

# Raport EFSA dotyczący oporności przeciwdrobnoustrojowej *Campylobacter* i *Salmonella* izolowanych w krajach Unii Europejskiej w 2014 r.

**Kinga Wieczorek, Jacek Osek**

z Zakładu Higieny Żywności Pochodzenia Zwierzęcego Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach

W lutym 2016 r. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) oraz Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Zwalczania Chorób (ECDC) opublikowały kolejny raport dotyczący m.in. oporności na substancje przeciwbakteryjne bakterii zoonotycznych (*Salmonella* i *Campylobacter*) izolowanych w krajach Unii Europejskiej od zwierząt, z żywności i ludzi w 2014 r. (1). Podobnie jak poprzednie opracowania, również obecne zestawienie zostało przygotowane w oparciu o dyrektywę 2003/99/WE (2), na podstawie danych przekazywanych przez kraje

członkowskie UE, przy współpracy podwykonawcy – Agencji ds. Zdrowia Zwierząt i Roślin (APHA, Wielka Brytania). Opracowanie i akceptacja raportu, również jak w ubiegłych latach, odbyło się przy udziale ekspertów specjalnej grupy zadaniowej, wyodrębnionej z członków sieci naukowej EFSA ds. monitorowania zoonoz. Składa się ona z przedstawicieli poszczególnych krajów należących do UE, będących specjalistami w zakresie mikrobiologii, epidemiologii, chorób odzwierzęcych i oporności przeciwdrobnoustrojowej. Polskę reprezentuje w tym zespole dr hab. Kinga

Wieczorek, prof. nadzw. w Państwowym Instytucie Weterynaryjnym – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach, które opracowania danych za lata 2011–2013 zostały przedstawione poprzednio (3, 4, 5).

Ocenę oporności/wrażliwości izolatów bakteryjnych przeprowadzono w większości przypadków metodą MIC (minimal inhibitory concentration, w mg/l), biorąc pod uwagę epidemiologiczne koncentracje graniczne (epidemiological cut-off, ECOFF), opierając się na danych EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing; 6) oraz informacjach publikowanych w literaturze naukowej (7, 8, 9).

W obecnym opracowaniu przedstawiono informacje dotyczące oporności przeciwdrobnoustrojowej dwóch najbardziej istotnych z punktu widzenia epidemiologii zakażeń pokarmowych ludzi drobnoustrojów – *Campylobacter* i *Salmonella*. W 2014 r. monitoring tych drobnoustrojów był prowadzony we wszystkich 28 krajach członkowskich UE. W odniesieniu do *C. jejuni* i *Salmonella* badania były prowadzone zgodnie z decyzją Wykonawczą Komisji z 12 listopada 2013 r., wykorzystując metodę mikrorozcieńczeń do oznaczania MIC (10).

## EFSA report on antimicrobial resistance of *Campylobacter* and *Salmonella* strains isolated in the EU Member States in 2014

Wieczorek K., Osek J., Department of Hygiene of Food of Animal Origin, National Veterinary Research Institute, Pulawy

The purpose of this article was to present EFSA Report from 2014 on the prevalence of resistant *Campylobacter* and *Salmonella* strains in EU Member States. Bacterial strains, which are resistant to antimicrobials, are of special concern, since they severely compromise the effective chemotherapy in humans. For the year 2014, 28 EU Member States submitted information on the occurrence of antimicrobial resistance in these organisms isolated from humans, food-producing animals and food of animal origin. The quantitative data were analyzed using epidemiological cutoff (ECOFF) values. As in previous years, *Salmonella* human isolates were mainly resistant to ampicillin, sulfonamides and tetracyclines, while strains resistant to the third-generation cephalosporins and clinically non-susceptible to fluoroquinolones, generally remained at a low level. *Salmonella* animal and meat isolates, were resistant to ampicillin, tetracyclines and sulfonamides, while resistance to the third-generation cephalosporins was generally uncommon. In *Campylobacter* strains recovered from humans with campylobacteriosis, a high to very high percentage of isolates appeared resistant to ciprofloxacin and tetracyclines, while their resistance to erythromycin was generally low. High to extremely high resistance to ciprofloxacin, nalidixic acid and tetracyclines was observed in *Campylobacter* isolates from animals and meat, whereas much lower resistance level was observed for erythromycin and gentamicin. The EFSA Report was discussed and some indications were pointed.

