proLékaře.cz | 12.1.2026

Diverzita humánních izolátů salmonel v Jihomoravském kraji v letech 2009–2012

Myšková P., Karpíšková R.

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i., Brno

SOUHRN

Cíl práce: Cílem této studie bylo určit diverzitu humánních izolátů salmonel v jednom z krajů České republiky v časovém horizontu čtyř let pomocí různých typizačních metod.
Materiál a metody: Z fenotypových metod byla použita sérotypizace, fágová typizace a disková difuzní metoda ke stanovení rezistence k antimikrobiálním látkám. Z genotypových metod pak makrorestrikční analýza a pulzní gelová elektroforéza (PFGE).
Výsledky: Jako nejčastější sérotyp humánních případů salmonelóz v Jihomoravském kraji byly detekovány *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium a monofazická *Salmonella* 4,[5],12:i:-. Fágová typizace odhalila dominanci fágového typu 8 u S. Enteritidis a změny ve výskytu fágových typů u S. Typhimurium v průběhu let. Míra rezistence u *S.* Typhimurium, monofazické salmonely a některých ostatních sérotypů naznačuje vzrůstající problém multirezistentních kmenů jako patogenů člověka. V průběhu studie byly odhaleny izoláty patřící do lokálních i nadnárodních epidemií. Taktéž byly detekovány izoláty sérotypu 9,12:l,v:-, který byl na území České republiky detekován vůbec poprvé.
Závěry: Variabilita izolátů získaných ve studii provedené v letech 2009–2012 v Jihomoravském kraji naznačuje, že heterogenita zdrojů humánních salmonelóz je poměrně velká. Nicméně odhalení několika případů s možnou epidemickou souvislostí ukazuje na důležitost provádění pečlivé typizace humánních izolátů a jejich porovnání s kmeny non-humánního původu. Zvýšená míra rezistence u některých sérotypů dokazuje nezbytnost monitorování situace v oblasti výskytu multirezistentních kmenů.

KLÍČOVÁ SLOVA

***Salmonella* – antimikrobiální rezistence – typizace**

ABSTRACT

Myšková P., Karpíšková R.: Diversity of human *Salmonella* isolates in the South Moravian Region in 2009–2012
Study objective: To characterize the diversity of human *Salmonella* isolates from one of the administrative regions of the Czech Republic in a time horizon of four years using different typing methods.
Material and methods: The following phenotyping methods were used: serotyping, phage typing, and the disk diffusion method for antimicrobial susceptibility testing. Genotyping was performed using DNA macrorestriction analysis resolved by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE).
Results: The most common serotypes involved in human cases of salmonellosis in the South Moravian Region were *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, and monophasic *Salmonella* 4,[5],12:i:-. Phage typing revealed the predominance of phage type 8 in *S.* Enteritidis and changes in phage types of S. Typhimurium over years. The resistance levels in S. Typhimurium, monophasic Salmonella, and some other serotypes give increasing cause for concern about multidrug resistant strains as human pathogens. The study isolates were assigned to the complexes implicated in both local and international outbreaks. Isolates of serotype 9,12:l,v:- were identified for the first time in the Czech Republic.
Conclusions: The diversity of the study isolates from 2009–2012 collected in the South Moravian Region suggests a high heterogeneity of the sources of human salmonellosis. However, the detection of several cases likely to be epidemiologically linked points out the need for careful typing of human isolates and their comparison with the strains of non-human origin. Higher resistance levels in some serotypes is behind the need for the surveillance of multidrug resistant strains.

