

Detection of *Salmonella* Enteritidis and Typhimurium in fresh poultry meat by rapid microbiological methods

Erdősi Orsolya\*  
Szakmár Katalin  
Szili Zsuzsanna  
Gabriella Sjöblom  
Lacza Péter

O. Erdősi\*  
K. Szakmár  
Zs. Szili  
G. Sjöblom  
P. Lacza

SZIE ÁOTK Élelmiszer-higiéniai  
Tanszék  
H-1078 Budapest, István u. 2.

\*e-mail: erdosi.orsolya@aotk.szie.hu

# *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium kimutatása friss baromfihúsból mikrobiológiai gyors módszerekkel

## ÖSSZEFOGLALÁS

A salmonellák okozta megbetegedések száma több százezerre tehető évente az Európai Unióban annak ellenére, hogy a *Salmonella*-gyérítési programoknak köszönhetően a bejelentett humán salmonellosis esetek száma szignifikánsan csökkent. A humán megbetegedések többségét az élelmiszerrel felvett, állati eredetű zoonotikus szerotípusok okozzák, leggyakrabban a *S. Typhimurium* és *S. Enteritidis*. Az élelmiszer közvetítője lehet az állatokat meg nem betegítő humán patogén szerotípusoknak is. A 2073/2005/EK rendelet előírásai szerint *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium nem lehet jelen a forgalomba hozott friss baromfihús 25 grammjában az eltarthatósági ideje alatt. A szerzők jelen munkájuk során a *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium gyors kimutatására redoxpotenciál-mérést, a biokémiai és a szerológiai azonosítás helyett real-time PCR-módszert alkalmaztak. A redoxpotenciál-mérés és a real-time PCR-módszer kombinációja esetén maximum 27 órán belül eredmény kapható, szemben a hagyományos módszer 7–12 napos időigényével. A kombinált módszer költség-, munka- és időtakarékos megoldást jelent a *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium kimutatására friss baromfihúsban.

## SUMMARY

Salmonellosis is one of the major foodborne diseases causing hundreds of thousands of cases each year in the EU. The EU has implemented an integrated approach to reduce its occurrence. *Salmonella* (*S.*) Typhimurium and *S. Enteritidis* are two causative agents responsible for some of the major foodborne diseases occurring worldwide. The necessity of fast and reliable detection methods of low cost has become of utmost importance in order to rapidly identify incidences of *Salmonella* contaminations of foodstuffs. *Salmonella* Enteritidis and Typhimurium must be absent in 25 g fresh poultry meat sample placed on the market during its shelf-life, according to the 2073/2005 EC regulation. In this study the combination of redox potential measurement based method and real-time PCR method was used for the detection of *Salmonella* Enteritidis and Typhimurium. During the enrichment phase the *Salmonella* positive samples could be screened by the redox potential measurement technique. Instead of biochemical and serological confirmation, real-time PCR technique was carried out for the further identification. The combination of redox potential and real-time PCR can accomplish results in maximum 27 hours compared to conventional methods that can take up to 7–12 days; which indicates that the combined method may be favourable for the effective and rapid identification of *Salmonella* Enteritidis and Typhimurium in poultry meat samples.

BAKTERIOLÓGIA

A salmonellosis a legjelentősebb élelmiszer eredetű megbetegedések közé tartozik endémiás természetű, magas morbiditása és az élelmiszerek széles köréhez köthető volta miatt (1, 7). A *Salmonella*-fertőzés jelentős egészségügyi és gazdasági terhet jelent az egész világon (4).

*A salmonellosis a legjelentősebb élelmiszer eredetű megbetegedések közé tartozik*

*A S. Enteritidis leginkább szennyezett tojás-termékek, a S. Typhimurium pedig sertés-, marha- és baromfihús fogyasztása kapcsán okoz megbetegedést*

*A jelenleg használt szabványos módszerek megbízhatóak, de nagyon időigényesek*

## A SALMONELLOSIS

A *S. Enteritidis* által előidézett megbetegedések kontaminált tojás és tojástermékek, valamint baromfihús fogyasztásához köthetők, míg a *S. Typhimurium* okozta megbetegedések szennyezett sertés-, marha- és baromfihús fogyasztása esetén fordulnak elő a leggyakrabban (10, 11).

