt hordozható változatban készülnek (Mark I. és V. között), ezek üzemi nyomása 1.000 és 2.000 psi között változik. A szórópisztolyhoz vezető tömlők hossza többféle lehet.

A víz magas hőfoka, amelyet a Sanitech rendszerek használnak segít eltávolítani a zsírszövetet és a többi szerves anyagot és emellett megöli a veszélyes mikrobákat is.

A legtöbb nagynyomású mosási feladatnak megvan az a negatív mellékhatása, hogy az olyan veszélyes baktériumokat, mint a *Listeria* és az *E. coli* szétszórja levegőben, tehát elterjeszti azokat az egész üzemben anélkül, hogy megölné őket. A gőz ehelyett a baktériumok azonnali pusztulását okozza.

A Sanitech cég az Anheuser-Busch sörfőzdét is ügyfelei közé sorolja. A sajtgyárak, a húsfeldolgozók, a tengeri élelem feldolgozók, az üdítőital készítőik és a zöldségfeldolgozók mind sok vizet használnak, ezért a rendszer potenciális felhasználói.

Száraz gőz

1984-ben egy olasz bárpultos, aki egy német bárban dolgozott „heurka” jellegű felfedezést tett pohármosás közben. Mivel tudta, milyen nehezen jön le a rúzsfoltt a pohárról, odasétált a kávéfőző géphez és észrevette, milyen könnyen eltávolítja a makacs foltokat a gépből jövő gőz. Ez a kávéfőző gép vált a száraz – vagyis túlhevített – gőzzel működő tisztítógép modelljévé, amelyet manapság az Atlantában működő Ameri Vap Systems cég (www.amerivap.com) forgalmaz.

A rendszer mára ipari jellegű gépekké fejlődött. Az Xtreme Steam ipari rendszer egy túlhevített gőzrendszer, amely telített száraz gőzzel tisztít és fertőtleníti. Az egység bojlerje a vizet felmelegíti 365°F (185°C)

hőmérsékletre. A gőz az egységből 265°F (kb. 130°C) hőfokon lép ki, ehhez a nyomást be lehet állítani 0 és 150 psi (0 és 11 bar) között.

A túlhevített gőz olyan gőzt jelent, amelynek hőfoka magasabb az adott nyomáshoz tartozó telített gőz hőfokánál. A túlhevített gőz kombinálja a víz oldóképességét a nagy hőmérsékletű tisztítás képességével. A rendszer el tudja pusztítani a *Salmonella*, *E. coli*, botulizmus és *Listeria* kórokozóit. A rendszer előnyei közé tartozik többek között a kisebb tisztítószer igény.

Az Ameri Vap ipari tisztítórendszere „száraz” gőzt használ a mély-tisztításhoz és a fertőtlenítéshez.

„A rendszer a vizet olyan magas hőfokra hevíti fel, hogy az különlegesen forró gőzzé válik”,.. „Mindent megtisztít és nem rongálja a berendezést.”

Kihangsúlyozza a különbséget a rendszer és egy nagynyomású mosó között. Az Xtreme Steam egy száraz gőzzel dolgozó tisztítórendszer. A kibocsátott száraz gőz nedvességtartalma mindössze öt százalék, emiatt nagyon biztonságos az üzem kényes területein is.

Leginkább ott használható, ahol nem lehet vizet alkalmazni – érzékeny berendezések, érintőképernyők, motorok, minden elek-tromos dolog és minden egyéb, ami érzékeny a vízre. Ott is nagyon hatékony, ahol hasadékok vannak, és azokon a helyeken is, amelyeket nehéz megközelíteni és megtisztítani.

A rendszer alkalmazható a mérlegeken és érzékelőkön, a szállítószalagokon, a csomagológépeken, a szeletelőkön és kockázókon, az adagolókon, a tömítéseken, az elektromos táblákon, a hűtőrendszereken és szinte mindenütt.

A húsfeldolgozás nyersanyaga a berendezést és a környező üzemi területet rendkívül sebezhetővé teszi bakteriális fertőzés szempontjából. A húsfeldolgozó cégek a száraz gőzt egy különleges eljárással kombinálják berendezéseik tisztításánál, amit „sátorozás” néven ismernek. Ponyvával leborítják az egész berendezést, feltöltik a sátor gőzzel és a hőmérsékletet 15 percig 180°F (82°C) szinten tartják.

Az ezüstgolyó

Ironikus, hogy „feltörekvő” fertőtlenítő technikai eljárások egyike több ezer éves. A régi egyiptomiak, úgy tűnik, az urnák belsejét ezüsttel vonták be, hogy tartalmuk szennyeződését megakadályozzák.

Ez olyan technika, ami sokáig békésen szunnyadt.

A Bioguard Plastics ugyanazt az (nem kolloid) ezüst-ion technikát alkalmazza élelmiszerkezelő és feldolgozó felszereléseiben levő vágódeszka sorainál, amelyet az AgIon padlórendszereinél, fugázásainál és tömítéseinél találhatunk meg. (A név eredete az „ion” és az „Ag” két rövidítés, az utóbbi a periódusos rendszerben az ezüst jele.) Ez egy lassan felszabaduló anti-mikrobiális hatóanyag, amelyet nagyon sok termékben el lehet helyezni. A vágódeszka anyagának műanyagához adagolják, ahogy a színeképzőt szokták.

Az ezüst-ionok kockákban vannak tárolva, amelyek a zeolit kalitkákra emlékeztetnek. Mindegyik kockában van egy nano-részecske mennyiségű ezüst, amelynek elég ezüst-ionja van ahhoz, hogy a mikro-organizmusokat redukálni tudja.

Mindegyik alkalommal, amikor megsértik a felületet, megnövelik a felület méretét, amely kibocsáthatja az ezüst-ionokat.

Megjelenés szerint az AgIon vágódeszkákat meg lehet különböztetni más vágódeszkáktól, mivel ezüstös a színük. Massie véleménye szerint költségük legfeljebb 10%-kal tér el a hasonló kemény műanyag vágódeszkáétól. A legnagyobb különbség abban a láthatatlan csatában van, amit a deszkák folytatnak a veszélyes mikro-organizmusok ellen, mint pl. a *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* és egy sor élesztő- és penészgomba.

A (mikrobiális) ölühatás megközelítően 93% 10 perccel az érintkezés után, ez azonban függ a hőmérséklettől, a nedvességtől és az érintett célorganizmustól is. A kulcstényező azonban, ha a vegyszerekkel és más fertőtlenítő eljárásokkal hasonlítjuk össze az, hogy évente 365 napon át naponta 24 órán keresztül üzemképes.

Az élelmiszerkezelő szakemberek gyorsan felismerik a deszkák értékét. A nagyobb potenciál azonban az élelmiszer feldolgozásban van. Valamint a szállításban, a nyersanyag továbbításában a feldolgozó üzembe, a nyershús és zöldség tárolásában, illetve a kezelésben és minden olyan eljárásban, ahol sertés-, baromfi- vagy más állati hús proteinjét kell lebontani. Ahol csak van valamilyen műanyag alkatrész – mint a szállítószalag vagy a kés nyele – megvan ennek a technikának az alkalmazási lehetősége.

Ellenálló felületek kialakítása

A Massachusetts állambeli Wakefieldben működő AgIon Technologies cég Clene Coat bevonat- és szigetelőanyag választékának tagjai rugalmas epoxigyanták, amelyek termálisan kompatibilisak a betonnal

és ellenállnak a baktériumfertőzéseknek az ipari környezetben előforduló felületeken.

A cég fő terméke a Clene Coat, amely kiváló minőségű bevonat falakhoz és mennyezetekhez. Az élelmiszerüzemekben azonban rengeteg sarok van, amelyek megkönnyítik a baktériumok szaporodását.

A tisztítási problémák legalább felét az jelenti, hogy nehéz behatolni a különleges alakú helyekre, a padlóba, a sarkokba és élekbe. Ez az oka, hogy rugalmas anyagot használnak az expanziós fugákhoz és élekhez a padló és a fal illetve két fal találkozásánál. A víz és a szerves anyag az élelmiszer feldolgozó üzemekben szinte vonzza a penészel kapcsolatos problémákat. Normális esetben a fuga hagyja a penészt betelepenni. Az új technológia fugázója azonban epoxigyanta, amely ellenáll a penésznek.

A fejlesztések között van egy fugázó anyag, amellyel kb. 6 mm vastagságban be lehet fedni az alatta levő betonlapokat; aztán ott van a Clene Coat SL, amely szintkiegyenlítő bevonat; valamint a Clene Seal, egy kisebb terheléshez való tömítőanyag, amely egyrészt megakadályozza a nedvesség beszivárgását, másrészt fékezi a baktériumok szaporodását.

Az egyedülálló ebben a termékcsaládban a technika anti-mikrobiális jellege. Az ionos ezüst az aktív hatóanyag, és az az élelmiszer feldolgozó üzemekben előforduló baktériumok széles skálája ellen hatékony. Azért használható a rendszerbe, hogy a baktériumok szaporodását a hét minden napján 24 óra hosszat megakadályozza (Tamásné, 2007).

Mikrobaellenes szerek az élelmiszerekkel érintkező műanyagokban

Az élelmiszerek mikrobiális szennyezettsége sok humán betegség okozója lehet, de ez a probléma hatékonyan kezelhető a mikroba ellenes szerek csomagolóanyagokba történő beépítésével. Az élelmiszerekkel érintkező öntisztító felületek alkalmazása minimálisra csökkenti a keresztszennyeződés lehetőségét, míg az ún. Aktív csomagolószerekből olyan anyagok vándorolnak át az élelmiszerekbe, amelyek – elpusztítva a káros mikroorganizmusokat – pozitívan befolyásolják a termékek biztonságát és eltarthatóságát. Alkalmazásuk területén az Európai Unióban szigorú szabályozás van érvényben. A 98/8EEC számú direktíva a következők szerint definiálja a „biocid” készítményeket. Olyan, a felhasználó számára kiszerezelt anyagok, ame-

lyek kémiai vagy biológiai eszközökkel képesek a káros szervezetek elpusztítására, elriasztására, leblokkolására, vagy ártalmatlanná tételére, azok tevékenységének megelőzésére vagy egyéb módon történő kontrolljára.”. Az egyes speciális alkalmazásokra természetesen más közösségi jogszabályok vonatkoznak, így az élelmiszerekkel kapcsolatba kerülő csomagolóanyagok a 2002/72EC számú ún. „Műanyag direktíva” hatálya alá esnek. Mivel azonban igen sokféle aktív csomagolás létezik, a jövőben részletesebb szabályozásra és útmutatásra lesz szükség (Cady, 2004).

3.15. Objektív, műszeres mérési lehetőség.

A takarítás ellenőrzéséhez ma már nem kell csak az érzékszerveinkre hagyatkozni, ha ellenőrzünk, nem mondhatják azt, hogy tévedünk, rosszul látunk, stb., mert van objektív, műszeres mérési lehetőség is.

A LIGHTNING® MVP higiéniai ellenőrző rendszer ATP-biolumineszcens technika felhasználásán alapul. Alkalmas az élő eredetű maradványanyagok kimutatására, az ATP mint higiéniai jelzőrendszer használatával.

Az ATP megmutatja, ha a vizsgált felület nem teljesen tiszta, illetve potenciálisan veszélyes anyagokkal szennyezett. Ide tartozik, hogy a biológiai eredetű maradékanyagokat azért szükséges maradéktalanul eltávolítani, és erről meg is győződni, mert a mikroorganizmusok potenciális táplálék forrásai (elszaporodásuk feltételei).

A készülék az adenzin-trifoszfát (ATP) mennyiséget méri, de az ATP eredményeket relatív fényegységben is képes kimutatni (RLU).

Az ATP egy energia-raktározó vegyület, amely minden élő sejtben megtalálható, beleértve az állati, növényi, baktérium-, élesztő- és penészgomba sejteket. A sejtek az intermedier anyagcsere során termelik az ATP-t, és ez szolgáltatja az energiát a különböző sejtfunkciókhoz nélkülözhetetlen enzimikus folyamatok során.

A készülékkel mérhető, illetve optimalizálható a tisztítás hatékonysága. Nem egyszerűen pozitív vagy negatív jelzést képes adni arról, hogy tiszta-e a felület, hanem számszerűen olvasható róla a szennyezettség mértéke. Ezen kívül lehetőséget nyújt a felhasználónak egyéni min. – max. határértékek beállítására, így lehetővé téve a könnyebb és hatékonyabb munkavégzést. Sőt, mivel kombinált műszerről

beszélünk, az ATP-n kívül, opciós lehetőségként a pH-t, hőmérsékletet, vezetőképességet is lehet mérni, amely funkciók külön kalibrálhatóak. A vizsgálat eredménye pedig 1 percen belül rendelkezésre áll!

A mért eredmények (összes paraméter) a készülékben tárolódnak, és letölthetőek PC-re, szoftverrel történő analizálás céljából, lehetővé téve a különböző típusú adatok feldolgozását a minőségi mérések során kialakuló lehetséges ok - okozati kapcsolatok feltárása során, ami másképpen igen bonyolult művelet lenne. Mint egy eredményadat vizsgálata és a lehetséges korrekciós műveletek végrehajtása.

A felületi higiénia mérésén kívül segítségünkre lehet a takarításhoz, tisztításhoz szükséges munkaoldatok arányának optimális meghatározásához.

Azoknál a cégeknél, intézményeknél, ahol jelentős mennyiségű munkaoldatot használnak, vagy szigorú követelményeknek kell megfelelni (legyen az egy takarítóvállalat vagy akár egy élelmiszerüzem), hatékony megoldást nyújthat a készülék. Segítségével tökéletesen be tudjuk állítani akár azt a koncentrációt is mely a felületek tökéletes tisztításához éppen elegendő. Ennek ismeretével költséghatékonyabbá tudjuk tenni cégünk működését, hiszen a tisztítószerből csak annyit használunk fel, amennyi feltétlen szükséges a megfelelő tisztasághoz!

A műszer kisméretű hordozható, használható „terepen” történő ellenőrzésre (4. ábra).



4. ábra. Hordozható mérőeszköz és mintavétel (Belincsák, 2008)

MÉRÉSI LEHETŐSÉGEK

A felületi mintavevővel könnyen, gyorsan gyűjtheti és mérheti az ATP-t a különböző felületeken pl.: falak, műszerek, csövek, kéz, érdes felületek stb.

Egyszerűen töröljön át egy 10x10 cm-es felületet a mintavevővel, aktiválja az eszközt, helyezze a készülékbe és 10 másodperc múlva olvassa le az eredményt. (4.ábra)

Megfelelt/figyelmeztetés/nem megfelelő).

Érzékenység: 15 picogram ATP

Felhasználó által kalibrálható

Pozitív és negatív kontroll

12 hónapig tárolható szobahőmérsékleten

1 vizsgálat : kb. 500-1.000 Ft(2015-ös adat)

A jó gyártási és higiéniai gyakorlat(GMHP) megvalósításához és felügyeletéhez olyan vizsgálati módszerek is szükségesek, amelyekkel a GMHP megléte vagy hiánya nemcsak kielégítő megbízhatósággal, de gyorsan állapítható meg. Az ilyen módszerek iránti igény felgyorsította a kutatásokat a minőség szabályozásban is használható gyors módszerek kidolgozására. A szerző néhány gyors analitikai módszer említése mellett részletesebben foglalkozik azokkal a „real time” jellegű, gyors mikrobiológiai módszerekkel (fluoreszcenciás mikroszkópia, ATP-luminometria, biolumineszcens tesztbaktériumok alkalmazása), amelyekkel kapcsolatos kutatások a budapesti Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Hűtő és Állattermék Technológiai Tanszékén megindultak (Farkas, 1994).

A mikrobiológiai munka gyorsabbá tételénél segít a Protos műszer, amely a legújabb video és számítógép technikát magába foglaló automata telepszámláló és analizáló berendezés. A mikrobiológiai leoltást gyorsítja, és kevesebb táptalajt és munkát igényel a WASP (Whitley Automated Spiral Plater) műszer használata, egy lemezen 100-tól 4x10⁵ nagyságrendnyi mikroba határozható meg a minta hígítása nélkül. Nagyszámú élelmiszer-ipari minta esetén jól használható a RABIT (Rapid Automated Bacterial Impedance Technique) berendezés, amely számítógép által vezérelt impedanciámérésen alapuló, mikrobaszaporodást jelző műszer. A kapcsolható modulokkal 35-512 minta együttes vizsgálata válik

lehetővé 24 óra alatt. Alkalmos direkt (a táptalaj vezetőképességének közvetlen változásán alapuló mérés) és indirekt (közvetett módon, a mikroba által termelt széndioxid kimutatásán alapuló) mérések elvégzésére is. A kapcsolódó moduloknál a hőmérséklet változtatható és az élelmiszeriparban leggyakrabban előforduló patogén és romlás okozó mikroorganizmusok gyors kimutatására alkalmas műszer. A készülék rendszeres használata a mikrobiológiai vizsgálatok költségét, amely nem kis összeg, tizedére csökkenti (Gasparikné, 1994).

ÉBIR

Élelmiszer Biztonsági Irányítás Rendszer

Kötelező felelősség, kötelező gondosság, minőségbiztosítási rendszer. Ezek nélkül ma már elképzelhetetlen az élelmiszer alapanyagok és élelmiszerek előállítása. De mit is értsünk ez alatt pontosan!

A 22000/2005-ös élelmiszer biztonság irányító rendszer.

Az előállító felelőssége

Míg korábban az élelmiszerbiztonság garantálását a kormányzat vállalta fel, az újabb jogszabályok egyértelműen hangsúlyozzák a gyártó felelősségét. A gyártó pedig csak úgy tud eleget tenni a "kötelező gondosság" elvének, hogy ha az élelmiszer-előállítás és forgalmazás folyamatában minőségbiztosítási rendszereket alkalmaz. Az élelmiszerbiztonság megalapozásának leghatékonyabb módszere a termékenként kidolgozott HACCP rendszerek bevezetése, melynek alapelveit a 93/43/EEC direktíva kötelezővé teszi az élelmiszerszektor számára.

Jogforrás, szabályozás

- HACCP rendszer bizonyos elemeinek kötelező alkalmazása (pl. kritikus szabályozási pontok meghatározása az élelmiszer jellegére, előállítására, kezelésére, csomagolására, tárolási és szállítási módjára figyelemmel).
- Útmutatók hűtött, csomagolt, elő feldolgozott, tartósított (hőkezelt, hűtött) és gyorsfagyasztott élelmiszerek előállításának jó higiéniai gyakorlatához
- Magyar Élelmiszerkönyv

- Helyi utasítások a gyártás, árukikészítés, szállítás és áruforgalmazás területén.

Egyre erőteljesebben jelentkezett az igény - az élelmiszerlánc minden területén – egy:

- általánosan alkalmazható,
- élelmiszerbiztonsági alapú, és
- irányítási rendszer szemléletű,

nemzetközileg elfogadott előírásrendszer létrehozására. Az egységesítési törekvések kielégítése érdekében született meg az ISO 22000: 2004 számú és az Élelmiszer-Biztonsági Irányítási Rendszer követelményeit meghatározó, előíró nemzetközi szabványtervezet, amelyet az ISO (Nemzetközi Szabványosítási Szervezet) és a CEN (Európai Szabványügyi Bizottság) 146 ország véleményezése alapján hozott létre.

Ezt a dokumentumot az ISO/TC 34 Mezőgazdasági és élelmiszeripari termékek műszaki bizottsága készítette a CEN/SS C01 Élelmiszer-ipari termékek műszaki bizottságával együttműködve. Ezt a szabványt a CEN (Európai Szabványügyi Bizottság) 2005. augusztus 18-án véglegesítette. 2005. október 1-jén már magyar szabványként is kiadásra került MSZ EN ISO 22000: 2005 "Élelmiszer-biztonsági irányítási rendszerek" címmel.

Az új szabvány (az ISO 22000: 2005.) megjelenése változást jelent az eltérő, és egymást el nem ismerő élelmiszerbiztonsági követelmény rendszerek területén. A szabvány alapján egy Élelmiszer Biztonsági Irányítási Rendszer (ÉBIR) működését lehet szabályozni, amely keretszabványként ugyan de:

- biztosítani tudja a vonatkozó jogszabályi követelmények kielégítését,
- magába foglalja a HACCP követelményeket is,
- Prerekvizit (előfeltételi) programok (eljárások) létrehozásán keresztül segít a kulcsfolyamatok azonosítását, és hatékony működtetését,
- jól integrálható más irányítási rendszerekbe, és nem utolsó sorban
- nemzetközileg elfogadott előírásokat határoz meg, és így
- a szabvány alapján létrehozott rendszer működése, megfelelősége tanúsítható.

A CODEX Alimentarius Bizottság véleménye:

Az ISO 22000: 2005 lesz az egyetlen nemzetközileg elismert olyan élelmiszer biztonsági irányítási rendszerszabvány, amely függetlennek tekinthető, mivel azt egy non-profit szervezet dolgozta ki, szemben a különböző profitorientált szervezetek által erre a célra készített dokumentumokkal.

3.16. A nemzetközi élelmiszerbiztonsági szabvány.

Előírásokat határoz meg az élelmiszerláncban résztvevő valamennyi szervezetre, nevezetesen:

- az élelmiszergyártókra,
- az elsődleges élelmiszer előállítókra,
- a termény, takarmány előállítókra,
- a szállítmányozókra, raktározókra,
- a kis- és nagykereskedőkre,
- a berendezéseket, gépeket gyártókra,
- az adalék- és csomagoló anyagot gyártókra,
- a vendéglátó ipari tevékenységet ellátókra, és
- a szolgáltatást végzőkre (pl.: takarítók).

A szabvány leginnovatívabb tulajdonsága kétségtelenül az interaktív kommunikáció. Az ISO 2200 az élelmiszeripari lánc minden egyes szereplőjétől megköveteli a folyamatos kommunikációt közvetlen partnereivel, így a legjelentősebb kockázati tényezők a lánc minden szakaszában gyorsan felismerhetővé és kontrollálhatóvá válnak.

Harmonizálja a nemzetközi élelmiszerbiztonságra vonatkozó követelményeket az élelmiszerlánc valamennyi résztvevője számára az egész világra kiterjedő globális szinten, és megteremti a hatékony együttműködés lehetőségét az élelmiszerlánc szereplői között,

Biztosítja a fogyasztói megelégedettséget az élelmiszerbiztonsági veszélyek kézbentartásának eredményes szabályozásával, és a rendszer aktualizálására, fejlesztésre vonatkozó folyamatok működtetésével.

Lehetőséget teremt egy - élelmiszerbiztonsági - Irányítási Rendszer létrehozására, működtetésére, hiszen közös elemeket tartalmaz más irányítási (pl.: ISO 9001: 2000, az ISO 14001: 2002, és a MÉ 1-2-18/1993 HACCP) rendszerekkel

Az itt leírtakkal csupán a figyelmüket szertettük volna felhívni az új szabványrendszerre, amely a törvény által ugyan nem kötelező (talán éppen ezért nem is igazán alkalmazzák), de a fogyasztó érdekeit képviseli, ami egyet jelent az előállító érdekeivel (Sebők, 1996).

Személyi higiénia élelmiszer előállító üzemben.

Az élelmiszer előállítás során gyakran előfordul, hogy a nem megfelelő személyi higiénia okoz fertőzéseket, s hogy a megfelelő szabályozással, és ezek betartásával, megelőzhetőek lennének ezek az események, de legalábbis jelentős csökkenteni lehetne számukat.

A statisztikák az okok között első helyen a kézhigiénéet mutatják.

3.17. Kézhigiénia - mikor kezdődik?

A kéz helyes ápolását már egész kicsi gyermek korban el kell, (kellene) kezdeni tanítani, amit a gyermek észre sem vesz és ez majd az évek során rögződik.

Fontos, hogy a csecsemő kezeit is mossuk meg, napjában többször.

Az óvodákban már tanítják az óvó nénik a kézmosást, evés előtt és után, WC – használat előtt és után.

Megjegyzendő, hogy WC - használat után a helyes WC - papír használatot is meg kell tanítani. Ez a szülők feladata , és szintén betegségeket előzhet meg.

Az iskolákban kicsit elfelejtkeznek a kézhigiénéről, ugyanis minden szünetben kezét kellene mosniuk diákoknak, de a tíz perc pakolással, és lőtás-futással telik egyik teremből a másikba. A mosdókba néhány iskolában már (a szülők anyagi támogatásával) felszereltek szappan, WC - papír és papírtörölköző adagolókat. Aztán előfordul, hogy eltelik pár hónap és az adagolóba nem kerül szappan, törölköző; a WC - papírról már ne is beszéljünk. Étkezésnél sietni kell, mert idő van, jön a következő osztály, hangzik nap, mint nap a vezényszó.

Ahogy telik múlik az idő főleg a hölgyek megjelennek a mani-kűrösnél pedikűrösnél. Ez egy külön fejezetet érdemelne, de most csak annyit, hogy a felhelyezett műköröm kórokozók búvóhelye lehet.

