

## **Állati eredetű élelmiszerek mikrobiológiai biztonsága**

*Sréterné Dr. Lancz Zsuzsanna, Frankovicsné Dr. Adrián Erzsébet, Dr. Fekete Attila és Dr. Kissné Fias Krisztina*

MgSzHK, Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság

Az élelmiszerek mikrobiológiai szennyezettsége az élelmiszerek által közvetített humán megbetegedések egyik fő forrását jelenti, ezért a mikrobiológiai élelmiszer-biztonság az Európai Unió élelmiszerjogi szabályozásában egyre nagyobb hangsúlyt kap.

Az Európai Parlament és a Tanács 2003/99/EK irányelve (2003. november 17.) előírja a tagállamok részére bizonyos zoonotikus-kórokozók kötelező, illetve járványügyi helyzetűtől függően ajánlott monitoring vizsgálatát és annak általános szabályait az élelmiszerláncban. A tagállamoknak közösségi szinten összehasonlítható adatokat kell gyűjteni a veszélyek meghatározása és leírása, a veszélyeztetettség felmérése és a kórokozókkal kapcsolatos kockázatok becslése céljából.

A közösségi mikrobiológiai határérték-rendelet (2073/2005/EK rendelet az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól) egységesen szabályozza az élelmiszer-mikrobiológiában alkalmazandó kritériumokat, ezáltal a közegészség egyöntetű védelmét és a biztonságos élelmiszerek szabad áramlásának lehetőségét biztosítja.

Ugyancsak az élelmiszerbiztonság megteremtését szolgálja a 2073/2005/EK rendelet 1. cikke és a 882/2004/EK rendelet, melyek alapján az illetékes hatóságnak ellenőrizni kell, hogy az élelmiszer-gazdasági szereplők az élelmiszerjog követelményeit - így a mikrobiológiai kritériumokat is - betartják.

Az állat-egészségügyi és élelmiszer-ellenőrző szolgálat évtizedek óta gyűjt – főként az állati eredetű élelmiszerek – mikrobiológiai szennyezettségére vonatkozó adatokat. A mintavétel az alábbi célok szerint történik:

- Monitoring: előre tervezett, országosan és évszaki változásokat tekintve reprezentatív rendszer
- Hatósági, nem tervezett mintavétel (panasz kivizsgálása, visszaellenőrzések, kivizsgálások és egyéb eljárások során vett minták)

## ”Mikrobiológiai élelmiszervizsgálatok”

- Egyéb felmérő, illetve célvizsgálatok (húsvéti, karácsonyi ellenőrzés)
- EU által előírt (*Salmonella* felmérő vizsgálatok állatállományok szintjén)
- USDA-FSIS monitoring USA export üzemek

### ***Salmonella* spp.**

Hazánkban a humán szalmonellózis esetszáma évről-évre mérséklődik, azonban népegészségügyi szempontból továbbra is az egyik legjelentősebb élelmiszer által közvetített zoonózisnak tekinthető. A járványügyi vizsgálatok alapján a gastroenterális kórképben megnyilvánuló humán szalmonellás fertőzések túlnyomórészt nem megfelelően hőkezelt baromfi- és tojástartalmú élelmiszerek fogyasztására vezethetők vissza. A megbetegedések csaknem 80%-át *Salmonella* Enteritidis törzsek okozzák és kb. 5-5%-áért felelős a *Salmonella* Typhimurium és az Infantis szerotípus.

A hazai húshibrid baromfiállományok szalmonella fertőzöttsége igen jelentős mértékű. Az EU előírásai alapján végzett felmérések során az állományok 65,8%-a bizonyult szalmonella pozitívnak. Epidemiológiai szempontból érdekes adat a *Salmonella* Infantis törzsek dominanciája a húshibrid baromfinál, ellentétben az árutojástermelőknél tapasztaltakkal, ahol a *Salmonella* Enteritidis a meghatározó szerovariáns. A baromfihús szalmonella szennyezettsége ugyancsak jelentős (67%), és az ebből izolált törzsek többsége szintén a *Salmonella* Infantis szerotípusba tartozik. A *Salmonella* Infantis törzsek előretörése a húshibrideknél és a baromfihúsban 10 évvel ezelőtt kezdődött, ugyanakkor szerencsére – legalábbis napjainkig nem követte – a humán szalmonellás megbetegedések jelentős növekedése. A *S. Infantis* törzsek humán epidemiológiai szerepe ugyan jóval kisebb, mint a *S. Enteritidis*-é, az élelmiszerben mért jelentős előfordulási gyakorisága, valamint a törzsek antibiotikum rezisztenciája miatt azonban korántsem elhanyagolható.

A különböző állatfajok húsának szalmonella fertőzöttségére vonatkozó monitoring vizsgálati adatokból kiderül, hogy a baromfihús kimagasló szennyezettsége mellett a kacsahús (45,5%) és a pulykahús (18,7%) érintettsége is jelentős. A sertés és marhahús szalmonella prevalenciája alacsony, mindkettőé 4%, a libahúsé 3,7%. A *Salmonella* Typhimurium törzsek főként sertés, szarvasmarha és víziszárnyas mintákban fordulnak

elő. A pulyka mintákban a domináns törzsek a *Salmonella* Bredeney, *Salmonella* Saintpaul, *Salmonella* Blockley.

A húsipari termékek közül a hőkezeletlen termékeknél volt tapasztalható jelentősebb mértékű szalmonella pozitívitás: a darált sertéshúsok 4,7%-a, az érleléssel, szárítással tartósított termékek (kolbász, szalámi) 2,7%-a volt fertőzött.

A monitoring eredmények alapján a tojástartalmú minták közül a tojáslé mintákban 10%-os szalmonella prevalencia volt mérhető. Ez a termék alapanyagként a közétkeztetésben, cukrászatban kerül felhasználásra, ahol elégtelen hőkezelés illetve keresztszennyeződés miatt akár járványos megbetegedések forrása lehet. A tojásleből izolált valamennyi törzs a *S. Enteritidis* szerotípusba tartozik, ami az epidemiológiai kockázatot tovább fokozza.

A tej és tejtermékek termékcsoportban a *Salmonella* prevalenciája rendkívül alacsony, alig mérhető, gyakorlatilag csak a nyers tejhez köthető.

### ***Campylobacter* spp.**

Szinte valamennyi fejlett országban egyre komolyabb közegészségügyi problémát jelent a termotoleráns *Campylobacter* fajok által okozott megbetegedések növekvő száma. Számos országban, így hazánkban is átvette a vezetést a bakteriális eredetű enterális fertőzések terén a szalmonelláktól.

A mikrobiológiai monitoring programban a *Campylobacter* fajok prevalencia vizsgálata is szerepel. A vizsgálatok eredményei alapján a baromfihús *Campylobacter* szennyezettsége jelentős, meghaladja az 50%-ot. A pulykahús és a víziszárnyasok húsa jóval alacsonyabb prevalenciát mutat. A szarvasmarha és a sertés hújának a fertőzöttsége alacsonynak tekinthető. A domináns faj valamennyi mátrixban a *C. jejuni*. A baromfihús szennyezettségének és a humán megbetegedések számának alakulása szoros korrelációt mutat és szezonális változás is tapasztalható.

### ***Listeria* spp.**

A *Listeria monocytogenes* élelmiszer útján történő terjedését külföldön több kiterjedt járvány során igazolták. Főleg a juhtej, -túró, a nyers tejből készült

## ”Mikrobiológiai élelmiszervizsgálatok”

sajtok, és az azonnali fogyasztásra kész (RTE) élelmiszerek jelentenek kockázatot. A *Listeria monocytogenes* sporadikusan szinte valamennyi azonnali fogyasztásra kész élelmiszercsoportban előfordul.

### ***E. coli* O157**

A verotoxin-termelő *E. coli* (VTEC) járványtana a szarvasmarha eredetű nyers, vagy elégtelenül hőkezelt termékekhez, trágyával szennyezett zöldségek és víz fogyasztásához kötődik. A mikroba az Amerikai Egyesült Államokban, Japánban, Nyugat-Európa egyes országaiban jelentős számú megbetegedést okoz, a hazai epidemiológiai helyzet azonban egyelőre kedvezőnek mondható. A hazai monitoring vizsgálatok során 2006-ban 202 marhahús mintából 1 *E. coli* O157 izolálás történt, a 13 nyers tej mintából nem volt kimutatható a kórokozó.

## Adatgyűjtési rendszerek

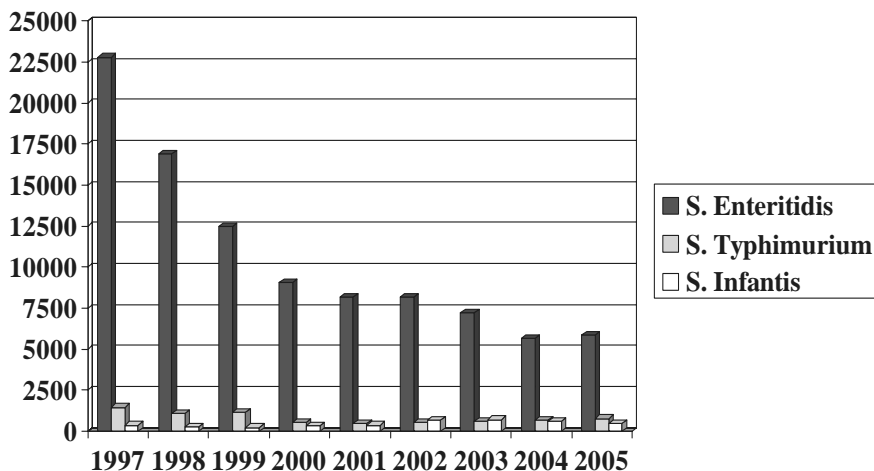
### □ **Jogszabályi alapok**

- 99/2003/EK irányelv - a zoonózisok komplex, teljes élelmiszer-láncot átfogó szemléletű monitoringja  
*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, VTEC és *Campylobacter*: kötelező
- 2073/2005/EK rendelet az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól
- 882/2004/EK rendelet a hatósági ellenőrzésről

### □ **Mintavételi rendszerek**

- Monitoring: előre tervezett, országosan és évszaki változásokat tekintve reprezentatív rendszer
- Hatósági, nem tervezett mintavétel (panasz kivizsgálása, visszaellenőrzések, kivizsgálások és egyéb eljárások során vett minták)
- Céllellenőrzések (ünnepek előtti, nyári stb.)
- EU által előírt (*Salmonella* felmérő vizsgálatok állatállományok szintjén)
- USDA-FSIS monitoring USA export üzemek

