

Weterynaryjna profilaktyka zoonoz

MARIAN TRUSZCZYŃSKI

Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Truszczyński M.

Veterinary prophylaxis of zoonoses

Summary

The role of the representatives and specialists of veterinary medicine in the prophylaxis of zoonoses has been characterized. Their contribution is expressed in the prophylaxis and control of animal diseases caused by pathogens that are also pathogenic for humans. This activity is influenced by the directives of the European Union and in the Terrestrial Animal Health Code of the World Organization for Animal Health (OIE). Besides occurring in food animals, the mentioned microorganisms and parasites are present in the environment and food of animal origin, being the source of human infections and diseases. Therefore veterinary food inspection is likewise of high priority for human health. As examples of zoonotic infections, *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni* and enterohemorrhagic *Escherichia coli* were chosen. Statistical data illustrating the importance for human health in the USA and Europe in 2004 and 2005 of zoonoses caused by the mentioned bacteria are presented. The growing urgency of this problem was the motivation for the inclusion of food safety into the terms of reference of the World Organisation for Animal Health (OIE) besides the prophylaxis and control of the OIE listed infectious diseases of animals. According to this new field of activity, correspondent publications appearing in the Scientific and Technical Review, edited by the OIE, were published. Additionally, in 2002, the Permanent Working Group in Animal Production Food Safety was organized by the OIE. In veterinary scientific and research institutions, work based on the achievements of molecular biology and genetic engineering concerning diagnostic methods was intensified, enabling better surveillance and monitoring of the hazards for human health connected with animals. Guidelines to restrict the use of antibiotics in animal production were prepared and published. The role of the vaccination of animals being carriers of zoonotic microorganisms was evaluated, and where advisable they were advised to be applied to minimize the reservoir of zoonotic microorganisms in animal populations and consequently in food of animal origin.

Keywords: veterinary medicine, zoonoses, food safety

W Kodeksie Zdrowia Zwierząt Lądowych Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt, OIE (Terrestrial Animal Health Code, World Organisation for Animal Health, OIE) z 2007 r. przedstawiona została lista OIE chorób zakaźnych i inwazyjnych zwierząt (OIE listed diseases), wywołanych przez drobnoustroje, względnie pasożyty chorobotwórcze, których skutkiem są wyłącznie poważne lub znaczne straty w produkcji zwierzęcej oraz takie, które oprócz powodowania strat, wywołują zoonozy, czyli odzwierzęce choroby człowieka (6, 34). Wymieniony kodeks zawiera również rekomendacje dla państwowych służb weterynaryjnych, w skali globalnej, do eliminowania lub minimalizowania związanego z infekcjami lub inwazjami ryzyka w odniesieniu do zwierząt, oraz z tego rezerwuaru patogenów, dla zdrowia człowieka.

Przedmiotem niniejszego artykułu przeglądowego, mającego na celu podkreślenie roli medycyny weterynaryjnej w zapobieganiu zoonozom, są omówione, jako przykłady, najważniejsze zoonotyczne bakterie i wy-

wołane przez nie choroby u zwierząt i człowieka. Ich rezerwuarem, obok zwierząt, jest środowisko ich bytowania i pasze oraz produkty i żywność zwierzęcego pochodzenia. Na znaczenie problemu wskazują m.in. wyniki badań Amerykańskich Ośrodków Zwalczenia Chorób i Prewencji (American Centres for Disease Control and Prevention, CDC), z których wynika, że w latach 1998-2002 wystąpiło na terenie USA 6647 ognisk chorób ludzi, których źródłem była żywność zwierzęcego pochodzenia. Największy w nich udział miały bakterie będące przyczyną 55% zachorowań. Wśród nich najczęstszą przyczyną był serowar *Salmonella Enteritidis* (1, 9). Analogicznie, w sprawozdaniu Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (European Food Safety Authority, EFSA) wymienia się w 2004 r. 6860 ognisk chorób, których źródłem była żywność zwierzęcego pochodzenia na terenie krajów Unii Europejskiej (UE). Zachorowało 42 447 osób, spośród których 9,8% było hospitalizowanych, a 13 zmarło. Najczęstszą przyczyną były pa-