Az idő előre haladtával a szakmatanulás is elérkezik. A különböző szakmáknál más és más higiénés oktatás folyik, amelynek részét képezik a kézmosási technikák is, de az alap kézhigiénéiával már mindenkinek rendelkeznie kellene.

Gondoljuk meg mi a közös a különböző szakmák között a teljesség igénye nélkül: pedagógus, hentes, pék, élelmiszer eladó, ápolónő, szakács, kozmetikus, állattenyésztéssel foglalkozó, orvos, fodrász, takarító, műtősnő (hivatalos megnevezés műtős szak asszisztens) és még sokan mások. Mindenki mással és máshogyan dolgozik, de a kézhigiénia az életük része, fertőzéseket okozhatnak vagy előzhetnek meg!

A médiában a hír mindig akkor hír, ha a fertőzés megtörtént, ha vannak adatok arról, hányan betegedtek meg, milyen súlyos az állapotuk, melyik kórházba vitték őket, stb.

Erre mindenki fel kapja a fejét! De a megelőzésre nem fordítunk elég figyelmet.

A dohányzás károsítja ön és környezete egészségét, tüdőrákot okoz!! – írják rá helyesen a cigis dobozokra. És azt hová kellene felírni, hogy a nem jól megmosott kéz fertőzést idézhet elő, és bele lehet halni?!

A 90-es évekig azt hitte a világ, hogy az antibiotikumok mindent megoldanak.

Az orvosok gyógyszerészek évek óta figyelmeztetnek, felhívják a figyelmet a problémára. Antibiotikum politikánkat át kell gondolni és újra kell írni. A betegségek megelőzésre nagy hangsúlyt kell fektetni. A kéz higiénéjával sok fertőzés megelőzhető. Nagyon sokszor kell ezt elmondani.

Az élelmiszeripari üzemekben csak egészségügyi alkalmasság igazolásával állhat munkába a dolgozó, majd még munkába állás előtt munkavédelmi, baleset megelőzési és higiénés oktatásban részesül és vizsgát is kell tennie.

Az élelmiszeriparban a higiénés feltételeket biztosítani kell: megfelelő számú kézmosó, megfelelően működtethető csaptelep (láb, kar, stb.), szappanadagolók, fertőtlenítőszer-adagolók, papírkéztörlő-adagolók. A szappanok és a kézfertőtlenítők OÉTI engedéllyel kell hogy rendelkezzenek.

A dolgozóknak minden alkalommal el kell mondani: a higiénia otthon kezdődik, a munkahelyre hogyan érkezzenek, hogy aztán kialakítható legyen a speciális követelményeknek megfelelő higiénia.

A megfelelő higiéniai szinten tartott munkaruha, cipő, sapka szájmaszk, használata kötelező.

Az ékszerek viselése tilos.

Tilos a műköröm használata, a körömlakk és az ujjbegynél 2mm-rel hosszabb köröm.

Az élelmiszeriparban a jól le szabályozott higiénia a biztonságot jelenti de ezt állandóan figyelni kell, ellenőrizni és a szükséges intézkedéseket késlekedés nélkül meg kell hozni.

Az élelmiszeriparban, ha a takarítást külső cég végzi a szabályokat a higiénés követelményeket nekik is be kell tartaniuk, és az üzemnek be kell tartatnia.

Egyre többet hallani a bizonyítható élelmiszerbiztonságról. A feladathoz fel kell nőni és a szabályokat mindenkinek be kell tartani hogy a lehetséges fertőzéseket megelőzhessük.

Mert hiába minden szabály, ha megfelejtkezünk az emberi tényezőről...

Az ellenőrzések fontosak és elkerülhetetlenek ahhoz, hogy a rendszer, rendszerek jól működjenek (Majorné, 2007).

Élelmiszer-higiéniai gyakorlat a háztartásokban

A „Küzdjük le a baktériumokat” jelmondattal fémjelzett fogyasztói élelmiszerbiztonsági ajánlások részeként az Egyesült Államokban vizsgálták az élelmiszerek kezelésének háztartási gyakorlatát.

Az eredmények azt mutatták, hogy a legtöbb konyhában nem követték az élelmiszerek biztonságos kezelésére vonatkozó ajánlásokat és a személyi higiénia (különösen a kézmosás) is helytelen volt. A kézmosások az ajánlott 20 másodpercnél általában sokkal rövidebb ideig tartottak és csak az esetek egyharmad részében használtak szappant.

Az egyes felületek tisztítása sem volt tökéletes. Az élelmiszer készítés folyamatában szinte kivétel nélkül keresztszennyeződés lépett fel, egyrészt a nyers hús és baromfi, a tengeri eredetű élelmiszerek, a tojás és a mosatlan gyümölcsök illetve a készétel között. A keresztszennyeződést legtöbbször mosatlan kéz okozta. A hús és baromfi alapanyagot nem főzték meg kellőképpen és csak igen kevés helyen használnak hőmérőt.

A felmérésből megállapítható, hogy a háztartásokban rendkívül sok hiányosság fordul elő az élelmiszerek kezelésében, ami elősegítheti a mérgezések és más megbetegedések kialakulását. Elengedhetetlen tehát a fogyasztói tudatosság növelése a háztartási élelmiszer-biztonság területén. Ezt a feladatot viszont hiba lenne teljes egészében az élelmiszer alapanyag előállítókra terhelni (W.F.R., 2004).

3.18 Kék tisztaság

Esti városi séta során kórházépület vagy orvosi rendelő mellett elhaladva ki ne látott volna kék fényt kiszűrődni az ablakon keresztül. A titokzatos kék fény az UV sugárforrás látható tartományú része; az épület e helyiségében csírátlanítás, csíraszám csökkentés folyik. A csírák pusztítását azonban az emberi szem számára nem látható UV fény végzi 254 nm hullámhossz tartományban.

A levegőben, vizekben előforduló vírusokat, baktériumokat és gombákat nevezzük gyűjtőfogalomként csíráknak. Általában ezekkel a csírákkal együtt élünk minden különösebb probléma nélkül, azonban olyan helyeken, ahol valamilyen közösségi tevékenység folyik (munkahelyek, irodák) vagy maga a munkafolyamat kívánja, szükségessé válhat a csírák számának csökkentése vagy azok teljes elpusztítása. A csírák elpusztítására sokféle módszer áll rendelkezésünkre, mint pl. hőhatás, vegyszerek alkalmazása, de szóba jöhet az UV fény alkalmazása is.

Csírák, intenzitás, dózis

Az UV sugárzás csíraölő hatása abban van, hogy a csírák DNS-ének UV abszorpciója (elnyelő képessége) a 260 nm hullámhosszúságnál maximális. Ehhez a hullámhosszhoz áll nagyon közel az alacsony nyomású higanygőz töltetű UV fényforrás emissziója, amely 254 nm. Az UV abszorpciója során a csírák inaktívvá válnak, nem képesek szaporodásra, majd elpusztulnak. Az ilyen csírátlanítás fizikai eljárásnak minősül ezért a csírák nem válhatnak ellenállóvá az UV behatás ellen, ahogyan az, vegyszerek alkalmazásánál előfordulhat.

Hatékony csíraszám csökkentéshez ismernünk kell azt a dózist, amely az ún. célcsírákat elpusztítja. Ezt a dózisértéket halálos, vagy más néven letális dózissnak nevezzük. A halálos dózis munka dimenziójú fizikai mennyiség, amely megadja, hogy a csírák számának 99,9 %-os

csökkentéséhez mennyi munkát kell végeznünk. Használatos mértékegysége az UV csírátlanítás területén [mJ/cm^2]. A mindennapi csírátlanítás során előforduló vírusok, baktériumok halálos dózisa 10-40 mJ/cm^2 . A gombák (élesztő, penész) ellenálló képessége egy nagyságrenddel nagyobb lehet. Vannak gombafajok, amelyek halálos dózisa a 400 mJ/cm^2 -t is eléri.

Néhány csíra halálos UV dózisa a 9. táblázatban látható

9. táblázat. Néhány csíra halálos UV dózisa.

CSÍRÁK HALÁLÓS UV DÓZISAI (99,9%-os csíraszám csökkenés) dózis [mJ/cm^2]	
baktériumok	
<i>E. coli</i>	9
<i>Salmonella thyphi</i>	14
<i>Staphylococcus aureus</i>	38
<i>Listeria monocytogees</i>	20
<i>Sarema lutea</i>	59
vírusok*	
Rotavírus SA11	35
Hepatitis C	9
Influenza A-C	3
Papillomavirus	103
SARS coronavirus	2
Gombák	
Aspergillus niger	396
Sütő élesztő	12

* a vírusokhoz tartozó értékek 90%-os pusztulásra vonatkoznak

Hogyan tudjuk a kívánt dózist biztosítani? Az UV sugárforrásokat elektromos energiával működtetjük, megfelelő kapcsoló berendezés segítségével. A bevitt elektromos energia egy része (kb. 25 %) alakul át az alacsony nyomású UV forrásban 254 nm hullámhosszúságú UV fénné. Ezt az UV teljesítményt nevezzük UV intenzitásnak, amely intenzitás az UV lámpától való távolságtól is erősen függ.

Mértékegysége ebben a gyakorlatban [mW/cm^2], vagyis teljesítmény dimenziójú. Alacsony nyomású Hg UV lámpáknál a lámpa felületétől 15-20 mm távolságban az intenzitás értéke 5-25 mW/cm^2 .

A távolság függvényében az intenzitás változását a lámpa geometriájától függően, pl. a „view factor” matematikai modellel számíthatjuk ki, ha a gyártó nem ad meg távolságfüggő intenzitás adatokat.

Az intenzitás eloszlás ismeretében a tér adott pontjában a dózist már ki lehet számítani a besugárzási idő [sec] és az intenzitás szorzataként. Nagyon leegyszerűsítve: dózis [mJ/cm^2] = intenzitás [mW/cm^2] idő [sec]. A pontosabb számításokhoz figyelembe kell venni a közeg (levegő, víz) transzmissziós tulajdonságát is.

UV sugárforrások

Helyiségek, munkaterületek, laboratóriumok, raktárak, hűtőraktárak és más épületrészek csírátlanításához általában alacsony nyomású UV sugárforrásokkal működő berendezéseket használnak. Természetesen lehetséges a szokásos vegyszeres tisztítási eljárásokkal kombinálva is használni az UV sugárforrásokat, csökkentve ezzel a vegyszerek felhasznált mennyiségét.

A korszerű UV lámpák anyaga ipari felhasználás esetén kvarcüveg. Természetes kvarcüveget használva a lámpa anyagául, a sugárforrás a 254 nm-es UV sugárzást bocsátja ki. Ha ugyanennek a sugárforrásnak az anyaga szintetikus kvarcüvegből készül, akkor a lámpa 254 nm-en és 184 nm-en sugároz. Ez utóbbi hullámhosszúságú UV fény a levegő



oxigénjéből ózont képez. Ózonra csak speciális esetekben van szükségünk, ezért az ózont is előállító sugárforrásokról itt nem beszélünk, csak annyit jegyzünk meg, hogy vegyszeres tisztítással kombinálva ún. radikális OH csoport képződés révén nagy hatásfokú csírátlanítás érhető el.

Ózonképző UV lámpákat használnak még üzemi konyhák elszívó berendezéseinél megakadályozva ezzel a légszűrőben a zsírlerakódást, amely tűzveszélyes lehet.

UV csírátlanító berendezések

Légszűrőbe épített UV források egyes esetekben helyettesíthetik a nagy légellenállású szűrőket (5. és 6. ábra).

5.ábra. UV csíratlanító berendezés

Indirekt (közvetett) csíratlanító berendezés amelynél a helyiség levegőjének természetes áramlása során történik a csíraszám csökkentés.

**6.ábra.** UV csíratlanító berendezés

Direkt (közvetlen) csíratlanító, amely a megvilágított felületeken csökkenti hatékonyan a csíraszámot. Természetesen e berendezés használata közben személyzet nem tartózkodhat a helyiségben. Léteznek kisebb helyiségek, pl. orvosi várószobák hatékony csíraszám csökkentését megvalósító mobil berendezések is amellyel csökkenthető a fertőzésveszély (7. ábra).



7.ábra. Mobil légfertőtlenítő

Adott csírátlánítási feladat gazdaságos megvalósításához és a megfelelő berendezés kiválasztásához figyelembe kell venni a célsírákat, azok elpusztításához vagy számuk előírt csökkentéséhez szükséges dózist, valamint az üzemeltetési körülményeket.

Sajnos ezen ismeretekkel a lehetséges felhasználók sok esetben nem rendelkeznek, ezért félnek az UV berendezések alkalmazásától (Skriba, 2007).

A húsiparban, akárcsak az élelmiszeripar más területein is, egyre fontosabb a jó minőségű termékek előállítása. A jó minőséghez nem csak alapanyag szükséges, hanem jól átgondolt gyártástechnológia is. A gyártástechnológia szerves részét képezik a tisztasági előírások és azok betartása. Ha biztosítani tudjuk azt, hogy a késztermék előállításának minden szakaszában a lehető legalacsonyabb szinten tartjuk a fertőző csírák számát, akkor előadásra szánt termékünk biztonsággal fogyasztható, ízletesebb, hosszabb eltarthatósági idejű, egyszóval jobban értékesíthető lesz. A gyártás valamennyi

szakaszában ügyelni kell arra, hogy a termékkel érintkező gyártóeszközök következők lehetnek:

- daraboló-és feldolgozó gépek felületei, kéziszerszámok felületei,
- munkafelületek, mint asztalok, szállítószalagok, tároló polcok, tálcák és dobozok,
- emberi kéz, és védőfelszerelések
- a gyártás során felhasznált víz és folyadékok,
- csomagolók

Gyártóeszköznek tekintendő valamennyi, a termékkel közvetlenül érintkező dolog. Ilyenek lehetnek az előbb felsoroltakon túl a préslevegő, hűtővíz, gépek kenőanyagai, a gyártóterek levegője (Skriba, 2007).

3.19. A műanyagok és a mikroorganizmusok

A gyakorlatban a műanyagoktól, szintetikus polimerektől elvárjuk, hogy rendeltetésszerű használati idejük alatt ne degradálódjanak, ha azonban már kiszolgáltak, akkor elsősorban biológiai úton visszavezethetők legyenek a körforgalomba. Az utóbbi elvárásnak megfelelően a makromolekuláknak egyre kisebbre kell lebomlaniuk, míg végül is a biociklusban metabolizálódhatnak. A szénhidrogének hosszú, lineáris vagy elágazó láncokká polimerizálása számos szintetikus polimert eredményez. A -C-C- gerincet tartalmazó nagy molekulású polimerek rezisztensek a mikro bák támadásával szemben és ezáltal a reciklizációnak is ellenállnak. Az ϵ -kapro-lakton poliészter és a poliészter alapú poliuretánok viszonylag könnyen degradálhatók, a poliéter típusú poliuretánok sokkal rezisztensebbek. Már 1963-ban kimutatták, hogy a baktériumok politénszubsztráton (vízvezetékcsövek) anélkül is szaporodni képesek, hogy a polimer mátrixot magát károsítanak. Más esetben viszont a polivinilacetáton a gombák szaporodása a jelenlevő szabad acetát hasznosításának volt betudható.

A depolimerizáló enzimek hiánya és a nagy molekulású a szintetikus polimereket nagyon ellenállóvá, és az élelmiszeriparban felhasználhatóvá teszi.

10. táblázat. Szintetikus polimerek rezisztenciája a mikroorganizmusokkal szemben

Polimer anyag megnevezése	Mikrobákkal szembeni rezisztencia
Polietilén	Nagyon nagyfokú
Polipropilén	Nagyon nagyfokú
Polivinil-klorid	Nagyon nagyfokú
Poliiviniliden-klorid	Nagyfokú
Polivinil-acetán	Közepes
Polivinil-alkohol	Nagyfokú
Polivinil-butiral	Nagyfokú
Polisztor	Nagyfokú
Polimetil-metakrilát(plexi)	Nagyfokú
Plotetrafluoro-etilén	Nagyfokú
Politrifluoro-klór-etirén	Nagyfokú
Cellulóz-acetán	Nagyfokú
Cellulóz-nitrát	Nem ellenálló
Poliamidok	Kisfokú
Polietilén-tereftalát	Gyenge

(Beczner, 2002).

Futószalagon vizsgálták az ultrahangos tisztítás hatékonyságát finn tudósok. A szállítószalag végére építettek rozsdamentes acélból egy ultrahangos tisztító fürdőt. A szállítószalagot hús alapú táptalajon nevelt *L.monocytogenes* törzsekkel (V1, V3, B9) szennyezték. A törzseket előzőleg 72 óráig inkubálták.

Az ultrahangos tisztítás hatékonyságát vizsgálták különböző tisztítási időtartam (10 15 20 30s) és különböző hőmérséklet között. Az mérési eredményeket matematikai (Tamhane, T2 poshoc teszt) módszerekkel, variancia analízissel elemezték

A kezelési idő meghosszabbítása nem növelte szignifikánsan a baktériumok számának csökkenését. Ugyanakkor a hőmérséklet emelés (30-50 °C) az ultrahangos kezelés hatékonyságát szignifikánsan növelte. A *L. monocytogenes* szám több mint 5 log egységgel csökkent($P<0,01$). Az eredmények azt mutatták, hogy az ultrahangos tisztítás rövid kezelési idő mellett is tud hatékony lenni (Tolvanen; Hörmann és Kokkeala, 2009).

Napjainkban már elkerülhetetlen, hogy előbb vagy utóbb az ember ne találkozzon a nanotechnológia fogalmával. Bár a technológia az elektronika területén az előző évtizedben már jelentősen elterjedt, számos iparág csak az utóbbi években fedezte fel magának előnyeit. A nanotechnológia a nm méretű vagy annál kisebb részecskék előállításával, megmunkálásával és felhasználásával foglalkozik. Ebben a mérettartományban a fizikai-kémiai tulajdonságok ugrásszerűen megváltoznak a makrométerekhez képest, megnő a reakciókészség és a fajlagos felület. Az ebből adódó előnyöket használja fel az élelmiszeripar is, miközben újabb és újabb alkalmazásokat talál ki a csomagolások és funkcionális összetevők bejuttatása terén. Írásunkban felvázoljuk az élelmiszeripar jelenlegi kapcsolatát a nanotechnológiával, és a teljesség igénye nélkül, példákon szemléltetve mutatunk be néhány nanoalkalmazást (Ficzere; Zentai és Gál, 2009).

Cetilpiridinium-clorid (CPC) kezelések hatékonyságának értékelése vágómarhák esetében.

A szerzők azt vizsgálták, hogy a CPC 1%-os oldatával kezelt hús marha vágóállatok kültakaróján mennyivel csökken az *Enterobacteriaceae*-k (E-Coli 0157) száma. Megállapították, hogy a nagynyomású mosás jelentősen, a közepes nyomású CPC-s mosás csak kismértékben csökkenti a baktériumok számát. Az eredmények azt mutatták, hogy a megfelelő tartási, szállítási körülmények és a CPC-vel történő felületkezelések hatékonyan csökkentik a vágóállatokon lévő, és a vágóhídra bekerülő mikrobiális populációk számát. A szerzők további vizsgálatokat javasolnak annak kiderítésére, hogy az eljárás milyen hatással van a feldolgozásra és a végtermékre (Wheller és Riviera, 2004).

3.20. „Base line” tanulmányok

Korábbi intézeti zárójelentéseikben Krommer és Gasparikné (2003) és a „Hús” folyóiratban is áttekintést adtak a nemzetközi irodalomban található „base line” vizsgálatok eredményéről és a végzett hazai vizsgálatokról. A vizsgálatok aktualitását bizonyítja, hogy 2004-ben is számos publikáció foglalkozott ezzel a témával.

A legújabb nemzetközi vágóhídi higiéniai vizsgálatok eredményei

2004-ben is több cikk foglalkozott a *Listeria monocytogenes* mikroba kimutatásával vágóhidakon, feldolgozó üzemekben és készítményekből.

Az 1998/1999-es évben összesen 36 felmérő vizsgálatot végeztek 6 hús-, öt tengeri élelmiszer és két baromfifeldolgozó üzemben és északi országokban. A vizsgálatok kiterjedtek a teljes feldolgozó vonal és a környezet, a dolgozók, a nyersanyagok és a termékek (nyers vagy RTE – azonnal fogyasztható készítmények) *Listeria*-vizsgálatára. A környezetből származó és a dolgozóktól vett mintákat takarítás/kézmosás után illetve 2 óra munkafolyamat után vettek. Az élelmiszermintákat minden fontos feldolgozási lépés után vették, illetve baromfi esetén közvetlenül a feldolgozás után és 21 napos tárolás után. A *L. monocytogenes* gyakorisága húszüzemben 0 és 15,1% között volt, a baromfiüzemekben 20,6 és 24,1% között mozgott, míg a tengeri üzemenél 5,9 és 22,1% között volt a mikroba gyakorisága. A nyers termékek esetén húsoknál 15,6%, baromfinál 22,2% és tenger gyümölcsei esetén 39% volt a patogén gyakorisága. A hőkezeléssel minden esetben elpusztították a mikrobát RTE-termékek esetén, de átlagosan az RTE húsok 2,3%-a és az RTE tengeri készítmények 4,8%-a újraszennyeződött *L. monocytogenes*-szel. A tengeri készítményeknél a *Listeria*-pozitív minták legtöbbször *Listeria monocytogenes* volt (91,1%), míg a hús és baromfi-feldolgozóknál más törzs (főleg *L. innocua*) volt domináns. A legtöbb üzemben az alkalmazott tisztítás-fertőtlenítés nem volt elegendő a mikroba elpusztításához. Az eredmények alapján pontosan meg lehetett határozni a kritikus pontokat; a legtöbb üzemenél a szállítószalag és más szállító berendezések, a padozat és a lefolyók, de a húsiipari nyersanyag is szennyezett volt, a baromfifeldolgozóknál a vágófelületek, és a tengeri élelmiszerek gyártóinál pedig a hőkezelő volt a kritikus pont. A problémák megoldásában szoros együttműködés szükséges az élelmiszer-ipari gép gyártók, a tisztítószer forgalmazó cégek, a takarítást-fertőtlenítést végző személyzet és az élelmiszeriparban dolgozó higiénikusok között (Gudbjörnsdóttir, 2004).

A füstölt hal feldolgozása során vizsgálták a *L. monocytogenes* jelenlétét. Négy feldolgozó üzemben végeztek vizsgálatokat havi rendszeres (4-6 nyersanyag és 4-6 késztermék) mintavétellel egy évig. Tamponos mintavétellel határozták meg a gyártás alatt előzetesen kiválasztott helyeken a *Listeria*-szennyezettség mértékét. Összesen 234 nyers hal, 233 késztermék és 553 környezeti mintát vizsgáltak, ebből a

fenti sorrendnek megfelelően 16,7, 9,0 és 27,3% bizonyult *Listeria*-pozitívnak. A *Listeria monocytogenes* előfordulási gyakorisága ennél kisebb volt, a nyershalból 3,8% (0-10%, üzemtől függően), a késztermékből 1,3% (0-3,3%) és a környezeti minták 12,8%-ból (0-29,8%) mutatták ki. A környezeti minták közül *L. monocytogenes*-t 23,7%-ban mutattak ki a lefolyókból, 4,8% a mintákkal érintkező felületekről, 10,4% pedig a dolgozókkal érintkező felületekről (kötény, kéz, ajtó) származott, míg a pozitív minták 12,3%-át élelmiszerrel nem érintkező felületről izolálták. *L. monocytogenes* jelenlétét egy üzem kivételével mindenhol kimutatták. Megállapították azt is, hogy a környezeti minták *L. monocytogenes* pozitivitása szignifikáns összefüggést mutatott a késztermékből kimutatható *Listeria*-val. Molekuláris-biológiai módszerrel meghatározták, hogy az izolált 83 *L. monocytogenes* törzs 15 riboszóma-típushoz sorolható be. Abban a 3 üzemben, ahol *L. monocytogenes* pozitív környezeti mintákat találtak, 1-2 riboszóma-típus volt végig jelen a vizsgálati idő alatt. Az egyik üzemben a vizsgált *L. monocytogenes* törzsek 44%-a tartozott egy specifikus riboszóma-típushoz, és megegyezett az egyik késztermékből izolált típussal is. Egy másik üzemben egy másik specifikus típust a nyers halfeldolgozó üzem egész területéről kimutatták, de ezt a típust késztermékből soha nem tudták kimutatni, azaz a nyers és a késztermék területeket jól elkülönítették. A molekulár-biológiai módszer segíthet az üzemben a *L. monocytogenes* szennyeződési útvonalak felderítésében, ami elősegítheti a még hatékonyabb védekezést és megelőzést (Thimothe, 2004).

Portugál kutatók különböző élelmiszereket vizsgáltak a fenti mikroba jelenlétére hagyományos tenyésztéses és immunológiai módszerrel. A vizsgált 1035 mintából 7% volt *L. monocytogenes* pozitív, többsége nyers élelmiszerből (tej, hús, hal, liszt) származott, de hő kezelt és fermetált készítményből is kimutatták. A feldolgozott élelmiszereknél a legtöbb esetben nem volt megfelelő mikrobapusztító kezelés, illetve a nyers és hő kezelt termékek közötti keresztaszennyeződés és a nem megfelelő tisztítás és fertőtlenítés is elősegítette a mikroba kimutatását (Mena, 2004.).