A salmonellosis világszerte több tízmillió ember megbetegedését okozó, élelmiszer közvetítette zoonotikus betegség (22).

Az Európai Unióban évente közel 100 ezer esetet jelentenek. Véglegesen nem számolható fel, előfordulásának csökkentésére az egész élelmiszerláncot átfogó, „a termőföldtől az asztalig” tett lépések szükségesek (27).

Az Európai Unióban az egyik fő célkitűzés a baromfiállomány *Salmonella*-fertőzöttségének csökkentése. Az EFSA (European Food Safety Authority) többek között a fertőzött állományok államok közötti kereskedelmének korlátozását, valamint a megelőzésre vonatkozó szaktanácsadást tartja megfelelőnek a kitűzött cél elérése céljából.

A megfelelő élelmiszer-biztonság érdekében az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumaira vonatkozó 2073/2005/EK rendelet előírja, hogy a kereskedelmi forgalomba kerülő friss baromfihús 25 grammja nem tartalmazhat *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium mikrobákat a fogyaszthatósági idejük lejártá előtt (5).

A szabványos módszerek bár megbízhatóak, nagyon időigényesek, akár több mint egy hét is eltelhet, mire eredményt adnak (20). A diagnózis felállításáig eltelt hosszú idő miatt a betegek kezelése elhúzódhat, valamint jelentősen növekszik a további fertőzések kockázata (6).

A dúsításos eljárás nélkülözhetetlen a modern molekuláris technikákban, mivel ez a lépés kiszűri az esetleges elpusztult sejteket, amelyek fals pozitív eredményt adnának. A dúsítás biztosítja a kimutatáshoz megfelelő számú életképes mikrobát, akkor is, ha esetleg ezek sérültek (19). Szelektív dúsításra van szükség, hogy növeljük a kimutatási hatékonyságot és csökkentjük a fals negatív eredmény lehetőségét (12).

Az élelmiszerek fertőzöttségének gyors, megbízható detektálására molekuláris módszereket alkalmaznak. Ilyen módszer a polimeráz láncreakció (PCR) (24), amely valóban nagyon hatékony, viszont a költségei korlátozzák a használatát (16).

A redoxpotenciál-mérés alkalmas különböző mikroorganizmusok kimutatására vízből, tejből, felületi tamponmintákból, valamint egyéb élelmiszerekből is (8, 9).

Munkánk során a *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium kimutatására redoxpotenciál-mérést, a biokémiai és a szerológiai azonosítás helyett pedig real-time PCR-módszert alkalmaztunk. A redoxpotenciál-mérés és a real-time PCR-módszerek kombinációja esetén maximum 27 órán belül eredmény kapható, szemben a hagyományos módszer 7–12 napos időigényével. A redoxpotenciál-mérés és a real-time PCR-módszer kombinációja költség-, munka- és időtakarékos megoldást jelent a *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium kimutatására friss baromfihúsban.

Munkánk célja a redoxpotenciál-mérés és real-time PCR-módszer kombinációjának alkalmazása *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium gyors, hatékony, költségkímélő kimutatására friss baromfihúsból.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkban a SZIE ÁOTK Élelmiszer-higiéniai Tanszék Mikrobiológiai Laboratóriumának törzsgyűjteményéből származó mikrobákat használtuk: *Salmonella* Enteritidis (NCAIM B.01908) és *Salmonella* Typhimurium (ATCC13311), valamint a NÉBIH ÉTbI Élelmiszer Mikrobiológiai Nemzeti *Salmonella* Referencia Laboratórium által különböző élelmiszerekből izolált *Salmonella*-szerotípusokat, amelyek a következők voltak: S. Cerro, S. Infantis, S. Newport, S. Tennessee, S. Abony.