**Keywords:** *Salmonella*, *Campylobacter*, antimicrobial resistance, animals, food, humans, EFSA, 2014.

### Oporność *Salmonella*

Dane dotyczące oporności pałeczek *Salmonella* izolowanych od ludzi (brak informacji z Polski) obejmowały od 1128 izolatów (oporność na kolistynę, dane tylko z Danii i Holandii) do 11 763 szczepów (oporność na ampicylinę, informacje z 21 krajów). Najwyższy odsetek szczepów opornych stwierdzono, podobnie jak w latach poprzednich, w stosunku do tetracyklin (10 767 przebadanych izolatów, z których 30,3% było opornych), sulfametoksazolu (6086 izolatów, 28,6% opornych) i ampicyliny (28,2% szczepów opornych). Z drugiej strony tylko nieliczne izolaty *Salmonella* były oporne na cefotaksym (1,1% spośród 9900 zbadanych), gentamycynę (2,7%, 10 352 zbadane szczepy), chloramfenikol (6,0%, 10 457 izolatów) oraz cyprofloksacynę (8,8% z 10 530 szczepów).

W odniesieniu do najczęściej izolowanego od ludzi serowaru *Salmonella* – *S. Enteritidis*, obserwowano dość znaczące różnice w oporności na badane substancje przeciwbakteryjne. Przebadano od 151 szczepów (kolistyna; 67,5% opornych) do 4522 izolatów (w kierunku oporności na ampicylinę). Największy odsetek szczepów wykazywał oporność, poza wspomnianą kolistyną, na kwas nalidyksowy (24,5% z 2633 izolatów), ampicylinę (7,0%; 4522), sulfametoksazol (6,4%; 1895) i cyprofloksacynę (6,0%; 3752). Tylko nieliczne szczepy *S. Enteritidis* były oporne na gentamycynę (0,2%), cefotaksym (0,3%) i chloramfenikol (1,0%).

Badano również oporność na substancje przeciwbakteryjne innych serowarów *Salmonella* pochodzących od ludzi, a zwłaszcza *S. Infantis*, *S. Kentucky* i *S. Derby*. W przypadku szczepów *S. Infantis* (dane z 20 krajów) przebadano od 40 izolatów w odniesieniu do kolistyny; 0% opornych do 631 (oporność na ampicylinę). Najwyższy odsetek szczepów opornych dotyczył tetracyklin (48,3%; 606 izolatów), kwasu nalidyksowego (44,0%; 477), sulfametoksazolu (42,0%; 300) i cyprofloksacyny (16,4%; 530). Najmniej szczepów wykazywało oporność na gentamycynę (1,7%; 586), chloramfenikol (4,4%; 589), cefotaksym (5,4%; 487) i trimetoprim (10,2%; 502).

Szczepy serowaru *S. Kentucky* (informacje z 16 krajów) wykazywały dużą oporność na kwas nalidyksowy (86,8% opornych; zbadano 250 izolatów), cyprofloksacynę (84,0%; 256), tetracykliny (75,1%; 253) i ampicylinę (71,2%; 257), a najmniej w odniesieniu do cefotaksymu (7,4%; 81 przebadanych izolatów), chloramfenikolu (8,0%; 251) i trimetoprimu (9,2%; 218).

W przypadku izolatów należących do serowaru *S. Derby* (dane z 16 krajów) duży ich odsetek był oporny w stosunku do sulfametoksazolu (45,5% spośród 112 zbadanych) i tetracyklin (40,8%; 174). Najmniejszy stopień oporności dotyczył natomiast gentamycyny (0%; 174 szczepy zbadane), cefotaksymu (1,0%; 105), cyprofloksacyny (1,7%; 174) i kwasu nalidyksowego (1,8%; 168).