KEYWORDS

***Salmonella* – antimicrobial resistance – typing**

Epidemiol. Mikrobiol. Imunol., 63, 2014, č. 2, s. 116–120

ÚVOD

Salmonelózy (non-tyfoidní) jsou v České republice druhým nejčastějším bakteriálním onemocněním s alimentární cestou přenosu [1]. I přes výrazný pokles v počtech hlášených onemocnění patří Česká republika k zemím s nejvyšší incidencí salmonelóz v celé Evropské unii [2]. Vznik onemocnění je spojován s konzumací nedostatečně tepelně upravených potravin živočišného původu, především pak drůbežího masa, vajec a výrobků z nich a vepřového masa. V posledních letech se také diskutuje o přenosu potravinami rostlinného původu, které mohou být sekundárně kontami-

proLékaře.cz | 12.1.2026

novány na různých stupních pěstitelského a zpracovatelského procesu [2].
V České republice je dlouhodobě nejhojněji hlášeným sérotypem *Salmonella* enterica subsp. *enterica* sérotyp Enteritidis. Následují sérotypy Typhimurium a monofazický sérotyp *Salmonella* 4,[5],12:i:-, který byl popsán v 90. letech minulého století a nyní je pandemicky rozšířen [3]. Při typizaci epidemických kmenů zmíněných tří nejčetnějších sérotypů se v České republice využívá fágová typizace, metody na principu PCR a makrorestrikční analýza. A právě ta, jež je považována za zlatý standard v typizaci salmonel, má někdy nižší diskriminační schopnost než rychlá a levná metoda fágové typizace [4].
Závažným problémem baktérií čeledi *Enterobacteriaceae*, kam patří také zástupci rodu *Salmonella*, je zvyšující se výskyt kmenů rezistentních k více než třem skupinám antimikrobiálních látek. V nedávné době prováděné studie ukazují zvyšující se rezistenci u izolátů rodu *Salmonella* [5, 6]. Problémem je především výskyt kmenů produkujících širokospektré beta-laktamázy typu ESBL a kmenů rezistentních k fluorochinolonům, protože právě ty jsou často používány k léčbě komplikovaných salmonelových infekcí [7].
V letech 2009–2012 probíhal v naší laboratoři sběr humánních izolátů rodu *Salmonella* a jejich následná typizace. Cílem studie bylo sledování četnosti výskytu sérotypů salmonel, fágových typů u sérotypů Enteritidis a Typhimurium včetně monofazické varianty a rezistence salmonel k antimikrobiálním látkám.

MATERIÁL A METODY

Celkem bylo během daného období do naší laboratoře doručeno 688 suspektních kmenů salmonel. Kmeny pocházely ze tří klinických laboratoří na území Jihomoravského kraje. Přijaté kmeny byly z transportních médií vyočkovány na půdy BGA (Oxoid, UK) a v případě potřeby na Rambach agar (Merck, Německo). U několika izolátů, které nerostly na chromogenním médiu v koloniích typické morfologie, byla prokazována náležitost k rodu *Salmonella* rodově specifickou metodou PCR [8]. Sérotyp byl ověřován metodu sklíčkové aglutinace se somatickými a bičíkovými antiséry (Denka Seiken, Japonsko a BioRad, Francie). U kmenů s určenými sérotypy Enteritidis, Typhimurium a 4,[5],12:i:- byla provedena fágová typizace podle protokolu HPA Colindale Londýn [9, 10]. U suspektních kmenů sérotypu Typhimurium, které nevykazovaly reakce se základní sadou fágů, byla použita i přídatná sada fágů a prověřena přítomnost genu druhé bičíkové fáze *fljB* [10, 11]. U kmenů sérotypů Typhimurium, 4,[5],12:i:-, vybraných izolátů Enteritidis a ostatních sérotypů, bylo provedeno stanovení rezistence k antimikrobiálním látkám diskovou difuzní metodou s vyhodnocením rezistence podle standardů CLSI a použitím antibiotických disků Oxoid (počet analyzovaných kmenů n = 175) [12]. Spektrum testovaných látek bylo následující: A – ampicilin (10 µg), AMC – ampicilin/kyselina klavulanová (30 µg), CTX – cefotaxim (30 µg), C – chloramfenikol (30 µg), S – streptomycin (10 µg), K – kanamycin (30 µg), CN – gentamicin (10 µg), N – neomycin (30 µg), APR – apramycin (15 µg), SU – složené sulfonamidy (300 µg), SXT – sulfamethoxazol/trimethoprim (25 µg), W – trimethoprim (5 µg), TE – tetracyklin (30 µg), NA – nalidixová kyselina (30 µg), CIP – ciprofloxacin (5 µg), ENR – enrofloxacin (5 µg), CT – kolistin (10 µg).
Makrorestrikční analýza byla provedena u kmenů méně častých sérotypů s možnou epidemickou souvislostí. Analýza byla provedena pomocí pulsní gelové elektroforézy (PFGE) podle protokolu PulseNet a vyhodnocena pomocí softwaru BioNumerics verze 5.1. [13]