łeczki *Salmonella*, w 73,9% ognisk przy 68,9% zachorowań. W kolejności najważniejszym w wywołaniu odzwierzęcych zachorowań człowieka okazał się *Campylobacter jejuni* (4, 9). Cytowane sprawozdanie wskazuje, że na terenie UE przedstawiciele rodzajów *Salmonella* i *Campylobacter* są aktualnie wiodącymi czynnikami, wywodzącymi się z przypadków chorobowych i znacznie częściej z bezobjawowego nosicielstwa i siewstwa u zwierząt oraz z żywności zwierzęcego pochodzenia, w wywołaniu u człowieka schorzeń żołądkowo-jelitowych. Dodatkowo ze sprawozdania EFSA wynika, że najczęstszym źródłem *S. Enteritidis* są produkty drobiowe, a zwłaszcza jaja i ich przetwory. Drób, w tym głównie mięso brojlerów, oceniane jest jako równie ważne źródło kamylobakteriozy człowieka (4, 9). *C. jejuni* wywołuje u ludzi zapalenie żołądka i jelit, posocznicę, zapalenie opon mózgowych, ronięcia, zapalenie jelita prostego oraz choroby Guillain-Barre'a i Millera-Fishera (19). Dodać należy, że wg raportu EFSA z 2005 r. 197 363 przypadki zachorowań człowieka wywoływał *Campylobacter spp.*, co odpowiada wskaźnikowi 51,6 na 100 000 mieszkańców (5). Dowodzi to, po raz pierwszy od wprowadzenia monitoringu w tym kierunku, częstszego występowania odzwierzęcej kamylobakteriozy niż salmonellozy człowieka, gdzie wskaźnik ten wynosił 38,2/100 000. Ze względu na klinicznie łagodny przebieg kamylobakteriozy człowieka, nie wymagający w dużej liczbie przypadków kontaktowania ze służbą zdrowia, wskaźnik ten jest niewątpliwie wyższy.

Enterokrwotoczne szczepy *Escherichia coli* (Enterohemorrhagic *Escherichia coli*, EHEC) stanowią trzeci, ważny zbiór patogenów człowieka występujących głównie u przeżuwaczy, na ogół u bezobjawowych nosicieli i siewców, oraz w związku z tym – w żywności zwierzęcego pochodzenia. Określane są jako chorobotwórcza podgrupa szczepów pałeczki okrężnicy wytwarzających toksynę Shiga (Shiga toxin – producing *E. coli*, STEC). U człowieka wywołują, charakteryzujące się biegunką, zapalenie okrężnicy o ciężkim przebiegu oraz hemolityczny zespół mocznicowy (haemolytic uraemic syndrome, HUS), jak też małopłytkową plamicę zakrzepową (TTP) (27, 29). Określenie EHEC używane jest w celu odróżnienia tych szczepów, które są wysoce chorobotwórcze dla człowieka od innych, licznych serotypów STEC, których chorobotwórczość jest mała lub które nie są chorobotwórcze dla człowieka. Nie ma, niestety, jednoznacznych kryteriów różnicujących EHEC od mniej zjadliwych lub niechorobotwórczych STEC (32). Jedną z propozycji uwzględnia jako wskaźnik wspomagający w różnicowaniu tych dwóch grup szczepów przynależność serotypową. Wykazano (32), że szczepy serotypu O157:H7 są najczęściej izolowane z przypadków HUS. Oprócz niego do częstych należą: O26:H11, O91:H⁻, O103:H2, O111:H8, O145:H28/H25 i fermentujące sorbitol szczepy serotypu O157:H⁻ (10, 18, 29).

Szczepy werotoksyczne *E. coli* wywołujące u człowieka krwotoczne biegunki i HUS w przypadku serotypu O157:H7, występują w przewodzie pokarmowym i kale, jak też na skórze zdrowego bydła i owiec, u których nie powodują zachorowań. Mogą przeżywać kilka miesięcy w glebie (13). Transmisja do człowieka następuje najczęściej za pośrednictwem żywności, zwłaszcza mielonej lub siekanej wołowiny lub surowego mleka (22). Wymieniony drobnoustroj przeżywa też w sałacie lub w nawozie (25).