## Humán szalmonellózis alakulása Magyarországon 1997-2005 (EPINFO adatai alapján)



## *Salmonella* spp.

### Húshibrid baromfi, baromfi termékek

#### □ Húshibrid baromfiállományok

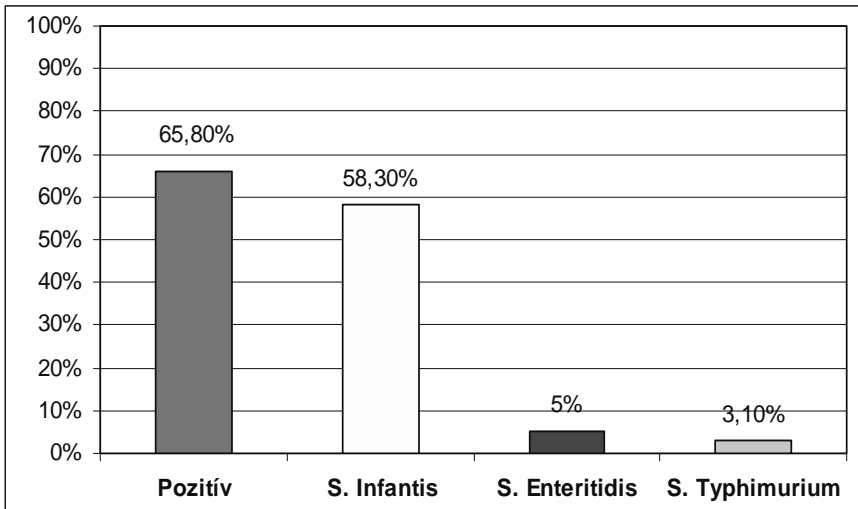
- 65,8% pozitív
- A pozitív állományok
  - 89 % -a *S. Infantis* pozitív
  - 7,5 % -a *S. Enteritidis* pozitív
  - 4,6 % -a *S. Typhimurium* pozitív

#### □ Baromfi friss hús

- 67% pozitív
- A pozitív minták
  - 95 % -a *S. Infantis* pozitív
  - 1,3 % -a *S. Enteritidis* pozitív
  - 0,5 % -a *S. Typhimurium* pozitív

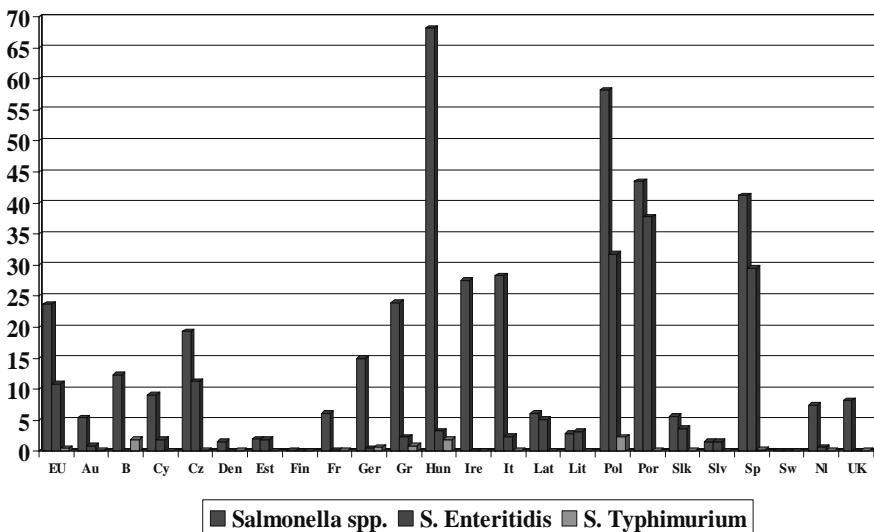


## Húshibrid baromfiállományok *Salmonella* prevalencia

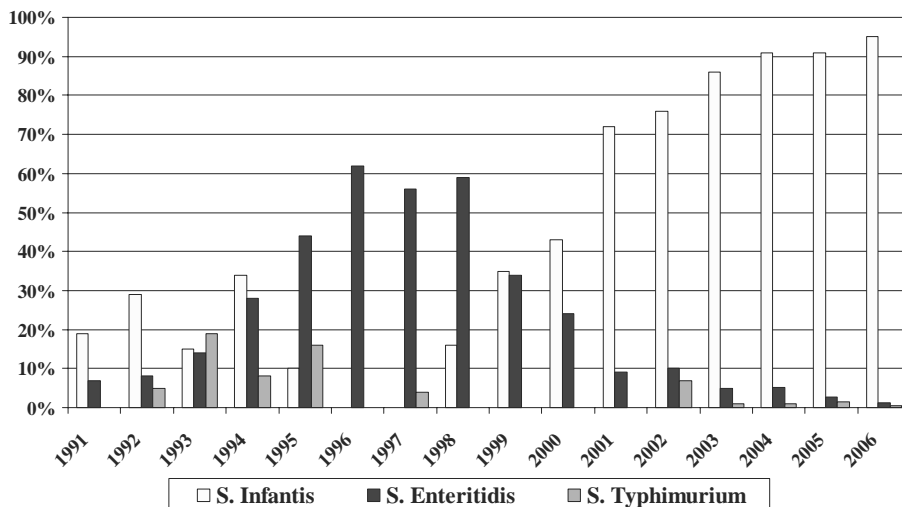


## A Közösség adatai, 2005-2006

(adatok: *The EFSA Journal* (2007) 98, 1-85)



## Baromfihúsból izolált szalmonella törzsek szerotípus szerinti megoszlása, 1991-2006



## Húshibrid baromfiállományokból izolált Salmonella törzsek fágtípus szerinti megoszlása

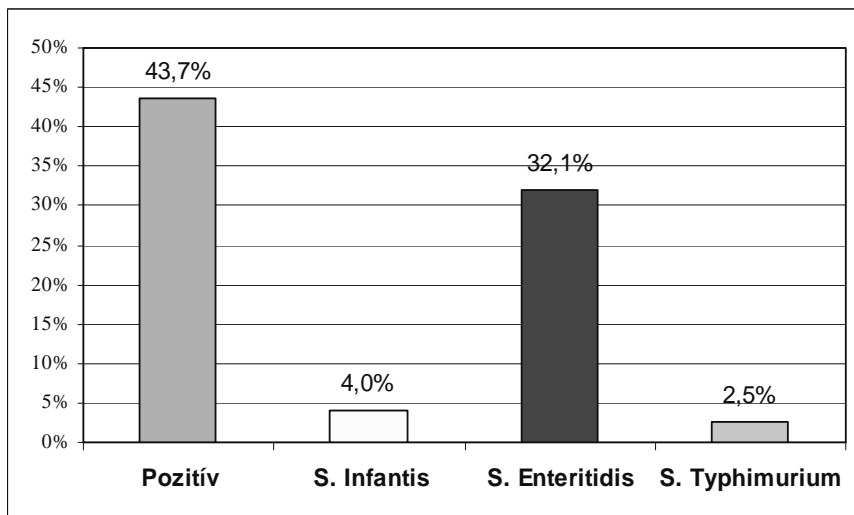
S. Enteritidis	
Fágtípus	%
PT 4	43
PT 4b	7,8
PT 5a	2
PT 6	10
PT 7	20
PT 8	20
Nem tipizálható	2
<b>Összesen</b>	<b>51 törzs</b>

S. Typhimurium	
Fágtípus	%
DT 8	81
DT 125	7,7
DT 135	7,7
Nem tipizálható	1
<b>Összesen</b>	<b>26 törzs</b>

## Friss húsok szalmonella monitoring vizsgálatának eredményei

Állatfaj	Szalmonella pozitív (%)
baromfi	67
pulyka	18,7
kacsa	45,5
liba	3,4
sertés	4
szarvasmarha	4

## Árutojás-termelő baromfi állományok *Salmonella* prevalencia

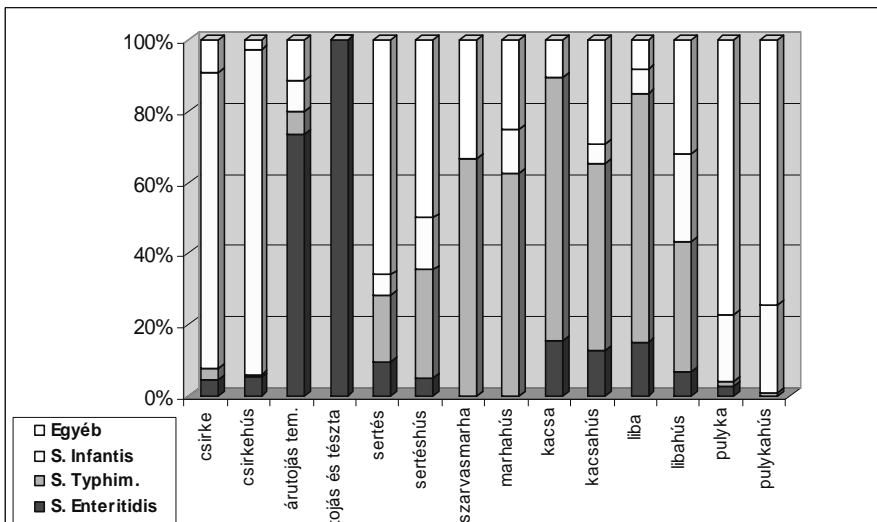




## S. Enteritidis törzsek fágtípus szerinti megoszlása (N=160)

Fágtípus	%
1	3,4
1b	3,4
PT 4	36
PT 4a	2,2
PT 4b	6,7
PT 5a	1,1
PT 6	36
PT 6a	16,9
PT 6c	1,1
PT 7	7,9
PT 8	16,9
PT 14b	6,7

## Állatállományokból és élelmiszerekből izolált szalmonella törzsek szerotípus szerinti megoszlása MgSzHK Szalmonella Referencia Laboratórium adatai 2005



## *Salmonella* előfordulása egyéb húsipari termékekben 2006

Termékcsoport	%
Darált hús (sertés) N=360	4,7
Darált hús (marha) N=202	1,9
Előkészített húсок N=23	4,3
Érleléssel szárítással tartósított termékek (kolbász, szalámi) N=2777	2,7
Hőkezelt termékek N=2584	0,07

## Tojástermékek

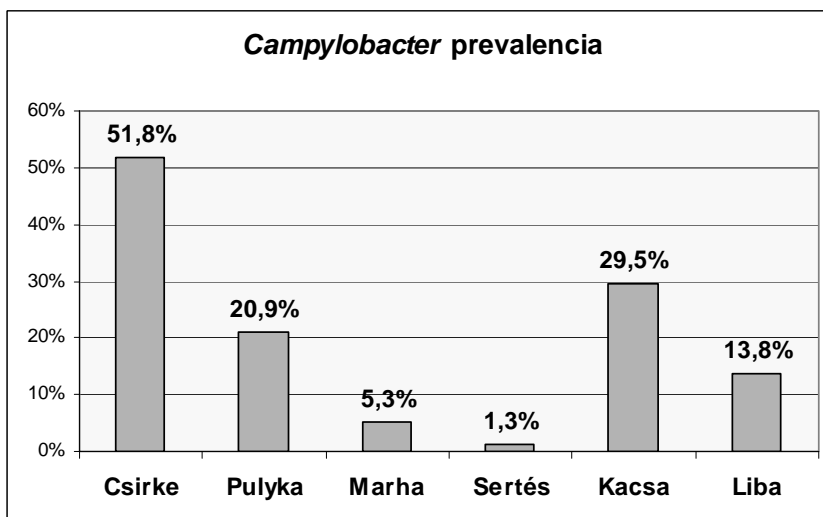
Termékcsoport	%
Tojáslé (N=237)	10%
Tojáspor (N=112)	0,9%
Tojás (N=54)	0 %
Szárasztészta (N=340)	1 %