VÝSLEDKY

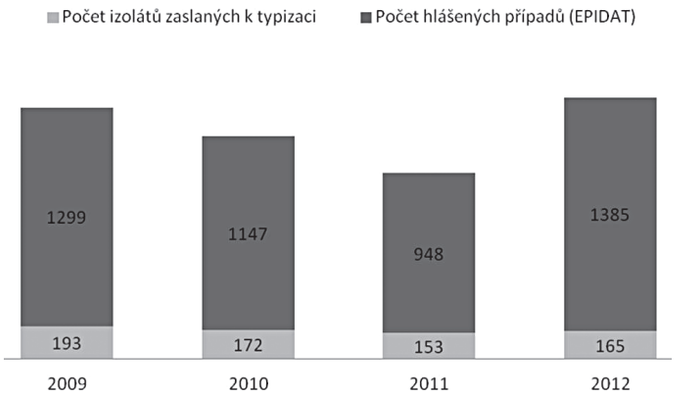
Celkem bylo během daného období do naší laboratoře doručeno 688 kmenů suspektních salmonel, u 5 kmenů byla prokázána příslušnost k jinému rodu. Získaný soubor izolátů salmonel tvořil každý rok od 12 do 16 % všech humánních izolátů hlášených z Jihomoravského kraje. Počty izolátů salmonel přijatých k typizaci v jednotlivých letech jsou zobrazeny v grafu 1.

Sérotypizace

Celkem jsme ve sledovaném souboru detekovali 28 různých sérotypů salmonel. Četnost sérotypů v procentech je uvedena v tabulce 1 a počty sérotypů jiných než Enteritidis, Typhimurium a monofazické 4,[5],12:i:- jsou sumarizovány v tabulce 2.

Fágová typizace

U 493 kmenů sérotypu Enteritidis, 97 kmenů sérotypu Typhimurium a 22 kmenů sérotypu 4,[5],12:i:- byla provedena fágová typizace. Nejčetnějšími fágovými typy u *S.* Enteritidis byly PT8, PT21c, PT4b, PT13a, PT6c (graf 2). Také byl evidován výskyt pro Českou republiku vzácnějšího fágového typu PT3. Celkem bylo během sledované doby detekováno 25 různých fágových typů. U S. Typhimurium pak mezi nejčetnější patřily fágové typy DT104, DT141, DT120, DT193 (graf 3). Celkem bylo detekováno 13 různých fágových typů. U monofazické varianty dominoval fágový typ DT193, byl potvrzen u více než 90 % všech kmenů tohoto sérotypu.



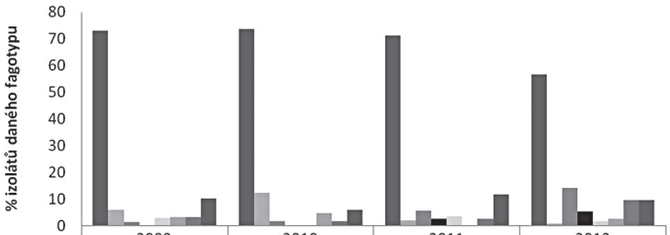
Graf 1. Počty hlášených případů salmonelóz a izolátů salmonel zaslaných k typizaci v letech 2009–2012 v Jihomoravském kraji

Fig 1. Reported salmonellosis cases and isolates referred for typing in 2009-2012 from the South Moravian Region