Z przedstawionej przez Oskę (20) elektronicznej wersji raportu EFSA za rok 2005, dotyczącego występowania chorób odzwierzęcych u ludzi oraz ich czynników etiologicznych zarówno u ludzi, jak też u zwierząt, w żywności zwierzęcego pochodzenia i w paszach m.in. wynika, że najczęściej występującą zoonozą w krajach UE była kamylobakterioza, a czynnikiem etiologicznym – termotolerancyjne szczepy rodzaju *Campylobacter* występujące w mięsie drobiowym. Drugie miejsce co do częstości izolacji zajmowały odzwierzęce infekcje u ludzi wywołane przez salmonelle. W porównaniu do raportu EFSA z 2004 r. zmniejszyła się w tym przypadku liczba zachorowań u ludzi. W 2005 r. zakażenia odzwierzęce człowieka werotoksycznymi szczepami *E. coli* były podobnie częste jak w roku 2004.

Na uwagę zasługuje wykazanie, zwłaszcza wśród wyosobnionych z materiału zwierzęcego szczepów *Salmonella*, znacznej liczby opornych na szereg antybiotyków, stosowanych w leczeniu ludzi. Uzasadnione są zatem wychodzące ze środowisk weterynaryjnych apele o racjonalne stosowanie antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych zwierząt oraz zakaz wykorzystywania ich jako stymulatorów wzrostu u zwierząt rzeźnych (food animals) (28). Takie podejście stanowi ważny czynnik weterynaryjnej profilaktyki zoonoz, w aspekcie zapewnienia skuteczności antybiotykoterapii u ludzi.

Zgodnie z cytowanymi raportami EFSA (4, 20), w Polsce zidentyfikowano w 2004 r. 15 958 przypadków, a w roku 2005 – 16 006 przypadków odzwierzęcej salmonellozy, odpowiednio, 24 i 47 przypadków kamylobakteriozy i, odpowiednio, 81 i 4 przypadki infekcji wywołanej przez werotoksyczne szczepy *E. coli*. Należy sądzić, że w rzeczywistości liczby przypadków zachorowań są znacznie wyższe.

Wobec przedstawionego problemu występowania chorobotwórczych dla człowieka drobnoustrojów w populacjach zwierząt konsumpcyjnych i żywności zwierzęcego pochodzenia rola państwowych służb weterynaryjnych i prywatnych lekarzy weterynarii, opierających swą działalność na wytycznych i zaleceniach OIE i EU, polega na profilaktyce zoonoz dzięki stałemu nadzorowi (surveillance) zdrowia i dobrostanu zwierząt w trakcie całego cyklu produkcyjnego do momentu uboju. Następny etap nadzoru weterynaryjnego zapewnia bezpieczeństwo mięsa, mleka, jaj itp. oraz ich przetworów, czyli bezpieczeństwo żywności,

również w ramach profilaktyki odzwierzęcych chorób człowieka. Zadania te uzasadniają i aktywizują działalność badawczą weterynaryjnych ośrodków naukowych do doskonalenia metod identyfikacji odzwierzęcych drobnoustrojów chorobotwórczych dla człowieka, z coraz szerszym wprowadzaniem do diagnostyki laboratoryjnej testów molekularnych, opartych na sekwencjonowaniu DNA (11, 19, 31). Osiągnięty już obecnie postęp w tym zakresie umożliwia coraz szersze i bardziej trafne monitorowanie sytuacji epidemiologicznej w populacjach zwierząt poszczególnych państw, ich regionów, stref lub kompartmentów oraz stanu sanitarnego produktów i żywności zwierzęcego pochodzenia (6, 33).