Egy másik tanulmányt szintén halfeldolgozó üzemben végeztek. Lappi és mtsai. (2004) 2 évig végeztek felmérő vizsgálatokat, hogy megfelelő megelőzési stratégiát dolgozzanak ki a *Listeria*-szennyeződés ellen, beleértve a dolgozók képzését és a fertőtlenítési eljárások vizsgálatát is. A fő feldolgozási időben (április-június) környezeti, nyersanyag és

késztermék mintákat gyűjtöttek hetente, és vizsgálták a *Listeria sp* és *L. monocytogenes* jelenlétét. A megfelelő intézkedések bevezetése előtt (első év) a *Listeria* törzsek gyakorisága 29,5% volt a nyers, 5,2% a környezeti és 0% a késztermékben. A második évben, miután az üzem specifikus *Listeria*-szabályozási módszereket dolgoztak ki, a szennyezettség mértéke mégis nőtt, nyers halnál 7,5%-ra, környezeti mintáknál 10,8%-ra, míg a készterméknél 1%-ra. Az adatokból arra következtettek, hogy a *Listeria* szennyezettséget szignifikánsan befolyásolja a szezonális. A meg-növekedett nyersanyag szennyezettség ellenére a környezeti minták pozitivitása csak kismértékben nőtt, és a késztermékben is elenyésző volt a szennyeződés. A nyersanyagok hőkezelése a megfelelő *Listeria*-szabályozási műveletekkel kombinálva, és a keresztszennyeződés megakadályozásával a késztermék *Listeria*-szennyezettsége kicsi lesz még akkor is, ha a kiindulási nyersanyag *Listeria*-szennyezettsége meghaladja az 50%-ot (Lappi, 2004). A témakörhöz kapcsolódnak német kutatók vizsgálatai, azaz a *L. monocytogenes* mikroba kimutatható-e a húszemekben található PVC-felületeken, különböző környezeti feltételek mellett. Az oltásos kísérletek során vizsgálták a *L. monocytogenes* tiszta tenyészetének, más apatogén *Listeria sp*-kel keverve és a *L. monocytogenes*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* és *Enterococcus* törzsek keverékének túlélését. A zárt felületeken végzett kísérletek eredményei megegyeztek, azaz a *L. monocytogenes* mikrobát egy hét után is kimutatták. Nyitott felületen csak a vizsgálatok 60%-nál mutatták ki a mikrobát azonos környezeti feltételek mellett (Kleiner és Schinkel, 2004).

Dániában a tenyésztés, az elsődleges feldolgozás, a húsfeldolgozás, a marketing és az értékesítés érdekeltsége közös. Az iparnak ezt az erősségét a Dán Húsipari Kutató Intézet a következő területeken végzett munkával támogatja:

- nyersanyagtermelés és feldolgozás optimalizálása,
- gyors módszerek kidolgozása a hús minőségének mérésére,
- informatika alkalmazása a húsipari folyamatoknál,
- gépesítés és automatizálás,
- feldolgozás technológia,
- mikrobiológia és higiénia,
- konzultációs tevékenység.

Kiemelt témájuk az állatszállítási és elszállásolási körülmények javítása, különös tekintettel az állatok közérzetére. Cél a jó húsmínőség biztosítása a stressz és károsodás nélküli állatkezelés megvalósításával és az állatvédők által is elfogadott körülmények biztosítása a vágásnál. Ez utóbbit az indokolja, hogy a dán sertéshúsvásárlók egyre nagyobb része kíván tájékozódni a vágóállatok termelési és kezelési körülményeiről (Kora, 1993).

Amerikai kutatók a *Listeria monocytogenes* *Escherichia coli* O157:H7 és a *Salmonella* gyakoriságát vizsgálták két földrajzilag egymástól távol eső marhahús-feldolgozó üzemben 5 hónapon át. A mintákat a bőrről, a hasított testekről és az üzemben, különböző munkafelületekről vették tufperes mintavétellel. Az *E. coli* O157:H7 (68,1 illetve 55,9%) és a *Salmonella* (91,8 illetve 50,3%) nagyobb gyakorisággal fordult elő, a *Listeria spp.* (37,7 illetve 75,5%) és a *L. monocytogenes* (0,8 illetve 18,7%) előfordulási gyakorisága kisebb volt a bőrfelületen, üzemektől függően. Az állatszálláson vett minták eredményei hasonlóak voltak, azaz a *Salmonella*-gyakoriság (52,0 illetve 25,3 %) nagyobb volt, mint a *Listeria sp.* (12,0 illetve 40) és a *L. monocytogenes* (1,3 illetve 14,7%) előfordulási gyakorisága. Az *E. coli* O157:H7 (3,1 illetve 10,9%), a *Listeria sp.* (4,5 illetve 14,6%) és a *L. monocytogenes* (0 illetve 1,1%) előfordulási gyakorisága az egyik üzemben szintén szignifikánsan kisebb volt a zsigerelés előtt a hasított testekről vett minták esetében. Ha a munka közben (munkaidő végéhez közeli idő) vett felületi mintákat (szállítószalag) hasonlították össze, akkor azt tapasztalták, hogy a *Salmonella* mindkét üzemben kimutatható volt, *Listeria spp.*-t és *L. monocytogenes*-t pedig csak az egyik üzemben találtak. Ugyanebben az üzemben a *L. monocytogenes* gyakorisága 14,2% volt a feldolgozó helyiségben a szállítószalagról vett mintáknál, de az előkészítő helyiség szállítószalagjáról vett tufperékből is kimutatták a *L. monocytogenes*-t és az *E. coli* O157:H7-t. az eredmények alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a regionális különbségek mutatkoznak a patogén gyakoriságában a két feldolgozó üzem között, amit nemcsak a földrajzi különbségek, de a vágási-feldolgozási technológia is befolyásol (Riviera-Betancourt, 2004).

Mazette és mtsai. (2005) a 2001/471-es EK-rendeletben leírt mintavételi módszereket hasonlították össze (kimetszéses és száraznedves tufperes mintavétel) alternatív, nem destruktív mintavételi módszerrel 2 különböző kapacitású (nagy és kis) juhvágóhídon. A

mintavételi technikák között szignifikáns különbséget mutattak ki, a szivacsos mintavétellel kapott mikrobaszámok (összmikrobaszám, *Enterobacteriaceae*) mindig kisebbek voltak. A három mintavételi helyről vett egyedi tufferek használata, főleg az *Enterobacteriaceae* szám kimutatásánál, nem volt megfelelő. A különböző módszerekkel végzett mikrobiológiai vizsgálatok eredményeit összehasonlítva az összmikrobaszám tekintetében a hasított testek legnagyobb része az elfogadható kategóriába esett mindhárom módszerrel. Az *Enterobaktérium* szám esetében a minták több, mint 60%-a már nem volt megfelelő a kimetszéses technikával, míg a szivaccsal és a száraz-nedves tufferral vett minták 17,2 illetve 39,3%-a esett a nem megfelelő kategóriába. A kis kapacitású vágóhídon a kapott értékek a mintavételi módszertől függetlenül magasabbak voltak. A kimetszéses módszerrel kapott eredmények megbízhatóbbak, de használatuk korlátozott a destruktív hatás miatt. Bár a nem destruktív módszerek visszanyerési hatékonysága kisebb, a hasított testek higiéniai állapotának értékelésére és a napi rutinvizsgálatokra alkalmas. Az eredmények azt mutatják, hogy a vágóhíd kapacitása és a vágás folyamat irányítása befolyásolja leginkább a juhtestek szennyezettségét (Mazette, 2005).

Small és Buncic *Salmonella* spp előfordulási gyakoriságát vizsgálta angliai vágóhidakon. Megállapították, hogy a kábító boxok és a karámok tisztítása gyakran elégtelen a *Salmonella* szennyezettséget tekintve, azaz a *Salmonella* törzsek túlélésének kockázata fennáll a környezetben és potenciálisan szennyezhetik az állatokat. A vezetőségnek nagy gondot kell fordítani a tisztítás-fertőtlenítés hatékonyságára és az ellenőrzésre a lehetséges gócpontokon (Small és Buncic, 2005).

Shigatoxin-termelő *E. coli* (STEC) törzsek előfordulási gyakoriságát határozták meg Pichner és mtsai. a húszüzemek eszközeit, a dolgozók kezét, a munkaterületeket, a felhasznált nyersanyagokat és rövid ideig érlelt nyers fermentált kolbászokat vizsgálva. Bár a legtöbb izolált STEC törzs az eszközökről és a termékekből származott, megállapították, hogy tünetmentesen a dolgozók kb. 7% hordozza a STEC-T, a szerotipizálás során találtak olyan szerotípusokat (pl. O26, O91 és O103), amelyek a humán EHEC megbetegedésekért felelősek. Az adatok alapján indokolt a dolgozók rendszeres vizsgálata STEC törzsekre is (Pichner, Steinrück, Gareis, 2005).

Salmonella és *Camphylobacter* alapvonal szennyezettségi vizsgálatot végeztek Walesben, az Egyesült Királyságban. A Walesi Köz-

gészségügyi Laboratórium Szerviz a helyi hatóságokkal és az Élelmiszer Szabványügyi Hivatallal együttműködve nyers kiskereskedelmi forgalomban lévő csirkénél vizsgálták a *Salmonella* és a *Campylobacter* szennyezettségét. A nagyszámú minták közül 71%-ból kimutatták a *Campylobacter*-t és a húsok 8%-a volt szennyezett *Salmonella*-val. Nem találtak különbséget a friss és a fagyasztott minták közül, illetve a hentesboltokból és a kiskereskedőktől vett minták között. A *Campylobacter*-szennyezettségi szintet befolyásolta a szezonális, a legtöbb pozitív minta júniusban, a legkevesebb pedig januárban, márciusban és decemberben volt.

Ilyen szezonális jellegű ingadozást *Salmonella* esetében nem mutattak ki fagyasztott minták esetén (Meldrum, 2004).

Érdekes megközelítésben értékelték norvég kutatók többéves, húszüzemekből és dolgozóktól származó higiéniai vizsgálatok eredményét. Molekulárbiológiai módszerrel azt vizsgálták, hogy késztermékekből kimutatott *L. monocytogenes* humán eredetű-e, vagy az üzemből származik. Megállapították, hogy a termékek utólagos *Listeria*-szennyezettségért nem a dolgozók a felelősek (torok és székletmintákat vizsgáltak). Az előfeldolgozó üzembrészből származó minták genetikai profilja csak részben mutatott a késztermékekből izolált mikrobákkal, ezért feltételezik, hogy fertőtlenítőszerrel szemben rezisztens törzsek okozzák az utólagos *Listeria*-szennyeződést a termékeknél (Heir, 2004).

Mexikói szerzők *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* és az *E. coli* gyakoriságát vizsgálták vágóhídon. A tupferes mintavétel eredményei szerint a sertésvágó-vonalon a *Salmonella* gyakorisága 31%, míg a marhavágó-vonalon 11% volt. A *Salmonella* jól kimutathatóan az állatokkal került az üzembe, és bár a forrázással csökkent a gyakorisága, a kopasztás, kézi kaparás és a polírozás és a zsigerelés során nagymértékben elősegítette a keresztszennyeződést, a mikrobát kimutatták a hasított testeken, a késeken és a dolgozók kezéről. A legtöbb esetben az *E. coli* mikrobát is kimutatták a mintákból, a sertésvonal is szennyezettebb volt. A vizsgálati eredmények alapján a HACCP és GMP azonnali bevezetését és alkalmazását javasolták a biztonságos hústermékek előállításának eléréséhez (Hernandez, 2004). Hagyományos módon tenyésztett sertéseknél és biosertéseknél vizsgálták a *L. monocytogenes* és a *Yersinia pseudotuberculosis* előfordulásának gyakoriságát. (A *Yersinia pseudotuberculosis* állati patogén, amely ritkán embereket is megbetegíthet.) Megállapították,

hogy az előzetes vizsgálatok alapján mind a *L. monocytogenes*, mind a *Y. pseudotuberculosis* nagyobb gyakorisággal volt kimutatható a biosertéseknél, mint a hagyományos módon tenyésztett sertéseknél, de további vizsgálatok szükségesek az eredmények végső értékeléséhez (Laukkanen, 2004).

Marhavágóhidakon végeztek higiéniai vizsgálatokat. A vizsgált 7 vágóhíd közül 5 jól megfelelt, 2 pedig megfelelt a 2001/471/EC határozat szerint. Az *Enterobacteriaceae*-szám mindenhol a jó kategóriába esett, csak esetenként mutattak ki *E. colit*, de szignifikáns különbségek voltak az összcsíraszámok között (TKE/cm²).

Megállapították, hogy az indikátor mikroba meghatározásával általános képet kapunk az üzemek vágási higiéniáról, azonban a patogén baktériumok előfordulásáról nem teljes az információ. A vágás higiéniai vizsgálatokat ki kell egészíteni a patogén mikroba meghatározásával is (Lundén, 2004).

Érdekes megközelítésben értékelték norvég kutatók többéves, húszüzemből és dolgozóktól származó higiéniai vizsgálatok eredményét (HEIR és mtsai., 2004). Molekuláris biológiai módszerrel azt vizsgálták, hogy késztermékekből kimutatott *L. monocytogenes* humán eredetű-e, vagy az üzemből származik. Megállapították, hogy a termékek utólagos *Listeria* szennyezettségért nem a dolgozók a felelősek (torok és székletmintákat vizsgáltak). Az előfeldolgozó üzemből származó minták genetikai profilja csak részben mutatott egyezést a késztermékekből izolált mikrobaéval, ezért feltételezik, hogy fertőtlenítőszerrel szemben rezisztens törzsek okozzák az utólagos *Listeria*-szennyeződést a termékeknél (Heir, 2004).

A hőkezelés a baktériumok elpusztítására leggyakrabban használt élelmiszer tartósítási eljárás. A hő pusztulási adatok (elsősorban a D- és z-értékek) ismerete ezért a biztonságos hőkezelés szempontjából is fontos. Ismeretes, hogy az *E. coli* számos törzse gyomor bélflóra hasznos tagja, de néhány törzs súlyos megbetegedést okoz. A patogén törzsek közül a legtöbbet a verotoxin termelő *E. Coli* törzsek, köztük az O157: H7 törzs került az érdeklődés középpontjában, amióta ez a szerotípus véres hasmenéssel járó megbetegedést okozott alul hőkezelt marhahús fogyasztásánál 1982-ben az USA-ban. Azóta több súlyos megbetegedéssel és halállal járó élelmiszer-fertőzésnél mutatták ki az *E. Coli*. O157:H mikrobát. A fertőző dózis kicsi, 1- 100 sejt/g, ezért a mikroba szaporodásának gátlása helyett többnyire annak elpusztítására törekednek (Peck és George, 2001).

A 39. kulmbachi héten német kutatók beszámolták a témakörhöz kapcsolódó vizsgálati eredményeikről. A különböző vállalatoknál végzett *Salmonella*-felmérő vizsgálatok során olyan vállalatoknál is végeztek mikrobiológiai elemzéseket, ahol rendszeres *Salmonella*-monitoring programot követnek, és olyan üzemekben is, ahol ilyen program nincsen. Az előbbi üzemekben negatív *Salmonella*-, illetve 0,09%-os *Salmonella*-gyakoriságot észleltek, az utóbbi üzemben 178 mintából 20-at találtak *Salmonella*-pozitívnak (11,2%). Jellemző adat volt, hogy a 17 sertéshús-beszállító közül 3-nál rendszeresen fordultak elő *Salmonella*-pozitivitások, vagyis a *Salmonella*-szám csökkentése érdekében elsődlegesen a nyersanyagforrásnál kell megfelelő intézkedéseket végrehajtani.

Felmérő vizsgálatokat végeztek a shiga toxin-termelő *E. coli* (STEC)/enterohaemorrhagias *E. coli* (EHEC) előfordulásával kapcsolatban a kenhető nyerskolbásznál. elsődlegesen a mikrobaforrást vizsgálták: nyersanyagokat, a dolgozókat és a feldolgozó, illetve mellékhelyiségeket. A vizsgálatok eredményei szerint a nyersanyag 2,5%-a tartalmazott STEC törzset, amelyek humánpatogén szerotípusok voltak. A kenhető nyerskolbásznál hasonló előfordulási gyakoriságot észleltek. Minden vizsgált üzemben a dolgozók 3-15 %-a tünetmentes STEC-ürítő volt. Fentiekből következik, hogy mind a nyersanyagot, mind a készterméket rendszeresen ellenőrizni kell, ugyanez vonatkozik a dolgozók rendszeres ellenőrzésének szükségességére is.

Az előző mikrobákkal kapcsolatos vizsgálatokhoz hasonló célokat tűztek ki *Listeria monocytogenes* előfordulásával kapcsolatban, ahol megfelelő kimutatási módszer kiválasztása is szerepelt a programban. Az eredmények lényeges eltérést mutattak, ami az előfordulást illeti különböző üzemekben, tehát a megfelelő higiéniai viszonyok ellenőrzése és biztosítása lényeges szempont a *Listeria*-szennyezettség céljából. Lényeges megállapítás volt, hogy amennyiben a megfelelő higiéniai színvonalon dolgoztak az üzemben, akkor a nyersanyagban esetenként előforduló *Listeria monocytogenes* ellenére a késztermékben mindig 10^2 /g alatti értéket tapasztaltak, ami érlelt húskészítményeknél megfelelő.

A Karlsruhei Kémiai és Állatorvosi Vizsgáló Intézet adatai szerint is megfelelő mikrobiológiai minőségűek a kereskedelemről származó kenhető nyerskolbász minták. A vizsgálati eredmények szerint különbségek mutatkoznak ugyan a gyártó cégek termékeinek mikrobiológiai minősége között a *Listeria*-k tekintetében. *Salmonella*-

kat és *E. coli* O157-et azonban nem tudtak egyetlen mintából sem kimutatni. A szokásos módszerrel előállított termékekben a *Listeria monocytogenes* száma minden esetben kevesebb volt 100 telepképző egység/g-nál. A bio előírások szerint gyártott termékeknél esetenként előfordult 100 telepképző egység/g-nál nagyobb számban is *Listeria monocytogenes*.

A STEC/EHEC törzsekkel mesterséges oltást végeztek, és megfigyelték a különböző adalékanyagok hatását részint a pH-érték, részint a vízakaktivitás-érték változásaira és az adalékanyagok hatását a csíraszám csökkentésére 0,3 és 0,6 % GdL-t (glukonodelta-lakton), 0,1 % nátrium-acetátot, 3% nátrium-laktátot, illetve 1 % tejsavat használtak a starter- illetve védőtenyészeteken kívül. Az eredmények alapján megállapítható, hogy megfelelő csíraszám csökkenés következik be, hogyha megfelelő a pH-érték csökkenés és a vízakaktivitás-érték is csökken. A starter-kultúrák és GdL alkalmazása ugyancsak csíraszám csökkentő hatásúnak bizonyult. Igen fontos a megfelelő higiéniai minőségű nyersanyag kiválasztása.

Összefoglalva megállapítható, hogy mintegy 16.800 teakolbász minta vizsgálata alapján a nyersanyagoknak 6 %-a, a terméknek 2 %-a szennyezett az üzemben, de csak 0,09 %-a szennyezett *Salmonella*-al, hogyha *Salmonella*-monitoringot végző üzemben gyártották. Az alkalmazottak 1 %-a volt tünetmentes ürítő.

Mintegy 12.600 t kolbász minta vizsgálata alapján kiderült, hogy a nyersanyagoknak kb. 2,5 és a termékeknek is kb. 2,5 %-ában mutatható ki STEC/EHEC, az alkalmazottak 3-15 %-a mutatkozott időszakos tünetmentes ürítőnek. 4.600 mintát vizsgálva a nyersanyagoknak mintegy 17 %-ában és a termékek 5 %-ában mutattak ki *Listeria monocytogenes*-t. A termékekben kimutatott *Listeria monocytogenes* száma minden esetben 10^2 TKE/g volt. Egyetlen mikrobánál sem tapasztalták, hogy az alkalmazott gyártástechnológia mellett ezek szaporodtak volna a termékben. Ugyanakkor vannak olyan lehetőségek, amelyek a csíraszám csökkentést biztosíthatják. A nyersanyagok teljes baktériummentességét természetesen nem lehet garantálni. Arra azonban mindenképpen törekedni kell, hogy a nyersanyag minél kevésbé legyen szennyezett patogén mikrobákkal.

Amennyiben a gyártástechnológia megfelelő higiéniai színvonalon folyik, és amennyiben a gyártástechnológia során megfelelő baktériumszaporodást gátló műveleteket, illetve adalékanyagokat használnak, akkor annak ellenére megfelelő higiéniai minőségű és

egészségre veszélytelen terméket lehet előállítani, hogy a nyersanyag patogén baktériummentessége nem biztosítható. Egyik vizsgált patogén törzs sem szaporodik el a kenhető nyerskolbászban akkor, hogyha a pH-értéket starterkultúrával és/vagy glukonodelta-laktonnal 5 körüli értékre állítják, ha a vízáktivitás-érték 0,96 alatt van, és hogyha 120-160 mg/kg nátrium-nitritet használnak a gyártáskor. A bevált gyártástechnológiai paraméterektől nem szabad eltérni, illetve ha ilyen eltérést alkalmaznak, akkor nagyon gondosan ellenőrizni kell – mesterséges oltással -, hogy az alkalmazott változtatás nem lazítja-e a higiéniai szigorot és nem okoz-e nagyobb élelmiszer-biztonsági kockázatot (39. Kulmbacher Woche, 4-5. Mai 2004).

Az *E. coli* O157 mikroba jelenlétét és nagyságrendjét határozták meg a marhabőrön egy marhavágóhidon. Nagyszámú mintát vettek nedvesített tupperrel, (1500 minta összesen, 30 minta/hét), dúsítás után szelektív lemezre oltottak, immun mágneses elválasztás után SMAC-CT agarról izolálták a gyanús telepeket, majd PCR vizsgálattal erősítették meg a vizsgálatokat. 109 mintából (7,3%) mutattak ki *E. coli* O157 mikrobát, 0,13-4,24 log TKE/100 cm² nagyságrendben. A 109 izolátumból 99 tartalmazta a megtapadásért felelős (*eaeA*) gént és a hemolizin gént (*hlyA*), 78 izolátum pedig a flagelláris H7- antigént kódoló gént. Csak 6 izolátum tartalmazta a mindkét verotoxin-termelésért felelős gént (*vt1* és *vt2*), 91 törzs a *vt2* gént tartalmazta, míg 1 mikrobánál csak a *vt1* gént mutatták ki. A maradék 11 egyik verotoxin termelő gént sem tartalmazta (O'Brien, 2004).

A kiskereskedelmi forgalomban lévő egész baromfiknál vizsgálták a *Salmonella* és *Campylobacter* szennyezettséget Wales-ben 2003-ban. A 736 mintából 73,1% volt szennyezett *Campylobacter*-rel és 5,% *Salmonella*-val. A vizsgálat célja a 2001-2002-es felmérő vizsgálatok adatainak frissítése és összehasonlítása volt. (Az előző évi base line adatok szerint a *Campylobacter* szennyezettség 70,8%, illetve a *Salmonella*-szennyezettség 8,4% volt 739 mintából 14 hónapos vizsgálat során.) A mostani vizsgálat során nem találtak különbséget *Campylobacter*-szennyezettség szempontjából a friss és a fagyasztott minták között és a kiskereskedelemről származó minták és a kis hentesboltból származó baromfi között. *Salmonella* szennyezettség szempontjából szignifikáns különbség mutatkozott a friss és a fagyasztott minták és a kiskereskedelemről származó minták és a kis hentesboltból származó baromfi között. A kiskereskedelemről származó minták és a kis hentesboltból származó baromfi közötti

különbségek azonban a friss és a fagyasztott baromfi arányából származtak, a szignifikánsan több fagyasztott baromfi miatt (nagyobb volt a *Salmonella*-gyakoriság) (Meldrum, 2003).

Meldrum, Smith és Wilson Wales-i kutatók 36 hónapig vizsgálták a *Campylobacter* és a *Salmonella* előfordulását nyers egész csirkében kiskereskedelmi szinten. Figyelembe vették a különböző termékek árát és a fogyasztók szezonális szokásait is.

Összesen 2228 mintát vettek 2001 novembere és 2004 november között. A *Campylobacter* aránya nem változott a vizsgált időszak három éve alatt, de a *Salmonella* aránya jelentősen csökkent.

A tanulmány általános következtetése, hogy a fogyasztók rendelkezésére álló nyers csirkékben jelentősen csökkent 2001 és 2004 között, míg a *Campylobacter* ráta változatlan maradt.

Az életbe lépő higiéniai rendeleteket a szerzők helyesnek találták, a vizsgált területet élelmiszerbiztonsági szempontból biztonságosnak ítélték (Meldrum, Smith, Wilson, 2006).