Tabulka 1. Výskyt nejčetnějších sérotypů salmonel v jednotlivých letech
Table 1. Most common *Salmonella* serotypes by years

Sérotyp	Celkem (%)	2009 (%)	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)
Salmonella Enteritidis	72,2	77,2	73,8	70,6	66
Salmonella Typhimurium	14,2	17,1	13,4	13,7	12,1
Salmonella 4,[5],12:i:-	3,2	1,6	1,7	2,6	7,3
Ostatní sérotypy	10,4	4,1	11,1	13,1	14,6

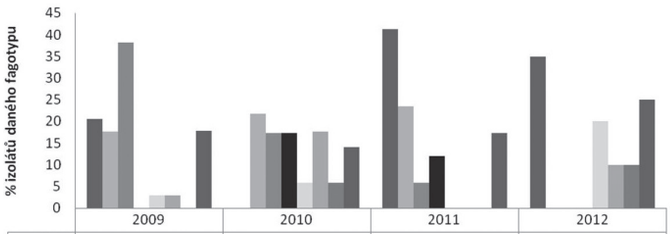
proLékaře.cz | 12.1.2026



	2009	2010	2011	2012
PT8	73	73,6	71,3	56,6
PT4b	5,9	12,4	1,9	0,9
PT21c	1,3	1,6	5,6	14,2
PT14b	0	0	2,8	5,3
PT1b	3	0	3,7	1,7
PT13a	3,3	4,7	0	2,7
PT6c	3,3	1,6	2,8	9-1
Ostatní	10,2	6,1	11,9	9,5

Graf 2. Zastoupení fágových typů sérotypu Enteritidis v průběhu let 2009–2012 u humánních izolátů z Jihomoravského kraje

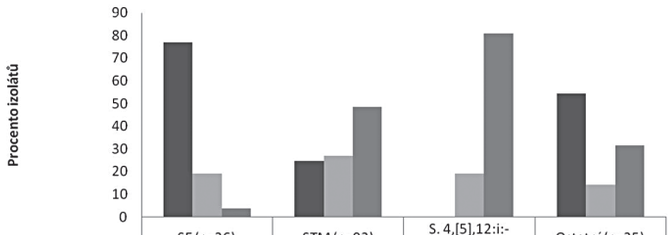
Fig 2. Distribution of phage types of the serotype Enteritidis in 2009-2012 among human isolates from the South Moravian Region



	2009	2010	2011	2012
DT104	20,6	0	41,2	35
DT120	17,6	21,7	23,5	0
DT141	38,2	17,4	5,9	0
DT193	0	17,4	12	0
RDNC	2,9	5,9	0	20
U302	2,9	17,6	0	10
DT206	0	5,9	0	10
Ostatní	17,8	14,1	17,4	25

Graf 3. Zastoupení fágových typů sérotypu Typhimurium v průběhu let 2009–2012 u humánních izolátů z Jihomoravského kraje

Fig 3. Distribution of phage types of the serotype Typhimurium in 2009-2012 among human isolates from the South Moravian Region



	SE (n=26)	STM (n=93)	S. 4,[5],12:i:- (n=21)	Ostatní (n=35)
Citlivý	76,9	24,7	0	54,3
1-3 rezistence	19,2	26,9	19	14,3
4 a více rezistencí	3,9	48,4	81	31,4

Graf 4. Procentuální vyjádření míry rezistence k antimikrobiálním látkám u kmenů salmonel