Wyrazem doceniania przez OIE problematyki zdrowia publicznego i bezpieczeństwa żywności jest poświęcenie wydanego przez tę organizację całego numeru *Revue Scientifique et Technique* (Vol. 23, 2, 2004) pojawiającym się zoonozom i patogenom o znaczeniu dla zdrowia publicznego. Jest on adresowany do środowisk weterynaryjnych różnych specjalności w skali globalnej. W tym kontekście należy również wymienić artykuł pt. Szczepionki weterynaryjne dla zdrowia publicznego i zapobiegania wirusowym i bakteryjnym chorobom zoonotycznym, ogłoszony także w *Revue Scientifique et Technique* (Vol. 26, 1, 2007).

Profilaktyka swoista u zwierząt przy zastosowaniu szczepionek przeciw infekcjom wywołanym u nich przez drobnoustroje chorobotwórcze również dla człowieka ma różne uzasadnienie w aspekcie profilaktyki zoonoz, zależnie od etiopatogenezy danej choroby a częściowo też od specyfiki warunków, w których przebywają zwierzęta i ludzie. Wskazana jest w przypadku chorób wywołanych przez drobnoustroje bezwzględnie chorobotwórcze dla zwierząt, jak np. wirus grypy ptaków czy wirus wścieklizny, zwłaszcza w krajach rozwijających się, gdzie wspólne bytowanie oraz kontakt ludzi i zwierząt są bardzo bliskie, lub wszędzie tam, gdzie w grę wchodzi zwierzęta towarzyszące człowiekowi, jak psy lub koty. Natomiast znacznie mniej skuteczne są szczepienia profilaktyczne zwierząt, jako metoda zapobiegania zoonozom, w przypadku drobnoustrojów warunkowo chorobotwórczych, czyli oportunistycznych, w tym *C. jejuni*, *E. coli* i częściowo salmonelle, kiedy zachorowania są stosunkowo rzadkie, a bezobjawowe nosicielstwo częste. W takich sytuacjach bowiem szczepionka nie tylko powinna chronić przed zachorowaniem, ale również przed kolonizacją organizmu zwierzęcia przez dany drobnoustroj zoonotyczny, jak też przed utrzymującym się nosicielstwem i siewstwem.

Jak wynika z danych badaczy włoskich (14), szczepienia przeciw grypie ptaków jako metoda profilaktyki tej choroby u drobiu i w konsekwencji u człowieka, mogą być zastosowane przy użyciu szczepionek znakowanych i strategii DIVA. Zmniejszają bowiem ilość wirusa tak u szczepionych ptaków, jak również, w wyniku ograniczonego siewstwa, w środowisku

bytowania człowieka. Stanowią zatem, obok stosowanego w takiej sytuacji ograniczonego wybijania zwierząt chorych i podejrzanych o chorobę, czynnik zmniejszający rezerwuar wirusa u ptaków oraz w środowisku, tym samym przeciwdziałając zakażeniom odzwierzęcym człowieka (35).

Znaczącą wartość w profilaktyce wścieklizny człowieka mają szczepionki stosowane u zwierząt, zwłaszcza u psów, kotów i lisów (26). Pewne znaczenie w zapobieganiu leptospirozie u ludzi mają szczepienia profilaktyczne przeciw leptospirozie u zwierząt. Dostępne i stosowane są szczepionki inaktywowane u bydła. Przeciwdziałają u tych zwierząt kolonizacji nerek i siewstwu leptospir z moczem (12).

Trudniejsza jest w aspekcie profilaktyki zoonoz człowieka ocena celowości stosowania szczepionek u zwierząt przeciw wywołanej przez *C. jejuni* kamylobakteriozie, salmonellozie z udziałem *S. Typhimurium* i *S. Enteritidis* oraz infekcjom, których przyczyną są szczepy *E. coli* wytwarzające werotoksynę. Chodzi bowiem w tym wypadku nie tylko o przeciwdziałanie stratom z powodu zachorowań i padnięć zwierząt, ale, jak wspomniano wyżej, przeciwdziałanie szczepionkami kolonizacji oraz bezobjawowemu nosicielstwu i siewstwu przez zwierzęta wymienionych drobnoustrojów zoonotycznych. Sytuację w tym zakresie charakteryzują następujące dane.