Meldrum és társai 2008-ban vizsgálták a Wales-i iskolákban felszolgált készételek mikrobiológiai minőségét. 2351 minta közül négyben *Escherichia coli*, négyben *Staphylococcus aureus*, és egyben a *Bacillus cereus* szintje volt magasabb az Egyesült Királyság Közegészségügyi Laboratórium és Szolgálat Wales (Public Health Laboratory Service in Wales), által 2000-ben közzétett elvárásaihoz képest.

A minták nem tartalmaztak kimutatható szintű *Salmonella* *Listeria* vagy *Clostridium perfringens* előfordulást.

Megállapításuk szerint az iskolákban működő közétkeztetés megfelelően szabályozott, a mikrobiológiai minőség megfelelő (Meldrum, Mannion, Garside, 2009).

Minden évben emberek milliói szenvednek világszerte az élelmiszerekkel terjedő betegségektől. Ezért az élelmiszer okozta fertőzés fontos népegészségügyi probléma sok országban.

Vizsgálatot végeztek Törökország Ankara tartományában, hogy mi határozza meg az élelmiszerbiztonságot és az élelmiszer készítési gyakorlatot a fiatal és a felnőtt korosztályban. A mintavételi csoport tagjait véletlenszerűen kiválasztott, 646 fiatal (10-18év) és 815 felnőtt (18-40) alkották. A felmérésben résztvevő személyekkel kérdőíveket töltettek ki, és szemtől-szembe interjúkat készítettek ételkészítési és ételválasztási szokásaikról 2006. április és december között.

Kiderült, hogy az élelmiszerbiztonság ismerete a gyakorlat szintjén a fiatal fogyasztóknál nem kielégítő. Az is kiderült, hogy jelentős érdemi

különbség van a felnőtt lakosság körében az élelmiszer-biztonsági ismeretek és az ételkészítés gyakorlata között (Gölbasi, 2009).

3. 21. Élelmiszertermelés és kereskedelem biztonsága

A megvizsgált magyar élelmiszerüzemek fele kapott szállítói engedélyt az orosz piacra

A fele kapott szállítói engedélyt azoknak a magyar üzemeknek, amelyek állati eredetű élelmiszereket kívánnak exportálni az orosz piacra.

Az orosz állategészségügyi ellenőrök március 15. és április 1. között 52 magyar hús és tejipari, fehérje és takarmány feldolgozó üzemet vizsgáltak meg, és 24-et minősítettek közülük beszállítóként az orosz piacra.

A 2004. szeptemberi első körben megvizsgált 122 magyar üzem közül 58 kapott szállítói engedélyt. Ezúttal zöld jelzést kapott Pick és a Herz szalámigyár is. A Globus viszont amelynek lecsó, uborka, zöldborsó és kukorica konzervjei közkedveltek az orosz piacon, májkrémeire nem tudott minősítést szerezni.

Jelenleg 82 magyar cég szállíthat állati eredetű élelmiszert Oroszországba (MTI, 2005).

Német tudósok broiler-csirkék *Campylobacter*-szennyezettségét vizsgálták székletmintákból. A szennyezettség folyamatosan emelkedett a vizsgált időszakban, és különösen nagy volt a nyári hónapokban (volt olyan hely, ahol elérte a 100%-ot). További következtetések levonásához folytatják a vizsgálatokat (Ellerbroek, 2005).

Salmonella enterica szennyezettséget és nagyságrendjét vizsgálták marhavágóhídon a vágási folyamat során hűtés előtt és után, különböző testtájokról (szájüreg, bőrfelület, bendő, széklet) véve mintákat. A vágás során 25, egymás után levágott állatról vették a mintákat. A marhákat 4 különböző takarmányozási módon tartották, 10 székletmintát is vettek karámonként. A *Salmonella* kimutatására automata immun mágneses elválasztási módszert használtak. Mikroorganizmusok számának meghatározása az MPN-módszer (Most Probable Number=legvalószínűbb élősejt szám) és az immun mágneses elválasztási módszer kombinálásával történt. A vizsgált 606 mintából 157 (26%) volt *Salmonella*-pozitív, megoszlásuk a különböző

mintavételi helyeken az alábbi volt: 29% a szájüregből, 68% a bőrről, 16% a zsigereles után vett székletből, 25% a bendőből, 2% az előhűtés előtti marhatestről 3% a hűtött marhatestről és 48% pedig a pihentető karámokból származott. A *Salmonella* nagy-ságrendje is változó volt, a legnagyobb értéket ($1,1 \times 10^4$ MPN/g) a bendőből mutatták ki, a többi helyen az érték általában alacsony volt. Annak ellenére, hogy a *Salmonella*-t kimutatták a bőrön, a bendőből és a székletből legalább egyszer mindegyik vizsgált csoportnál, a feldolgozás során kevés volt a *Salmonella*-val szennyezett hasított test, és ahol kimutatható volt a mikroba, ott is csak kis nagyságrendben (Fegan, 2005).

A fenti szerzők vizsgálták az *E. coli* O157:H7-szennyezettséget is a marhavágás során, azonos mintavételi helyeken és feltételek mellett és azonos vizsgálati módszerrel. A 606 mintából *E. coli* O157 mikrobát 87 mintából izoláltak (14%), megoszlás szerint 24% (99 minta) a szájüregből, 44% (100 minta) a bőrről, 104 (68 minta) a székletből, 6% (100 minta) az előhűtött testekről és 15% (40 minta) a karámokból vett székletmintákból származott. *E. coli* O157-es mikrobát a bendőből és az előhűtés utáni hasított testekről nem izoláltak. A mikrobát mindegyik vizsgálati csoportból (különböző takarmányozási mód) kimutatták. A legnagyobb értéket ($7,5 \times 10^5$ MPN/g), székletmintából kapták és bőrön mutatták ki 22 MPN/cm^2 -es nagyságrendben és csak ennél a csoportnál mutatták ki az *E. coli* O157-es mikrobát a hasított testekről, jelezve az összefüggést a mikroba jelenléte és a hasított testek szennyeződése között. Az üzemben alkalmazott vágási technológia még az *E. coli* O157-tel erősen szennyezett állatoknál is minimálisra csökkentette a szennyeződést. (Fegan N., 2005.)

A környezet és a termékek higiéniai összefüggéseit vizsgálták egy ibériai sertés vágóhíd és egy feldolgozó üzem esetében. Minkét üzemből mintát vettek és vizsgálták a *Listeria monocytogenes* elterjedését és genetikai sokféleségét. A baktérium nem volt kimutatható a hasított félsertéseken a feldolgozás előtt. Friss és szárazon pácolt sertéskarajban találtak kimutatható értéket, 100 CFU/gramm. Összesen 163 *Listeria monocytogenes* törzset gyűjtöttek össze egy év alatt, géll elektroforézis (PFGE) restrikciós elemzésével, amikre jellemző volt PCR alapú szertípus és pulzáló mező. Három meghatározó PFGE típusú, vagy pulstypes, szerotípus a növényeken található. A pulstypus S1 (szerotípus csoport 1/2a, adta az izolátumok 53%-át) megtalálták az egész darab húson, és a környező felületeken. Míg a pulstypus S/2 (1/2a, 17%) és az S4 (1/2b, 21%) gyakrabban

fordulnak elő a sertéshús készítményekben. Az S4 szerotípust megtalálták egy csiszoló gépen is, ami arra utal, hogy a gépi környezet is okozhatja a húskészítmények szennyeződését (Lopez, Villatoro, Ortiz, 2008). Tajvanon a vágás során a hússal érintkező felületek mikrobás szennyezettségét vizsgálták 3 nagy baromfivágóhídon. Megállapították, hogy a kapott mikrobaszám értékeket befolyásolta a vizsgálat helye, az alkalmazott vágási eljárás és az évszakok. A kopasztástól a mosásig általában lecsökkent a mikrobaszám, majd a zsigereles után ismét emelkedett. A tisztítási műveletek nem voltak megfelelőek, mert a baromfival érintkező berendezések felületének mikrobaszáma szignifikánsan nem különbözött a vágás előtt és után. Fokozott figyelmet kell fordítani a dolgozók által használt kesztyűk, sapkák és kéziszerszámok megfelelő higiéniájára is (Ho, 2004). Számos tajvani (39) sertésvágóhídon végeztek felmérő vizsgálatot, hogy megállapítsák a hasított testek felületének patogén mikrobás szennyezettségét. A nagyszámú tupfer mintából (1650) meghatározták az összmikrobaszámot ($\log 4,0 \text{ CFU/cm}^2$), a kóliform baktérium számát ($\log 0,6 \text{ CFU/cm}^2$, 95,3%-ban kimutatták a mintákból) és az *E. coli*-szennyezettséget ($0,1 \text{ CFU/cm}^2$, 87,5%-ban kimutatták a mintákból). Vizsgálták még a *Staphylococcus aureus* (4,8%), *Clostridium perfringens* (0,3%), *Campylobacter jejuni* (13,8%), *Campylobacter coli* (0,7%) és *Listeria monocytogenes* (1,7%) előfordulási gyakoriságát is. *E. coli* O157:H7 mikrobát, a nagyszámú mintavétel ellenére, nem találtak. A felméréssel referencia-adatokat tudtak adni a higiéniai standardok megállapításához és a vágási műveletek hatékonyságának növeléséhez (Yeh, 2005).

A Katrina és Rita hurrikánok hatása a New Orleans-i baktériumos környezetre

Néha a környezet veszélyezteti az adott területen élők biztonságos élelmiszerrel való ellátását. New Orleans-ban a Katrina és Rita hurrikánokat követő árvizek nagy mennyiségű széklet indikátor baktériumot és kórokozó mikrobát juttattak az üledékbe és a természetes vizekbe. Így a szálló por és a természetes vizek *Vibrió* és *Legionella* valamint *Bifidobacterium* tartalma megnőtt az árvíz előtti állapotokhoz képest. Nehezítve az ivóvíz és az egészséges élelmiszer és környezet biztosítását. Epidemiológiai vizsgálatokkal figyelik az üledékbe jutott baktériumok népegészségügyi hatásait (Sinigallo, Gidley, Shibata, Dixon, 2007).

19 évvel Csernobil után még mindig sugárszennyezett a vadhús. A német szövetségi sugárvédelmi hivatal (Bundesamt für Strahlenschutz) arról számolt be, hogy 19 évvel Csernobil után még mindig sugárszennyezett a vadhús. A vaddisznóhús radioaktív szennyezettségének a középértéke a vizsgált bajorországi erdős területeken 6700 Bq/kg (Becquerel radioaktív cézium/kilogramm) volt. A bajorországi vadászati szövetség erre reagálva azzal pontosított, hogy a kereskedelembe kerülő vadhús semmiféle veszélyt nem jelent az egészségre, mivel azt teljes körű vizsgálatnak vetik alá és a 600Bq/kg határértéket meghaladó minták nem kerülnek forgalomba (Dpa-München, 2005).

3.22. A hatósági géphigiéniai minősítési eljárás menete

Egy gép, berendezés vagy eszköz higiéniaileg akkor felel meg a jogszabályi követelményeknek, ha azonosítható, ha rendelkezik a megfelelést tanúsító dokumentummal, megfelelő higiéniai és műszaki állapotban van, rendeltetésszerűen használják azt, valamint biztosítható annak szükségszerű karbantartása, tisztítása.

A 2008. évi XLVI törvény az élelmiszerlánc és hatósági felügyeletéről 35 § (4) bekezdése alapján az élelmiszer-ipari gépeket, berendezéseket higiéniai alkalmasság szempontjából vizsgálni szükséges, amely az élelmiszerlánc-felügyeleti szerv feladata.

Az EU 98/37/ EK irányelve és 1935/2004 rendelete alapján pedig minden élelmiszergépnél, berendezésnél rendelkeznie kell a higiéniai alkalmasságot tanúsító dokumentummal. A hatósági géphigiéniai minősítési eljárás három részből tevődik össze, ami egyrészt egy minősítési, másrészt egy engedélyezési folyamatot takar.

Élelmiszeripari üzemek és gépek tisztántartási követelményei

A berendezésekkel, gépekkel kapcsolatos élelmezés egészségügyi minősítésnek is alapvető követelménye a jó tisztíthatóság, fertőtleníthetőség. Csak olyan berendezés alkalmazható, amelynek élelmiszerrel érintkező felületei élelmezés egészségügyi célra alkalmasnak minősített anyagból készültek. Minden felülete sima, résmentes, nem áteresztő. Fontos szempont, hogy egyszerűen

szétszedhető, tisztítása, fertőtlenítése könnyen elvégezhető legyen. Megfelelő zárószerkezet biztosítsa a külső szennyeződéstől való védelmet, a termékzónában holttér ne alakuljon ki, a termékvezetők szétszedhetőek, kör keresztmetszetűek legyenek.

Kerülendő veszélyes pontok a csavarkötések, menetes furat helyett fixen beépített töcsavarok alkalmazása ajánlott, a hegesztések sima felületűek legyenek.

A berendezésekre, gépekre vonatkozóan a gyártó ad tisztítási, fertőtlenítési utasítást, melynek tartalmaznia kell a tisztítási módot, a javasolt tisztítószerket, azok alkalmazási előírásait és a tisztítás gyakoriságát.

Az élelmiszer előállításával kapcsolatba kerülő tisztító-fertőtlenítő szerekkel szemben támasztott legfontosabb követelmény, hogy sem a dolgozókra, sem a fogyasztókra nem jelenthet közvetlen veszélyt, hulladékaival a környezetet az engedélyezettnél nagyobb mértékben nem szennyezheti, a kívánt hatást azonban érje el. Használatukkor a veszélyes anyagokra vonatkozó jogszabályban előírtak figyelembe vételével kell eljárni. Elkülönítetten, jól szellőző helyen kell tárolni, az előírásoknak, használati utasításoknak megfelelően kell alkalmazni, adagolásához mérőeszköz szükséges, a felhasználást dokumentálni kell. Kizárólag eredeti csomagolásban tárolhatók (Fehér, 2002).

CIP a géptisztítás korszerű módszere

A géptisztítások szükségessége akkor merül fel, amikor egy tároló tartály, vagy egy termelő berendezés tartalmát le kell eresztetni műszakvég, vagy átállás, ill. leállítás miatt. Ez a művelet üzemidő veszteséggel jár, eredményessége az emberi magatartástól függ és egyes tisztítószer alkalmazása veszélyességgel járhat. Olyan eljárás vált ismertté és terjedt el széles körben a vegyiparban és az élelmiszeriparban, amely a fenti problémákat kiküszöböli. Ez az eljárás Cleaning In Place, rövidítve CIP néven került köztudatba. Ennek lényege, hogy a berendezések tisztítását azok szétszedése, vagy az üzemi állapottól igen kismértékben eltérve, helyben végzik el.

A CIP tisztítás módszerei.

A tároló edények, vagy termelő-, szállító berendezések működő felületén, különösen a vegy – és élelmiszeriparban a műveletek elvégzése után termék maradványok képződnek, amelyek az újbóli üzembe helyezés során zavaró hatásúak lehetnek. Ezeket a lerakódásokat el kell távolítani. Az alkalmazásra kerülő tisztítási módszereknél tisztítószerket, tisztítóeszközöket alkalmaznak. A CIP módszereknél

használt tisztítószer kiválasztása összetett feladat. Figyelembe kell venni a lerakódások anyagának, vagy anyagainak oldhatóságát, a lerakódások eltávolíthatóságát és megjelenési formáját. Ez utóbbi szempontból a lerakódás lehet folyadékfilm, száradás után visszamaradó vékony réteg, ráégett anyagmaradék. Különösen az élelmiszeriparban a keletkezett lerakódás még mikroorganizmusokkal betelepített (inkubálódott) aktív réteget is képezhet. Az oldhatóságot befolyásolja a lerakódott anyag vegyi összetétele, fizikai megjelenése és az azzal érintkező alapfelület anyaga (László, 2002).

4. SAJÁT VIZSÁLATOK

Előzetes vizsgálataink során munkatársaimmal felmértük a kiválasztott vágóhidak, valamint húsfeldolgozó és adalékanyag gyártó üzemek higiéniai állapotát, különös tekintettel az élelmezés egészségügyi szempontból fontos mikroba nemzetségek, a *Listeria* és a *Salmonella* jelenlétének vizsgálatára. A vizsgálatokat gyártás közben, valamint

takarítás tisztítás és fertőtlenítés után végeztük, a kórokozók kimutatása és azonosítása mellett néhány esetben meghatároztuk az öszmikrobaszámot, a kóliform számot és az *Escherichia coli*-számot. Ezek a felmérő vizsgálatok a mikrobiológiai szennyezettség mértékének meghatározására szolgálnak, amelyek eredményéből megállapítható, hogy egy adott üzemre vagy egy iparágra mi tekinthető „alapvonalnak” (base line), vagyis mikrobiológiai szennye-zettségi szintnek. Az eredmények értékelésekor vizsgáltuk a technológiai és személyi higiéniaát biztosító, az üzemre jellemző higiéniai és minőség biztosítási rendszerek gyenge pontjait. Valamint, hogy milyen hatással vannak az előállított termékre, végül is a fogyasztóra.

Első lépcsőben felmérésre kerültek a mikrobiológiailag lehetséges szennyező források az állatszállástól kiindulva a vágóüzem, a technológiai hűtő, valamint a csontozó üzem vonatkozásában. Előzetes vizsgálataink alapján 25 mintavételi helyet jelöltünk ki.

A második lépcsőben 2004 és 2005 években téli és nyári időszakra vonatkoztatva végeztünk a mikrobiológiai vizsgálatokat az érvényes előírások szerint.

A harmadik fázisát a vizsgálatoknak 2006-ban az előző időszak eredményei alapján folytattuk, amit kibővítettünk a beszállítóktól vásárolt félsertések mikrobiológiai állapotának feltérképezésével. A termékgyártó üzemrészben 9 mintavételi pontot jelöltünk ki. A mikrobiológiai vizsgálatok eredményeit munkatársaimmal rögzítettük.

5. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

5.1. A vizsgálatok helye

Munkánk során vágóhidak és húskészítményeket gyártó üzemek közül két nagyüzem, a Gyulai Húskombinát RT., és a Debrecen 2000 KFT. mikrobiológiai és higiéniai állapotának felmérését folytattuk, különös tekintettel az élelmezés egészségügyi szempontból fontos mikroba nemzetségek, a *Listeria*, a *Salmonella*, *Escherichia coli* és az

Escherichia coli O157 jelenlétének vizsgálatára. A vizsgálatokat munka közben végeztük, egy nyári és egy téli periódusban.

5.2. Mintavétel

A mintákat az állatszálláson, a vágócsarnokban, hűtőkben és a feldolgozó üzemrészekben vettük steril tupferrel. A tupfereket mintavétel előtt fiziológiás sóoldattal benedvesítettük, majd 100 cm²-nyi felületet mintáztak meg. A további mintákat a dolgozók kezéről és eszközeiről, a berendezések felszínéről és a megtisztított, illetve darabolt sertéshúsok felületéről vettünk.

A késztermékek vizsgálatánál a hatályos rendelet szerint 25g mintából indultak ki.

5.3. Minták vizsgálata

A minták előírásoknak megfelelő körülmények között kerültek beszállításra az Országos Húsipari Kutatóintézet Mikrobiológiai laboratóriumába, ahol a vizsgálatok elvégzésre kerültek.

5.3.1, *Listeria-monocytogenes* vizsgálat

Munkatársaimmal a tupfereket FRASER levesben 37 °C-on 48 óráig inkubáltuk, majd *Listeria*-szelektív lemezre (OXFORD, RAPID L'MONO, OCLA, LIMONO-IDENT) szélesztettük. A szelektív lemezről a gyanús telepekkel az érvényes *Listeria*-szabvány (MSZ EN ISO 11290-1) szerinti vizsgálatokat végeztük el.

5.3.2, *Salmonella*-vizsgálat

A tupfereket szelenit-cisztin tartalmú tápoldatban dúsítottuk 37 °C-on 24 órán keresztül, majd *Salmonella*-szelektív HEKTOEN enterikus-, valamint RAMBACH lemezekre szélesztettük. A szelektív lemezről a gyanús telepekkel az érvényes *Salmonella*-szabvány (MSZN EN 12824) szerinti vizsgálatokat végeztük el. A végső megerősítést *omnivulens* (A-67) *Salmonella*-immunsavóval végeztünk.

5.3.3, *Escherichia coli* vizsgálata

A tupfereket LMX-táplevesben dúsítottuk 18 órán keresztül, majd Fluorocult ECD agarlemezre szélesztettük és a tipikus telepeket azonosítottuk.

5.3.4, *Escherichia coli* O157 vizsgálata

A tuféreket novobiocines módosított *E.coli* táplevesben (mEC) dúsítottuk 6 órán keresztül, majd az immunomágneses szeparációt (IMS) alkalmaztunk. Az elválasztott anyagot Cefixim-Tellurit-Szorbit-MacConcey-agarra (CT-SMAC-Agar) oltottuk, 24 órát inku-báltuk. A típusos telepek végső megerősítő vizsgálata *E. coli* O157 immunsavó alkalmazásával történt.

6. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

6.1. 2004-es kutatási eredmények

Munkatársaimmal az üzemben *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* és *E. coli* O157 jelenlétére összesen 292 mintát vizsgáltunk. 200 minta nyári időszakból (május-június) és 92 minta a hidegebb időszakból (október) származott.

A nyári hónapokban vett minták megoszlását és mikrobiológiai eredményeit a 11-18. táblázatok mutatják be. A vizsgált 200 minta közül 13 (6,5%) bizonyult *Listeria*-pozitívnak, azonban csak egy esetben mutattunk ki *Listeria monocytogenes*-t, és *Salmonella spp.*-t, de mindkét pozitív minta az állatszállásról származott. Az *E. coli* előfordulási gyakorisága nagyobb, 35,3% volt, a legtöbb (52,5%) pozitív mintát az állatszállásról, a legkevesebbet (9,37%) a hűtőből izoláltunk (23. táblázat).

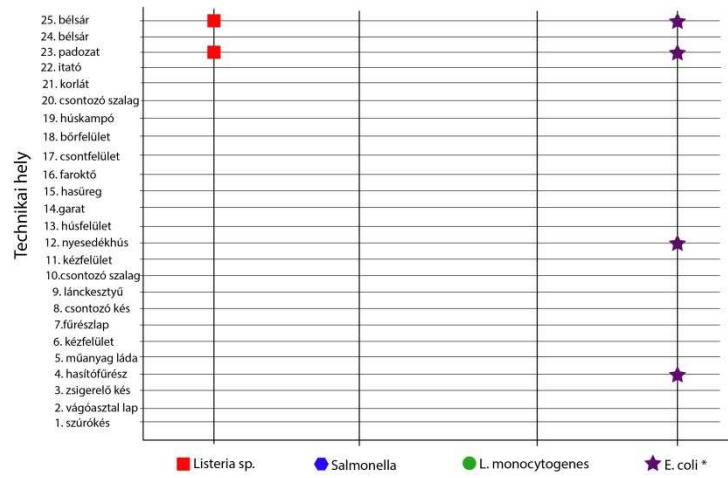
16 minta a vágóvonalról, 80 minta a csontozó teremből és 64 minta a hűtőtermekből és 40 minta az állatszállásról származott. Az izolált *Listeria*-k mindegyike az állatszállásról származott a nyári mintavételnél.