A friss csirkehúsminták kereskedelmi forgalomból származtak. A mintákat mesterségesen fertőztük különböző *Salmonella*-szerotípusokkal,  $3,2 \times 10^6$  cfu/ml koncentrációjú baktériumszuszpenzióval. A *Salmonella*-keverék összetétele: S. Newport, S. Infantis, S. Cerro, S. Tennessee, S. Abony.

A redoxpotenciál-mérés során RVS- (Rappaport-Vasiliadis) táplevest (Merck 110236) használtunk. A 25 g élelmiszermintát 225 ml RVS-táplevesben homogenizáltuk, az inkubációs hőmérséklet 42 °C volt.

A méréseket a SZIE ÁOTK Élelmiszer-higiéniai Tanszékén lévő 2 modulos, 32 csatornás MicroTester berendezéssel végeztük (23, 26).

### REAL-TIME PCR

A redoxpotenciál-méréssel pozitívnak bizonyult minták klasszikus biokémiai megerősítése és EN/ISO 6579 + White-Kaufmann-Le Minor séma szerinti szerológiai azonosítása helyett real-time PCR-módszert alkalmaztunk. A baktérium DNS izolálása a redoxpotenciál-mérést követően a dúsított közeg 1 ml-éből történt „Mericon DNA Bacteria Kit” (Qiagen) használatával a gyártó utasításai szerint.

A PCR-mérést a SZIE ÁOTK Élelmiszer-higiéniai Tanszékén lévő SLAN® Real-Time PCR System (Hongshi) berendezés használatával végeztük el, 20 µl térfogatú Thermo Scientific Luminaris Color Probe High Rox qPCR Master mixet tartalmazó reakcióelegyben, a gyártó által ajánlott kétlépcsős protokoll szerint.

A LEE és mtsai által leírt primereket és próbákat használtuk vizsgálataink során (15), amelyeket a Sigma-Aldrich szintetizált (1. táblázat).

## EREDMÉNYEK

A mérőcellában lévő egy sejt kimutatásához szükséges idő meghatározása a kalibrációs görbe tengelymetszetéből ( $\lg N = 0$ ) történt. Korábbi vizsgálataink alapján

**A vizsgálatokat különböző *Salmonella*-szerotípusokkal mesterségesen fertőzött, friss csirkehúsmintákon végezték**

**A mintákat redoxpotenciál-méréssel vizsgálták, majd a pozitív esetekben real-time PCR-módszerrel azonosították a *Salmonella*-fajokat**

**1. TÁBLÁZAT.** A primerek és próbák oligonukleotid-szekvenciái (15)

**TABLE 1.** Oligonucleotide sequence of primers and probes (15)

Mikrobák	Gén	Név	Szekvencia (5'–3')
<i>Salmonella</i> spp.	16s rRNA	S16R-F	aggccttcgggttgtaaagt
		S16R-R	gtagccgggtgctctctctg
		Scom-FAM	[6FAM]-aacgcagcaattgacgttacc-[BHQ1]
<i>Salmonella</i> Typhimurium	fliC	SfC-F	tgcaaaaaattgatgctgct
		SfC-R	ttgccagggttggaatagc
		ST-JOE	[JOE]acctgggtgcggtacagaaccgt[BHQ2]
<i>Salmonella</i> Enteritidis	sefA	SsA-F	ggtaaaggggcttcggtatc
		SsA-R	tattggctccctgaatagc
		SE-Cy5	[Cy5]-tggtggtgtagccactgtcccgt-[BHQ2]

a legnagyobb érték a különböző *Salmonella*-szerotípusok esetén a *S. Newport*hoz tartozik, ami 23,3 óra. Számításba véve a TTD- (detektációs idő) értékek standard hibáját (0,278 h), a maximális kimutatási idő ennek alapján 24 óra. Ha ez alatt az időtartam alatt nincs TTD, a mérőcellában található minta nem tartalmaz élő célmikrobát (9). A *Salmonella Newport* kalibrációs görbét az 1. ábra szemlélteti.

A kalibrációs görbe egyenlete:

$$TTD = -2,6857 \log N + 23,332 \quad R^2 = 0,9976$$

Abban az esetben, ha célunk csak a *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium* kimutatása, rövidebb idő is elegendő a jelenlét/hiány megállapításához. Az egyetlen élő sejt kimutatási idejének meghatározásához szükséges kalibrációs görbék a 2. ábrán láthatók.