Az izolált törzsek csaknem 100 %-a *Salmonella* Enteritidis

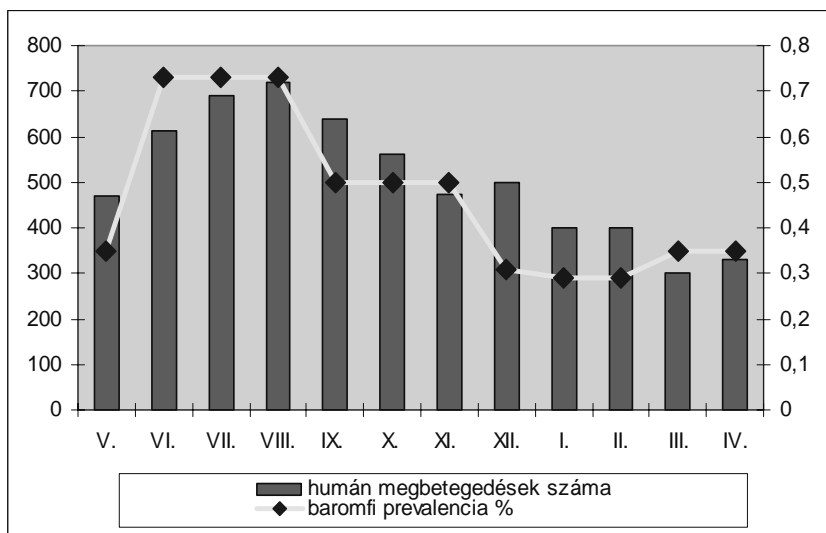
## Tejipari termékek *Salmonella* vizsgálatának adatai

Termékcsoport	Vizsgált minták/ tételek száma	Szalmonella pozitív minták száma
fogyasztói nyers tehéntej	437	2
pasztörözött tej	380	0
nyers, termizált tejből készült sajt	64	0
pasztörözött tejből készült sajt	401	0
friss sajt, túró	451	0
tejpor	171	0
jégkrém	281	0

## Termotoleráns *Campylobacter* spp. *Campylobacter* spp. előfordulása friss húsokban



## A humán megbetegedések és a baromfihús *Campylobacter* fertőzöttségének szezonalitása



## *Listeria*

### Hús és húskészítmények *Listeria* monitoring vizsgálatának adatai

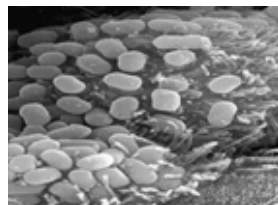
Termékcsoport	Vizsgált minták/ tételek száma	<i>Listeria</i> kifogásolt minták aránya
Nyers füstölt termékek	2777	6 (0,2%)
Nyers, burok nélküli termékek	280	5 (1,8%)
Hőkezelt, burokba töltött termékek	809	1 (0,1%)
Vákuumsomagolt főtt termékek	373	2 (0,5%)
Vákuumsomagolt nyers termékek	339	15 (4,4%)
Készételek (pl. pástétom)	50	0

## Tejipari termékek *Listeria* vizsgálatának adatai

Termékcsoport	Vizsgált minták/ tételek száma	<i>Listeria</i> pozitív minták száma
fogyasztói nyers tehéntej	437	3
pasztőrözött tej	380	0
nyers, termizált tejből készült sajt	64	1
pasztőrözött tejből készült sajt	401	4
friss sajt, túró	451	0
tejpor	171	0
jégkrém	281	0

## *E. coli* O157

*E. coli* O157 előfordulása  
marhahúsban és  
nyerstejben



Termékcsoport	Pozitívok száma
Friss hús N=202	1
Darált hús N=163	0
Nyers tej N=13	0

## **A hízósertés állományok Salmonella fertőzöttségének felmérő vizsgálata és eredményei az EU irányelvei alapján**

*Dr. Fekete Attila, Frankovicsné Dr. Adrián Erzsébet,  
Dr. Kostyák Sára, Dr. Tóth Gábor és  
Sréterné Dr. Lancz Zsuzsanna*

MgSzHK Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság

A korábbi évekhez hasonlóan idén újabb állatállományok szalmonella fertőzöttségének felmérése történt meg az Európai Unió tagállamaiban: a pulykaállományok mellett a hízósertés állományok érintettségét vizsgáltuk meg a 2006/668/EK határozat alapján 2006. október 1-től 2007. szeptember 30-ig terjedő 1 éves időszakban. A tanulmány és az ehhez szükséges mintavétel az Európai Bizottság egységes mintavételi útmutatója által megadott szabályok szerint történt.

A program végrehajtásáért a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium volt a felelős együttműködve az MgSzHK Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóságával és az Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Állomásokkal.

A felmérés során a vágóhidakon vágott sertések csípőbéltej nyirokcsomóit vizsgáltuk szalmonella jelenlétére. Összesen 661 állatot vizsgáltunk meg az év során, melyek az ország különböző vágóhídjain kerültek levágásra. Az egyes vágóhidakról a vágáskapacitásuknak megfelelő arányú mintamennyiség került feldolgozásra, figyelembe véve a földrajzi elhelyezkedést és a mintavételek egyenletes elosztását az év során. A vizsgálati anyag 5 csípőbéltej nyirokcsomó gyűjtőmintája volt, amelyek laboratóriumi feldolgozását az Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság végezte el.

A hízósertések 11,3%-ából (75 minta) tudunk valamilyen Salmonella spp.-t kimutatni, melyek 15 különböző szerotípusba tartoztak. A sertések 4,1%-a (27 minta) volt fertőzött *S. Typhimurium* -mal. A második leggyakrabban előforduló szerotípus a *S. Enteritidis* (1,7% - 11 minta) volt, *S. Derby* az állatok 1,2%-ából (8 minta), *S. Infantis* 0,9%-ukból (6 minta) volt izolálható.

Az antibiotikum rezisztencia vizsgálatok során azt tapasztaltuk, hogy a *S. Typhimurium* törzseknél alakult ki jelentős mértékű rezisztencia. A

leggyakrabban rezisztenciát adó antibiotikumok az ampicillin, chloramphenicol, streptomycin, tetracyclin voltak.

A colindale-i módszer szerint végzett fágtypizálás során a *S. Typhimurium* törzsek között a DT104-es és az U302-es fágtypus fordult elő a leggyakrabban, míg a *S. Enteritidis* izolátumoknál a PT4-es és PT8-as fágtypusok.

## **Alapfelmérés az Európai Unióban**

- Közös védekezés a szalmonellózis előfordulásának csökkentésére
- Összehasonlítható fertőzöttségi adatok szükségesek
- Egyöntetű mintavételi rendszer minden tagállamban

## **Közösségi célkitűzések**

- 2005: tojótyúk állományok
- 2006: broilerek
- 2007: pulyka / hízósertés
- 2008: sertés tenyészállomány

## Vágósertés állományok szalmonella fertőzöttségének felmérése

- Az Európai Bizottság 2006/668/EK határozata alapján
- Cél: *Salmonella* spp. előfordulásának vizsgálata a vágóhídon mintavételezett sertésállományban
- 2006. október 1 – 2007. szeptember 30.

## A program végrehajtói

- FVM:
  - kapcsolattartó az Európai Bizottság és a program Mo.-i végrehajtói között, jelentés, koordináció
- MgSzhK Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság :
  - Nemzeti Szalmonella Referencia Laboratórium: a program technikai lebonyolítása, a vizsgálatok elvégzése, eredmények összesítése
- MgSzh Megyei Élelmiszerlánc-biztonsági és Allategészségügyi Igazgatóságok:
  - adatgyűjtés, mintavétel, kapcsolat az állattartókkal



## Mintavételi keret

- Magyarországon a sertéspopuláció nagysága alapján a minimális mintanagyság 600.
- Mintavétel rétegzése havi lebontásban, évszakok figyelembevételével
- Vágóhidankénti rétegzés, arányosan a vágóhíd kapacitásával

## Mintavétel

- Vágóhídon
- 5db csípőbéltejéki nyirokcsomó – /véletlenszerűen kiválasztott állat
- Kés nélkül – kézzel kell venni a mintát
- Hűtve, kitöltött mintavételi adatlappal 36 órán belül laborba küldeni

## Miért nyirokcsomó?

- EFSA ajánlás
- Kisebb lehetőség kontaminálódásra a szállítás és vágóhídi istállózás során (feltéve, hogy annak ideje <24 óra)
- Nincs kompetitív mikroflóra a kimutatásnál
- Könnyebb mintavétel, nincs fekális kontamináció
- Hátrány: különbség az egyes szerovarovok között az invazivitásban – előnyben pl. *S. Typhimurium*

## Minták feldolgozása

- **Bakteriológiai vizsgálat:**  
ISO 6579 (2002) D melléklet alapján
- **Szerotipizálás:** Kauffmann- White séma szerint
- **Fágtipizálás:** *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium*, colindale-i módszer
- **Antibiotikum rezisztencia:** CLSI (korábban NCCLS) ajánlás szerint /Clinical and Laboratory Standards Institute/

## Mintavételek száma – vágóhíd kapacitása – szalmonella pozitivitás

Vágóhíd kapacitása (éves)	Mintaszám	szalmonella pozitív minták	
		Száma	%
1000-9999	97	3	3,1
10000-99999	287	23	8,0
100000-499999	258	46	17,8
> =500000	19	3	15,8
<b>Összesen</b>	<b>661</b>	<b>75</b>	<b>11,3</b>

## Szerotípusok megoszlása

Szerotípus	Pozitív minták száma	%
S. Typhimurium	27	4,1%
S. Enteritidis	11	1,7%
S. Derby	8	1,2%
S. Infantis	6	0,9%
S. Bovismorbificans	5	0,8%
S. London	4	0,6%
S. spp enterica, O4,12:i:-	4	0,6%
S. Agona	2	0,3%
S. Bredeney	2	0,3%
S. Brandenburg	1	0,2%
S. Give	1	0,2%
S. Montevideo	1	0,2%
S. Rissen	1	0,2%
S. Schwarzengrund	1	0,2%
S. Thompson	1	0,2%
<b>Összesen:</b>	<b>75</b>	<b>11,3%</b>

## Az izolált törzsek antibiotikum rezisztenciája

- **S. Typhimurium** törzseknél alakult ki jelentősebb mértékű rezisztencia
- A leggyakrabban rezisztenciát adó antibiotikumok: **ampicillin, chloramphenicol, streptomycin, tetracyclin**