11.táblázat

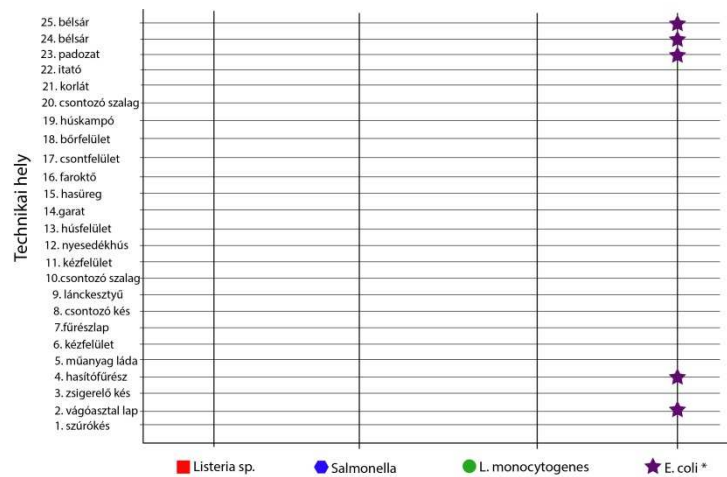


12.táblázat

Szalma István Doktori (PhD) Disszertáció

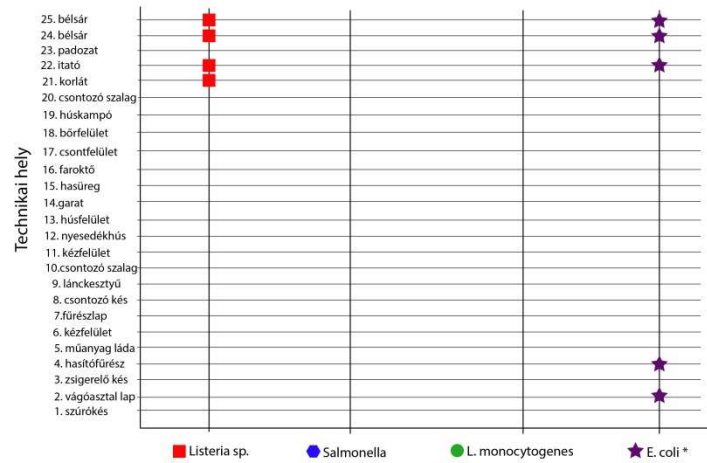
Patogén mikrobák előfordulása 2004. 05. 10.
GY.H.K. RT. területén

13.táblázat

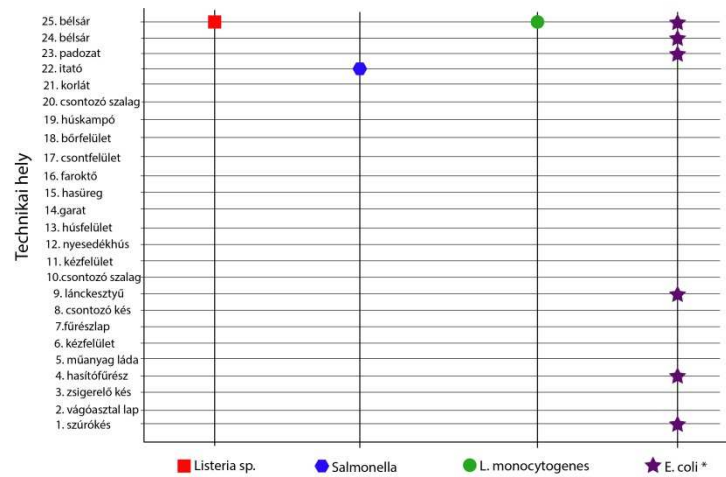
Patogén mikrobák előfordulása 2004. 05. 17.
GY.H.K. RT. területén

14.táblázat

Szalma István Doktori (PhD) Disszertáció

Patogén mikrobák előfordulása 2004. 05. 24.
GY.H.K. RT. területén

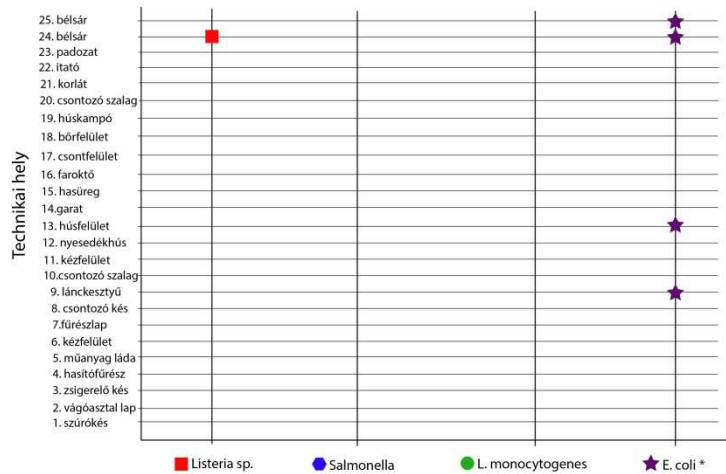
15.táblázat

Patogén mikrobák előfordulása 2004. 06. 01.
GY.H.K. RT. területén

16.táblázat

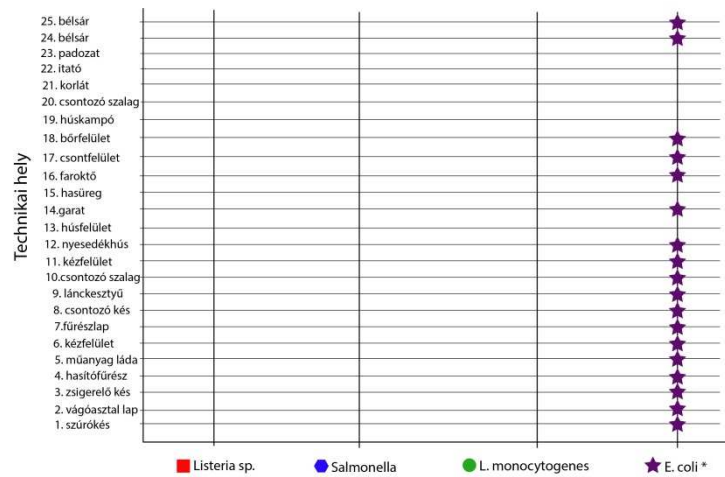
Szalma István Doktori (PhD) Disszertáció

Patogén mikrobák előfordulása 2004. 06. 07.
GY.H.K. RT. területén

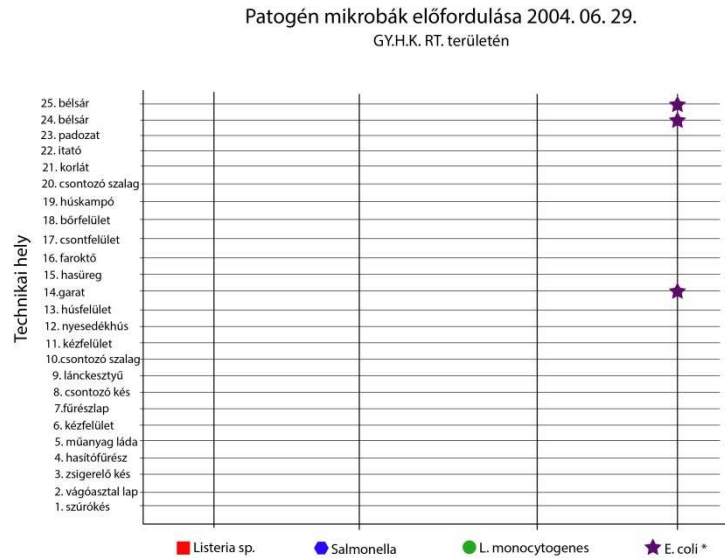


17.táblázat

Patogén mikrobák előfordulása 2004. 06. 14.
GY.H.K. RT. területén



18.táblázat

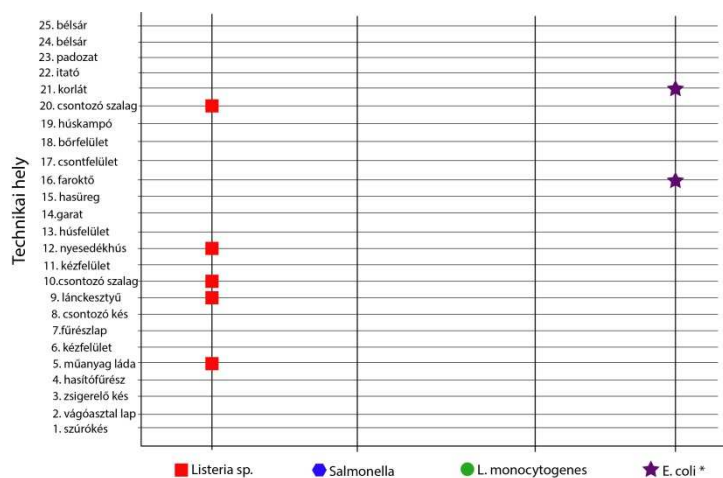


A hidegebb (október) hónapban vett minták megoszlását és mikrobiológiai eredményeit a 19-22. táblázatok mutatják be. A vizsgált 92 minta közül 16 (17,4%) bizonyult *Listeria*-pozitívnak, azonban egy esetben sem mutattak ki *Listeria monocytogenes*-t és *Salmonella spp.*-t.

8 minta a vágóvonalról, 40 minta a csontozó teremből és 32 minta a hűtőtermekből és 12 minta az állatszállásról származott. *Listeria*-kat mutattak ki az összes mintavételi helyről, a legtöbb izolált mikroba a csontozóból származott a hűvösebb időszakban végzett mintavételnél. Az *E. coli* előfordulási gyakorisága lényegesen csökkent a nyáron végzett vizsgálatokhoz képest, 9,8%-ra, a legtöbb pozitív minta most is az állatszállásról (41,6%) származott, a legkevesebb pedig ismét a hűtőből (3,1%).

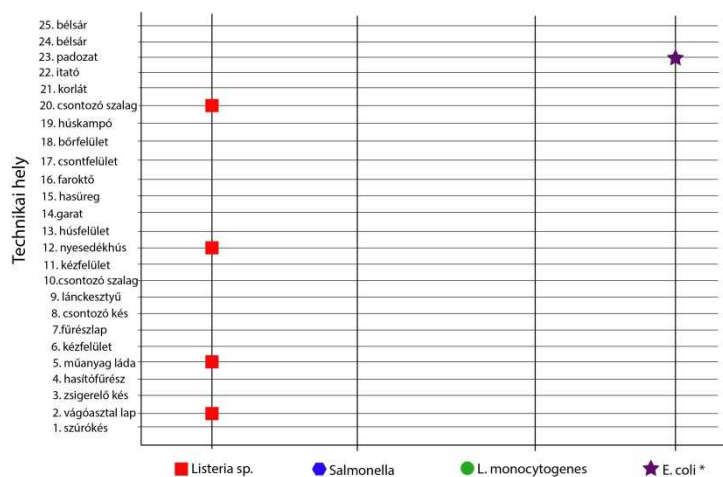
19.táblázat

Patogén mikrobák előfordulása 2004. 10. 05.
GY.H.K. RT. területén



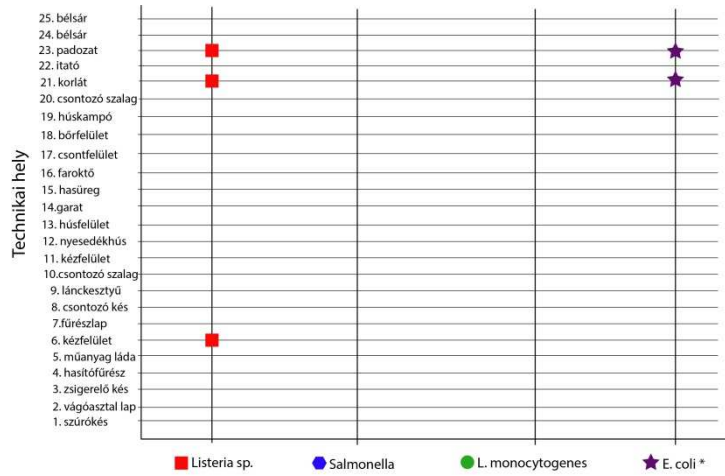
20.táblázat

Patogén mikrobák előfordulása 2004. 10. 07.
GY.H.K. RT. területén



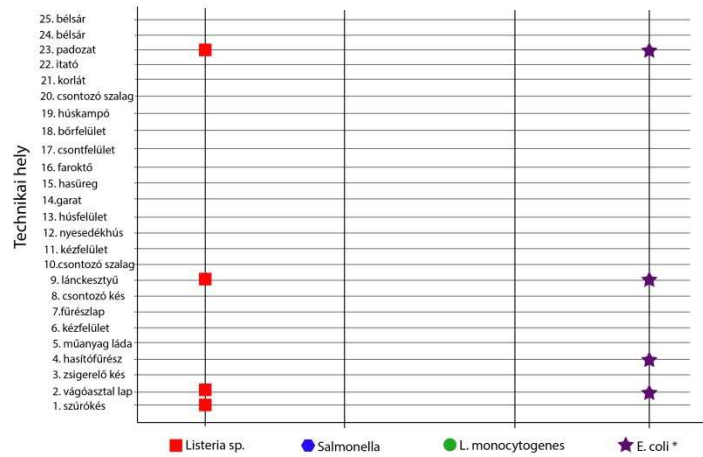
21.táblázat

Patogén mikrobák előfordulása 2004. 10. 14.
GY.H.K. RT. területén



22.táblázat

Patogén mikrobák előfordulása 2004. 10. 21.
GY.H.K. RT. területén



Az *Listeria*-eredmények alapján megállapítható, hogy különbség tapasztalható a két időszakban vett minták között (23. táblázat). Míg a

nyári hónapokban csak 6,5%-ban fordult elő *Listeria* a minták között, addig az októberi hűvösebb hónapban a mikroba előfordulása 17,4 % volt. Az összes mintára vonatkozó gyakoriság (9,93%) 0,5%-al volt kisebb a tavalyi(2003) eredményénél (10,53%). Kisebb különbséget 2003-ban is kimutattak a vizsgálati időpontok között, szintén a hidegebb időszakban volt nagyobb a *Listeria*-gyakoriság, ami a mikroba hidegtűrő képességével magyarázható. Az értékek között akkor nem volt 3%-nál nagyobb különbség, hasonló (342) mintaszám esetén. Az előző évi adatokhoz képest kismértékben csökkent a *Listeria* gyakorisága.

23. táblázat. *Listeria* törzsek előfordulása (zárójelben a *Listeria monocytogenes*-re vonatkozó értékek – 2004-es vizsgálat eredményei)

	Minták száma		Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %		
GyHK. RT.						
vágó	24		3	12,5		
csontozó	120		8	6,6		
hűtő	96		2	2,1		
állatszállítás	52		16	30,8		
összesen	292		29 (1)	9,93 (0,3)		
	Téli hónapok			Nyári hónapok		
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	8	3	37,5	16	0	0
csontozó	40	8	20	80	0	0
hűtő	32	2	6,25	64	0	0
állatszállítás	12	3	25	40	13	32,5
összesen	92	16	17,4	200	13 (1)	6,5 (0,5)

Az *E. coli* előfordulási gyakorisága nagyobb volt (35% körüli) a nyári hónapokban (24. táblázat), de a mikroba a gyakorisága lényegesen csökkent (9,8%) a hidegebb hónapban.

E. coli O157 mikrobát az *E. coli* pozitív mintákból nem mutattunk ki.

A *Salmonella*-vizsgálat eredményeként szintén biztató, hogy csak egyszer, az állatszálláson fordult elő *Salmonella*.

24. táblázat. *E. coli* előfordulása az üzemben(Gyulai Húskombinát)

	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %			
GYHK. RT.						
vágó	24	8	33,3			
csontozó	120	21	17,5			
hűtő	96	7	7,3			
állatszállás	52	26	50			
összesen	292	62	21,2			
	Téli hónapok		Nyári hónapok			
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	8	1	12,5	16	7	43,75
csontozó	40	2	5	80	19	23,75
hűtő	32	1	3,1	64	6	9,37
állatszállás	12	5	41,6	40	21	52,50
összesen	92	9	9,8	200	53	35,3

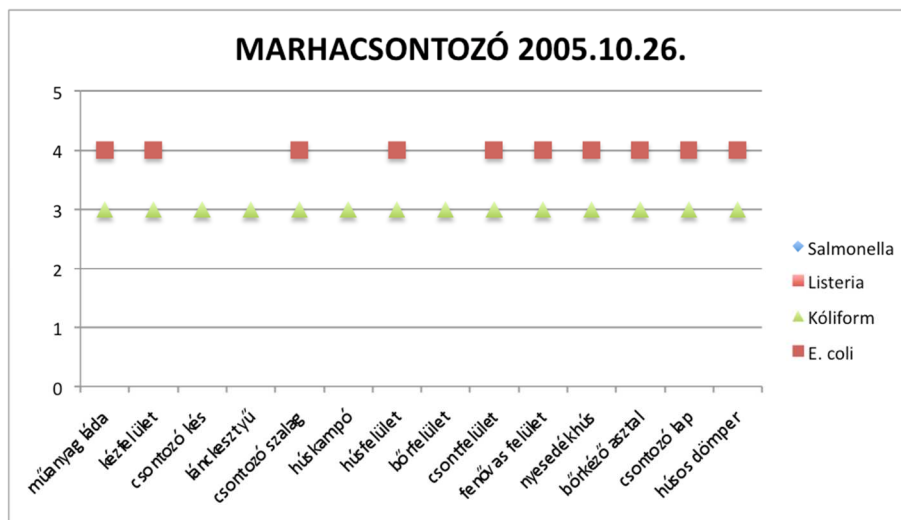
6.2. 2005-ös kutatási eredmények

A 2005-ös évben munkatársaimmal folytattuk a vágóhíd és feldolgozó üzem higiéniai felmérő vizsgálatait, azaz a *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, az *Escherichia coli* és a kóliform mikrobák kimutatását, valamint a hő kezelt, vákuumcsomagolt késztermékek és rúdárúk mikrobiológiai vizsgálatát végeztük el, *Listeria monocytogenes* és a vonatkozó rendelet szerinti patogén mikrobák kimutatásával együtt.

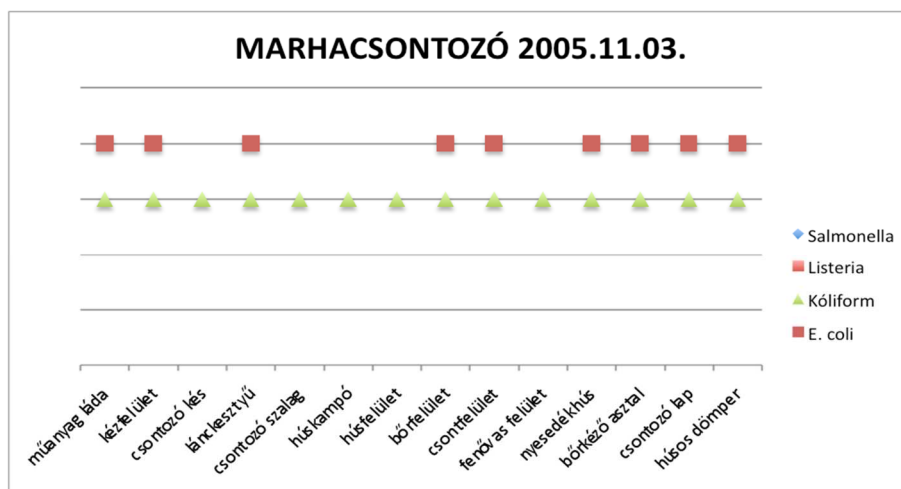
A vizsgálatokat a kiválasztott üzemekben az előzetesen meghatározott mintavételi helyeken folytattuk, illetve végeztük. A mintákat az állatszállásról, a vágócsarnok és a feldolgozó üzem különböző pontjairól, késztermékekből, valamint a dolgozók eszközeiről vettük. A patogé-

nek előfordulását a különböző mintavételi helyeken a 25, 26, 27, 28, 29. táblázat mutatja.

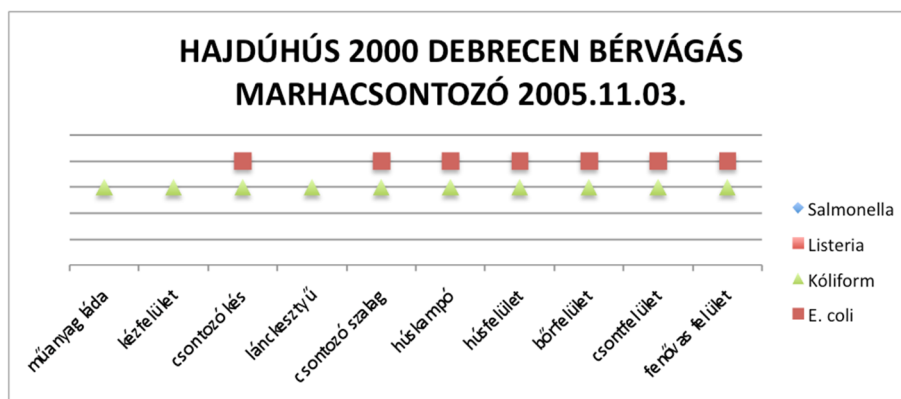
25. táblázat Patogének előfordulása a GYHK. RT. területén



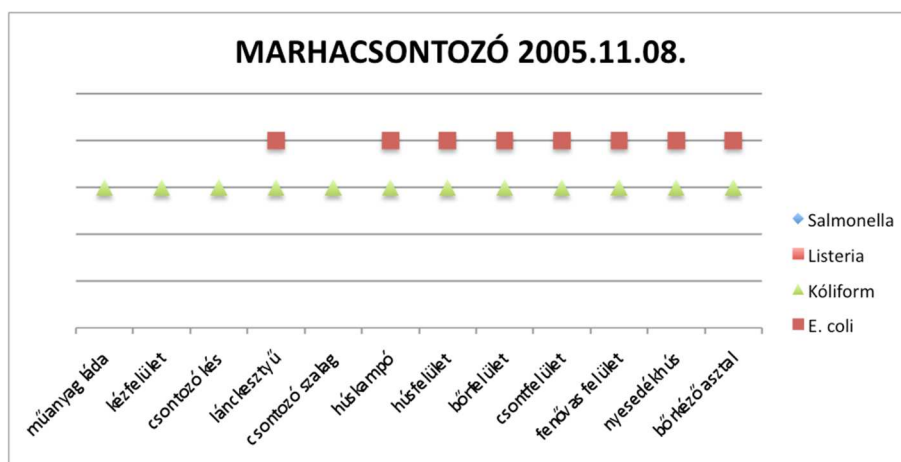
26. táblázat Patogének előfordulása a GYHK. RT. területén



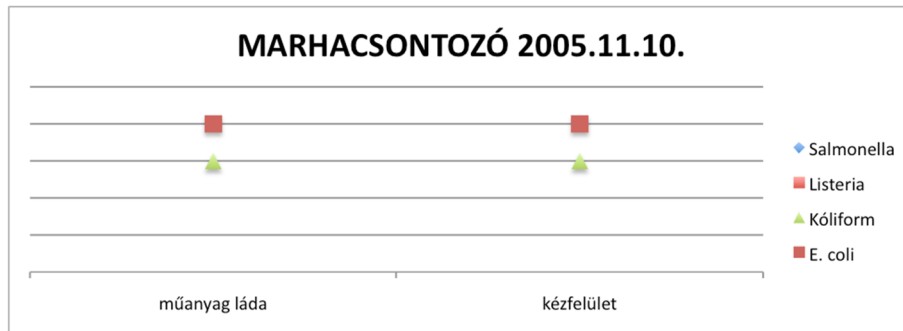
27. táblázat Patogének előfordulása a Hajdúhús 200 Kft. területén



28. táblázat Patogének előfordulása a GYHK. RT. területén



29. táblázat Patogének előfordulása a GYHK. RT. területén



A Gyulai húskombinátban *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* és kóliform baktériumok jelenlétére összesen 145 mintát vizsgáltunk. A 145 minta nyári időszakból (június) származott, utána megszűnt a vágás ebben a nagyüzemben.

A nyári hónapokban vett minták megoszlását és mikrobiológiai eredményeit a 30. táblázat mutatja be. A vizsgált nagyüzem több órányira található az Intézettől, gyakran csak a mintavételt követő nap kapták meg a tutfereket a laborban dolgozó munkatársaim. Így a vizsgálatokat egy új, transzporttáptalajt is tartalmazó tutferes vizsgálattal is kibővítettük, hogy a szállítás alatt egyébként elpusztuló patogéneket is ki tudják mutatni. A vizsgált minták közül a nedvesített tutferes vizsgálattal 7 (11,3%) bizonyult *Listeria*-pozitívnak, míg a transzporttáptalajt is tartalmazó tutferek esetében 23 (27,7%) pozitív minta volt, azaz több mint a kétszerese. (30. táblázat)

Ez a körülmény rámutatott arra, hogy a vizsgálati metodikák, illetve a mintavételtől a vizsgálati laboratóriumba kerülés ideje és körülményei is nagyságrendileg befolyásolhatják egy adott mikroba kimutatását.

30. táblázat. *Listeria* törzsek előfordulása az Gyulai Húskombinátban a 2005-ös évben

	Összes minták száma		Összes pozitív minták száma		Pozitív-gyakoriság %	
GYHK. RT.						
vágó	14		1		7,1	
csontozó	70		17		24,3	
hűtő	56		12		21,4	
állatszállítás	5		0		0	
összesen	145		30		20,7	
	nedvesített tupper			transzporttáptalajos tupper		
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	6	0	0	8	1	12,5
csontozó	30	5	16,6	40	12	30
hűtő	24	2	8,3	32	10	31,3
állatszállítás	2	0	0	3	0	0
összesen	62	7	11,3	83	23	27,7

14 minta a vágóvonalról, 70 minta a csontozó teremből, 56 minta a hűtőtermekből és 5 minta az állatszállításról származott. 2004. évben az izolált *Listeria*-k mindegyike az állatszállításról származott a nyári mintavételnél, míg most egy pozitív minta sem származott az állatszállításról, ami összefüggésben lehet a kis mintaszámmal is. Pozitív eseteket a sertésvágóból, a csontozóból és a hűtőből izoláltunk, a százalékos megoszlásukat szintén az 30. táblázat tartalmazza.

Salmonella-t a mintákból egyik vizsgálati módszerrel sem mutattunk ki. Az *E. coli* előfordulási gyakorisága a tupperes mintavétellel 17,7%, a transzporttáptalajt is tartalmazó mintáknál 32,5% volt, a transzporttáptalajos tupperenél a legtöbb (100%) pozitív mintát az állatszállításról, a legkevesebbet (15%) a csontozóból izoláltunk (31. táblázat).

31. táblázat. *E. coli* előfordulása a Gyulai Húskombinátban a 2005-ös évben.