Fig 4. Antimicrobial resistance levels in percentages in *Salmonella* strains

Tabulka 2. Výskyt ostatních sérotypů salmonel v jednotlivých letech

Table 2. Other *Salmonella* serotypes by year

Sérotyp	2009	2010	2011	2012
IIIb 61:i:z53	0	0	0	1
6,7:-:1,5	0	1	3	1
9,12:l,v:-	0	0	1	**4**
Agona	2	3	0	3
Anatum	0	0	2	0
Bovismorbificans	1	0	0	0
Brazaville	1	0	0	0
Coeln	0	0	0	1
Goldcoast	1	0	0	0
Hadar	0	1	0	0
Indiana	0	0	0	**4**
Infantis	2	6	3	2
Kentucky	0	2	2	0
Manchester	0	2	0	0
Mbandaka	0	1	0	0
Mikawasima	0	0	0	**4**
Montevideo	0	0	0	1
Ohio	0	0	1	0
Rissen	0	0	1	0
Senftenberg	1	1	4	0
Stanley	0	0	1	**4**
Tennessee	0	0	1	0
Thompson	0	1	0	0
Urbana	0	**1**	0	0
Virchow	0	0	1	0
Celkem	8	19	20	24

Poznámka: Tučně jsou označeny sérotypy salmonel, které byly vyšetřeny metodou makrorestrikční analýzy.

Rezistence k antimikrobiálním látkám

U 175 kmenů byl proveden test rezistence k antimikrobiálním látkám. V grafu 4 je znázorněna míra rezistence u vybraných izolátů podle sérotypů, graf 5 zobrazuje rezistenci kmenů salmonel podle jednotlivých antimikrobiálních látek.

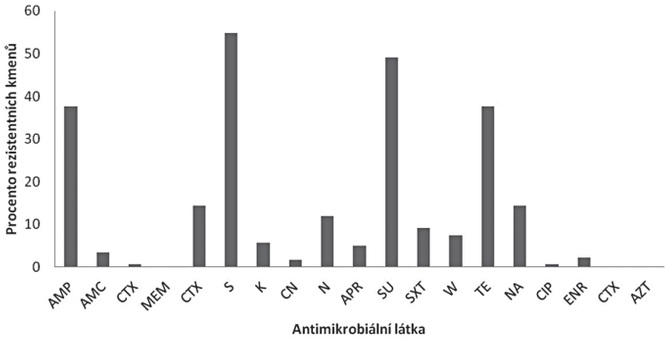
MAKRORESTRIKČNÍ ANALÝZA A PFGE

Vybrané salmonely vzácně se vyskytujících sérotypů byly analyzovány metodou makrorestrikční analýzy. Detekované pulsní profily byly porovnány programem BioNumerics a jsou uvedeny v tabulce 3.

DISKUSE

V letech 2009–2012 jsme v naší laboratoři typizovali 683 humánních kmenů salmonel z Jihomoravského kraje. V souladu s celorepublikovými daty byla zjištěna stálá dominance sérotypu Enteritidis [1], v průběhu sledovaného období však byl zaznamenán postupný pokles výskytu tohoto sérotypu z původních 73 % na 56,6 %. Tento pokles může být způsoben pozitivními změnami v chovech nosnic, souvisejícími s národním ozdravným programem probíhajícím od roku 2009 [14]. Zaznamenaný vzestupný trend v četnosti výskytu ostatních sérotypů může být způsoben tím, že se v šíření

proLékaře.cz | 12.1.2026



Graf 5. Míra rezistence kmenů salmonel k jednotlivým antimikrobiálním látkám

Fig 5. Antimicrobial resistance levels in *Salmonella* strains by drug

Tabulka 3. Makrorestrikční profily u vybraných kmenů salmonel získané pomocí pulsní gelové elektroforézy

Table 3. Macrorestriction profiles of selected *Salmonella* strains obtained by pulsed-field gel electrophoresis

Sérotyp	Počet kmenů	Pulsní profil (počet izolátů s daným profilem)
9,12:l,v:-	5	S9-Xba-1 (5)
Mikawasima	4	SMw-Xba-1 (3)
		SMw-Xba-2 (1)
Stanley	5	SSt-Xba-1 (5)
Urbana	1	SUr-Xba-1 (1)
Indiana	4	SIn-Xba-1 (4)

salmonel stále více uplatňuje jako vehikulum salmonelových infekcí vedle vajec i drůbeží maso. A právě v chovech brojlerů je popisováno širší spektrum sérotypů salmonel než u nosnic [2].