### Antibiotikum rezisztencia: S. Typhimurium

Antibiotikum	Mintaszám	Érzékeny	Mérsékelt	Rezisztens	
Ampicillin	30	5	0	25	
Amoxycillin + Klavulánsav		11	15	4	
Cephalotin		27	1	2	
Ceftiofur		30	0	0	
Ceftriaxon		30	0	0	
Chloramphenicol		6	0	24	
Nalidixsav		29	1	0	
Enrofloxacin		29	1	0	
Neomycin		29	0	1	
Streptomycin		0	3	27	
Gentamycin		30	0	0	
Kanamycin		29	0	1	
Tetracycline		5	1	24	
STMP		18	1	9	
Rezisztens 1 antibiotikumra			2		
Rezisztens 2 antibiotikumra			1		
Rezisztens 3 antibiotikumra		2			
Rezisztens ≥ 4 antibiotikumra		22			

### Antibiotikum rezisztencia: *S. Enteritidis*

Antibiotikum	Mintaszám	Érzékeny	Mérsékelt	Rezisztens
Ampicillin	14	14	0	0
Amoxicillin + Klavulánsav		14	0	0
Cephalotin		14	0	0
Ceftiofur		14	0	0
Ceftriaxon		14	0	0
Chloramphenicol		14	0	0
Nalidixsav		14	0	0
Enrofloxacin		14	0	0
Neomycin		14	0	0
Streptomycin		11	2	1
Gentamycin		14	0	0
Kanamycin		14	0	0
Tetracycline		13	1	0
STMP		14	0	0
Rezisztens 1 antibiotikumra			1	
Rezisztens 2 antibiotikumra		0		
Rezisztens 3 antibiotikumra		0		
Rezisztens $\geq 4$ antibiotikumra		0		

### Antibiotikum rezisztencia: *S. Derby*

Antibiotikum	Mintaszám	Érzékeny	Mérsékelt	Rezisztens
Ampicillin	13	11	0	2
Amoxicillin + Klavulánsav		13	0	0
Cephalotin		12	1	0
Ceftiofur		13	0	0
Ceftriaxon		13	0	0
Chloramphenicol		12	0	1
Nalidixsav		13	0	0
Enrofloxacin		13	0	0
Neomycin		12	0	1
Streptomycin		1	8	4
Gentamycin		13	0	0
Kanamycin		12	0	1
Tetracycline		3	1	9
STMP		8	0	5
Rezisztens 1 antibiotikumra			1	
Rezisztens 2 antibiotikumra		6		
Rezisztens 3 antibiotikumra		0		
Rezisztens $\geq 4$ antibiotikumra		2		

## Antibiotikum rezisztencia: *S. Infantis*

Antibiotikum	Mintaszám	Érzékeny	Mérsékelt	Rezisztens	
Ampicillin	6	6	0	0	
Amoxicillin + Klavulánsav		6	0	0	
Cephalotin		6	0	0	
Ceftiofur		6	0	0	
Ceftriaxon		6	0	0	
Chloramphenicol		6	0	0	
Nalidixsav		4	0	2	
Enrofloxacin		6	0	0	
Neomycin		6	0	0	
Streptomycin		0	4	2	
Gentamycin		6	0	0	
Kanamycin		6	0	0	
Tetracycline		4	0	2	
STMP		6	0	0	
Rezisztens 1 antibiotikumra			0		
Rezisztens 2 antibiotikumra			0		
Rezisztens 3 antibiotikumra		2			
Rezisztens $\geq 4$ antibiotikumra		0			

## Antibiotikum rezisztencia: egyéb szerotípusok

Antibiotikum	Mintaszám	Érzékeny	Mérsékelt	Rezisztens	
Ampicillin	20	14	0	6	
Amoxicillin + Klavulánsav		20	0	0	
Cephalotin		19	1	0	
Ceftiofur		19	1	0	
Ceftriaxon		20	0	0	
Chloramphenicol		19	0	1	
Nalidixsav		18	0	2	
Enrofloxacin		19	1	0	
Neomycin		17	0	3	
Streptomycin		3	13	4	
Gentamycin		20	0	0	
Kanamycin		17	0	3	
Tetracycline		8	2	10	
STMP		17	1	2	
Rezisztens 1 antibiotikumra			2		
Rezisztens 2 antibiotikumra			1		
Rezisztens 3 antibiotikumra		4			
Rezisztens $\geq 4$ antibiotikumra		3			

## S. Enteritidis fág típusok

Fág típus	Izolátumok száma
PT 4	4
PT 8	4
PT 13	1
PT 6c	1
RDNC	1
Összesen	11

## S. Typhimurium fág típusok

Fág típus	Izolátumok száma
DT104	8
U302	8
DT135	3
DT120	3
DT193	1
RDNC	2
NT	1
Nem tipizált	1
Összesen	27

## **A humán salmonellosis járványügyi helyzete az uniós csatlakozást követő időszakban**

*Dr. Krisztalovics Katalin és Pásztai Judit*

Országos Epidemiológiai Központ

A salmonellosis megbetegedésekre, járványokra és a laboratóriumi eredményekre vonatkozó információk az ÁNTSZ országos adatbázisába kerülnek, a tipizálандó törzseket pedig az OEK laboratóriumai (Nemzeti Salmonella Referencia-laboratórium, Fágtypizáló és Molekuláris epidemiológiai laboratórium) vizsgálják. A humán adatok az Európai Betegségmegelőző és Járványvédelmi Központ (ECDC) által előírt havi és éves jelentési kötelezettség keretében kerülnek az európai adatbázisba (majd onnan az EFSA zoonózis-adatbázisába). Ezen kívül az ÁNTSZ humán adatokat jelent az Egészségügyi Világszervezetnek és az FVM közvetítésével a Nemzetközi Állategészségügyi Szervezetnek (OIE) is.

Évente összességében 100 ezret is meghaladó számú fertőző beteg kerül bejelentésre, közülük 15-20% zoonózisban szenved. E zoonotikus megbetegedések kb. felét a salmonellosisok jelentik, 2004-et követően 7 500 – 9 700 ilyen beteget jelentettek évente. A '80-as évek óta a salmonellosisok 70-80%-át *S. Enteritidis* idézi elő, ez az arány 2004-et követően sem változott (72-80%), a második leggyakoribb szerotípus a *S. Typhimurium* (9,9 – 7,9%), a harmadik a *S. Infantis* (7,7-4,1%) volt. A *S. Infantis* előfordulása és aránya 2003 óta csökkenő tendenciát mutat, míg a *S. Typhimurium* 2005-ig emelkedő, azt követően folyamatosan csökkenő számban fordult elő a humán izolátumok között. A bejelentett salmonellosis megbetegedések száma 1997-től 2004-ig csökkent (7557 eset), ezt követően 2006-ig 30%-kal növekedett, majd 2006-ról 2007-re harmadával esett vissza. E változásokat alapvetően a *S. Enteritidis* esetek számának alakulása határozza meg.

A salmonellosis megbetegedések ötödében sikerül a betegek között járványügyi kapcsolatot felderíteni. 2004-2007. között az évente regisztrált családi járványok száma – a surveillance érzékenységének tompulásával – 450-ről 200-ra csökkent, azonban a közösségi és területi járványok száma a 2006-os, kedvezőtlen járványügyi helyzetű évtől (64 kiemelt járvány) eltekintve 36 – 40 járvány között alakult. A járványok több mint 90%-ában



S.Enteritidis volt kórokozó. A járványok túlnyomó többségében étel fertőzést terjesztő szerepe igazolódott, mely vagy közétkeztetés/vendéglátás, vagy magánháztartás keretében készült. Az elmúlt évtizedben ivóvíz által terjesztett járványra nem derült fény, az élelmiszeripari termékek ma már csak igen ritkán idéznek elő járványt. Az étel által terjesztett járványok 50-60%-ában S.Enteritidis-szel szennyezett, nem kellően hőkezelt, tojástartalmú étel a járvány terjesztője, a fennmaradó események túlnyomó többségében pedig szintén S.Enteritidis által kontaminált étel a gyanúsított terjesztő.

Az OEK-ben 1976 óta végeznek S.Enteritidis fágtypus vizsgálatot. 30 év adatai alapján az országban cirkuláló törzsek közötti dominancia változása figyelhető meg, mely feltehetően összefüggésbe hozható az ebben az időszakban a magyar baromfiágazatban zajló változásokkal. 1976-1981 között a nemzetközi fág sorozattal vizsgálva PT8 (magyar 7) fágtypus volt a leggyakoribb, majd ezt váltotta az PT1, PT21 (1, 1b) 1994-ig, 1995-től 2003-ig a PT4 (6), majd ismét a PT8 vált dominánssá a PT4 fágtypussal szemben. A rendelkezésre álló nemzetközi adatok alapján a környező országokban hasonló tendenciák figyelhetők meg. Figyelmet érdemel még a PT21 ismételt megjelenése, és a 2006-ban tömeges járványt okozó PT13a (7) törzs felbukkanása, melyet Európában Magyarországon kívül csak Szlovákiában és Csehországban regisztráltak. A nemzetközi trend alapján számolni lehet újabb típusok megjelenésével, és elterjedésével is (PT14B). A fágtypizálási vizsgálatok mellett egyre többször kerül sor molekuláris vizsgálatok végzésére is.

A regisztrált megbetegedések lakosságszám-arányos értéke alapján Magyarország az uniós országok sorrendjében a magas morbiditásúak csoportjába tartozik. Ennek részben a megbetegedések valóban magas száma, részben az adatgyűjtési rendszernek egyes más országokhoz viszonyítottan még mindig igen jó működése a magyarázata.

Javasoljuk, hogy a betegség még hatékonyabb visszaszorítása és a kórokozót terjesztő élelmiszerek gyors azonosítása érdekében – az érintett területek szakemberei által kötött megállapodás és az általuk megtervezett információs rendszer segítségével – rendszeresen és gyorsan történjen meg az állategészségügyi, élelmiszerhigiéniai és humán egészségügyi területen született járványügyi, tipizálási és antibiotikum-rezisztencia információk cseréje.

## **Salmonella spp. kimutatása hagyományos tenyésztéses módszerrel, összehasonlítva a Bac Trac impedancia mérésen alapuló készülékkel végzett vizsgálattal baromfi termékekben**

*Fincziczki Zoltán és Galántai Zsuzsanna*

Hajdú-Bihar Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Igazgatóság

Napjainkban egyre fontosabbá válik a mikrobiológiai élelmiszerbiztonság. Az élelmiszer-termelés tömegessé válása, a világméretű kereskedelem, az urbanizáció növeli az élelmiszerek mikrobiológiai kockázatát. A kockázatok csökkentésének fontos eleme a laboratóriumokban történő mikrobiológiai vizsgálat.(kockázat elemzés) Ehhez szükség van olyan vizsgálatokra, melyek a „farmtól a fogyasztóig „követik nyomon az élelmiszer útját.