<i>E. coli</i>	Összes minták száma		Összes pozitív minták		Pozitív-gyakoriság %	
GYHK. RT.						
vágó	14		6		30	
csontozó	70		11		17,3	
hűtő	56		18		5,8	
állatszállítás	5		3		50	
összesen	145		38		20	
	nedvesített tupper			transzporttáptalajos tupper		
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	6	1	16,6	8	5	62,5
csontozó	30	5	16,6	40	6	15
hűtő	24	5	20,8	32	13	40,63
állatszállítás	2	0	0	3	3	100
összesen	62	11	17,7	83	27	32,5

A hagyományos tupperes vizsgálati mintákra (62 db) vonatkozó *Listeria*-gyakoriság 2005-ben 11,5% volt, ami kicsivel nagyobb a 2004-es 9,44%-nál, és a 2003. évi gyakoriságnál (10,53%), míg a transzporttáptalajos tupperesek (83 db) esetén a gyakoriság 28% volt. Az *E. coli* előfordulási gyakorisága előző évben 20% volt, míg az idén, a tavalyi módszerrel hasonló értéket, 18%-ot kaptunk, a transz-port táptalajos tuppereseknél jóval nagyobb volt a gyakoriság, 32,5%. A koliform mikrobák előfordulási gyakorisága a tupperes mintavétellel 37,1%, a transzporttáptalajt is tartalmazó mintáknál 72,3% volt (32. táblázat).

32. táblázat. Koliformok előfordulása a Gyulai Húskombinátban a 2005-ös évben.

kóliformok	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %			
GYHK. RT.						
vágó	14	6	30			
csontozó	70	44	62,85			
hűtő	56	29	51,8			
állatszállítás	5	4	80			
összesen	145	83	57,2			
	nedvesített tuffer			transzporttáptalajos tuffer		
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	6	1	16,6	8	5	62,5
csontozó	30	13	43,3	40	31	77,5
hűtő	24	8	33,3	32	21	65,6
állatszállítás	2	1	50	3	3	100
összesen	62	23	37,1	83	60	72,3

6.3. 2006-os kutatási eredmények

Munkatársaimmal 2006-ban is folytattuk a higiéniai felmérő vizsgálatokat, majd napi rendszerességgel, munka közben, hosszabb időtartományban, azonos helyekről vettek mintát, hogy meghatározzuk az adott üzemben uralkodó higiéniai viszonyokat, és szükség esetén javaslatot tegyünk a fejlesztést, javítást segítő feladatokra. Vizsgálataink alapján ellenőriztük szükség esetén módosítottuk a higiéniai rendszer egyes elemeit.

Munkatársaimmal vizsgáltuk a *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* és *Escherichia coli O157* mikrobák jelenlétét. Hő kezelt, szeletelt, vákuumcsomagolt késztermékek és rúdárúk mikrobiológiai vizsgálatát végeztük folyamatosan. *Listeria* és más patogének kimutatásával bővítve.

A 2006-ös évben ezeket a vizsgálatokat folytattuk, azaz a *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *St. aureus*, az *Escherichia coli* és a koliform mikrobák kimutatását üzemben és a hő kezelt, vákuumcsomagolt késztermékek és szeletelt, csomagolt szárazárúk vizsgálatát *Listeria* és más patogének kimutatásával.

A kiválasztott üzemekben (egy vágó és egy feldolgozó üzemben) a vizsgálatokat az előzetesen meghatározott mintavételi helyeken folytattuk, illetve végeztük. A mintákat feldolgozóüzem különböző pontjairól, késztermékekből, valamint a dolgozók eszközeiről és a kézfelületekről vettük, míg a vágóüzemből származó minták a hasított sertés és marhatestekről származó izomszövetminták voltak.

Salmonella jelenlétére egész évben 338 tupper és húsmintát vizsgáltak, és 8 esetben mutattunk ki *Salmonella*-t, az egyik üzemben vett tupper mintából, illetve vásárolt húsból. A vizsgált szövetminták *Salmonella*-negatívak voltak

Az előző évekhez viszonyítva mind a *Listeria*, mind a *L. monocytogenes* előfordulási gyakorisága nőtt (51,6% a tavalyi 11,3%-hoz képest), de idén a mintavétel már az előző évek tapasztalata alapján kiválasztott kritikus pontokról történt, ezzel magyarázható a nagyobb gyakoriság a tuppereknél.

A sok (14) beszállító sem szerencsés, a többször vizsgált beszállítóknál mind a *Listeria*-, mind a *Salmonella*-szennyezettségre nagyobb az esély, a vizsgálat eredményei alapján. A vizsgált tupperetek 39,6%-a, a húsminták 51,1%-a volt szennyezett *St. aureus*-szal, és ezek az értékek jól közelítik a vizsgált fél testek *Staphylococcus*-os szennyeződésének mértékét. Megállapítható volt, hogy a nyersanyag szennyezettsége végigkíséri (kísérti) a termék előállítás folyamatát, meghatározva a végtermék mikrobiológiai állapotát.

Az *E. coli* előfordulási gyakorisága (53,7%) hasonló volt, mint az előző évben mért érték.

A vágóhídról származó izomszövetminták mindegyike (30 minta) *Salmonella*-negatív volt. Az 5 elemű minták, a 2073/2005-ös EK rendeletben megadott határértéket figyelembe véve, egyszer öszmikrobaszám, kétszer *Enterobaktérium*-szám esetében lépték túl a határértéket.

A patogén szennyezettség további csökkentése alapvető érdeke minden húszemnek, ezért a vizsgálatok folytatása indokolt, és a mikrobiológiai eredmények ismeretében a beavatkozások, és a higiéniai rendszerek (takarítás-fertőtlenítés) működésének hatékonysága is jól mérhető.

6.3.1. Késztermékek vizsgálata

Munkatársaimmal a Gyulai Húskombinát által gyártott hő kezelt, szeletelt, vákuumsomagolt vagy védőgázos, és rúdiban forgalmazott húskészítményt is vizsgáltunk, (52 féle különböző termék mikrobiológiai vizsgálata és 23 termék teljes eltarthatósági vizsgálata), ezekben a termékekben 2006-ban nem találtak *Listeria monocytogenes*-t. Igazolva a hőkezelés hatékonyságát, és a csomago-lási, szeletelési technológia helyességét.

6.3.2. A vizsgálatok helye

Munkánk során a Gyulai Húskombinát mikrobiológiai és higiéniai állapotának felmérését folytattuk, különös tekintettel az ételmező-egészségügyi szempontból fontos mikroba nemzetségek, a *Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* és a koliform mikrobák jelenlétének vizsgálatára. A vizsgálatokat folyamatosan, üzemi tevékenység közben végeztük.

6.3.3. Mintavétel

Munkatársaimmal a mintákat a hűtőben és a feldolgozó üzemszervekben vettük steril tupperrel. A steril tupperet mintavétel előtt fiziológiás sóoldattal benedvesítettük, majd a 100 cm²-nyi felületet mintáztunk meg. A további mintákat az eszközökről, a berendezések felszínéről és a megtisztított, illetve darabolt sertéshúsok felületéről vettük.

A késztermékek vizsgálatánál jómagam és társaim a hatályos rendelet szerint 25 g mintából indultunk ki.

A minták az Országos Húsipari Kutatóintézet akkreditált mikrobiológiai laboratóriumában kerültek bevizsgálásra.

6.3.4. *Listeria*-vizsgálat

A laborban dolgozó munkatársaim a tupperet FRASER levesben 37 °C-on 48 óráig inkubálták, majd *Listeria*-szelektív lemezre (OXFORD, RAPID L'MONO, ALOA) szélesztették. A szelektív lemezről levett gyanús telepekkel az érvényes *Listeria*-szabvány (MSZ EN ISO 11290-1) szerinti vizsgálatokat végezték el.

6.3.5. *Salmonella*-vizsgálat

A tufereket szelenit-cisztin tartalmú tápoldatban dúsították 37 °C-on 48 órán keresztül, majd *Salmonella*-szelektív XLD és HEKTOEN enterikus lemezekre szélesztették. A szelektív lemezről a gyanús telepekkel az érvényes *Salmonella*-szabvány (MSZ EN 12824) szerinti biokémiai vizsgálatokat végezték el. A végső megerősítést omnivalens (A-67) *Salmonella*-immunsavóval végezték.

6.3.6. *Escherichia coli* vizsgálata

A tufereket LMX táplevesben dúsítottuk 18 órán keresztül, majd Fluorocult ECD agarlemezre szélesztették, és a tipikus telepeket azonosították.

6.3.7. *Staphylococcus aureus* vizsgálata

A tufereket Giolitti-Cantoni levesben dúsítottuk 24 óráig 37 °C-on, majd Baird-Parker lemezre szélesztettünk, és a tipikus telepeket azonosították.

A nyers, félkész- és késztermékek vizsgálatánál az érvényes, akkreditált szabványos módszereket használták:

Mikrobiológia Általános útmutató élesztők és penészek számlálásához. Telepszámlálási technika 25°C-on.: MSZ ISO 7954: 1999

Élelmiszerek és takarmányok mikrobiológiája. Horizontális módszer a β -glükuronidáz-pozitív *Escherichia coli* meg-számlálására. 2. rész: telepszámlálási technika 44 °C-on, 5-bróm-4-klór-3-indolil- β -d-glükuroniddal.: MSZ ISO 16649-2:2005

Élelmiszerek és takarmányok mikrobiológiája. Horizontális módszer a koaguláz pozitív *Staphylococcus*-ok (*Staphylococcus aureus* és más fajok) számának meghatározása.. 1. rész Baird-Parker-agar táptalajt tartalmazó eljárás: MSZ EN ISO 6888-1: 2000

Élelmiszerek és takarmányok mikrobiológiai vizsgálata. Horizontális módszer a *Listeria monocytogenes* kimutatására és számlálására. 1. rész: Kimutatási módszer
módosítás: Az izoláló tápközeg és a hemolízisvizsgálat módosítása, valamint a precizitási adatok megadása: MSZ EN ISO 11290-1:1996/A1:2005

Microbiology of food and animal feeding stuff – Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. *Salmonella*-k kimutatása: EN ISO 6579: 2002

Microbiology of food and animal feeding stuff – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony count technique at 30°degrees C (Élelmiszerek és takarmányok mikrobiológiája. Horizontális módszer a mikroorganizmusok számlálásához. Telepszámlálási technika 30 °C-on). EN ISO 4833: 2003

6.4. Eredmények

Munkatársaimmal a feldolgozó üzemben (GYHK. RT.), *Listeria*, *L. monocytogenes*, *Salmonella*, *St. aureus*, koliformok és *E. coli* jelenlétét vizsgáltuk munkavégzés közben heti rendszerességgel 9 meghatározott (a 2005-ös vizsgálati eredmények alapján) ponton, illetve gyanú esetén további helyekről is vettünk tupperes mintákat.

Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a nyersanyagokkal szennyeződik leginkább a feldolgozóvonal, ezért vizsgáltuk az alapanyagok mikrobás szennyezettségét is. Az üzemben nincs vágás, hazai és külföldi cégektől vásárolt húsból dolgoznak. A mintavétel nedvesített tupperrel, illetve izomszövetminta vételével történt, a mintákat 1 órán belül feldolgoztuk.

A vizsgált 300 tupper és húsminta (33. és 34. táblázat) közül 155 bizonyult *Listeria* pozitívnek (51,6 %). A tupper minták és a húsminták *L. monocytogenes*-szennyezettsége hasonló volt, három húsminta (3,6%) és 8 tupper (3,7%) bizonyult *Listeria monocytogenes* pozitívnek is.

A 33. táblázat a felületi- és húsminták vizsgálati eredményeit foglalja össze a Gyulai Húskombinátban 2006-ban.

33. táblázat. Felületi és húsminták eredményei GYHK- rt 2006.

Az *E. coli* előfordulási gyakorisága is nagy volt, 53,7%, a húsmintáknál

Minta megnevezése	<i>Listeria</i> törzsek	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Listeria</i> pozitivitás %	<i>Listeria monocytogenes</i> pozitivitás %
Tupfer	221/122	221/8	55,2	3,6
Húsminta	79/33	79/3	41,7	3,7
Összesen	300/155	300/11	51,6	3,6

kismértékben volt több a pozitív esetek száma (59,5%). A mintavételi helyeket és azok eredményeit a 36. illetve 38. táblázat foglalja össze.

9 tupfer minta (3,9%) és 3 húsminta (3,8%) volt *Salmonella*-pozitív, szintén közel azonos százalékban (35. és 38. táblázat). Munkatársaimmal a tupferes mintavételnél a vágólapról (3 pozitív), a feldolgozó asztról, a lánckesztyűről, a húsos lapátról és a kolbászöltő vonal asztaláról mutattunk ki *Salmonella*-t, azaz az üzembe bekerülő patogén mikroba a teljes gyártási vonalon szétkenődhetett.

Ezért arra a következtetésre jutottunk, hogy a rendszeres tupferes vizsgálatok helyett (a tisztítás-fertőtlenítés utáni higiéniai és a más célzott vizsgálatok megtartásával) érdekesebb a hasított sertések és az egyéb húsok vizsgálatát folytatni, mert hasznosabb adatokat kapunk a feldolgozott termékekre vonatkozóan.

A beszállítók tételszerű ellenőrzése segíti az esetleges *Salmonella*-pozitív tételek fokozottabb ellenőrzését, az érlelési körülmények gondos megválasztását és a késztermék kémiai és mikrobiológiai paramétereinek kiemelt vizsgálatát.

A húsok *St.aureus*-szennyezettségének vizsgálatánál a mikroba kimutatásán túl a mennyisége/nagyságrendje is fontos szerepet játszik. A sertés apróhúsok 10^2 - 10^3 /TKE/g-os *Staphylococcus* szennyezettsége befolyásolja a késztermék minőségét, kifogásolt lehet a termék. A *St. aureus*-szám további szárítással sem fog csökkenni lényeges mértékben. A vizsgált tupferesek 39,6%-a, a húsminták 51,1%-a volt

szennyezett *Staphylococcus*-szal, és ez jól közelíti a vizsgált fél testek *Staphylococcus*-szos szennyeződésének mértékét (37. táblázat).

Azoknak a beszállítóknak, amelyek rendszeresen ilyen csíraszámmal szállítanak, jelezni kell a kifogásolás okát, és ha nem tudnak a hús minőségén változtatni, élelmiszerbiztonsági okok miatt ki lehet (kell) zárni a beszállítók közül.

Ez vonatkozik a rendszeresen *Salmonella*-pozitív húst beszállítókra is (39. táblázat).

A vágóhídról származó izomszövetminták mindegyike (30 minta) *Salmonella*-negatív volt, az összmikrobaszám 6 esetben, az enterobaktériumok száma pedig 10 esetben haladta meg a 2073/2005-ös EK rendeletben megadott határértéket, az 5 elemű minták átlagos log-értékét egyszer összmikrobaszám, kétszer enterobaktérium szám esetében lépték túl (40. táblázat). Az egyik esetben egy napos csúszással kerültek a minták a laboratóriumba.

Sajnos a vágóhíd bezárása miatt további vizsgálatokat nem végezhettünk. (33.táblázat)

A Gyulai Húskombinát által gyártott hű kezelt, különböző csomagolásban és kiszerelésben lévő húskészítményt vizsgáltunk. Ez 52 féle különböző termék mikrobiológiai vizsgálatát és 23 féle termék teljes eltarthatósági vizsgálatát jelentette. ezekben a termékekben 2006-ban nem találtunk *Listeria monocytogenes*-t. Munkatársaimmal vizsgáltuk ezen termékek előállításának higiéniai technológiai környezetét *Listeria* és *Listeria monocytogenes* jelenlétére.(34. táblázat).

34. táblázat. Mintavételi pontok részletes megnevezése a *Listeria* törzsek és a *Listeria monocytogenes* előfordulására vonatkozóan a GYHK. RT. területén.

Mintavételi pont	<i>Listeria</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
Szalagvégi ürítő	19/11	19/0
Feldolgozó asztal	19/14	19/2

Lánckesztyű	18/11	18/0
Csontozó asztallap	19/11	19/0
1. Kutter	19/8	19/2
Bemérő kocsi	19/13	19/0
Szikkasztó tálca	26/10	26/0
Lapát	16/12	16/1
Kampó	15/4	15/1
Szalag	8/5	8/1
Töltő	3/2	3/0
Kolbászos asztal	5/3	5/1
Kés	5/2	5/0
Tömörítőgép	2/1	2/0
Töltőpatron	2/2	2/0
2. Kutter	1/0	1/0

35. táblázat. Összesített adatok a *Salmonella* törzsek előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben (GYHK. RT.)

Minta megnevezése	<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella</i> pozitivitás %
Tupfer	229/9	3,9
Húsminta	79/3	3,8
Összesen	308/12	3,9

36. táblázat. Összesített adatok az *E. Coli* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben

Minta megnevezése	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> pozitivitás %
Tupfer	217/112	51,6
Húsminta	79/47	59,5
Összesen	296/159	53,7

37. táblázat. Összesített adatok a *St. aureus* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben

Minta megnevezése	<i>St. aureus</i>	<i>St. aureus</i> pozitivitás %
Tupfer	187/74	39,6

Húsminta	88/45	51,1
Összesen	275/119	43,3

38. táblázat. Mintavételi pontok részletes megnevezése a koliform mikrobák és az *E. coli* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben

Mintavételi pont	<i>Koliform</i>	<i>E. coli</i>
Szalagvégi ürítő	19/18	19/14
Feldolgozó asztal	19/18	19/16
Lánckesztyű	18/16	18/15
Csontozó asztallap	19/16	19/15
1. Kutter	19/12	19/10
Bemérő kocsi	19/14	19/12
Szikkasztó tálca	26/15	26/10
Lapát	16/15	16/13
Kampó	15/15	15/13
Szalag	8/6	8/5
Töltő	3/2	3/2
Kolbászos asztal	5/3	5/2
Kés	5/5	5/4
Tömörítőgép	2/2	2/2
Töltőpatron	2/2	2/1
2. Kutter	1/0	1/0

39. táblázat. Húsok beszállítók szerinti értékelése

Beszállító	<i>Listeria</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella</i>	<i>St. aureus</i>
1	15/6	15/1	15/0	15/7

2	12/8	12/1	12/1	12/7
3	10/3	10/0	10/1	18/6
4	8/2	8/0	8/0	8/4
5	7/1	7/0	7/0	5/5
6	4/1	4/0	4/0	4/3
7	4/0	4/0	4/1	4/3
8	4/3	4/0	4/0	4/2
9	4/1	4/0	4/0	4/3
10	3/1	3/0	3/0	3/1
11	3/2	3/0	3/0	3/1
12	2/2	2/1	2/0	2/1
13	2/2	2/0	2/0	2/0
14	1/1	1/0	1/0	1/0

40.táblázat. Vágóhídról származó szövetminták mikrobiológiai vizsgálatának összesített eredménye

Mikrobiológiai napló száma	Összcíraszám, TKE/cm ²	Enterobacteriaceae, TKE/cm ²
M 117	3,2 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M118	8,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
M 119	2,2 x 10 ²	3,6 x 10 ¹
M 120	1,6 x 10 ³	2,9 x 10 ¹
M 121	3,6 x 10 ³	1,2 x 10 ¹
M 239	1,1 x 10⁴	2,7 x 10 ¹
M 240	2,1 x 10 ³	6,1 x 10 ¹
M 241	6,0 x 10 ³	1,1 x 10 ¹
M 242	3,8 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M 243	1,3 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M 284	1,8 x 10⁵	2,8 x 10⁴
M 285	3,4 x 10⁴	1,2 x 10⁴
M 286	2,6 x 10⁴	1,1 x 10⁴
M 287	2,1 x 10⁴	3,7 x 10³
M 288	3,7 x 10⁴	7,1 x 10³
M 420	1,1 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
M 421	3,7 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 422	2,1 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 423	0,5 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 424 M	1,4 x 10 ²	1,0 x 10 ¹
M 425 M	4,3 x 10 ²	0,5 x 10 ¹
M 426 M	2,1 x 10 ¹	0,5 x 10 ¹
M 427 M	8,0 x 10 ¹	0,5 x 10 ¹
M 428 M	1,7 x 10 ²	1,6 x 10²
M 597	2,3 x 10 ³	3,2 x 10²
M 598	1,4 x 10 ³	1,9 x 10²
M 599	7,0 x 10 ²	7,0 x 10 ¹
M 600	1,1 x 10 ³	1,3 x 10²
M 601	2,4 x 10 ³	2,6 x 10²

Mindegyik izomszövetminta *Salmonella*-negatív volt.

7. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Mivel hasonló jellegű vizsgálatok, melyek kiterjedtek az állat-szállásoktól a késztermékekig az adott üzemben nem kerültek nyilvánosságra, javasolható, hogy hasonló felméréseket más üzemek is végeztessenek el

Természetesen az adott konkrét helyzetre vonatkoztatva, mivel például jelentős különbségek vannak a vágási módból adódóan a forrázásos, perzseléses és a bőrfejtéses technológiák esetében a lehetséges veszély

forrásokat illetően. Ilyenek lehetnek a bőrfejtő gépek okozta keresztfertőzések, vagy szűr csatorna higiénias állapota és vérvételi módtól függően befolyással lehetnek a fél testek minőségére.

Különös figyelmet érdemel a rituális vágási módoknak megfelelő kritikus mintavételi pontok kijelölése.

Amennyiben bőrfejtési technológiát alkalmaz egy üzem, úgy másfajta szempontrendszer alapján kell a kritikus pontokat megkeresni, mivel pl. nincs „kazán vizes tüdő”, kopasztó gépből származó utófertőződés lehetősége stb.

A vizsgálatok során kapott eredmények összhangban vannak az irodalomban közölt megfigyelésekkel. Ezek alapján állíthatjuk, hogy a *Listeria* bekerülhet az állatokkal a húszüzembe, meg is telepedhet ott, és az összes gyártott terméket szennyezheti.

A hő kezelt termékek esetében, ha megfelelő a hőkezelés, nem okoz gondot a *Listeria*, mert elpusztul, azonban ezek a termékek a szeletelés és csomagolás során újrászennyeződhetnek az üzemben, és ezekben még hűtőtárolás alatt is elszaporodhatnak, ami akár halálos kimenetelű megbetegedést is okozhat. Ezt támasztották alá a vizsgálatok is, ugyan is a vizsgált 78 termék közül kettőből (virsliek) mutattak ki a *Listeria monocytogenes* mikrobát. Külön érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy a szeletelés és csomagolás során jelentős mikrobiológiai szennyeződés következhet be, erre utalnak a nagy összecsíraszámok.

A kéz és eszköz fertőtlenítés hatékonyságának vizsgálata elengedhetetlen. A fertőtlenítés eszközeinek üzemképességét folyamatosan biztosítani és ellenőrizni kell. A dolgozók folyamatos oktatásával el kell érni, hogy a higiénikus viselkedés és a testi tisztaság napi rutinná váljon. A *Listeria*-gyakoriság ingadozása, nagyobb, 11,3% volt, a mikroba előfordulási gyakorisága a Gyulai Húskombinátban, azonos módszerrel vizsgálva (nedvesített tupper), míg a transzporttáptalajt is tartalmazó mintáknál a gyakoriság több mint kétszeresére nőtt, 27,7%-ra.

A nyári hónapokban 27,4%-ban fordult elő *Listeria* a debreceni nagyüzemben, addig a hűvösebb hónapban, a mikroba előfordulása 33,6 % volt. (Mindkét üzemben tárgyévben kezdtük el a vizsgálatokat, így nem volt összehasonlítási alapunk.)

Az épületek nyílászáróinak állapota és helyes használata nagyban befolyásolja a szálló porral bekerülő baktériumok számát. A takarítások alkalmával figyelni kell azokra a helyekre, amiket nem naponta takarítanak így „porfészkek” keletkezhetnek. Ezeket a heti takarítások elvégzésekor fokozottan ellenőrizni kell.

Listeria monocytogenes-t a nagyüzemek közül csak az egyikben tudtak kimutatni.

Az *E. Coli* előfordulási gyakorisága nagyobb volt mindhárom üzemben (25-52% körüli) mint a 2004-es értékek.

A *Salmonella*-vizsgálat eredményeként csak az egyik nagyüzemben fordult elő *Salmonella* (vásárolt hússal dolgoztak).

A kedvező *Salmonella* eredmények a megfelelő hűtési és technológiai higiéniról vallanak. A dolgozók oktatása, és elkötelezettsége, természetesen a megfelelő technikai háttér mellett, rendkívül fontos tényező.

8. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Az elvégzett vizsgálatok alapján az alábbi új tudományos eredmények állapíthatók meg:

1. A húсок *Staphylococcus aureus* szennyezettségének a vizsgálatánál a mikroba kimutatásán túl a mennyisége/nagyságrendje is fontos szerepet játszik. A sertés apróhúсок 10^2 - 10^3 /TKE/g-os vagy annál nagyobb *Staphylococcus*-szennyezettsége befolyásolja a késztermék minőségét, kifogásolt lehet a termék. A *St. aureus*-szám a kolbászféléknél további szárítással sem fog csökkenni lényeges mértékben.