Większość stad drobiu jest w znacznym stopniu permanentnie bezobjawowo zakażona przez *C. jejuni*, a 1 g kału może zawierać 10^{10} komórek bakteryjnych. Wykonane próby zmierzające do oceny skuteczności szczepionek zawierających całe bakterie lub ich flageliny (30), jak też szczepionka z wektorem *S. Typhimurium*, kodującym antygeny *C. jejuni*, nie przeciwdziałały kolonizacji ptaków, które mimo szczepień stały się nosicielami i siewcami *C. jejuni* (36). Zatem, jak dotychczas najbardziej skutecznym sposobem zapobiegania transmisji *C. jejuni* z kur na człowieka jest maksymalne zachowanie higieny w trakcie chowu zwierząt oraz przygotowania produktów do spożycia oraz termiczna obróbka przed spożyciem produktów drobiowych (16).

Aktualnie dostępne są dla drobiu liczne inaktywowane lub żywe szczepionki przeciw salmonellozie, zawierające jeden bądź oba wymienione uprzednio serowary (17). Wykazano, że oprócz uzyskanej ochrony przeciw postaci klinicznej, niektóre spośród nich obniżają nosicielstwo i siewstwo oraz częściowo przeciwdziałają kolonizacji chorobotwórczych dla człowieka pałeczek *Salmonella* (15). Również wywołane u świń przez *S. Typhimurium* infekcje mają przeważnie przebieg bezobjawowy. Stanowią jednakże zagrożenie dla zdrowia personelu, zwłaszcza kontaktującego się ze świniami, w fermach i zakładach ubojowych. Do zakażenia może dojść również w wyniku spożycia żywności, w której występują żywe salmonelle. W celach profilaktycznych salmonellozy zwierząt i człowieka zastosowanie znalazły inaktywowane

szczepionki podawane maciorom ciężarnym (23) oraz szczepionki żywe dla prosiąt (24). Okazały się stosunkowo skuteczne nie tylko w przeciwdziałaniu salmonellozie klinicznej, ale również kolonizacji i siewstwu salmonelli przez świnię.

Szczepionki dla zwierząt stosowane w celu obniżenia kolonizacji, nosicielstwa i siewstwa werotoksycznych szczepów *E. coli* okazały się w tym względzie nieskuteczne, a więc również nieprzydatne w weterynaryjnej profilaktyce zoonoz. Nadmienić jednak należy, że badana ostatnio pojednostkowa szczepionka z odpowiednimi antygenami szczepów werotoksycznych, obok wyników negatywnych, powodowała w innych doświadczeniach obniżenie kolonizacji świń tymi drobnoustrojami (21). Mimo to, w tym wypadku, jak też w infekcji wywołanej przez *C. jejuni* szczepienia zwierząt nie mają znaczenia w profilaktyce wywołanych przez te drobnoustroje zoonoz. Natomiast szczepienia przeciw salmonellozie drobiu i świń wydają się odgrywać pewną rolę w profilaktyce salmonellozy człowieka.

Oprócz przedstawionego uprzednio udziału OIE w profilaktyce zoonoz, został on poszerzony w opracowanym i przyjętym przez tę organizację Trzecim Planie Strategicznym na lata 2002-2005. Zgodnie z tym ustanowiona została w 2002 r. Stała Grupa Robocza ds. Bezpieczeństwa Żywności, OIE (Permanent Working Group on Animal Production Food Safety, OIE) (7). Wymieniona tematyka uwzględniona i poszerzona została w Czwartym Planie Strategicznym obejmującym lata 2006-2010 (9).