A vizsgálataink több baktérium kimutatására is kiterjedtek, de jelen előadásunkban a Salmonella spp. előfordulását követjük nyomon az élelmiszerlánc különböző helyein. A Salmonella vizsgálatát indokolja a salmonellózisok nagy száma az Európai Unióban, valamint az a tény, hogy az igazolt élelmiszer eredetű járványokért, még mindig leginkább a Salmonella a felelős. Élelmiszerek közül leggyakoribb közvetítő a tojás és a hús. A mikrobiológiai vizsgálatoknál egyre fontosabb elvárás a gyors, pontos eredmény, mely új technológiák alkalmazását követeli meg. Vizsgálatainknál ezért a hagyományos Salmonella kimutatás (MSZ EN ISO 6579:2002) mellett a Salmonella impedancia mérésen alapuló kimutatását (DIN 10120:2001) is alkalmaztuk. Mindkét vizsgálati módszer akkreditált vizsgálat a Regionális Élelmiszerlánc-vizsgáló Komplex Laboratóriumban. A vizsgálatokban több laboratórium vett részt. Laboratóriumunk az élelmiszerláncból az étkezési tojáshéj, a vágóhídi hús, és a bolti hús minták salmonella fertőzöttségét vizsgálta. Feladatunk volt még a vágóhidak higiéniai állapotának felmérése munkavégzés előtt és közben.

Az impedancia mérés a folyékony tápközeg konduktivitás és elektromos ellenálló képesség változásának mérésén alapuló vizsgálat. A mikrobák anyagcseréjük során kisebb molekulásúlyú, töltéssel rendelkező

## "Mikrobiológiai élelmiszervizsgálatok"

végtermékeket produkálnak. Ezek a termékek megváltoztatják a folyékony tápközeg konduktivitását és csökkentik az elektromos ellenállását. Ez a csökkenés a tápoldatba helyezett két elektróddal mérhető.

A monitoring vizsgálat 2006. március és 2007. február között történt.

### Vizsgálati eredményeink:

Minta megnevezése	Minta darab	Bac Trac				Rappaport-Vassiliadis dúsító				Müller-Kauffmann dúsító			
		Bio-kémiai sor	%	Salm. poz.	%	Bio-kémiai sor	%	Salm. poz.	%	Bio-kémiai sor	%	Salm. poz.	%
Tisztasági tampon	61	0	0	0	0	1	1,6	0	0	3	4,9	0	0
Munkavégzés közben vett tampon	66	10	15,2	6	9,1	14	21,2	7	10,6	21	31,8	7	10,6
Csirke nyakbőr pool	30	23	76,7	21	70,0	28	93,3	19	63,3	25	83,3	14	46,7
Csirke mellfilé	30	12	40,0	10	33,3	21	70,0	11	36,7	23	76,7	9	30,0
Vásárolt csirkehús	45	31	68,9	29	64,4	33	73,3	29	64,4	37	82,2	24	53,3
Étkezési tojásbőr pool	1040	26	2,5	1	0,1	46	4,4	1	0,1	213	20,5	2	0,19

### Összefoglalás:

A két vizsgálati módszernél a Salmonella pozitívitas nem egyezett meg 100%-osan. A táblázatból látható, hogy a Bac Trac impedancia vizsgálatnál kevesebb biokémiai megerősítő vizsgálatot kellett végezni.

A munka a GVOP-3.1.1-2004-05-0472/3.0 pályázat pénzügyi támogatásával valósult meg.

## Az *Enterobacter sakazakii* hazai előfordulásáról, a baktérium tulajdonságairól és kimutatásáról

Dr. Major Péter

MgSzHK Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság

Az *Enterobacter sakazakii* (*E. sakazakii*) baktérium kóroki szerepét világszerte több, főleg újszülötteket érintő járványban igazolták. A megbetegedések súlyosak, sok esetben halálosak. A megbetegedések főleg gennyes agyhártyagyulladás, agytályog, vérmérgezés, más esetekben nekrotizáló bélgyulladás formájában jelentkeznek. A halálozási arány magas: 20%-50%. A diagnózis felállítása után a betegek felénél a haláleset egy héten belül következik be. A betegségen átesett csecsemőknél gyakran idegrendszeri rendellenességek maradnak vissza. A járványok terjesztésében az eddigi tapasztalatok alapján a tejalapú csecsemőtápszerek játszanak szerepet, melyeket általában – táplálkozási értékének megőrzése végett – forralatlanul adnak a csecsemőknek.

Az *E. sakazakii* baktériumok a talajban, a vízben és a zöldségeken fordulnak elő legáltalánosabban, de az ember bélrendszerében, légútjaiban is megtalálhatók. Gyakran izolálják klinikai mintákból (vér, vizelet, stb.) és kórházi környezetből. Számos élelmiszerben is találtak *E. sakazakii* baktériumokat: pl. sajtok, húsok, gabonafélék gyógynövények, fűszerek, de leggyakrabban csecsemőtápszerek szennyezettségéről számoltak be.

4/1998. (XI. 11.) EüM rendelet szerint a csecsemőtápszereket többek között Enterobacteriaceae csoportba tartozó baktériumokra kell vizsgálni. A Bizottság 2073/2005/EK „Az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól” c. rendelete szerint a por alakú anyatej-helyesítő tápszereket és hat hónapnál fiatalabb csecsemőknek szánt speciális gyógyászati célú por alakú diétás élelmiszereket Enterobacteriaceae családba tartozó baktériumokra kell vizsgálni (n=10; c=0; M= 0/10 g). Ha bármelyik mintaelemben Enterobacteriaceae csoportba tartozó mikrobát mutattak ki, akkor a tételt vizsgálni kell *E. sakazakii* és *Salmonella* jelenlétére.

A Bizottság 1441/2007/EK „Az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól” szülő rendelete módosította a fent említett rendeletet. A módosítás szerint por alakú anyatej-helyesítő tápszereket és hat hónapnál fiatalabb csecsemőknek szánt speciális gyógyászati célú por alakú diétás élelmiszereket párhuzamosan kell vizsgálni *Salmonella*, *E. sakazakii* és Enterobacteriaceae családba tartozó baktériumok jelenlétére.

Korábban 299 db csecsemőtápszer mintát vizsgáltunk a 4/1998. (XI. 11.) EüM rendelet szerint. A minták 3,1%-a volt kifogásolt, de nem Enterobacteriaceae jelenléte miatt, hanem *E. faecalis*, *B. cereus* határértéket meghaladó száma, illetve magas mikrobaszám miatt. 2006-ban az ANTSZ laboratóriumai összesen 1250 db pór alakú csecsemőtápszert vizsgáltak a 2073/2005/EK Rendelet követelményeinek megfelelően. A vizsgálatok szerint a minták nem voltak szennyezettek *E. sakazakii* baktériummal. Egyéb termékcsoportból is történt *E. sakazakii* kimutatás: 50 db fűszermintából 6 törzset, UHT pasztörözött madártejből 1 törzset izoláltunk.

## Fals pozitív *Listeria* ALOA agaron

*Batáné Dr. Vidács Ildikó<sup>1</sup>, Pintér Szilvia<sup>1</sup>,  
Balázsvi Szabó Enikő<sup>2</sup> és Dr. Beczner Judit<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

<sup>2</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar

- A *Listeria monocytogenes* egy Gram-pozitív, spórát nem képző, pálcika alakú, mozgásképes baktérium.

- A természetben széles körben fellelhető (talajban, vízben valamint a melegvérű állatok emésztőrendszerében is).

- Megtalálható feldolgozatlan, állati eredetű élelmiszerekben, mint például nyers tejben, húspan, baromfiban és halakban.

- A pasztörözés és főzés elpusztítja.

- Utószennyeződés következtében előfordulhat feldolgozott, közvetlen fogyasztásra szánt élelmiszerekben is, sajtokban, jégkrémekben és húspanban is, időnként friss gyümölcsön és zöldségen is kimutatható.

- A *Listeria* képes szaporodni széles pH határok között (4.5-9.5) és 10% NaCl koncentráció mellett is. A baktérium egyik jellegzetessége, hogy hűtőszekrény hőmérsékleten is képes szaporodni.

- A legtöbb országban nagyon szigorúak az előírások, úgynevezett „zéró-tolerancia” él a közvetlenül fogyasztásra kész élelmiszerek esetében, bár a legkisebb egészségügyi kockázatot jelentő koncentráció 100 élő sejt felett van általában.

### 2005-ben érvénybe lépő szabványok *Listeria* meghatározására:

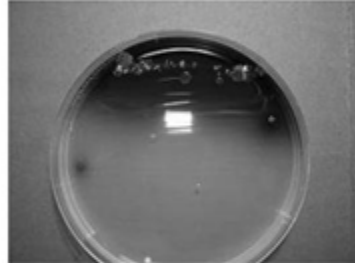
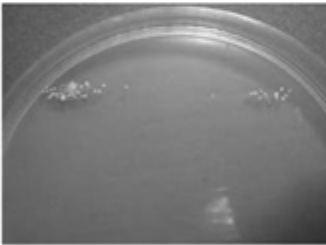
MSZ EN ISO 11290-1:1996/A1	- kimutatás
MSZ EN ISO 11290-1	
MSZ EN ISO 11290-2:1998/A1	- számlálás
MSZ EN ISO 11290-2	

## Kimutatás

Fél-Fraser dúsítóban 24 óra 30°C-on való inkubálás után

-Oxford agarra szélesztés. Értékelés 24 óra 30°C-on történő inkubálás után.

-ALOA agarra szélesztés. Értékelés 48 óra 37°C-on történő inkubálás után.



Tovább inkubálás Fraser dúsítóban 37°C-on 48 óráig, majd

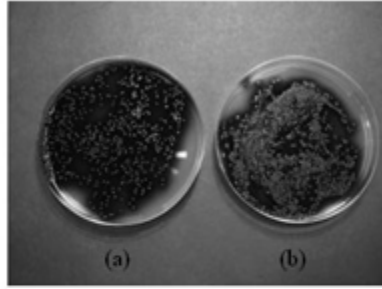
-Oxford agarra szélesztés. Értékelés 24 óra 30°C-on történő inkubálás után.

-ALOA agarra szélesztés. Értékelés 48 óra 37°C-on történő inkubálás után.