Sérotyp Typhimurium si v průběhu sledovaných let udržel zhruba stejnou četnost, u jeho monofazické varianty 4,[5],12:i:- došlo podle očekávání, zřejmě zejména díky zlepšení diagnostiky, k postupnému nárůstu v četnosti.

Mezi 28 detekovanými sérotypy, byly i takové, jenž byly spojené s lokálními (9,12:l,v:-, Mikawasima) i nadnárodními epidemiemi (Urbana, Stanley) [15, 16]. Sérotyp 9,12:l,v:- byl v na území České republiky detekován vůbec poprvé, a to v roce 2011 [17].

Zajímavý je také výskyt sérotypu defektního v první bičíkové fázi *S.* 6,7:-:1,5. Ve stejných letech byl tento sérotyp několikrát detekován u prasat (laboratorní data). Otázkou je, zda bude časem stejně úspěšný jako monofazická S. 4,[5],12:i:-, která je taktéž spojována s chovy prasat [18]. Fágová typizace u sérotypu Enteritidis potvrdila i po letech výsledky studie z roku 2008, a to, že PT8 je stále nejhojněji se vyskytujícím fágovým typem na našem území [19]. Ovšem v roce 2012 došlo i u něj ke snížení četnosti a naopak zvýšení četnosti fágových typů PT21c, PT14b a PT6c.

Naproti tomu u sérotypu Typhimurium došlo k poměrně dramatické proměně výskytu jednotlivých fágových typů v průběhu let. V letech 2009 a 2010 dominoval k antimikrobiálním látkám citlivý fágový typ DT141, který se v 90. letech minulého století podílel na jedné z největších salmonelových epidemií v České republice a který byl potvrzen také v uzených makrelách zpracovaných v potravinářském podniku v Jihomoravském kraji, jenž byly vehikulem této nákazy. Posléze tento fágový typ zcela vymizel a byl nahrazen většinou multirezistentním fágovým typem DT104. Tento typ se na našem území i v zahraničí vyskytoval v 90. letech 20. století, nicméně v poslední době je také na ústupu [20]. U monofazické salmonely 4,[5],12:i:- se výrazná dominance fágového typu DT193 v průběhu let neměnila.

Jak vyplývá z testování rezistence k antimikrobiálním látkám, tak i u rodu *Salmonella* dochází ke zvyšování míry rezistence, což potvrzuje i nedávná studie autorů Žemličková et al. [21]. Nicméně je potřeba rezistence k antimikrobiálním látkám posuzovat u jednotlivých sérotypů odděleně, protože u sérotypu Enteritidis jsou rezistence k antimikrobiálním látkám vzácné, kdežto u sérotypů Typhimurium a monofazické 4,[5],12:i:- je multirezistence běžným jevem. Z grafu 3 je znatelné, že typickou kombinací rezistencí je tetrarezistence ASSuTe (monofazické kmeny) a pentarezistence ACSSuTe (Typhimurium DT104). Nicméně jsme mohli pozorovat i zvýšení počtu kmenů rezistentních ke kyselině nalidixové, a to především u sérotypu Infantis, jehož výskyt je opět spojen s chovy drůbeže. Gen rezistence k chinolonům může být nesen na plasmidu, tudíž může snadno docházet k jeho horizontálnímu šíření mezi dalšími střevními bakteriemi, zejména z čeledi *Enterobacteriaceae* [22, 23].