Oporność przeciwdrobnoustrojową szczepów *Salmonella* pochodzących od brojlerów (*Gallus gallus*) badano w 22 krajach unijnych, oznaczając ją w zakresie od 1656 (kolistyna) do 2289 izolatów (chloramfenikol). Podobnie jak w latach poprzednich, najwyższy odsetek szczepów opornych dotyczył cyprofloksacyny (średnio w UE 53,5% z 2245 badanych izolatów; w Polsce – 67,1%; przebadano 85 szczepów), kwasu nalidyksowego (48,7%, w naszym kraju – 57,6%), sulfametoksazolu (45,1% w UE; 2284 izolaty i 20,0% opornych w Polsce) oraz tetracyklin (odpowiednio 40,4% i 21,2% szczepów opornych).

Najmniej izolatów *Salmonella* wyosobnionych od brojlerów wykazywało oporność na cefotaksym (średnio w UE 2,3%; 0% w naszym kraju), chloramfenikol (odpowiednio 4,0% i 2,4%) oraz gentamycynę (odpowiednio 6,6% i 0%).

W omawianym raporcie EFSA przedstawiono także występujące różnice w oporności przeciwdrobnoustrojowej między najczęściej izolowanymi od brojlerów serowarami *Salmonella* – *S. Enteritidis* (13,5% oznaczonych serologicznie szczepów) i *S. Infantis* (35,5%). W odniesieniu do pierwszego serowaru (zbadano 305 izolatów, dane z 15 krajów UE, w tym 45 szczepów z Polski) najwyższy poziom oporności obserwowano w stosunku do kolistyny (40,4%; 0% w naszym kraju), cyprofloksacyny (24,6%; aż 73,3% zbadanych szczepów w Polsce) i kwasu nalidyksowego (odpowiednio 23,3% i 64,4%). Z drugiej strony, najniższe odsetki opornych izolatów *S. Enteritidis* dotyczyły cefotaksymu (0,3% na poziomie UE i 0% w Polsce), gentamycyny (2,0% i 0%) oraz sulfametoksazolu i tetracyklin (po 4,9% oraz 0% i 2,2% w naszym kraju).

W odniesieniu do *S. Infantis* wyizolowanych od brojlerów (przebadano 796 szczepów w UE, dane z 19 krajów, w tym 17 w Polsce) największą oporność odnotowano w odniesieniu do cyprofloksacyny (92,7% izolatów; 82,4% w naszym kraju), kwasu nalidyksowego (odpowiednio 92,1% i 82,4%), sulfametoksazolu (82,7% i 88,2%) oraz tetracyklin (81,3% i 88,2%).

W 15 krajach UE oznaczano oporność przeciwdrobnoustrojową u izolatów *Salmonella* wyosobnionych od kur niosek. Były to łącznie 792 szczepy (w tym 45 z Polski), a najwięcej z nich wykazywało oporność w stosunku do cyprofloksacyny (15,9% izolatów; 17,8% w naszym kraju), kwasu nalidyksowego (odpowiednio 14,4% i 15,6%), tetracyklin (11,4% i 2,2%) oraz sulfametoksazolu (10,6% i 2,2%). Tylko nieliczne izolaty pochodzące od tego drobiu były oporne na cefotaksym (0,4% w UE i 2,2% w Polsce), chloramfenikol (1,4% i 2,2%) oraz gentamycynę (1,5% i 0%). Biorąc pod uwagę najczęściej izolowane od kur niosek serowary *S. Enteritidis* i *S. Infantis* (odpowiednio 210 i 67 przebadanych szczepów, w tym 23 i 6 z Polski), obserwowano różnice w stopniu oporności, zwłaszcza w odniesieniu do antybiotyków chinolowych – cyprofloksacyny (15,2% i 31,3% izolatów opornych odpowiednio serowarów *S. Enteritidis* i *S. Infantis*) i kwasu nalidyksowego (14,8% i 31,3%), a także sulfametoksazolu (3,3% i 31,3%), tetracyklin (2,4% i 28,4%) oraz kolistyny (31,9% i 0%).

Dziewięć krajów UE dostarczyło dane dotyczące oporności *Salmonella* (n = 726, w tym 29 izolatów z Polski) wyosobnionych od indyków rzeźnych. Jak wynika z raportu,

największy odsetek szczepów opornych dotyczył tetracyklin (w UE 68,3% i 58,6% w Polsce), cyprofloksacyny (odpowiednio 65,8% i 79,3%), ampicyliny (58,0% i 72,4%) oraz sulfametoksazolu (50,4% i 37,9%). Z drugiej strony żaden z badanych izolatów nie wykazywał oporności na cefotaksym, a jedynie nieliczne na kolistynę (1,8%; 0% w Polsce) i gentamycynę (7,7%, ale aż 31,0% w naszym kraju).