2. A téli hónapok *Listeria* előfordulása majdnem háromszorosa a nyárinak ami azt jelenti, hogy a szálló porral szemben jobban védett az üzem mint az állatok testén megtapadó sárral szemben. Az adatok rávilágítanak az állatszállítás, a beszállítók és a szállítóeszköz higiénijának fontosságára. A kopasztó kád vízének gyakoribb cseréje illetve a kopasztó gép erőteljesebb öblítése is feltétlen csökkenti a *Listeria* számot, de lényegesen költségesebb, mint az állatok megfelelő tisztántartásának és szállításának megkövetelése a partnerektől. A téli hónapok alacsony hőmér-séklete és nedvesebb időjárása miatt, az állatok testén lévő sárral, ürülékkel megtapadó szennyeződést, és az ezzel járó élelmiszer-biztonsági kockázatot, a száraz tiszta alom biztosításával lehet és kell csökkenteni.
3. A vágó üzemi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *Listeria* túlélés lehetőségei a legjobbak a garatban, ugyanis sem a kopasztókád sem a lelángoló nem emeli meg a garat hőmérsékletét annyira, hogy a baktériumok életlehetőségei megszűnjenek. Megfigyelve a házi vágásoknál alkalmazott perzselési módokat azt tapasztaltam, hogy a nyitott szájüregbe illetve az orrüregbe minden esetben beirányították a gázperzselőt. A garat környéki részeket a házi vágások esetében általában az abáló lében főzik amely hőkezelési eljárás megnyugtató.

A lelángolóban ki kell alakítani egy, a szájüreg lelángolására alkalmas égőfejet. Amennyiben ez technikailag, a sertések különböző mérete és a testekről lecsorgó víz miatt nem megoldható, úgy ez a lépés csak kézimunkával valósítható meg. A megoldás költségigényes de a termék mikrobiológiai biztonsága jelentősen nő és ez megtérülő befektetés.

4. Az értekezésben feldolgozott adatok rámutatnak, hogy a nagyüzemi feldolgozásnál, a tökehús előállításnál a hasító fűrész igen nagy kockázatot jelent, mert elkenheti a szennyeződést. Ezért a hasító fűrész megfelelő fertőtlenítésére nagyon oda kell figyelni, és a GHP rendszerben részletesen leírni. A HACCP rendszerben minden esetben kritikus pontként kell szabályozni.

5. A disszertáció eredményei alapján, a vizsgálatba vett beszállítók kontrollálása indokolt annak ellenére, hogy dokumentáltan higiéniaileg aggálymentes állományt adtak át feldolgozásra. A több tonna fél test közül néhány mikrobiológiailag fertőzött sertés a további feldolgozási folyamatban komoly problémát jelentett a kibocsátott késztermék minőségére. Ezért a beszállítók rendszeres ellenőrzését a GHP rendszerben kell szabályozni és betartását szigorúan ellenőrizni.
6. A vizsgálatok során kapott eredmények összhangban vannak más szakemberek megfigyeléseivel. Ezek alapján állíthatjuk, hogy a *Listeria* bekerülhet az állatokkal a húsüzembe, meg is telepedhet ott, és az összes gyártott terméket szennyezheti. A hő kezelt termékek esetében, ha megfelelő a hőkezelés, nem okoz gondot a *Listeria*, mert elpusztul. Azonban a szeletelés és csomagolás során ezek a termékek újraszennyeződhetnek az üzemben, továbbá még a hűtőtárolás alatt is elszaporodhat bennük a baktérium, ami akár halálos kimenetelű megbetegedést is okozhat. Ezért nem csak a technikai környezet, hanem az alapanyag tisztaságával is foglalkozni kell a minőségbiztosítási rendszer elkészítésekor.
7. A jól működő HACCP-rendszer és a GMP betartásával (melyeknek fontos része a megfelelő tisztítás-fertőtlenítés is) az állatokkal bekerülő patogén mikrobák általi szennyezettséget is lehet csökkenteni. Kisebb ingadozások még az előírások betartása mellett is előfordulhatnak, amit kapott eredményeink is alátámasztanak. A rendszeres felmérő vizsgálatok eredménye segíti a vállalatok munkáját, és elősegíti a higiéniai állapot, és a higiéniai rendszer eredményességének további javítását. Ezért az ilyen vizsgálatok elvégzése, az élelmiszer előállító vállalat nagyságrendjével arányosan, kötelező elemének kell lennie az élelmiszer előállító vállalat minőségbiztosítási rendszerének.

9. ÖSSZEFOGLALÁS

Az élelmiszer ipari üzemekre vonatkozó minőség biztosítási rendszerek szigorú előírásokat tartalmazhatnak a termelés teljes vertikumára. Az akkreditációs eljárások során előforduló problémák adott esetben az üzem létét is veszélyeztethetik.

A termelési folyamatok ellátásához járul hozzá a dolgozat amennyiben, egy konkrét - nagy hagyományokkal rendelkező - húszem napi gyakorlatában vizsgálja hogy a higiéniai állapotok milyen hatással vannak a végtermékek minőségére. A munka több lépcsőben került lebonyolításra a Gyulai Hús Kombinát és a vele munkakapcsolatban levő Debrecen 2000 Kft. kiválasztott vágó és feldolgozó üzembrészében.

Többéves munka során munkatársaimmal a kiválasztott üzemekben, először higiéniai felmérő vizsgálatokat végeztünk, majd napi rendszerességgel, munka közben, hosszabb időtartományban, azonos helyekről vettünk mintát, hogy meghatározzuk az adott üzemben uralkodó higiéniai viszonyokat, és szükség esetén javaslatot tettünk a fejlesztést, javítást segítő feladatokra.

Vizsgáltuk a *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* és *Escherichia coli* O157 mikrobák jelenlétét. Hő kezelt, szeletelt, vákuumcsomagolt késztermékek és rúdárúk mikrobiológiai vizsgálatát végeztük folyamatosan. *Listeria* és más patogének kimutatásával bővítve.

A 2004-2006-os években ezeket a vizsgálatokat folytattuk, azaz a *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *St. aureus*, az *Escherichia coli* és a koliform mikrobák kimutatását üzemben és a hő kezelt, vákuumcsomagolt késztermékek és szeletelt, csomagolt szárazárúk vizsgálatát *Listeria* és más patogének kimutatásával.

A kiválasztott üzemekben (egy vágó és egy feldolgozó üzemben) a vizsgálatokat az előzetesen meghatározott mintavételi helyeken folytattuk, illetve végeztük. A mintákat feldolgozóüzem különböző pontjairól, késztermékekből, valamint a dolgozók eszközeiről és a kézfelületekről vettük, míg a vágóüzemből származó minták a hasított sertés és marhatestekről származó izomszövetminták voltak.

Salmonella jelenlétére, tupfer és húsmintát vizsgáltunk, és több esetben mutattunk ki *Salmonella*-t, az egyik üzemben vett tupfer mintából, illetve vásárolt húsokból. A vizsgált szövetminták *Salmonella*-negatívak voltak

Az előző évekhez viszonyítva mind a *Listeria*, mind a *L. monocytogenes* előfordulási gyakorisága évről évre nőtt, de a mintavétel már az előző évek tapasztalata alapján kiválasztott kritikus pontokról az un. higiéniai melegpontokról történt, ezzel magyarázható a nagyobb pozitív gyakoriság a tutfereknél.

A sok beszállító sem szerencsés, a többször vizsgált beszállítóknál mind a *Listeria*-, mind a *Salmonella*-szennyezettségre nagyobb az esély.

A vizsgált tutferek 39,6%-a, a húsminták 51,1%-a volt szennyezett *St. aureus*-szal (2006), és ezek az értékek jól közelítik a vizsgált fél testek *Staphylococcus*-os szennyeződésének mértékét.

Az értekezés elkészítéséhez szükséges vizsgálatok – tekintve a vizsgálati pontokat, a különböző beszállítókat és a termékek számát, és

a mikrobacsoportokat, valamint az időtartamot – több ezer adatot szolgáltatottak.

Egy adott konkrét üzem napi gyakorlatában szinte kivitelezhetetlen hasonló jellegű feladat végrehajtása, nem említve a logisztikai problémákat, a szakszemélyzet szükségességét, továbbá az effektív mikrobiológiai vizsgálatok milliós költségvonzatát.

Az ÁNTSZ(NÉBIH) által végzett ellenőrzése, az akkreditációs eljárásokra történő felkészülési időszak alatti intézkedések elvégzése nem mutat rá egy adott konkrét üzem higiéniai szintjére, és számos probléma felmerülése (pl. új beszállítók igénybevétele stb) esetén komoly anyagi veszteséget jelenthet az üzemnek.

Ezért a dolgozat következtetései, javaslatai útmutatói lehetnek egy kisebb üzem minőségbiztosítási rendszerének kiépítésére és napi üzemeltetésére.

9.1 SUMMARY

THE IMPORTANCE OF HYGIENE SYSTEMS IN QUALITY ASSURANCE IN THE MEAT INDUSTRY

During some years we selected manufacturing sites where we performed hygienic assessment studies. We took samples from the same places regularly on a daily basis during working hours to determine hygienic status of a certain site. When needed, we proposed ways of improvement or development.

We assessed the presence of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* and *Escherichia coli O157*. Heat treated, sliced, vacuum packed ready-made food and sausages were tested microbiologically continuously, including the detection of *Listeria* and other pathogens.

the above mentioned procedures were done in 2004-2006, that is we evaluated the presence of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *St. aureus*, *Escherichia coli* and coliform microbes at the manufacturing sites in addition to testing for *Listeria* and other pathogens in heat treated, vacuum packed ready-made food and sliced, packed dry food.

In the selected manufacturing sites (a slaughterhouse and a processing plant) we took samples from pre-defined areas. In the processing plant the samples were taken from different places in the site, ready-made food, as well as from the tools of the workers and their hands. In the

slaughterhouse the samples were taken from the muscle tissue of pork and beef.

We selected swab and meat samples to detect *Salmonella* which proved to be positive in some cases, at one site *Salmonella* was detected in the swab sample as well as in the purchased meat. All the tissue samples were *Salmonella* negative.

The incidence of both *Listeria* and *L. monocytogenes* has increased year by year, but sampling was made from the critical point as identified during the previous years, which can be an explanation why there was an increase in incidence in the swab samples.

The high number of suppliers is not ideal either. The chances of *Listeria* and *Salmonella* contamination are higher at the suppliers who were investigated many times.

39.6% of the swab samples and 51.1% of the meat samples were contaminated with *S. aureus* (2006). These figure are in line with the extent of *Staphylococcus* contamination of the half bodies.

10. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani a Széchenyi István Egyetem Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági és Élelmiszertudományi Kar Élelmiszertudományi Intézet dolgozóinak, Dr. Szigeti Jenő CSc, és Dr. Farkas László egyetemi docens uraknak a közvetlen szakmai és emberi segítségért. Prof. Dr.Varga Lászlónak a dolgozat angol nyelvű részleteinek elkészítésében nyújtott segítségéért.

Köszönet az Országos Húsipari Kutató Intézet Kht. Munkatársainak, Dr. Ince Kálmánnak, Gasparikné Dr. Reinhardt Juditnak, Dr Szabó Gézának, akik a kutatásokban és azok értékelésében a segítségemre voltak. Köszönet munkatársaimnak, a labor összes dolgozójának.

Köszönet a Gyulai Hús Kombinát RT. Vezetőségének, hogy lehetővé tették a kutatási program végrehajtását.

11. IRODALOMJEGYZÉK

- 1, Almássy N. 2001. Takarítási technológiák kialakítási szükségessége. I. Élelmiszer-ipari tisztítás-technológiai konferencia, Zalaegerszeg, 2001. 25-28. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma
- 2, Almássy N., 2002. Takarítási technológia kialakítása az élelmiszeriparban, I. Húsipari tisztítás technológiai konferencia és kiállítás, Gyula, 2002. 03 19-21. 45-46. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma
- 3, Bártfai Z. I. Húsipari tisztítás technológiai konferencia és kiállítás Gyula, 2002. 03 19-21. 43. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma

- 4, Beczner J. A műanyagok és a mikroorganizmusok, I. Húsipari tisztítás technológiai konferencia és kiállítás Gyula, 2002. 03 19-21. 85-87. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma.
- 5, Belincsik Z. –Takarítás után – számszerűsített eredményesség.(Tiszta Tér Technológia 2008)
- 6, Bíró G., Élelmiszer-higiéna, Agroinform kiadó 1994, 7-18.
- 7, C. D. Sinigalliano, M L Gidley, T Shibata, D Whitman, T H Dixon, Impacts of Hurricanes Katrina and Rita on the microbial landscape of the New Orleans area. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, WWW.pnas.org , 2007. 03 28. 104/21, 9029-9034.
- 8, Chen J. 2000, Rapid indicator for environmental hygiene and microbial quality of meats. Dayri, Food Environ. Sanit., 20, 617-620.
- 9, Coolclean kft. 2010. 03 13. www.coolclean.hu/technológia
- 10, Cowell D., 2000, Minimal vapour sesor arrays for the detection of microbial infection in foodstuffs. A Poster, 1-11.
- 11, Czeglédi-Jankó G. A minőségbiztosítás, mint a termékfelelősségi kockázat csökkentésének eszköze, A Hús 1994/3 , 152-155.
- 12, David B., Élelmiszer-biztonság a 25 tagú Európai Unióban. Word Food Regulation Review, 2004. május, 24.
- 13, Deák T., Farkas J., Incze K. 1980, Konzerv-, hús- és hűtőipari mikrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- 14, D. Grossklaus, XI. Élelmiszer higiéniai szimpózium Bankok, A Hús 1993/4, 243.
- 15, Dpa-München, 19 évvel Csernobil után még mindig sugár szennyezett a vadhús. Élelmiszerbiztonság, 2/19, 2005. 08 26. 7.

- 16, Drabek F., Élelmiszeriparban használható korszerű ipari tisztító-takarítógépek, automatizált, telepített magasnyomású rendszerek, I. Húsipari tisztítás technológiai konferencia és kiállítás Gyula, 2002. 03 19-21. 55-63. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma.
- 17, Dowell F., 1999, Predicting scab. Vomitoxin and ergosterol in single wheat kernels using near-infrared spectroscopy. Cereal Chem. 76, 573-576.
- 18, Ellerbroek L., Lienau J., Peters J., Serwatka G., Mac k., Bartelt E., Kaesbohrer A., 2005, Interim report of German Campylobacter-monitoring in broiler. Fleischwirtschaft, 85:105-106.
- 19, E. Köppel, Bajomi D., Hatékony fertőtlenítés az élelmiszeriparban a TEGO-B 51 amfolitikus fertőtlenítőszer alkalmazásával, A Hús 1993/1, 29.
- 20, Erdős Z., Minőségügyi rendszerek a húsiparban, A Hús 1991/2,
- 21, ÉTT 1999, Magyarország élelmiszer-biztonsági helyzete az ezredfordulón. Az Élelmiszer-biztonsági Tanácsadó Testület kiadványa, Budapest.(1999)
- 22, Fehér Á., Élelmiszeripari üzemek és gépek tisztántartási követelményei, I. Húsipari tisztítás technológiai konferencia és kiállítás Gyula, 2002. 03 19-21. 26-27. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma.
- 23, J. M. Martinez,. 2000, Advanced elektromagnetic solution for quality testing of packaging for horti-fruit products, MÉTE 2003, Flair-Flow 4/9.
- 24, Kiss I. , Élelmiszereink higiéniai és mikrobiológiai összefüggései, I. Húsipari tisztítás technológiai konferencia és kiállítás Gyula, 2002. 03 19-21. 6-9. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma
25. Kulmbacher Woche 39., 4-5. Mai 2004. Kurfassungen der Fachvorträge 3-22.

- 26, Pradip P., 1999, Constructio n of miniaturised free flow electrophoresis(mFFE) incorporating dedicated sensor for real-time analysis of food contraiminants, MÉTE 2003, Flair-Flow 4/9. 16.
- 27, P. Vitus Stangl, 1992 Az I. Stájer Húshigiéniai Szimpózium (lejegyezte:Dr Havas Ferenc), A Hús 1992/4, 241-242.
- 28, Farkas J. 1991, A mikrobiológiai minőségbiztosítás HACCP /VEKIP-rendszere. A Hús 1 (2), 31.
- 29, Farkas J. 1994, Gyors módszerek szerepe a helyes gyártási és higiéniai gyakorlat felügyeletében, A Hús 1994/4, 204-207.
- 30, Fegan N., Higgs G., Vanderlinde P., Desmarchelier P., 2005, A study of the prevalence and enumeration of Salmonella enterica in cattle and on carcasses during processing. J. Food Prot. 68, 1147-1153
- 31, Fegan N., Higgs G., Vanderlinde P., Desmarchelier P., 2005, An investigation of Escherichia coli O157 contamination of cattle during slaughter at the abattoir. J. Food Prot. 68, 451-457.
- 32, Ficzer I., Zentai A., Gál V., Nanotechnika és nanotudomány: újszerű alkalmazások az élelmiszeriparban, A Hús 2009/1-2, 5-10.
- 33, Fung, D. Y. C. 1997. Overview of rapid methods of mikrobiological analysis., Food Mikrobiological Analysis, Marcel Dekker Inc. New York, 1-25.
- 34, Gasparikné R. J. A Tru-Test Kft. műszerbemutatója, A Hús 1994/4, 229.
- 35, Gasparikné-Reichardt J., Krommer J., Szabó G., Tóth Sz., Incze K., 2004, Patogén baktériumok előfordulása vágóhidakon és húsfeldolgozó üzemekben II: A Hús 14, 40-46.
- 36, gepminosites.lapunk.hu/?modul=oldal&tartalom=1084344
- 37, Godinez G., Reyes, J.A. , Zúniga, A, Sánchez, I., Rovina, J., Jaime, I., Castro, J., Román, A.D, Santos, E.M., 2005, Microbiological

conditions at local slaughterhouses in Hidalgo, Mexico. 51. ICoMST., Baltimore, Maryland, USA, August 7-12, 2005

38, Gudbjörnsdóttir, B., Suihko M.L., Gusstavson P., Thorkellson G., Salo S., Sjöberg A.M, Niclassen O., Bredholt S., 2004, The incidence of *Listeria monocytogenes* in meat, poultry and seafood plants in the Nordic countries Food Microbiol. 21, 217-225.

39, Gölbasi Ankara, 2009, The knowledge and practice of food safety by young and adult consumers, Food Control, 2009. 06 01. 20/6, 538-542.

40, Heia E., Rotterud O.J., Lindstedt B.A., Vardund T., Kapperud G., Nesbakken T., 2004, Molecular epidemiology and disinfectant susceptibility of *Listeria monocytogenes* from meat processing plants and human infections 50. ICoMST, Helsinki, Abs.:138.

41, Heir E. Molecular epidemiology and disinfectant susceptibility of *Listeria monocytogenes* from meat processing plants and human infections, Journal of Food Microbiol, 2004. 10 01. 85-96.

42, Hernandez S., Zuniga A., Rovira J., Jaime I., Sanchez I., Santos E.M., 2004, Hygienic conditions of a mexican local slaughterhouse 50. ICoMST, Helsinki, Abs.:139 oldal , Veterinaria Mexico, 2007. 04 01. 38/2, 35-37.

43, Ho C.P., Huang N.Y., Chen B.J., 2004, A survey of microbial contamination of food contact surfaces at broiler slaughter plants in Taiwan. J. Food Prot. 67, 2809-2811.

44, Incze A. 1991, Néhány gondolat az élelmiszer-ipari tisztítórendszerekről. A Hús 1991-1/2, 29-30.

45, John R. Cady, 2004. Mikrobaellenes szerek az élelmiszerekkel érintkező műanyagokban. Word Food Regulation Review 2004 július. 13-14.

46, Kiss I. 1999, ATP bio-lumineszcencia vizsgálatok fertőtlenítőszer hatékonyságával kapcsolatban baromfivágóhidakon, European Communities, Office for Official Publications Luxembourg, 113-120.

- 47, Kleiner U., Schinkel K., 2004, Untersuchungen zur Überlebensfähigkeit von *L. monocytogenes* auf Oberflächen. Fleischwirtschaft 2004., 110-112.
- 48, Krommer J., 2002, A húsiparra jellemző kórokozók. I. Húsipari Tisztítás-technológiai Konferencia, Gyula. Szerző archívumából.
- 49, Krommer J., Gasparichné-Reinhardt J., 2003, Patogén baktériumok előfordulása vágóhidakon és húsfeldolgozó üzemekben I. A Hús 13, 225-230.
- 50, Kora M., 1993, A dán húsipari kutatás eredményei, A Hús 1993/3, 178.
- 51, Koohmarai M., 2004, Prevalence of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* in two geographically distant commercial beef processing plants in the United States. J. Food Prot. 67, 295-302. ,
- 52, Kovács Levente, Haiman Péterné, 2002. A HACCP szerepe az élelmiszeripar piaci pozíciójának megerősítésében, I. Húsipari tisztítás technológiai konferencia és kiállítás Gyula, 2002. 03 19-21. 45-46. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma.
- 53, Laczay P., 2006, Az Európai Unió új élelmiszer-higiéniái szabályozása: áttekintés. A Hús 2006/1, 42-46.
- 54, Lappi V.R., Thimothe J., Walker J., Bell J., Gall K., Moody M.W., Wiedmann M., 2004, Impact of intervention strategies on *Listeria* contamination patterns in crawfish processing plants, A longitudinal study J. of Food Prot. 67, 1163-1169.
- 55, Laukkanen R., Ortiz P., Hellström S., Siekkinen K.-M., Ranta J., Maijala R., Korkeala H., 2006, Prevalence of *Listeria monocytogenes* and *Yersinia pseudotuberculosis* in conventional and organic pig production, preliminary results 50. ICoMST, Helsinki, Abs.:145 oldal, Livestock Science, 2006. 10 01. 193-202.

- 56, László Gy., 2001, Zárt rendszerek korszerű CIP tisztítástechnológiája. I. Élelmiszer-ipari tisztítás-technológiai konferencia, Zalaegerszeg. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma. 27-28.
- 57, László György, 2002, CIP a géptisztítás korszerű módszere, I. Húsipari tisztítás technológiai konferencia és kiállítás Gyula, 2002. 03. 19-21. 75. Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma.
- 58, L. Leistner, 1991, Melyek azok a biztonságos termékek? , A Hús 1991/2, 56.
- 59, Lundén J., Wahlforst M., Maki-Petays O., Korkeala H., 2004, Surface hygiene of beef carcasses in Finnish slaughterhouses 50. ICoMST, Helsinki, 2004, Abs./148.
- 60, Magyar Távirati Iroda, Az EU gyorsfigyelmeztető rendszere (RASFF), Élelmiszerbiztonság, 2/18, 2005. 08 19. 9.
- 61, Magyar Távirati Iroda, Élelmiszertermelés és kereskedelem biztonsága, Élelmiszerbiztonság, 2/6, 2005.05 27. 7.
- 62, Mazzette, R., Meloni, D., Coppa, G., De Santis, E. P. L., Cosseddu A.M.: Hygienic assessment of sheep carcasses at slaughterhouses by destructive and non-destructive sampling methods 51. ICoMST., Baltimore, Maryland, USA, August 7-12, 2005
- 63, McElroy W. D., 1947, The energy source for bioluminescence in an isolated system. Proc. Natn. Acad. Sci. U.S. 33, 342.
- 64, Meldrum R.J., Tucker D., Edwards C., 2004, Baseline rates of Campylobacter and Salmonella in raw chicken in Wales, United Kingdom, in 2002. in j. Food Prot. 2004, 67, 1226-1228.
- 65, Meldrum, R.J. Smith, R.M.M. Wilson, I.G., 2006, Three-Year Surveillance Program Examining the Prevalence of Campylobacter and Salmonella in Whole Retail Raw Chicken Journal of Food Protection, 69/4, 2006. 04 01. 928-931.

- 66, Meldrum R.J., Tucker D., Smith R.M.M., Edwards C., 2005, Survey of Salmonella and Campylobacter contamination of whole, raw poultry on retail sale in Wales, in 2003. J. Food Prot. 68, 1447-1449.
- 67, Meldrum R.J., P Mannion, J Garside, 2009, Microbiological Quality of Ready-to-Eat Food Served in Schools in Wales, United Kingdom
The Welsh Food Mikrobiological Forum Journal of Food Protection, 2009. 01 01. 72/1 197-201.
- 68, Mena C., Almeida G., Carneiro L., Teixeira P., Hogg T., Gibbs P.A., 2004, Incidence of Listeria monocytogenes in different food products commercialized in Portugal. Food Microbiol. 21, 213-216.
- 69, Merck Hy-Lyte 2 prospektus. 2002
- 70, Mike Gasson, 2004, Word Food Regulation Review , 2004 február, 24.
- 71, O'Brien S.B., Duffy G., Carney E., Sheridan J.J., McDowell D.A., Blair I.S., 2005, Prevalence and numbers of Escherichia coli O157 on bovine hides at a beef slaughter plant. J. Food Prot. 68/660-665.
- 72, Olafsdottir G., 1997, Rapid gas sensor measurements to determine spoilage in capelin (*Mallotus villosus*), Journal Agric Food Chem, 45, 2654-2659.
- 73, Olsson J., 2002, Detektion and quantification of ochratoxin A and deoxynivalenol in barley grains by GC-MS and elektronik nose. Journal Food Mikrobiol., 72, 203-214
- 74, Paez R., és mtsai. 2003, Application of ATP bioluminescence technique for assessing cleanliness of milking equipment, bulk tank and milk transport tankers. Food Protektions trends, 23 / 308-314.
- 75, Peck M., W George., 2001, Thermal death of Escherichia coli 0157:H7, Food Safety News 2001
Fordításban A Hús 2 , 124.