Stała Grupa Robocza ds. Bezpieczeństwa Żywności podjęła współpracę z Komisją Kodeksu Żywnościowego (Codex Alimentarius Commission), ustanowioną w 1963 r. w ramach Organizacji Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) i Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) (9). Komisja ta rozwinęła się i skupia od czerwca 2007 r. 174 krajów członkowskich (2, 3). Wydawany przez nią Kodeks Żywnościowy stanowi zbiór standardów odnoszących się do żywności, w tym do jej bezpieczeństwa dla konsumenta. Jednym z ważnych zadań wymienionej wyżej Stałej Grupy Roboczej OIE jest wspieranie tej Komisji w formułowaniu standardów zapewniających sanitarną ochronę konsumentów przed znajdującymi się w żywności szkodliwymi dla zdrowia zagrożeniami, które związane są ze zwierzętami w czasie ich chowu oraz, licząc od uboju, mogą wystąpić w łańcuchu żywnościowym. Wynikiem rozwoju współdziałania między OIE i Komisją Kodeksu Żywnościowego jest zainicjowanie i wzmocnienie współpracy OIE z Światową Organizacją Handlu (World Trade Organisation, WTO). Dotyczy ona w przypadku OIE zdrowia zwierząt i zoonoz, a w odniesieniu do Komisji Kodeksu Żywnościowego bezpieczeństwa żywności (9). Tym samym WTO uznaje OIE i Komisję Kodeksu Żywnościowego za instancje ustanawiające standardy na poziomie międzynarodowym, odpowiednio, odnośnie do zdrowia zwierząt

i bezpieczeństwa żywności. Zatem wobec tradycyjnej historycznie tematyki OIE związanej wcześniej głównie z chorobami zakaźnymi zwierząt i zoonozami, poszerza się znacząco zakres jej działania na rzecz problematyki zdrowia publicznego i ochrony konsumentów, co w stopniu istotnym wzmacnia udział weterynarii w profilaktyce zoonoz, również w skali globalnej.

Grupa Robocza ds. Bezpieczeństwa Żywności OIE analizowała, jak dotychczas, funkcjonalność służb weterynaryjnych w zapewnieniu bezpieczeństwa żywności, problem BSE, salmonellozy, zastosowanie osiągnięć związanych z genomem zwierząt rzeźnych. Wymienioną tematykę podtrzymał 4 Plan Strategiczny OIE, określający kontynuację przez Stałą Grupę Roboczą OIE we współpracy z Komisją Kodeksu Żywnościowego prac, zmierzających do redukcji zagrożeń zdrowia ludzkiego, mających swe źródło w żywności zwierzęcego pochodzenia (8). Problematykę tę OIE zamierza rozwijać również w przyszłości. W czasie spotkania Komisji Kodeksu Żywnościowego i Grupy Roboczej OIE w lipcu 2007 r. dyrektor generalny OIE zachęcił do sformalizowania współpracy obu zespołów w celu formułowania w przyszłości wspólnych standardów OIE-Codex, odnoszących się do bezpieczeństwa żywności. Aktualnymi przykładami realizowanej współpracy są aneksy w Kodeksie Zdrowia Zwierząt Lądowych OIE, odnoszące się do identyfikacji żywych zwierząt z wykorzystaniem tych danych do identyfikacji zagrożeń związanych z żywnością zwierzęcego pochodzenia, z uwzględnieniem całego łańcucha żywnościowego. Innym przykładem współpracy Komisji Kodeksu Żywnościowego i OIE jest problem oporności na substancje przeciwbakteryjne (9).

Z podsumowania całości wynika, iż udział medycyny weterynaryjnej, w tym zwłaszcza OIE i UE oraz służb weterynaryjnych, w profilaktyce chorób odzwierzęcych człowieka jest znaczący i ma tendencje wzrostowe. Polega on na maksymalnym ograniczaniu związanych ze zwierzętami rezerwuarów drobnoustrojów chorobotwórczych dla człowieka oraz na zapewnieniu bezpiecznej żywności. Warunkiem niezbędnym i sprzyjającym jest ścisła współpraca przedstawicieli nauki i praktyki medycyny oraz medycyny weterynaryjnej.