A kalibrációs görbék egyenletei:

*S. Typhimurium*:

$$TTD = -3,082 \log N + 19,192 \quad R^2 = 0,99795$$

*S. Enteritidis*:

$$TTD = -2,762 \log N + 20,269 \quad R^2 = 0,9888$$

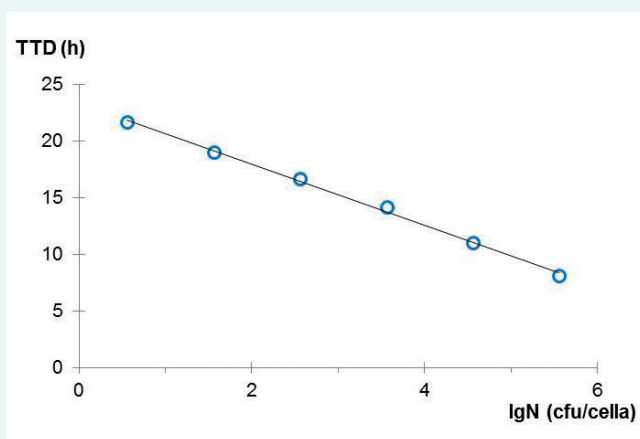
A szükséges mérési idő a *S. Enteritidis* egyenletéből számolva 21 óra.

### ÉLELMISZERMINTÁK VIZSGÁLATA

Kereskedelmi forgalomban kapható, helyi piacról származó csirkemellhús *Salmonella Enteritidis* és *Typhimurium* fertőzöttségét vizsgáltuk (3 párhuzamos vizsgálat).

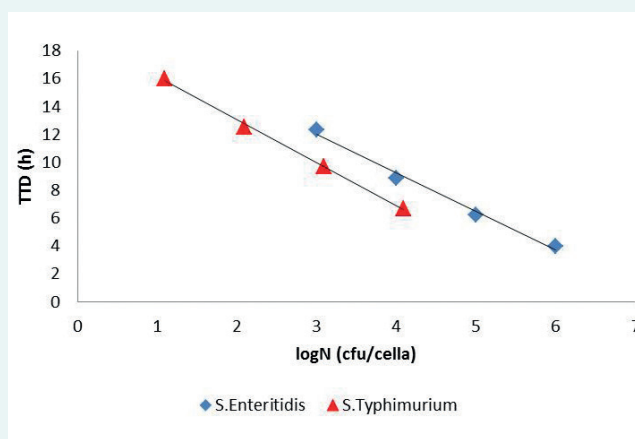
A korábbiak alapján az egyetlen sejt kimutatásához szükséges idő redoxpotenciál-méréssel 24 óra, de az erősen szennyezett minták esetén a kimutatási idő lényegesen rövidül. Az azonosítás a dúsított szuszpenziókból real-time PCR-rel további 3 órát igényel. Az eredményeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* kimutatására használt EN/ISO 6579 szabvány a White–Kaufmann–Le Minor sémával történő szerotipizálás időigénye összehasonlítva az általunk használt kombinált módszer időigényével a 3. táblázatban látható.



1. ÁBRA. *Salmonella Newport* kalibrációs görbéje

FIGURE 1. Calibration curve of *Salmonella Newport*



2. ÁBRA. *S. Typhimurium* és *Enteritidis* kalibrációs görbéje

FIGURE 2. Calibration curves of *S. Typhimurium* and *S. Enteritidis*

**2. TÁBLÁZAT.** *S. Typhimurium* és *Enteritidis* kimutatása friss baromfi-húsban (3 párhuzamos átlaga)**TABLE 2.** Detection of *S. Typhimurium* and *Enteritidis* in fresh broiler meat (mean of 3 parallels)