Pulsní gelová elektroforéza byla použita u kmenů, které vykazovaly pravděpodobnou epidemickou souvislost. Pomocí této metody byly v roce 2012 odhaleny v Jihomoravském kraji tři lokální epidemie způsobené vzácnými sérotypy Mikawasima, Indiana a monofazickou variantou *S.* 9,12:l,v:-. Izoláty těchto sérotypů byly v roce 2012 získány také z non-humánních zdrojů (laboratorní data). U sérotypu Mikawasima byly ovšem u humánních izolátů odhaleny dva různé pulsní profily, což naznačuje, že se na našem území vyskytly minimálně dvě klonální linie. Celoevropská epidemie způsobená sérotypem Stanley se taktéž dotkla České republiky. V rámci této studie bylo typizováno 5 izolátů *S.* Stanley humánního původu. Jejich antibiotický i pulsní profil tyto izoláty taktéž přiřadil k probíhající epidemii. Vzhledem k tomu, že ve stejném roce jsme v naší laboratoři také typizovali izoláty sérotypu Stanley non-humánního původu se stejným pulsním profilem, je jasné, že tento sérotyp pronikl do potravního řetězce v České republice a je otázkou, zda dojde k jeho vymizení nebo se stane běžně detekovaným sérotypem. Pulsní profil *S.* Urbana byl také zkoumán na základě možné souvislosti s nadnárodní epidemií, která se nakonec ukázala jako skutečná [15].

ZÁVĚR

V této studii bylo v průběhu let 2009–2012 typizováno 683 humánních kmenů salmonel pocházejících z Jihomoravského kraje. Dvacet osm detekovaných sérotypů ukazuje na poměrně velkou heterogenitu v rámci rodu *Salmonella* a také na různé cesty přenosu. *Salmonella* Enteritidis je stále dominujícím sérotypem, přestože jeho podíl v posledních letech klesá. Následuje sérotyp Typhimurium a jeho monofazická varianta. Fágová typizace ukázala některé změny v trendech ve zkoumaném časovém období, především u sérotypu Typhimurium, u kterého došlo k úspěšnému rozšíření multirezistentního fágového typu DT104 a v poslední době opět k poklesu jeho výskytu. Vysoké procento multirezistentních kmenů u sérotypů Typhimurium a 4,[5],12:i:- poukazuje na nutnost obezřetného přístupu při používání antimikrobiálních látek. Odhalení tří lokálních epidemií zdůrazňuje užitečnost pečlivé typizace kmenů a nutnost spolupráce rutinních mikrobiologických laboratoří s epidemiology.

Poděkování: *Studie byla finančně podpořena projektem AdmireVet CZ.1.05/2.1.00/01.0006 a MZE0002716202.*

proLékaře.cz | 12.1.2026

Na tomto místě bychom rádi poděkovali RNDr. Evě Pakrové Plíškové a Mgr. Kateřině Manové z firmy IFCOR-99 a Mgr. Martinu Vrbovi z FN Bohunice za poskytování kmenů. Bez jejich spolupráce by tuto studii nebylo možné uskutečnit.