Większość danych w zakresie oporności *Salmonella* izolowanych z mięsa dotyczyła bakterii pochodzących od drobiu (n = 672; dane z 11 krajów, w tym 31 szczepów z Polski). W grupie tej dominowały szczepy oporne na antybiotyki chinolono-we – cyprofloksacynę (średnio w UE 42,6% i 64,5% w Polsce) oraz kwas nalidyksowy (odpowiednio 39,7% i 41,9%), a także na sulfametoksazol (27,0% i 29,0%) i tetracykliny (21,2% i 29,0%). Z drugiej strony najniższy odsetek izolatów opornych dotyczył cefotaksymu (0,6% i 0% w Polsce), gentamycyny (odpowiednio 0,7% i 0%) oraz chloramfenikolu (2,2% i 0%).

### Oporność *Campylobacter*

Szczepy *Campylobacter* pochodzące od ludzi badano w kierunku oporności na 5 substancji przeciwbakteryjnych (cyprofloksacyna, amoksylicyna/kwas klawulanowy [COA], erytromycyna, gentamycyna i tetracykliny) i obejmowały one dwa gatunki drobnoustrojów (dane z 13 krajów UE, brak informacji z Polski) – *C. jejuni* (zbadano od 5166 szczepów w stosunku do COA do 11 855 w przypadku cyprofloksacyny) i *C. coli* (odpowiednio od 687 do 1500 izolatów). W przypadku najczęściej izolowanego od ludzi z kamylobakteriozą gatunku *C. jejuni* najwyższy odsetek szczepów opornych stwierdzono w odniesieniu do chinolonów (cyprofloksacyny) – średnio na poziomie UE 60,2%, zwłaszcza w Portugalii (97,9% z 96 zbadanych izolatów), Hiszpanii i na Litwie (po 87,4% szczepów opornych, zbadano odpowiednio 246 i 198 izolatów) oraz we Włoszech (81,2% z 69 szczepów). Stosunkowo duża grupa szczepów była też oporna na tetracykliny (średnio w UE 46,4%; najczęściej w Hiszpanii – 81,3% i Portugalii – 77,1%). Najmniej szczepów opornych zaobserwowano w stosunku do gentamycyny (0,4%) oraz erytromycyny i COA (po 1,5% izolatów). W przypadku *C. coli* najwyższy stopień oporności dotyczył cyprofloksacyny (68,9%, najczęściej izolaty z Hiszpanii i Portugalii – po 97,0%, Litwy – 87,4% i Malty – 86,3%) oraz tetracyklin (średnio 53,8% szczepów opornych, zwłaszcza znów w Hiszpanii i Portugalii – odpowiednio 92,5% i 87,9% oraz Luksemburgu – 69,9%). Pewien odsetek szczepów *C. coli* był też oporny na erytromycynę (14,6%,

10 razy wyższy odsetek niż przy *C. jejuni*), COA (1,6%, informacje tylko z Francji, Luksemburga i Słowacji) oraz gentamycynę (1,7%, dane z 6 krajów UE).