	TTD (h)	Real-time PCR			Kimutatási idő (h)
		<i>Salmonella</i> spp.	<i>S. Typhimurium</i>	<i>S. Enteritidis</i>	
Csirkehús	7,8	+	–	–	11
Csirkehús	15,5	+	–	–	18,5
Csirkehús + <i>S. Enteritidis</i>	3,3	+	–	+	6,5
Csirkehús + <i>S. Typhimurium</i>	10,0	+	+	–	13
Csirkehús + <i>S. Newport</i>	3,1	+	–	–	6,5
Csirkehús + <i>S. Infantis</i>	3,3	+	–	–	6,5
Csirkehús + <i>Salmonella</i> keverék	3,5	+	–	–	6,5
Csirkehús + <i>Salmonella</i> keverék + <i>S. Enteritidis</i>	3,17	+	–	+	6,5
Csirkehús + <i>Salmonella</i> keverék + <i>S. Typhimurium</i>	3,17	+	+	–	6,5
Csirkehús + <i>Salmonella</i> keverék + <i>S. Enteritidis</i> és <i>S. Typhimurium</i>	3,17	+	+	+	6,5
Sterile RVS	–				24

**3. TÁBLÁZAT.** A redoxpotenciál-mérés és real-time PCR-módszer kombinációjának, valamint a referenciamódszer időigénye**TABLE 3.** Time requirement of the reference method and the combination of the redox potential measurement and real-time PCR method

	Időigény (h)	
	pozitív minták	negatív minták
EN ISO 6579 + White–Kaufmann–Le Minor séma	162–282	66
redox + real-time PCR	27	24

## MEGVITATÁS

**A jelenleg a *Salmonella* élelmiszermintákból való kimutatására szolgáló standard módszer 7–12 napot vesz igénybe**

A *Salmonella*-gyérítő programok és a folyamatos mikrobiológiai monitoring ellenére, az élelmiszer eredetű megbetegedések között a *Salmonella* által előidézettek továbbra is a leggyakoribbak közé tartoznak (25).

A *Salmonella* élelmiszermintákból való kimutatására használt jelenlegi standard módszer az ISO 6579 számú szabványban található. Mint minden tenyésztési módszer, ez is idő- és munkaigényes, 7–12 nap szükséges a teljes kimutatáshoz (13). Különösen lényeges a kimutatási idő csökkentése a gyorsan romló élelmiszerek esetén. Ennek érdekében különböző PCR-módszereket és immunoassay rendszereket fejlesztettek ki az elmúlt években.

*In situ* hibridizációs próbát használó immunoassay alkalmazásának lehetőségéről jelent meg tanulmány, amellyel megfelelő dúsítás után, 24 óra alatt kimutatható az élelmiszermintákból a *Salmonella* (2). Számos, élelmiszerekhez adaptált immunoassay kit kereskedelmi forgalomban is kapható, amelyek esetén a kimutatási határ akár 1 cfu / 25 g vagy ml minta, de ezek a módszerek csak dúsítás után alkalmazhatók (3).

A molekuláris módszerek érzékenysége szignifikánsan nőtt, a dúsítás fázisa azonban nem hagyható el a kis mikrobaszám és az elpusztult sejtek kimutatásának

kockázata miatt. A dúsításnak nemcsak a kimutatni kívánt mikrobák számának növelése, hanem a sérült és stresszelt sejtek újraélesztése is célja (14, 17, 18, 21). Szelektív dúsításra van szükség, hogy a természetes kísérő mikroflórát gátoljuk, valamint növeljük a kimutatási hatékonyságot és csökkentjük a fals negatív eredmény lehetőségét (12).

Vizsgálataink során redoxpotenciál-méréssel, mint dúsító eljárással szűrtük ki a *Salmonella*-pozitív mintákat. A biokémiai megerősítés és szerológiai azonosítás helyett real-time PCR-módszert alkalmaztunk. Negatív minták esetén redoxpotenciál-méréssel 24 órán belül eredményt kapunk. Összehasonlítva a standard módszer (MSZ EN ISO 6579) 7–12 napos időigényét a kombinált módszer legfeljebb 27 órás időigényével, látható, hogy a 2073/2005/EK rendeletben szereplő kritérium, miszerint a forgalomba hozott friss baromfi hús 25 grammjában az eltarthatósági ideje alatt nincs jelen *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium*, lényegesen gyorsabban bizonyítható a kombinált módszerrel. A redoxpotenciál-méréssel alapuló és real-time PCR-módszer kombinációja költség-, munka- és időtakarékos megoldás a *Salmonella* Enteritidis és Typhimurium élelmiszerekből való kimutatására.