Literatura

1. *Infekce v ČR* – EPIDAT [online]. [cit. 2013-10-12]. Dostupný na www: http://www.szu.cz/publikace/data/infekce-v-cr.
2. *The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2010*[online]. 2012-03-08[cit. 2013-10-12]. Dostupné na www: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2597.pdf>.
3. Hopkins KL, Kirchner M, Guerra B, Granier SA, Lucarelli C et al. Multiresistant *Salmonella enterica* serovar 4,[5], 12:i:- in Europe: a new pandemic strain? *Eurosurveill,* 2010, 22, 15, pii=19580. Dostupné na: http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19580.
4. Myšková P, Karpíšková R, Dědičová D. Epidemické případy salmonelóz v České republice v roce 2012. *Epidemiol Mikrobiol Imunol,* 2013;62(2):59–63.
5. Soufi L, Saenz Y, de Toro M, Abbassi MS, Rojo-Bezares B et al. Phenotypic and genotypic characterization of *Salmonella enterica* recovered from poultry meat in Tunisia and identification of new genetic traits. *Vector Borne Zoonotic Dis*, 2012;12(1):10–16.
6. Yan H, Li L, Alam MJ, Shinoda S, Miyoshi S et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* in retail foods in northern China. *Int J Food Microbiol*, 2010;143(3):230–234.
7. Chiu CH, Su LH, Chu C. *Salmonella enterica* serotype Choleraesuis: Epidemiology, pathogenesis clinical disease and treatment. *Clin Microbiol Rev*, 2004;17:311–322.
8. Olsen JE, Aabo S, Hill W, Notermans S, Wernars K et al. Probes and polymerase chain reaction for detection of food-borne bacterial pathogens. *Int J Food Microbiol*, 1995;28(1):1–78.
9. Ward LR, de Sa JDH, Rowe B. A phage-typing scheme for *Salmonella enteritidis*. *Epidemiol Infect*, 1987;291–294.
10. Anderson ES, Ward LR, de Saxe MJ, de Sa JD. Bacteriophage typing designations of *Salmonella typhimurium*. *J Hyg*, 1977;78(2):297–300.
11. McQuiston JR, Parrenas R, Ortiz-Rivera M, Gheesling H, Brenner F et al. Sequencing and comparative analysis of flagellin genes *fliC, fljB,* and *flpA* from *Salmonella*. *J Clin Microbiol*, 2004;42: 1923–1932.
12. Clinical and Laboratory Standard Institute Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty two informational supplement. CLSI Document M100-S22, Clinical and Laboratory Standards Institute, USA, Pennsylvania, 2012.
13 Ribot EM, Fair MA, Gautom R, Cameron DN, Hunter SB et al. Standardization of pulsed-field gel electrophoresis protocols for the subtyping of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* and *Shigella* for PulseNet. *Foodborne Pathog Dis*, 2006;3:59–67.
14. *Program tlumení výskytu salmonel.* [online]. [cit. 2013-10-12]. Dostupné na www: http://eagri.cz/public/web/svs/portal/zdravi-zvirat/programy-tlumeni-vysktytu-salmonel/.
15. Rimhanne-Finne R, Lukinmaa S, Martelius T, Rossow H, Karpiskova R et al. Cases of *Salmonella* Urbana in Finland, the Czech Republic and Latvia, January-February 2010. *Eurosurveill,* 2010;15(11):12-14. Dostupné na www: http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19511.
16. ECDC. Multi-country outbreak of *Salmonella* Stanely infections[online]. [cit. 2013-10-13]. Dostupné na www: http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/20120921_RRA_Stanley_Salmonella.pdf
17. Myšková P, Karpíšková R, Dědičová D. Výskyt monofazické varianty *Salmonella* 9,12:l,v:- v České republice. *Veterinářství,* 2012;62:632 – 634.
18. de la Torre E, Zapata D, Tello M, Mejía W, Frías N et al. Several *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotype 4,5,12:i:– phage types isolated from swine samples originate from serotype Typhimurium DT U302. *J Clin Microbiol,* 2003;41:2395–2400.
19. Karpíšková R, Dědičová D. Výskyt a charakteristika salmonel ve vybraných lokalitách České republiky – porovnání epidemiologických a laboratorních dat. *Epidemiol Mikrobiol Imunol*, 2009;58(1):31–35.
20. Mueller-Doblies D, Speed K, Davies RH. A retrospective analysis of *Salmonella* serovars isolated from pigs in Great Britain between 1994 and 2010. *Prev Vet Med,* 2013;110(3-4):447–445.
21. Žemličková H, Dědičová D, Jakubů V, Mach J, Kolínská R et al. Antibiotická rezistence u netyfových sérovarů *Salmonella* spp. V České republice. *Epidemiol Mikrobiol Imunol*, 2013;62(2):43–49.
22. Strahilevitz J, Jacoby GA, Hooper DC, Robicsek A. Plasmid-mediated quinolone resistance: a multifaceted threat. *Clin Microbiol Rev*, 2009;22(4):664–689.
23. Gay K, Robicsek A, Strahilevitz J, Park CH, Jacoby G. Plasmid-mediated quinolone resistance in non-typhi serotypes of *Salmonella enterica*. *Clin Infect Dis*, 2006;43:297–304.

Do redakce došlo dne 20. 12. 2013.

Adresa pro korespondenci:
Mgr. Petra Myšková
Výzkumný ústav veterinárního lékařství
Hudcova 70
6210 00 Brno
e-mail: myskova@vri.cz