Piśmiennictwo

1. Anon.: Centres for Disease Control and Prevention (CDC). Surveillance for food-borne disease outbreaks – United States, 1998-2002 MMWR Surveillance Summaries 2006, 55, 1-34.
2. Anon.: Codex Alimentarius Commission (CAC). Code of Practice to Minimise and Contain Antimicrobial Resistance. CAC/RCP 61 Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Rome 2005, s. 15.
3. Anon.: Codex Alimentarius Commission (CAC). Report of the Thirtieth Session of the CAC ALINORM 07/30/REP Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Rome 2007, s. 154.
4. Anon.: European Food Safety Authority (EFSA). Trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and antimicrobial resistance in the European Union in 2004. EFSA, Parma, Italy 2006.
5. Anon.: European Food Safety Authority: Second Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Antimicrobial Resistance in the European Union in 2005.

6. *Anon.*: Terrestrial Animal Health Code. OIE, Paris 2006.
7. *Anon.*: World Organisation for Animal Health (OIE) Final Report. 70th General Session OIE, Paris 2002, 99-101.
8. *Anon.*: World Organisation for Animal Health (OIE). 4th Strategic Plan 2006-2010, OIE, Paris 2005, 1-49.
9. *Berlingieri F., Bruno A., Njeumi F., Cavirani S.*: Evolution of the cooperation between the World Organization for Animal Health (OIE) and the Codex Alimentarius Commission. *Rev. sci. Tech. Off. int. Epiz.* 2007, 26, 607-617.
10. *Beutin L., Krause G., Zimmermann S., Kaulfuss S., Gleier K.*: Characterisation of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains from human patients in Germany over a 3-year period. *J. Clin. Microbiol.* 2004, 42, 1099-1108.
11. *Bielaszewska M., Zhang W., Mellmann A., Karch H.*: Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O26:H11/H7: A human pathogen in emergence. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2007, 120, 279-287.
12. *Bolin C. A., Alt D. P.*: Use of a monovalent leptospiral vaccine to prevent renal colonization and urinary shedding in cattle exposed to *Leptospira borgpetersenii* serovar hardjo. *Am. J. Vet. Res.* 2001, 62, 995-1000.
13. *Bolton D. J., Byrne C. M., Sheridan J. J., McDowell D. A., Blair I. S.*: The survival characteristics of a non-toxigenic strain of *Escherichia coli* O157:H7. *J. Appl. Microbiol.* 1999, 86, 407-411.
14. *Capua I., Marangon S.*: Vaccination for avian influenza in Asia. *Vaccine* 2004, 22, 4137-4138.
15. *Feberwee A., De Vries T. S., Hartman E. G., De Wit J. J., Elbers A. R. W., De Jong W. A.*: Vaccination against *Salmonella enteritidis* in Dutch commercial layer flocks with a vaccine based on a live *Salmonella gallinarum* 9R strain: evaluation of efficacy, safety, and performance of serologic *Salmonella* tests. *Avian Dis.* 2001, 45, 83-91.
16. *Georgsson F., Orkelsson A., Geirsdottir M., Reiersen J., Stern N. J.*: The influence of freezing and duration of storage on *Campylobacter* and indicator bacteria in broiler carcasses. *Food Microbiol.* 2006, 23, 677-683.
17. *Immerseel F., van Methner U., Rychlik I., Nagy B., Velge P., Martin G., Foster N., Ducatelle R., Barrow P. A.*: Vaccination and early protection against non-host-specific *Salmonella* serotypes in poultry: Exploitation of innate immunity and microbial activity. *Epidemiol. Infect.* 2005, 133, 959-978.
18. *Karch H., Tarr P. I., Bielaszewska M.*: Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* in human medicine. *Int. J. Med. Microbiol.* 2005, 295, 405-418.
19. *Laternus C., Wieler L. H.*: Application of *Campylobacter* molecular classification and typing techniques in veterinary medicine: old-established methods and new perspectives. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2007, 120, 267-278.