**A kidolgozott új módszerekkel legfeljebb 27 óra alatt eredményt kapnak**

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003 projekt támogatásával jött létre.

## IRODALOM

1. AARESTRUP, F. M. – HENDRIKSEN, R. S. et al.: International spread of multidrug-resistant *Salmonella* Schwarzengrund in food products. *Emerg. Infect. Dis.*, 2007. 13. 726–731.
2. ALMEIDA, C. – AZEVEDO, N. F. et al.: Fluorescence in situ hybridization method using a peptide nucleic acid probe for identification of *Salmonella* spp. in a broad spectrum of samples. *Appl. Environ. Microbiol.*, 2010. 76. 4476–4485.
3. ALMEIDA, C. – CERQUEIRA, L. et al.: Detection of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis using real time PCR, immunocapture assay, PNA FISH and standard culture methods in different types of food samples. *Int. J. Food Microbiol.*, 2013. 161. 16–22.
4. CHEN, J. – ZHANG, L. et al.: A real-time PCR method for the detection of *Salmonella enterica* from food using a target sequence identified by comparative genomic analysis. *Int. J. Food Microbiol.*, 2010. 137. 168–174.
5. Council Regulation (EC) 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs [2005] L338/1
6. CUNNINGHAM, S. – SLOAN, L. et al.: Three Hour Molecular Detection of *Campylobacter*, *Salmonella*, *Yersinia*, and *Shigella* Species in Feces with Accuracy as High as That of Culture. *J. Clinical Microbiol.*, 2010. 48. 2929–2933.
7. DE FREITAS, C. – SANTANA, Â. et al.: PCR multiplex for detection of *Salmonella* Enteritidis, Typhi and Typhimurium and occurrence in poultry meat. *Int. J. Food Microbiol.*, 2010. 139. 15–22.
8. ERDŐSI, O. – SZAKMÁR, K. – REICHART, O. – SZÉKELY-KÖRMÖCZY, P. – LACZAY, P.: Application of the redox potential measurement based rapid method in the microbial hygienic control. *Acta Aliment. Hung.*, 2012. 41. 45–55.
9. ERDŐSI, O. – SZAKMÁR, K. – REICHART, O. – SZILI, Zs. – LÁSZLÓ, N. – BALOGH, Z. – SZÉKELY-KÖRMÖCZY, P. – LACZAY, P.: Rapid detection of *Salmonella* in food by redox potential measurement based method combined with real-time PCR. *Acta Aliment. Hung.*, 2014. 43. 660–667.
10. EU summary report on zoonoses, zoonotic agents and food borne outbreaks 2011. *EFSA Journal*, 2013. 10. 259.
11. GANTOIS, I. – EECKHAUT, V. et al.: A comparative study on the pathogenesis of egg contamination by different serotypes of *Salmonella*. *Avian Pathol.*, 2008. 37. 399–406.
12. GARRIDO, A. – CHAPELA, M. et al.: A new multiplex real-time PCR developed method for *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* detection in food and environment samples. *Food Control*, 2013. 31. 76–85.
13. JASSON, V. – BAERT, L. et al.: Detection of low numbers of healthy and sub-lethally injured *Salmonella enterica* in chocolate. *Int. J. Food Microbiol.*, 2011. 145. 488–491.
14. LANTZ, P. G. – HAHNHAGERDAL, B. et al.: Sample preparation methods in PCR-based detection of food pathogens. *Trends Food Sci. Technol.*, 1994. 5. 384–389.
15. LEE, S. – JUNG, B. et al.: A multiplex real-time PCR for differential detection and quantification of *Salmonella* spp., *Salmonella enterica* serovar Typhimurium and Enteritidis in meats. *J. Vet. Sci.*, 2009. 10. 43–51.
16. MALORNY, B. – BUNGE, C. et al.: A real-time PCR for the detection of *Salmonella* Enteritidis in poultry meat and consumption eggs. *J. Microbiol. Meth.*, 2007. 70. 245–251.
17. NORTON, D.: Polymerase chain reaction-based methods for detection of *Listeria monocytogenes*: toward real-time screening for food and environmental samples. *J. AOAC Int.*, 2002. 85. 505–515.
18. O'GRADY, J. – RUTLEDGE, M. et al.: Rapid detection of *Listeria monocytogenes* in food using culture enrichment combined with real-time PCR. *Food Microbiol.*, 2009. 26. 4–7.
19. OMICCIOLI, E. – AMAGLIANI, G. et al.: A new platform for Real-Time PCR detection of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157 in milk. *Food Microbiol.*, 2009. 26. 615–622.