Dane dotyczące oporności na czynniki przeciwbakteryjne *Campylobacter* pochodzących od zwierząt, zwłaszcza drobiu (brojlery), od których izolowano drobnoustroje głównie z zawartości jelit ślepych, dostarczyło w przypadku *C. jejuni* i *C. coli* odpowiednio 25 (w tym z Polski) i 8 krajów UE (brak informacji z naszego kraju). Monitoring ten odbywał się na podstawie wspomnianej decyzji wykonawczej Komisji 2013/652/UE (10), obejmującej obowiązkowo izolaty *C. jejuni* (brak danych z Luksemburga i Estonii), natomiast badanie *C. coli* było nieobowiązkowe, stąd ta znacznie mniejsza liczba państw, które dostarczyły dane do raportu EFSA. Oceniano oporność w odniesieniu do następujących substancji przeciwbakteryjnych: cyprofloksacyny, erytromycyny, gentamycyny, kwasu nalidyksowego, streptomycyny i tetracyklin. Zbadano łącznie 3317 izolatów *C. jejuni* i 767 szczepów *C. coli*. W pierwszej grupie najwyższy poziom oporności dotyczył cyprofloksacyny (średnia unijna 69,8% izolatów). Najwięcej takich szczepów stwierdzono w przypadku Łotwy – 100% (zbadano 92 izolaty), Portugalii – 95,4% (240 szczepów), Hiszpanii – 95,0% (80), Polski – 94,4% (179) i Węgier – 93,3% (150). Z drugiej strony, najniższy odsetek izolatów opornych wykazano w Szwecji (3,9%), Danii (17,6%) i Finlandii (25,0%). Duży odsetek izolatów *C. jejuni* pochodzących od brojlerów cechował się też opornością na inny czynnik z grupy chinolonów – kwas nalidyksowy. Na poziomie UE było to średnio 65,1% zbadanych izolatów, a najczęściej z nich wykazano, podobnie jak w odniesieniu do cyprofloksacyny, na Łotwie (100%), w Portugalii (96,3%), na Węgrzech (91,3%) i Litwie (89,2%). Najniższy poziom oporności stwierdzono wśród szczepów pochodzących z krajów skandynawskich – Szwecji (7,8%), Danii (17,6%) i Finlandii (25,0%). W naszym kraju było to 83,8% izolatów *C. jejuni*. Dość duża grupa szczepów *Campylobacter* należących do tego gatunku wykazywała też oporność na tetracykliny (średnio 54,4%, zwłaszcza w Hiszpanii – 87,5%, Portugalii – 84,6%, we Włoszech – 78,9% i w Polsce – 73,7%). Podobnie jak w poprzednich przypadkach, najniższą oporność obserwowano w Szwecji (1,0%) i Danii (12,1%) oraz Chorwacji (13,8%). Tylko nieliczne szczepy *C. jejuni* były oporne na gentamycynę (średnia UE 0,9%, szczególnie w Chorwacji – 4,6% i Bułgarii – 4,5%; w Polsce – 0,6%) i erytromycynę (średnio 5,9% zbadanych izolatów, głównie w Bułgarii – 39,1% i Rumunii – 20,4%; 0,6% w naszym kraju).

Ocena szczepów *C. coli* wyosobnionych od brojlerów wykazała, że takie izolaty były najczęściej oporne na chinolony – cyprofloksacynę i kwas nalidyksowy (odpowiednio 74,3% i 69,5%), a także na tetracykliny (59,6% zbadanych szczepów) i streptomycynę (22,0%). W każdym przypadku najwyższy odsetek szczepów opornych na te czynniki przeciwbakteryjne obserwowano w Hiszpanii. Tylko nieliczne *C. coli* cechowały się opornością na gentamycynę (średnio 2,6%, zwłaszcza w Hiszpanii – 6,7%) oraz erytromycynę (14,5%, w tym 34,4% w Hiszpanii).

Niektóre kraje UE (n = 10, w tym Polska) dostarczyły do EFSA informacje dotyczące oporności *C. jejuni* izolowanych od indyków (łącznie 1121 szczepów, w tym 171 w naszym kraju). Badania te przeprowadzono oparciu o wspomnianą wyżej decyzję wykonawczą Komisji 2013/652/UE, zgodnie z którą były one obowiązkowe w państwach członkowskich UE, w których produkcja mięsa przekraczała rocznie 10 000 ton. Oceniane szczepy były najczęściej oporne na chinolony (cyprofloksacyna i kwas nalidyksowy, odpowiednio 69,6% i 63,2% izolatów) oraz tetracykliny (65,4% szczepów). W Polsce wartości te wynosiły odpowiednio 83,0% i 77,8% dla chinolonów i 57,9% w przypadku tetracyklin. Wyższy odsetek szczepów opornych na cyprofloksacynę stwierdzono na Węgrzech (95,4%), w Portugalii (90,3%), Hiszpanii (89,2%), we Włoszech (86,3%) i w Rumunii (85,7%). W odniesieniu do tetracyklin, wyższy procent izolatów opornych w porównaniu do średniej UE wykazano w Hiszpanii (94,6%), Portugalii (87,5%), we Włoszech (78,4%), Francji (71,8%) i w Rumunii (71,4%).