20. *Osek J.*: Zoonozy i ich czynniki etiologiczne w świetle raportu EFSA za 2005 rok. *Życie Wet.* 2007, 82, 294-301.
21. *Potter A. A., Klashinsky S., Li Y., Frey E., Townsend H., Rogan D., Erickson G., Hinkley S., Klopfenstein T., Moxley R. A., Smith D. R., Finlay B. B.*: Decreased shedding of *Escherichia coli* O157:H7 by cattle following vaccination with type III secreted proteins. *Vaccine* 2004, 22, 362-369.
22. *Rangel J. M., Sparling P. H., Crowe C., Griffin P. M., Swerdlow D. L.*: Epidemiology of *Escherichia coli* O157:H7 outbreaks, United States, 1982-2002. *Emerg. Infect. Dis.* 2005, 11, 603-609.
23. *Roesler U., Heller P., Waldmann K.-H., Truyen U., Hensel A.*: Immunization of sows in an integrated pig-breeding herd using a homologous inactivated *Salmonella* vaccine decreases the prevalence of *Salmonella typhimurium* infection in the offspring. *J. Vet. Med. B* 2006, 53, 224-228.
24. *Roesler U., Marg H., Schröder I., Mauer S., Arnold T., Lehmann J., Truyen U., Hensel A.*: Oral vaccination of pigs with an invasive *gyrA-cpxA-rpoB Salmonella typhimurium* mutant. *Vaccine* 2004, 23, 595-603.
25. *Solomon E. B., Yaron S., Matthews K. R.*: Transmission of *Escherichia coli* O157:H7 from contaminated manure and irrigation water to lettuce plant tissue and its subsequent internalization. *Appl. Environ. Microbiol.* 2002, 68, 397-400.
26. *Sudarshan M. K., Madhusudana S. N., Mahendra B. J., Rao N. S., Narayana D. H., Rahman S. A., Meslin F. X., Lobo D., Ravikumar K., Gangabaraiah*: Assessing the burden of human rabies in India: results of a national multicenter epidemiological survey. *Int. J. Infect. Dis.* 2007, 11, 29-35.
27. *Tarr P. I., Gordon C. A., Chandler W. L.*: Shiga toxin-producing *Escherichia coli* and the haemolytic uraemic syndrome. *Lancet* 2005, 365, 1073-1086.
28. *Truszczyński M., Pejsak Z.*: Wpływ stosowania u zwierząt antybiotyków na lekooporność bakterii chorobotwórczych dla człowieka. *Medycyna Wet.* 2006, 62, 1339-1343.
29. *Weiner M., Osek J.*: Shigatoksyczne *E. coli* – aktualny stan wiedzy. *Medycyna Wet.* 2007, 63, 758-762.
30. *Widders P. R., Perry R., Muir W. I., Husband A. J., Long K. A.*: Immunisation of chickens to reduce intestinal colonization with *Campylobacter jejuni*. *Br. Poultry Sci.* 1996, 37, 765-778.
31. *Wieler L. H., Sobjinski G., Schlapp T., Failing K., Weiss R., Menge C., Baljer G.*: Longitudinal prevalence study of diarrheagenic *Escherichia* in dairy calves. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2007, 120, 296-306.
32. *Wieler L. H.*: Food-borne zoonotic infections: environmental-vehicle-human interface. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2007, 120, 261-266.
33. *Wijaszka T., Truszczyński M.*: Kompartmentalizacja – pozytywne rozwiązanie dla handlu międzynarodowego zwierzętami i ich produktami. *Medycyna Wet.* 2007, 63, 259-260.
34. *Wijaszka T., Truszczyński M.*: Nowa lista chorób zgłaszanych do OIE. *Medycyna Wet.* 2006, 62, 1455.
35. *Wijaszka T., Truszczyński M.*: Rozważania dotyczące zgody na szczepienia przeciw wysoce patogennej influencji ptaków. *Życie Wet.* 2006, 81, 166-167.
36. *Wyszyńska A., Raczek A., Lis M., Jagusztyn-Krynicka E. K.*: Oral immunization of chickens with virulent *Salmonella* vaccine strains carrying *C. jejuni* 721 Dz/92 cJA gene elicits specific humoral immune response associated with protection against challenge with wild-type *Campylobacter*. *Vaccine* 2004, 22, 1379-1399.

Adres autora: prof. dr hab. Marian Truszczyński, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy; e-mail: mtruszcz@piwet.pulawy.pl