20. PATEL, J. R. – BHAGWAT, A. A. et al.: Rapid detection of *Salmonella* from hydrodynamic pressure-treated poultry using molecular beacon real-time PCR. *Food Microbiol.*, 2006. 23. 39–46.
21. PENG, H. – SHELEF, L. A.: Rapid detection of low levels of *Listeria* in foods and next day confirmation of *L. monocytogenes*. *J. Microbiol. Methods.*, 2000. 41. 113–120.
22. RADHIKA, M. – SAUGATA, M. et al.: A novel multiplex PCR for the simultaneous detection of *Salmonella enterica* and *Shigella* species. *Braz. J. Microbiol.*, 2014. 45. 667–676.
23. REICHART, O. – SZAKMÁR, K. – JOZWIAK, Á. – FELFÖLDI, J. – BARANYAI, L.: Redox potential measurement as a rapid method for microbiological testing and its validation for coliform determination. *Int. J. Food Microbiol.*, 2007. 114. 143–148.
24. RIJSENS, N. P. – HERMAN, L. M. et al.: Molecular methods for identifications and detection of bacterial food pathogens. *J. AOAC Int.*, 2002. 85. 984–995.
25. SCALLAN, E. – HOEKSTRA, R. M. et al.: Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. *Emerg. Infect. Dis.*, 2011. 17. 7–12.
26. SZAKMÁR K. – REICHART O. – ERDŐSI O. – FEKETE Z.: Redox-potenciál mérésen alapuló gyorsmódszer nyers tej mikrobaszámának meghatározására. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2009. 131. 365–372.
27. SVA: Statens Veterinärmedicinska Anstalt (October 2<sup>nd</sup> 2014) Salmonellos. [Online] <http://www.sva.se/djurhalsa/zoososer/salmonellos> [Accessed: September 2014]

Közlésre ér.: 2015. ápr. 15.

## RENDEZVÉNY

Kedves Kollégák! A következő **Országos Állatorvosbál 2016. február 6-án** lesz a budapesti **Hotel InterContinentálban**. A nagy sikerre való tekintettel **ismét lesz játékonysági árverés az Equusvet Hallgatói Kulturális és Szociális Alapítvány és Az Állatorvosok Egészségéért Alapítvány** javára.

2015-ben az árverés bevétele meghaladta a 800 ezer Ft-ot. A teljes összeget közvetlenül a két alapítvány számlájára fizették be a liciten nyertes vendégek.

Édesapám festményein kívül, melyeket jó szívvel ismét felajánlok, az árverést szeretném színesíteni.

Ezért nagyon örülnék, ha állatorvos kollégák által alkotott műveket (festmény, kisplasztika, fotó stb.), állatorvosokhoz köthető sportrelikviákat, könyveket felajánlanátok e nemes célra!

Bővebb információt az [info@oaas.hu](mailto:info@oaas.hu) e-mail címre írt levélre válaszolva, illetve a +36 20/9 412 342 telefonszámon tudok adni.

Bízom a kar összefogásában, hogy ismét segíthessünk rászoruló kollégáknak, segíthessük a jövőt, az Állatorvosi Egyetem hallgatóit.

**Dr. Bándy Pál**