W omawianym raporcie EFSA przedstawiono również dane dotyczące oporności na substancje przeciwbakteryjne *C. jejuni* wyosobnionych z mięsa drobiowego (brojlery). Dostarczyły je tylko Austria, Dania i Niemcy (łącznie 308 izolatów), a badane szczepy wykazywały najczęściej oporność na chinolony (cyprofloksacynę – 65,6% szczepów i kwas nalidyksowy – 59,5%) oraz tetracykliny (36,7% izolatów opornych). Tylko nieliczne takie izolaty cechowała oporność na erytromycynę (1,9% szczepów), streptomycynę (0,6%) i gentamycynę (0,3%). W odniesieniu do izolatów *C. jejuni* pochodzących z mięsa indyczego (74 szczepy, informacje tylko z Austrii i Niemiec) profil oporności był podobny jak w przypadku innych szczepów i dotyczył głównie cyprofloksacyny (66,2%), kwasu nalidyksowego (61,7%) i tetracyklin (50,0%).

W trzech krajach (Austria, Niemcy i Portugalia, łącznie 134 szczepy) zbadano też oporność *C. coli* pochodzących z mięsa drobiowego. Najwyższy odsetek

izolatów opornych dotyczył cyprofloksacyny (średnio 85,8%), kwasu nalidyksowego (85,1%) oraz tetracyklin (73,9%). Żaden szczep z tej grupy nie wykazywał oporności na gentamycynę, a tylko nieliczne były odporne na streptomycynę (6,0%). Dość dużą grupę stanowiły jednak izolaty wykazujące oporność na erytromycynę (17,2%).

## Piśmiennictwo

1. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2014. *EFSA J.* 2016, **14**, 4380.
2. Dyrektywa 2003/99/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z 17 listopada 2003 r. w sprawie monitorowania chorób odzwierzęcych i odzwierzęcych czynników chorobotwórczych, zmieniająca decyzję Rady 90/424/EWG i uchylająca dyrektywę Rady 92/117/EWG. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* 2003, **L 325**, 31–40.
3. Wieczorek K., Osek J.: Oporność na czynniki przeciwbakteryjne bakterii zoonotycznych i wskaźnikowych izolowanych w krajach członkowskich Unii Europejskiej w 2011 r. *Życie Wet.* 2013, **88**, 620–622.
4. Wieczorek K., Osek J.: Antybiotykooporność *Campylobacter* i *Salmonella* izolowanych w krajach Unii Europejskiej. *Życie Wet.* 2014, **89**, 557–560.
5. Wieczorek K., Osek J.: Oporność przeciwdrobnoustrojowa *Campylobacter* i *Salmonella* izolowanych od zwierząt, z żywności i od ludzi w krajach Unii Europejskiej w 2013 r. *Życie Wet.* 2015, **90**, 525–528.
6. EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing). Definitions, <http://www.srga.org/Eucastwt/eucastdefinitions.htm>.
7. Aarestrup F.M.: Monitoring of antimicrobial resistance among food animals: Principles and limitations. *J. Vet. Med. B* 2004, **51**, 380–388.
8. Aarestrup F.M., Wegener H.C., Collignon P.: Resistance in bacteria of the food chain: epidemiology and control strategies. *Expert Rev. Anti-Infect. Ther.* 2008, **6**, 733–750.
9. Kahlmeter G., Brown D.E., Goldstein F.W., MacGowan A.P., Mouton J.W., Osterlund A., Rodloff A., Steinbakk M., Urbaskova P., Vatopoulos A.: European harmonization of MIC breakpoints for antimicrobial susceptibility testing of bacteria. *J. Antimicrob. Chemother.* 2003, **52**, 145–148.
10. Decyzja Wykonawcza Komisji 2013/652/UE z 12 listopada 2013 r. w sprawie monitorowania i sprawozdawczości w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u bakterii zoonotycznych i komensalnych. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* **L 303**, 26–39.

---

Dr hab. Kinga Wieczorek, prof. nadzw., Zakład Higieny Żywności Pochodzenia Zwierzęcego, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy, e-mail: [kinga.wieczorek@piwet.pulawy.pl](mailto:kinga.wieczorek@piwet.pulawy.pl)