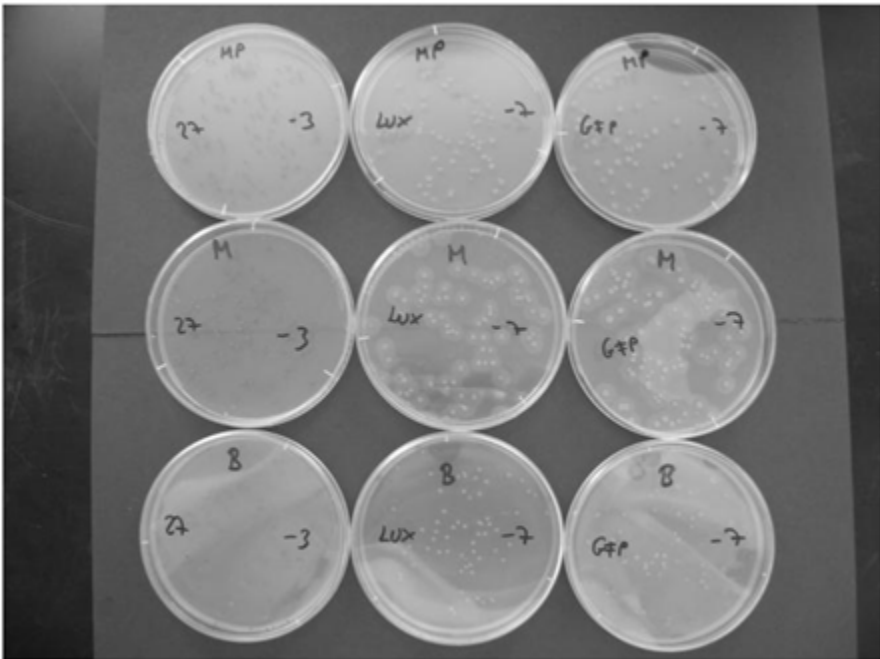
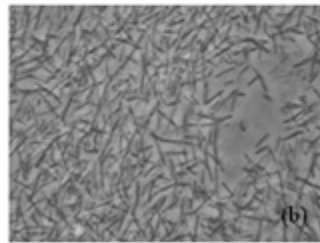
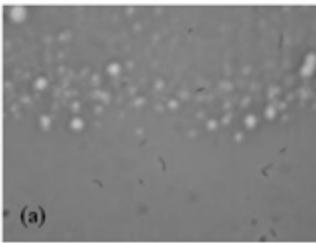
## Számlálás

Fél-Fraser dúsítóban 1 óra szobahőmérsékleten való inkubálás után ALOA agarra szélesztés. Értékelés 48 óra 37°C-on történő inkubálás után.

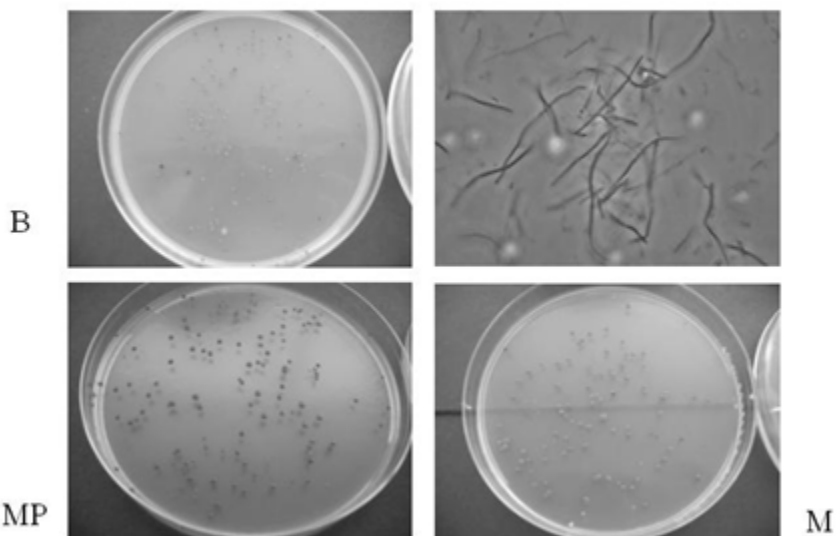




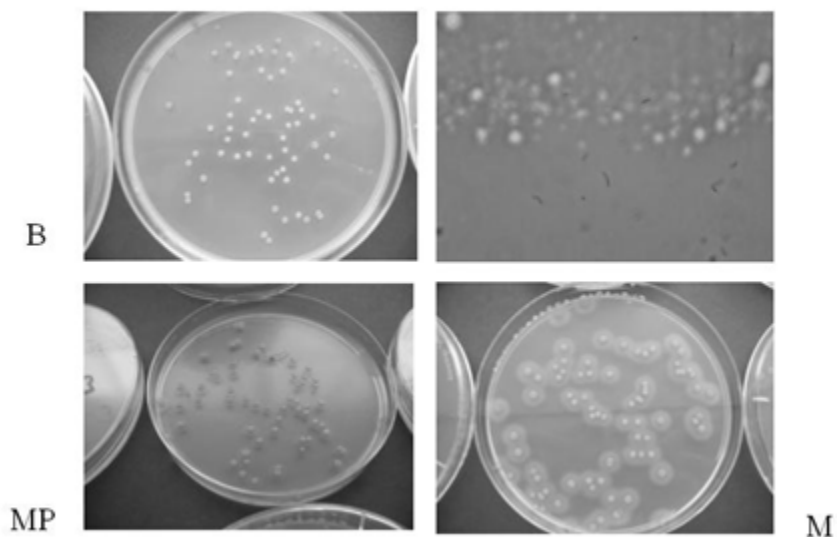
*Listeria monocytogenes* (a) és fűszerpaprika minta (b) Oxford agaron 24 órás inkubáció után 30°C-on



**Fűszerpaprika minta**

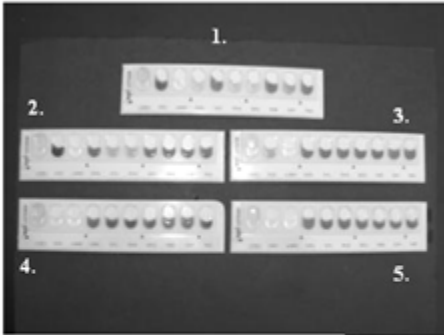


*Listeria monocytogenes lux*





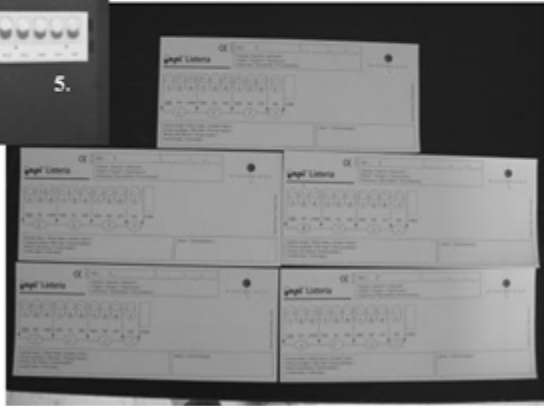
API teszt eredményei



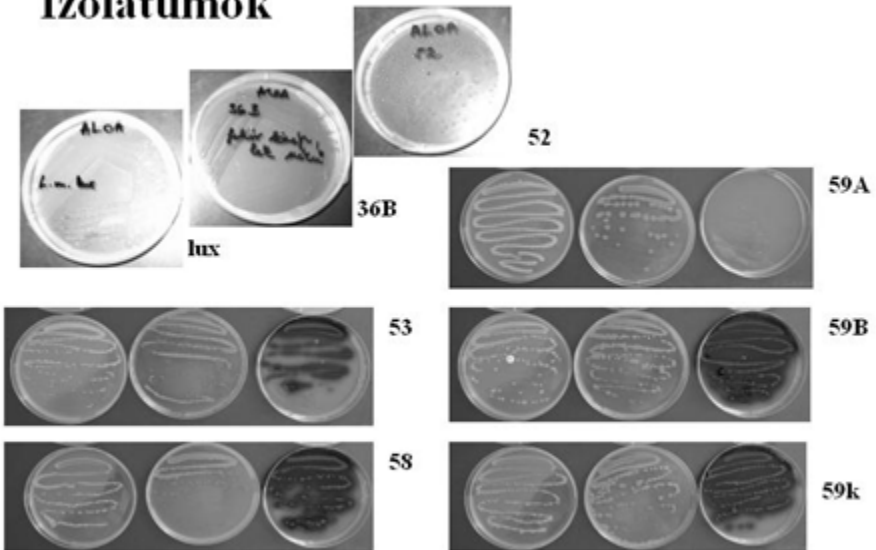
1. *Listeria monocytogenes* ALOA-I. agarról izolálva
2. Kis lék: telep ALOA-I. agarról izolálva
3. Nagy lék: telep ALOA-I. agarról izolálva
4. Sötéték: telep ALOA-II. agarról izolálva
5. Világosék: telep ALOA-II. agarról izolálva

Eredmények:

1. *Listeria monocytogenes*  
 2-5. Nem *Listeria*



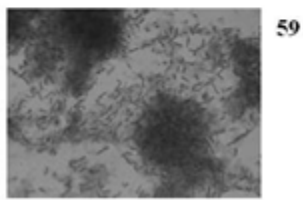
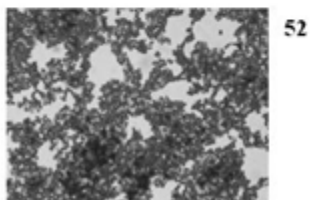
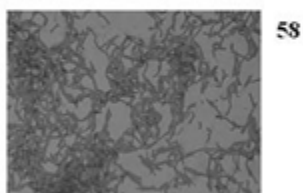
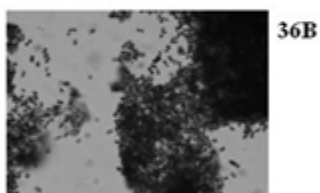
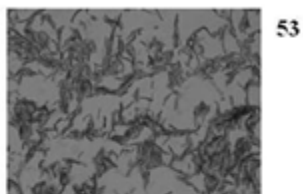
Izolátumok



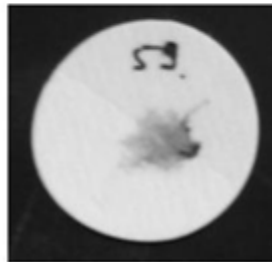
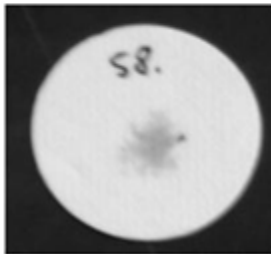
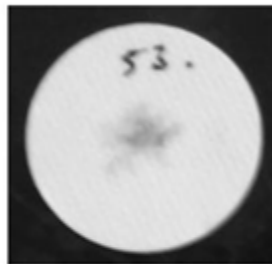
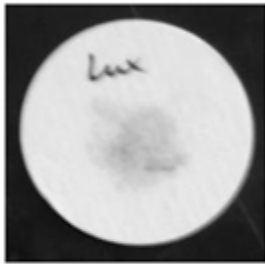
## API Listeria