76, Perjés J.-né, 1991, Korszerű húsipari takarítási technológiák. A Hús 1991/1, 25-27.

77, Petros Taoukis, 2001, Development and application of a TTI based Safety Monitoring and Assurance System for chilled meat products. MÉTE 2003, Flair-Flow 4/9. 16.

78, Pichner R., Steinrück, H., Gareis, M., 2005, Studies about the occurrence of shigatoxin-producing Escherichia coli (STEC) in meat processing companies 51. ICoMST., Baltimore, Maryland, USA, August 7-12, 2005.

79, Prendergast D.M., Dugan, S.J., Duffy, G., 2006, Risk analysis based control of Salmonella on pork cuts on the island of Ireland. 52nd ICoMST “Harnessing and exploiting global opportunities”, Dublin, Ireland, 2006.

80, Ralovich B. Kovács S., 1991, Élelmiszerek-közvetítette kórokozó baktériumok jellemzése és jelentősége Magyarországon. A Hús, 1991/4, 36.

81, Ramalko R, 2001, Improved methods for the enumeration of heterotropic bacteria in bottled mineral waters, Journal Mikrobiological Methods 44, 97-103,

82, Riviera-Betancourt M., Shackelford S.D., Arthur T.M., Westmoreland K.E., Bellinger G., Rossman M., Reagan J.O., Koohmarai M., 2004, Prevalence of Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes, and Salmonella in two geographically distant commercial beef processing plants in the United States. J. Food Prot. 67/295-302.

83, Richards J., 1978, Elektronik measurement of bakterial growth., Scientic Instrument, 11 / 560-568.

- 84, Rule P., 1997, Measurement of microbial activity by impedance, Food Mikrobiological Analysis, Marcel Dekker Inc. New York, 305-314.
- 85, R. Kasprowiak H. Hechelmann, 1991, A higiénia gyenge pontjai vágó, daraboló és feldolgozó üzemekben., A Hús 1991/2, 56.
- 86, Scholcz S. R., Orth R., Müller H-J., 1989, Wirtschaftlichkeit von Reinigungs- und Desinfektionsverfahren in der Fleischverarbeitenden Industrie. Fleischwirtschaft, 1989, 69 / 972-973.
- 87, Skriba Z., 2007, Vegyszer helyett UV sugárzás, A Hús 2007/2,
- 88, Small, A.H., Buncic, S., 2005 Prevalence of Salmonella spp. In red meat abattoir lairages int he south-west of England, prior to animals entering after routine cleaning operations 51. ICoMST., Baltimore, Maryland, USA, 2005, August, 7-12.
- 89, Süth M., Élelmiszer-biztonság újjászervezett ellenőrzési rendszere és aktuális feladatai., XVI. Élelmiszer Minőségellenőrzési Tudományos Konferencia 2008.április 24-25. Tihany, Konferencia kiadvány 21.
- 90, Szabó M., 2002, Élelmiszer-biztonság és egészség – hogyan tovább?, A Hús 2002/2 97-100.
- 91, Szabó M., 2002, MÉTE jubileumi ülés, A HÚS 2002/2 , 119.
- 92, Szeitzné Szabó M., 2009, Élelmiszer-eredetű lisztériafertőzések megelőzése az élelmiszerláncban, A Hús 2009/3-4, 105-109.
- 93, Szeitzné Szabó M. HACCP ismeretek és közegészségügyi előírások az Európai Unióban és Magyarországon, KIT. Kft. 2007, 9-15.
- 94, Szigeti E., Farkas J., 2000, Konduktimetriás technika alkalmazása adatgyűjtésre az előrejelző mikrobiológiában, Acta Alimentaria 29, 307-314.

- 95, Tan F.j., Fang, C.C., Tseng, Y.Y., Lin, Y.C., Liu, D.C., 2006, Influence of pre-slaughter olding on the bacterial quality of market hogs and carcasses 52nd ICoMST “Harnessing and exploiting global oppotunities”, Dublin, Ireland, 2006.
- 96, Teleki J., 1993, Korszerű, összetett tisztító- és fertőtlenítőszer az élelmiszeriparban. Magyar Állatorvosok Lapja, 48 (11), 682-686.
- 97, Thimothe J., Nightingale K.K., Gall K., Scott V., Wiedmann M., 2004, Tracking of *Listeria monocytogenes* in smoked fish processing plants J. Food Prot. 67/328-341.
- 98, Tímár L., 2007, Nyomással dolgozó gépek általános ismertetése, Takarítás(jegyzet) KIT Kft. 2007, 85-86.
- 99, TL. Wheller, M.Riviera, 2004, Protocol for Evaluating the Efficacy of Cetylpyridinium Chloride as a Beef Hide Intervention, Journal of Food Protection, 2004. 02 01. 67/2 303-309.
- 100, Tóbiás Zs. A húsipari technológiai folyamatok minőségi és élelmiszer-biztonsági elemzése, A Hús 1994/1, 24-26.
- 101, Tolvanen J, R Hörman, A Korkeala, 2009, Pilot-Scale Continuous Ultrasonic Cleaning Equipment Reduces *Listeria monocytogenes* Levels on Conveyor Belts, A Hannu Journal of Food Protection, 72/2, 2009. 02 02. 408-411.
- 102, Velegi I., Tiszta Tér Technológia 2008.
- 103, Végh Gy., 2001, Teljes higiéniai megoldás. I. Élelmiszer-ipari tisztítás-technológiai konferencia, Zalaegerszeg., Gépipari Tudományos Egyesület Archívuma, 30-31.
- 104, V. López, D. Villatoro, S. Ortiz, Meat Science, Molecular tracking of *Listeria monocytogenes* in an Iberian pig abattoir and processing plant, 2008, 01 01,78/1-2, 130-134.

105, Yeh K.S., Chen S.P., Lin J.H., 2005, One-year (2003) nationwide pork carcass microbiological baseline data survey in Taiwan. J. Food Prot. 68/458-461.

106, Zukál E. Élelmiszer-biztonsági ülés, A Hús 2004/1, 71-72.

107, Zsarnóczay G., 2002, Tisztítás-fertőtlenítés a húsiparban, A Hús 2002/1, 43-47.

11.2. Mellékletek.

41.táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén, 2004. 05. 03.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i> sp.	<i>L.</i> <i>monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
CSONTOZÓ					
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív

5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlapp	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyesevédkhús	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
HÚTÓ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	negatív
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	negatív
23. padozat	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
24. bélsár	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív
25. bélsár	negatív	pozitív	negatív	negatív	negatív

*: szorbit-positív és -negatív törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, ^a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

42. táblázat, Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén, 2004. 05. 10.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i> sp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
CSONTOZÓ					
3. zsigereelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.

4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyessedékhús	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
HÚTÓ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	negatív
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	negatív
23. padozat	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív
24. bélsár	negatív	negatív	negatív	negatív	negatív
25. bélsár	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív

*: szorbit-pozitív és -negatív törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, enterohemorragiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

43. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén, 2004. 05. 17.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria sp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés		negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
CSONTOZÓ					

3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	pozítív	negatív
5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyessedékhús	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
HÚTÓ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	negatív
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	negatív
23. padozat	negatív	negatív	negatív	pozítív	negatív
24. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozítív	negatív
25. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozítív	negatív

*: szorbit-pozítív és -negatív törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, enterohemorragiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

44. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén, 2004. 05. 24.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria sp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	pozítív	negatív
CSONTOZÓ					
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.

Szalma István Doktori (PhD) Disszertáció

4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyesedékhús	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
HÚTÓ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
22. itató	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív
23. padozat	negatív	negatív	negatív	negatív	negatív
24. bélsár	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív
25. bélsár	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív

*: szorbit-**pozitív** és -**negatív** törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, ^a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

45. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén, 2004. 06. 01.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria sp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
CSONTOZÓ					
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.

Szalma István Doktori (PhD) Disszertáció

4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyesedékhús	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
HÚTÓ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
22. itató	pozitív	negatív	negatív	negatív	nv.
23. padozat	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
24. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
25. bélsár	negatív	pozitív	pozitív	pozitív	negatív

*: szorbit-positív és -negatív törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, ^a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

46. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén, 2004. 06. 07.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i> sp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szúrókés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.

Szalma István Doktori (PhD) Disszertáció

5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlapp	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyesedékhús	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
HÚTÓ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
23. padozat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
24. bélsár	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív
25. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív

*: szorbit-**pozitív** és -**negatív** törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, ^a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

47. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén,
2004. 06. 14.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria sp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkész	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
CSONTOZÓ					
	nv.				
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
12. nyvedékhús	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
HŰTŐ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
23. padozat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
24. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
25. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív

*: szorbit-positív és -negatív törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, ^a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

48. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén,
2004. 06. 29.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i> sp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
CSONTOZÓ					
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyesevédkhús	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
HŰTŐ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktő	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
23. padozat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
24. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
25. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív

*: szorbit-**pozitív** és -**negatív** törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, ^a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

49. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása 2 a GYHK.RT. területén, 004. 10. 05.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria sp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
CSONTOZÓ					
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
5. műanyag láda	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
10. csontozó szalag	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyesevédkhús	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
HŰTŐ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktő	negatív	negatív	negatív	pozitív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZALLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	pozitív	nv.
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
23. bélsár	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.

*: szorbit-pozitív és -negatív törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult E. coli O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

50. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén,
2004. 10. 07.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmo- nella</i>	<i>Listeria sp.</i>	<i>L. mono- cytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli O157</i> ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
CSONTOZÓ					
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
5. műanyag láda	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyesevédkhús	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
HÚTÓ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
23. bélsár	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív

*: szorbit-pozitív és -negatív törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult *E. coli* O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, ^a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

51. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén,
2004. 10. 14.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmo- nella</i>	<i>Listeria sp.</i>	<i>L. mono- cytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli O157^a</i>
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztallap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
CSONTOZÓ					
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyersedék hús	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
HÜTŐ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
23. bélsár	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív

*: szorbit-**pozitív** és -**negatív** törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult E. coli O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, ^a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

52. táblázat. Patogén mikrobák előfordulása a GYHK.RT. területén, 2004. 10. 21.-án.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria sp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> *	<i>E. coli</i> O157 ^a
SERTÉSVÁGÓ					
1. szűrőkés	negatív	pozitív	negatív	negatív	nv.
2. vágóasztal lap	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív
CSONTOZÓ					
3. zsigerelő kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
4. hasítófűrész	negatív	negatív	negatív	pozitív	negatív
5. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
6. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
7. fűrészlap	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
8. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
9. lánckesztyű	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív
10. csontozó szalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
11. kézfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
12. nyessedékhus	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
HÚTÓ					
13. húsfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
14. garat	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
15. hasüreg	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
16. faroktó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
17. csontfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
18. bőrfelület	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
19. húskampó	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
20. csontozó szállítószalag	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
ÁLLATSZÁLLÁS					
21. korlát	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
22. itató	negatív	negatív	negatív	negatív	nv.
23. bélsár	negatív	pozitív	negatív	pozitív	negatív

*: szorbit-**pozitív** és -**negatív** törzsek, Fluorocult ECD levesben, Fluorocult E. coli O157:H7 és CT-SMAC agaron vizsgálva, a: enterohemorrhagiás törzsek, nv.: nem vizsgáltuk.

53. táblázat. Listeria törzsek előfordulása, a GYHK.RT. területén, zárójelben a Listeria monocytogenes-re vonatkozó értékek.

	Minták száma		Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %		
GyHK. RT.						
vágó	24		3	12,5		
csontozó	120		8	6,6		
hűtő	96		2	2,1		
állatszállítás	52		16	30,8		
összesen	292		29 (1)	9,93 (0,3)		
	Téli hónapok			Nyári hónapok		
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	8	3	37,5	16	0	0
csontozó	40	8	20	80	0	0
hűtő	32	2	6,25	64	0	0
állatszállítás	12	3	25	40	13	32,5
összesen	92	16	17,4	200	13 (1)	6,5 (0,5)

54. táblázat. E. coli előfordulása a a GYHK.RT. területén,

	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %			
GYHK. RT.						
vágó	24	8	33,3			
csontozó	120	21	17,5			
hűtő	96	7	7,3			
állatszállás	52	26	50			
összesen	292	62	21,2			
	Téli hónapok			Nyári hónapok		
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	8	1	12,5	16	7	43,75
csontozó	40	2	5	80	19	23,75
hűtő	32	1	3,1	64	6	9,37
állatszállás	12	5	41,6	40	21	52,50
összesen	92	9	9,8	200	53	35,3

55. táblázat. Felületi minták eredményei a Gyulai Húskombinátban.
2005.10.26.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i>	<i>Kóliform</i>	<i>E. coli</i>
	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg
MARHACSONTOZÓ				
1. műanyag láda	negatív	negatív	pozitív	pozitív
2. kéz felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
3. csontozó kés	negatív	negatív	pozitív	negatív
4. lánc kesztyű	negatív	negatív	pozitív	negatív
5. csontozó szalag	negatív	negatív	pozitív	pozitív
6. hús kampó	negatív	negatív	pozitív	negatív
7. hús felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
8. bőr felület	negatív	negatív	pozitív	negatív
9. csont felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
10. fenővas felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
11 nyesedék hús	negatív	negatív	pozitív	pozitív
12. bőrkéző asztal	negatív	negatív	pozitív	pozitív
13. csontozó lap	negatív	negatív	pozitív	pozitív
14. húsos dömpér	negatív	negatív	pozitív	pozitív

56. táblázat. Felületi minták eredményei a Gyulai Húskombinátban.
2005.11.03.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i>	<i>Kóliform</i>	<i>E. coli</i>
	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg
MARHACSONTOZÓ				
1.műanyag láda	negatív	negatív	pozitív	pozitív
2. kéz felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
3.csontozó kés	negatív	negatív	pozitív	negatív
4. lánckesz- tyű	negatív	negatív	pozitív	pozitív
5. csontozó szalag	negatív	negatív	pozitív	negatív
6. húskampó	negatív	negatív	pozitív	negatív
7. hús felület	negatív	negatív	pozitív	negatív
8. bőr felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
9.csont felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
10.fenővas felület	negatív	negatív	pozitív	negatív
11.nyersedék hús	negatív	negatív	pozitív	pozitív
12. bőrkéző asztal	negatív	negatív	pozitív	pozitív
13. csontozó lap	negatív	negatív	pozitív	pozitív
14. húsos dömper	negatív	negatív	pozitív	pozitív

57. táblázat. Felületi minták eredményei Hajdúhús 2000 KFT-nél, 2005.11.03.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i>	<i>Kóliform</i>	<i>E. coli</i>
	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg
MARHACSONTOZÓ				
1. hasüreg	negatív	negatív	pozitív	negatív
2. lánc kesztyű	negatív	negatív	pozitív	negatív
3. csontozó kés	negatív	negatív	pozitív	pozitív
4. hús kampó	negatív	negatív	pozitív	negatív
5. hús felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
6. húsos dömper	negatív	negatív	pozitív	pozitív
7. műanyag láda	negatív	negatív	pozitív	pozitív
8. csontozó kés	negatív	negatív	pozitív	pozitív
9. kéz felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
10. bőr felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
11. fenővas felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
14. húsos dömper	negatív	negatív	pozitív	pozitív

58. táblázat. Felületi minták eredményei Hajdúhús 2000 KFT-nél,
2005. 11. 08.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i>	<i>Kóliform</i>	<i>E. coli</i>
	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg
MARHACSONTOZÓ				
1. műanyag láda	negatív	negatív	negatív	negatív
2. kéz felület	negatív	negatív	negatív	negatív
3. csontozó kés	negatív	negatív	negatív	negatív
4. lánc kesztyű	negatív	negatív	pozitív	pozitív
5. csontozó szalag	negatív	negatív	pozitív	negatív
6. hús kampó	negatív	negatív	pozitív	pozitív
7. hús felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
8. bőrfelület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
9. csont felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
10. fenővas felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
11 nyesedék hús	negatív	negatív	pozitív	pozitív
12. bőrkéző asztal	negatív	negatív	pozitív	pozitív

59. táblázat. Felületi minták eredményei a Gyulai Húskombinátban.
2005.10.10.

Mintavétel helye	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria</i>	<i>Kóliform</i>	<i>E. coli</i>
	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg	Transzport- közeg
MARHACSONTOZÓ				
1. műanyag láda	negatív	negatív	pozitív	negatív
2. kéz felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
3. csontozó kés	negatív	negatív	pozitív	pozitív
4. lánc kesztyű	negatív	negatív	pozitív	pozitív
5. csontozó szalag	negatív	negatív	pozitív	pozitív
6. hús kampó	negatív	negatív	pozitív	negatív
7. hús felület	negatív	negatív	pozitív	negatív
8. bőr felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
9. csont felület	negatív	negatív	pozitív	pozitív
10.fenővas felület	negatív	negatív	pozitív	negatív
11.nyessedék hús	negatív	negatív	pozitív	pozitív
12. bőrkéző asztal	negatív	negatív	pozitív	negatív
13.csontozó lap	negatív	negatív	pozitív	pozitív

60. táblázat. Listeria törzsek előfordulása az Gyulai Húskombinátban.

Mintavétel helye	Összes minták száma	Összes pozitív minták száma	Pozitív-gyakoriság %			
GYHK. RT.						
vágó	14	1	7,1			
csontozó	70	17	24,3			
hűtő	56	12	21,4			
állatszállás	5	0	0			
összesen	145	30	20,7			
	nedvesített tupfer			transzporttáptalajos tupfer		
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	6	0	0	8	1	12,5
csontozó	30	5	16,6	40	12	30
hűtő	24	2	8,3	32	10	31,3
állatszállás	2	0	0	3	0	0
összesen	62	7	11,3	83	23	27,7

61. táblázat. E. coli előfordulása a Gyulai Húskombinátban.

Mintavétel Helye, E coli.	Összes minták száma	Összes pozitív minták	Pozitív- gyakoriság %			
GYHK. RT.						
vágó	14	6	30			
csontozó	70	11	17,3			
hűtő	56	18	5,8			
állatszállá s	5	3	50			
összesen	145	38	20			
	nedvesített tuffer		transzporttáptalajos tuffer			
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív- gyakorisá g %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív- gyakorisá g %
vágó	6	1	16,6	8	5	62,5
csontozó	30	5	16,6	40	6	15
hűtő	24	5	20,8	32	13	40,63
állatszállá s	2	0	0	3	3	100
összesen	62	11	17,7	83	27	32,5

62. táblázat. Kóliformok előfordulása a Gyulai Húskombinátban

kóliformok	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %			
GYHK. RT.						
vágó	14	6	30			
csontozó	70	44	62,85			
hűtő	56	29	51,8			
állatszállítás	5	4	80			
összesen	145	83	57,2			
Mintavétel helye	nedvesített tupfer			transzporttáptalajos tupfer		
	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %	Minták száma	Pozitív minták	Pozitív-gyakoriság %
vágó	6	1	16,6	8	5	62,5
csontozó	30	13	43,3	40	31	77,5
hűtő	24	8	33,3	32	21	65,6
állatszállítás	2	1	50	3	3	100
összesen	62	23	37,1	83	60	72,3

Minta megnevezése	<i>Listeria</i> törzsek	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Listeria</i> pozitívitas %	<i>Listeria monocytogenes</i> pozitívitas %
Tupfer	221/122	221/8	55,2	3,6
Húsminta	79/33	79/3	41,7	3,7
Összesen	300/155	300/11	51,6	3,6

63. táblázat. Összesített adatok a *Listeria/ Listeria monocytogenes* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben

64. táblázat. Összesített adatok a *Salmonella* törzsek előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben

Minta megnevezése	<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella</i> pozitívitas %
Tupfer	229/9	3,9
Húsminta	79/3	3,8
Összesen	308/12	3,9

65. táblázat. Összesített adatok az *E. coli* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben

Minta megnevezése	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> pozitívitas %
Tupfer	217/112	51,6
Húsminta	79/47	59,5
Összesen	296/159	53,7

66. táblázat. Összesített adatok a *Staphylococcus aureus* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben

Minta megnevezése	<i>St. aureus</i>	<i>St. aureus</i> pozitivitás %
Tupfer	187/74	39,6
Húsminta	88/45	51,1
Összesen	275/119	43,3

67. táblázat. Mintavételi pontok részletes megnevezése a *Listeria* törzsek és a *Listeria monocytogenes* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben.

Mintavételi pont	<i>Listeria</i>	<i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i>
Szalagvégi ürítő	19/11	19/0
Feldolgozó asztal	19/14	19/2
Lánckesztyű	18/11	18/0
Csontozó asztallap	19/11	19/0
1. Kutter	19/8	19/2
Bemérő kocsi	19/13	19/0
Szikkasztó tálca	26/10	26/0
Lapát	16/12	16/1
Kampó	15/4	15/1
Szalag	8/5	8/1
Töltő	3/2	3/0
Kolbászos asztal	5/3	5/1
Kés	5/2	5/0
Tömörítőgép	2/1	2/0
Töltőpatron	2/2	2/0
2. Kutter	1/0	1/0

68. táblázat. Mintavételi pontok részletes megnevezése a kóliform mikrobák és az *E. coli* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben.

Mintavételi pont	<i>Kóliform</i>	<i>E. coli</i>
Szalagvégi ürítő	19/18	19/14
Feldolgozó asztal	19/18	19/16
Lánckesztyű	18/16	18/15
Csontozó asztallap	19/16	19/15
1. Kutter	19/12	19/10
Bemérő kocsi	19/14	19/12
Szikkasztó tálca	26/15	26/10
Lapát	16/15	16/13
Kampó	15/15	15/13
Szalag	8/6	8/5
Töltő	3/2	3/2
Kolbászos asztal	5/3	5/2
Kés	5/5	5/4
Tömörítőgép	2/2	2/2
Töltőpatron	2/2	2/1
2. Kutter	1/0	1/0

69. táblázat. Húsok beszállítók szerinti értékelése

Beszállító	<i>Listeria</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella</i>	<i>St. aureus</i>
1	15/6	15/1	15/0	15/7
2	12/8	12/1	12/1	12/7
3	10/3	10/0	10/1	18/6
4	8/2	8/0	8/0	8/4
5	7/1	7/0	7/0	5/5
6	4/1	4/0	4/0	4/3
7	4/0	4/0	4/1	4/3
8	4/3	4/0	4/0	4/2
9	4/1	4/0	4/0	4/3
10	3/1	3/0	3/0	3/1
11	3/2	3/0	3/0	3/1
12	2/2	2/1	2/0	2/1
13	2/2	2/0	2/0	2/0
14	1/1	1/0	1/0	1/0

70. táblázat. Vágóhídról származó szövetminták mikrobiológiai vizsgálatának összesített eredménye

Mikrobiológiai napló száma	Összcíraszám TKE/cm ²	Enterobacteriaceae TKE/cm ²
M 117	3,2 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M118	8,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
M 119	2,2 x 10 ²	3,6 x 10 ¹
M 120	1,6 x 10 ³	2,9 x 10 ¹
M 121	3,6 x 10 ³	1,2 x 10 ¹
M 239	1,1 x 10⁴	2,7 x 10 ¹
M 240	2,1 x 10 ³	6,1 x 10 ¹
M 241	6,0 x 10 ³	1,1 x 10 ¹
M 242	3,8 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M 243	1,3 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M 284	1,8 x 10⁵	2,8 x 10⁴
M 285	3,4 x 10⁴	1,2 x 10⁴
M 286	2,6 x 10⁴	1,1 x 10⁴
M 287	2,1 x 10⁴	3,7 x 10³
M 288	3,7 x 10⁴	7,1 x 10³
M 420	1,1 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
M 421	3,7 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 422	2,1 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 423	0,5 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 424 M	1,4 x 10 ²	1,0 x 10 ¹
M 425 M	4,3 x 10 ²	0,5 x 10 ¹
M 426 M	2,1 x 10 ¹	0,5 x 10 ¹
M 427 M	8,0 x 10 ¹	0,5 x 10 ¹
M 428 M	1,7 x 10 ²	1,6 x 10²
M 597	2,3 x 10 ³	3,2 x 10²
M 598	1,4 x 10 ³	1,9 x 10²
M 599	7,0 x 10 ²	7,0 x 10 ¹
M 600	1,1 x 10 ³	1,3 x 10²
M 601	2,4 x 10 ³	2,6 x 10²

Mindegyik izomszövetminta Salmonella-negatív volt.