## Gram-festés – Mikroszkópos vizsgálat



### Oxidáz próba



### API 20 E



53 - 1206123 - Serratia



59c - 0207133 - Pantoea



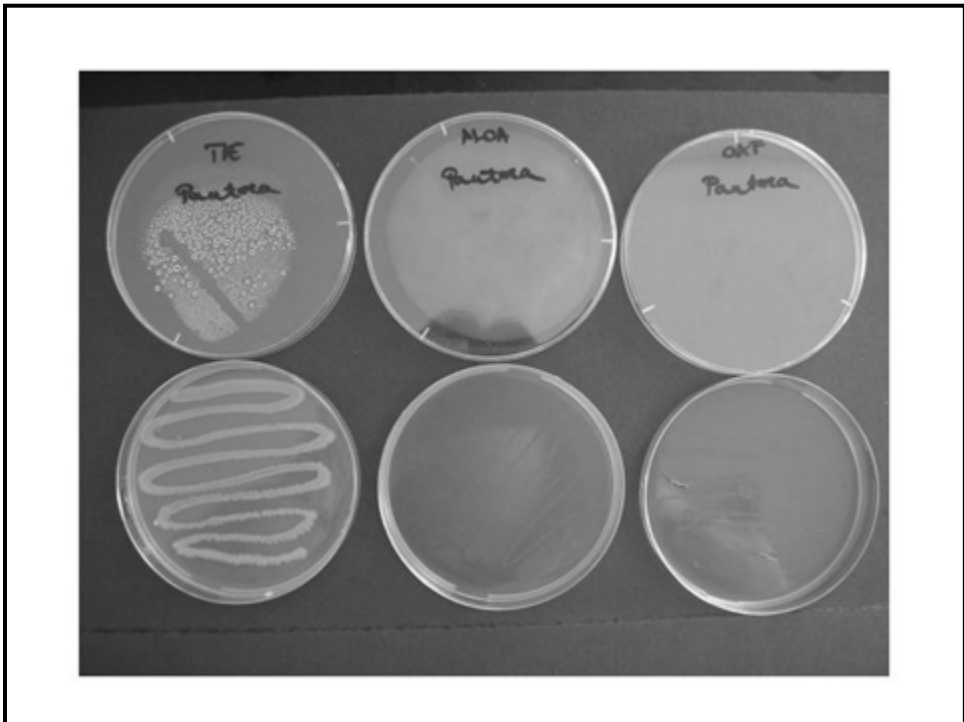
58 - 1206123 - Serratia



59b - 1206127 - Aeromonas hydrophila



59a - 1206123 - Serratia



## Összefoglalás

Fűszerpaprika minták (60 db) 82%-ánál kaptunk lók: telepeket ALOA agaron szelektív dúsítás nélkül (mennyiségi meghatározás), illetve 55%-ánál szelektív dúsítás után (minőségi meghatározás).

Három különböző eredetű ALOA táptalaj összehasonlítása során jelentős eltéréseket nem tapasztaltunk.

A különböző izolátumok vizsgálatának eredményei:

- API *Listeria* teszt: egyik sem bizonyult *Listeria*-nak
- Gram-festés - Mikroszkópos vizsgálat: találtunk Gram-pozitív kólkuszokat és Gram-negatív pálcákat
- Oxidáz próba: találtunk oxidáz-negatív és oxidáz-pozitív törzseket is
- API 20E általános teszt Gram-negatívok pálcák meghatározásához: a teszt az izolátumokat *Pantoea*, *Aeromonas* és *Serratia* nemzetségbe sorolta

Törzsgyűjteményből beszerzett *Pantoea* és *Aeromonas* ALOA és Oxford agaron nem tudott szaporodni.

## DSC alkalmazása mikrobiológiai vizsgálatokban

*Mohácsiné Dr. Farkas Csilla<sup>1</sup>, Dr. Farkas József<sup>2</sup>,  
Ágoston Réka<sup>1</sup> és Dalmadi István<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>BCE ÉTK Mikrobiológia és Biotechnológia Tanszék,

<sup>2</sup>BCE ÉTK Hűtő- és Állatitermék Technológia Tanszék

A differenciál scanning kalorimetria (DSC-technika) anyagátalakulási folyamatok hőáramának a mérését teszi lehetővé a hőmérséklet, ill. az idő függvényében. A mért hőáram az átalakulási folyamat endoterm vagy exoterm voltának, ill. a hőkapacitás változásának függvénye. A DSC-mikrokaloriméterekkel megvalósítható vizsgálat a DSC-technika nagyérzékenységű, igen csekély hőárammal járó folyamatok mérésére kidolgozott változata. A műszer segítségével lehetőség van mikrobaszuspenziók vizsgálatára i) időben lineárisan változó hőmérséklet-program szerint melegítve vagy hűtve, valamint ii) állandó hőmérsékleten tartva és az idő függvényében vizsgálva a mintát. A mikro-DSC technika segítségével lehetséges a mikroorganizmusok termoadaptív vagy hőpusztulási mechanizmusának megértése. Az izoterm mikrokalorimetriás módszer információt szolgáltat a mikrobaszaporodásról és mikrobás anyagcsere folyamatokról.

Az előadás a mikrobiológiai kutatómunkában DSC-mikrokalorimetriával szerzett tapasztalatokat foglalja össze.

## Redox-potenciál mérésen alapuló gyors mikrobiológiai módszer alkalmazása élelmiszeripari minták vizsgálatára

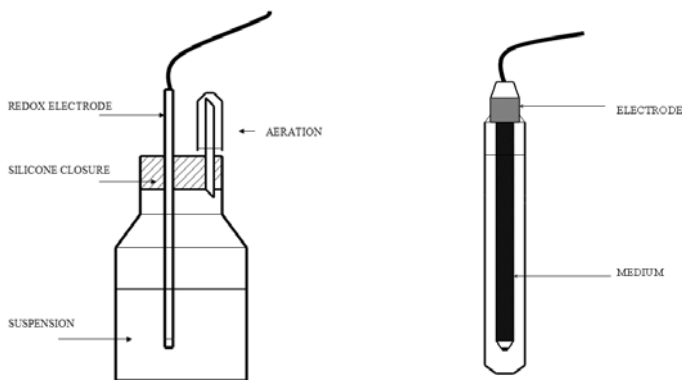
*Dr. Szakmár Katalin és Dr Reichart Olivér*

Szent István Egyetem, Állatorvostudományi Kar

### *Redox-potenciál mérés alkalmazása élelmiszeripari minták mikrobiológiai vizsgálatára*

- Nyerstej összcsíra- és Enterobaktérium száma
- Nyers hús összcsíraszám
- Felületek higiéniai vizsgálata
- I vóvíz mikrobiológiai vizsgálata

### *Mérőcellák redoxpotenciál méréshez*



## *Tejfeldolgozás higiéniai kockázata*

### *Nyerstej begyűjtése elegytejként*

#### Higiéniai kockázatok

Egyetlen beszállító rossz minőségű teje tönkretetheti a teljes mennyiséget (gátlóanyag, mikrobaszám, patogén jelenlét).

#### Megoldási lehetőségek

Egyedi, gyors tejminősítés a helyszínen, átvétel előtt.

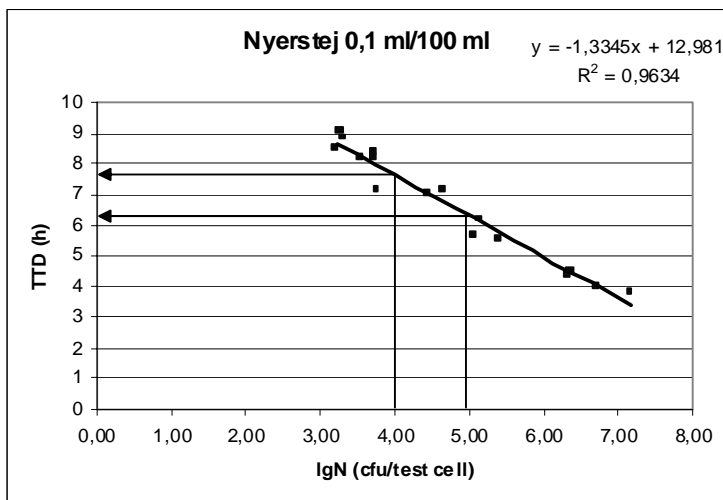
Erre vonatkozó EU-pályázat :

Biosensor for the rapid detection of pathogens in milk.

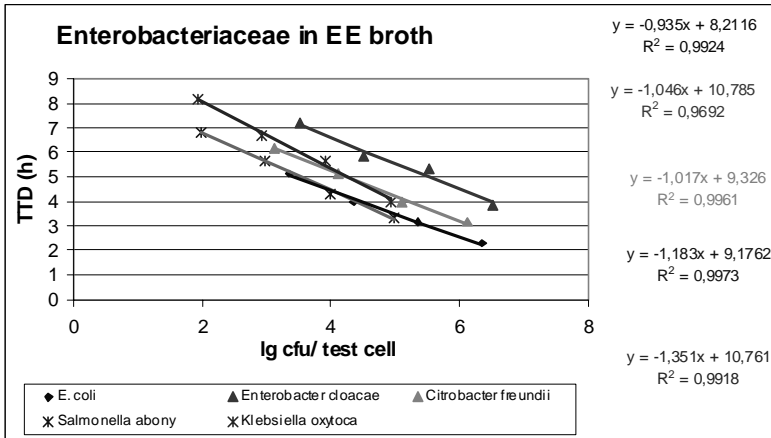
Development of a portable analyser (Pathomilk).

2005-től, 3 éves programra 2 Millió EURO.

## *Nyers tej össz-mikroba száma*



## Enterobaktériumok tejben

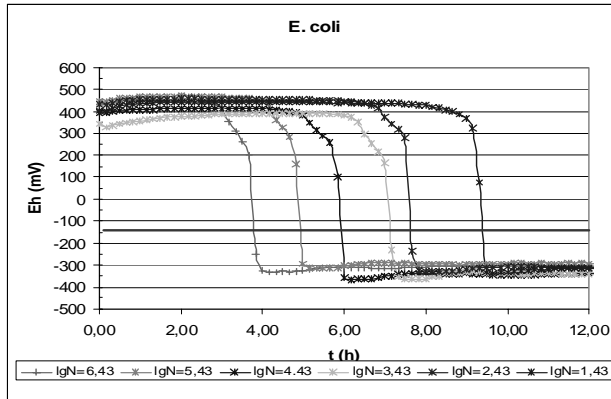


## Összcsíra és Enterobaktérium tejben

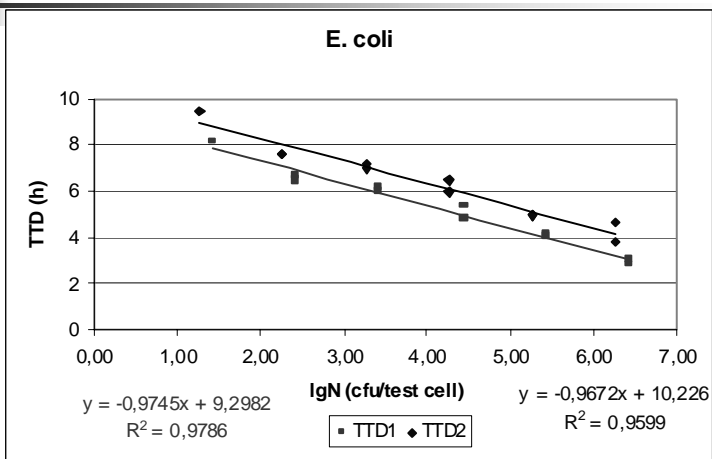
- Egyetlen redox görbéből összcsíra és Enterobaktérium egyidejű meghatározása
- Összcsíra a görbe vállából (TTD<sub>1</sub>)
- Enterobaktérium a görbe alsószakaszából (TTD<sub>2</sub>)
- Alapja: a szóbjáhető mikrobacsoportok közül csak az enterobaktériumok csökkentik a redox-potenciált -100 mV alá
- Eredmény: egyetlen mérőcellában a két mikrobacsoport (összcsíra és Enterobaktérium) egyidejű detektálása



## *TTD<sub>1</sub> és TTD<sub>2</sub>*



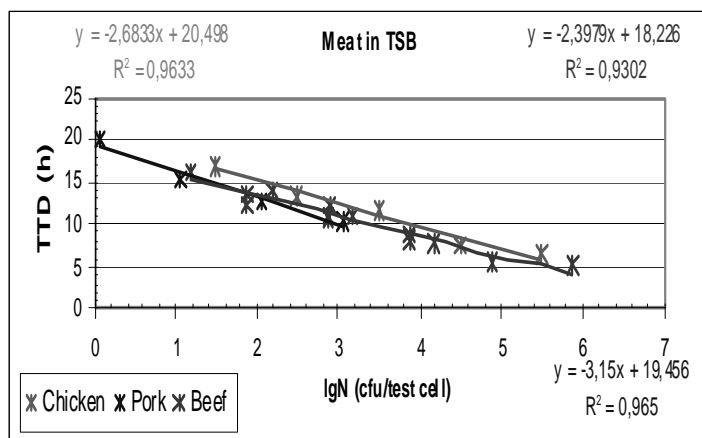
## *TTD<sub>1</sub> és TTD<sub>2</sub>*



## 2073/2005 EK rendelet előírásai

Élelmiszer kategória	Mikrobák	n	c	m	M
Hasított szarvasmarha, juh, kecske, ló	Aerob mikrobaszám			lgN=3,5	lgN=5,0
Hasított sertés	Aerob mikrobaszám			lgN=4,0	lgN=5,0
Darált hús	Aerob mikrobaszám	5	2	5x10 <sup>5</sup>	5x10 <sup>6</sup>
Mechanikusan lefejtett hús	Aerob mikrobaszám	5	2	5x10 <sup>5</sup>	5x10 <sup>6</sup>

## Nyers hús össz-mikroba száma



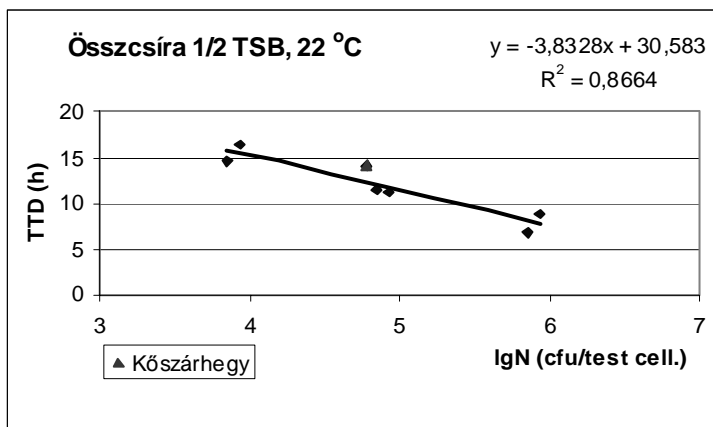
### *Kimutatási idők összehasonlítása*

Határértékek (N=cfu/g)	Kimutatási idők (h)	
	Klasszikus	Redox
IgN=3,5	72	9,8
IgN=4,0 Hús		8,6
IgN=5 aerob mikrobaszám		6,2
IgN=5,7		4,6
IgN=6,7		2,1
IgN=4,0 Tej	72	7,6
IgN=5,0 aerob mikrobaszám		6,3

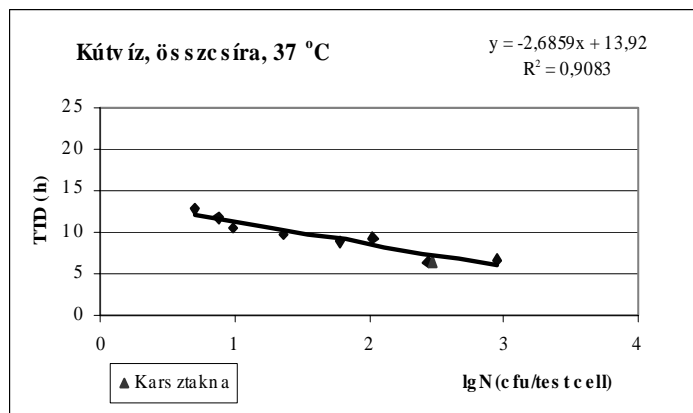
### *Redox-potenciál mérés alkalmazása víz mikrobiológiai vizsgálatára*

- Össz-mikrobaszám (22 °C; 37 °C)
- Coliform, E. coli
- Pseudomonas aeruginosa
- Enterococcus faecalis

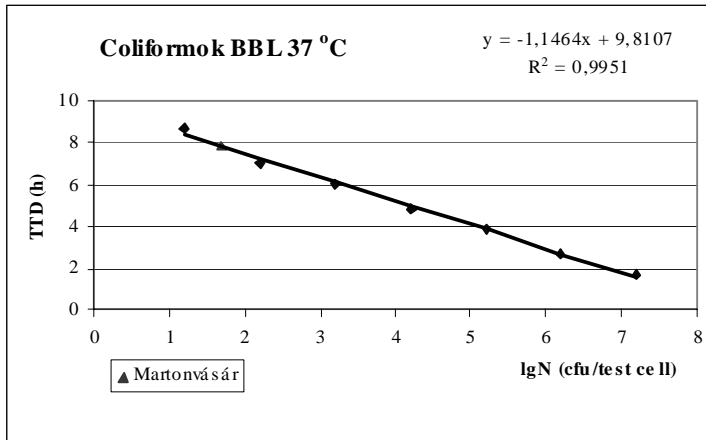
## Kútvíz Összcsíraszám 22 °C



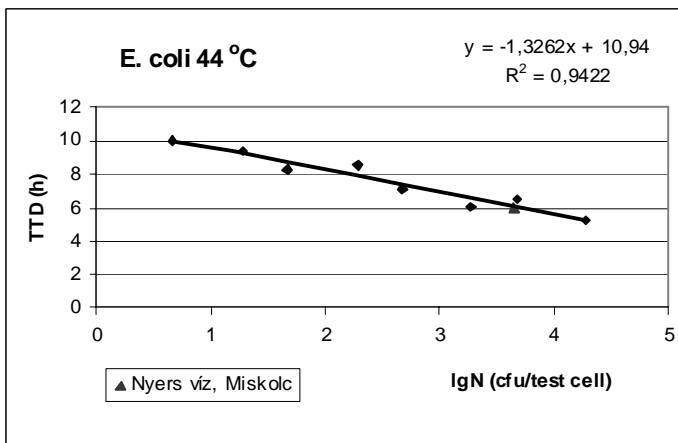
## Kútvíz Összcsíraszám 37 °C



## Kútvíz Coliform



## Kútvíz E. coli (44 °C)



## *Szennyezettség kimutatása csapvízből*

### Mérési módszer

- Szennyvíz hozzáadása 1 l csapvízhez
- Membránszűrés (1 l)
- Membrán behelyezése mérőcellába
- Redox-görbe felvétele

## *Szennyvíz kimutatása csapvízből*

Ha a klórozott csapvíz 100 m<sup>3</sup>-ébe 1 l szennyvíz kerül, az 1 l víz membránszűrése alapján a kimutatási idő

- Coliform jelenlét ~9 óra
- Enterococcus jelenlét ~15 óra

## *Kimutatási idők összehasonlítása*

### *Víz*

Határértékek (cfu/ml)	Kimutatási idők (h)		
	Klasszikus	Redox	
Összcsíra 22 °C 100 37 °C 20	72	22 (1 ml) 10	15 (1000 ml) 4
Coliform (1/100 ml) Escherichia coli (1/100 ml)	24	10 (100 ml) 11	9 (1000 ml) 10
Ps. aeruginosa (1/100 ml) Enterococcus (1/100 ml)	48	20 (100 ml) 14	18 (1000 ml) 12

## A fűszerpaprika penész-szennyezettsége

*Korbász Margit, Dr. Beczner Judit, Dr. Daood Hussein  
és Dr. Sass-Kiss Ágnes*

Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

A fűszerpaprika hazánkban hagyományos és igen elterjedt ételízesítő, közel 300 éve házifűszer. A hazai fűszerpaprika színét gyakran külföldről származó paprikával javítják. A néhány évvel ezelőtti „paprika botrány” (mikotoxin szennyezettség) a fűszerpaprika mikrobiológiai/kémiai biztonságára irányította a figyelmet. Munkánk során prediktív mikrobiológiai módszereket és azok alkalmazhatóságát vizsgáltuk a fűszerpaprika mikrobás szennyezettségének kimutatására. A prediktív mikrobiológia hagyományosan az élelmiszerek romlását okozó baktériumokkal foglalkozik, penészek esetén nagyon nehézkes a szennyezettség mértékének meghatározása. A penészek növekedését a legjobban a telepátmérővel és az ergoszterin tartalommal lehet nyomon követni.

Célunk volt összefüggés találni a penész tartalom és az ergoszterin tartalom között, valamint az ergoszterin tartalom modellezése révén a penészszenyezettség mértékét jelezni. Két hazai és egy külföldi paprika féltermékből laboratóriumi körülmények között készült örleményt nedves kamrában helyeztünk és vizsgáltuk a penészszenyezettség alakulását az idő függvényében hagyományos mikrobiológiai módszerrel és az ergoszterin tartalom meghatározásával. Az ergoszterin tartalmat HPLC módszerrel határoztuk meg, ez a módszer a nem élő penészeket is kimutatja. A termék előéletét is meghatározzuk, hiszen a fűszerpaprika szárítása során a penészek elpusztulnak és általában egy elfogadható 102 tke/g penészszenyezettség mutatható ki a hagyományos módszerrel.

A penészszenyezettség és az ergoszterin tartalom között összefüggés csak a szárítás előtt mutatható ki, a technológiai hőkezelés miatt. Szaporodási modelleket sikeresen alkalmaztunk az ergoszterin tartalom és ezzel a penésztartalom kimutatására. A lineáris illesztésnél eredményesebbnek bizonyult mind a Gompertz-, mind a Baranyi-modell, valamint pontosabban megállapítható a lag fázis és a szaporodási sebesség. A két utóbbi módszer között esetünkben nem volt eltérés. Megállapíthatjuk hogy a prediktív modellek alkalmazása ergoszterin tartalom és ezzel együtt a penészszenyezettség meghatározására is megfelelő, nem csak tiszta tenyészetek, hanem élelmiszerek esetén is.

A kutatást támogatta: GAK 2005 CPPAPR05 projekt.