

Oporność na czynniki przeciwbakteryjne *Campylobacter* izolowanych w krajach Unii Europejskiej w 2016 r.

Kinga Wieczorek, Jacek Osek

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

W lutym 2018 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 izolatów *Campylobacter* wyisobnionych od zwierząt, z żywności i od ludzi w krajach Unii Europejskiej w 2016 r. (1). Opracowanie to, podobnie jak w latach poprzednich, zostało przygotowane w oparciu o dyrektywę 2003/99/WE oraz decyzję wykonawczą Komisji 2013/652/UE (2, 3), na podstawie danych przekazywanych przez kraje członkowskie UE. Informacje dotyczące oporności przeciwbakteryjnej za lata 2011–2015 zostały przedstawione w poprzednich artykułach (4, 5, 6, 7, 8).

Ocenę oporności/wrażliwości izolatów *Campylobacter* przeprowadzono 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; 9).

Z uwagi na istotne znaczenie *Campylobacter* w zakażeniach pokarmowych u ludzi oraz stwierdzany wysoki poziom oporności przeciwbakteryjnej, w obecnym opracowaniu przedstawiono informacje dotyczące tylko tych drobnoustrojów.

Zakażenia wywołane przez *Campylobacter*

Jak wynika z ostatniego raportu EFSA i ECDC dotyczącego występowania zoonoz i czynników zoonotycznych wywołujących zakażenia u ludzi, kamylobakterioza od szeregu lat jest najczęściej stwierdzaną chorobą przenoszoną drogą pokarmową w krajach UE (10). W 2016 r. łączna liczba potwierdzonych laboratoryjnie przypadków u ludzi wyniosła 246 307, a średni współczynnik zapadalności – 66,3/100 000 mieszkańców. W Polsce odnotowano tylko 773 zachorowania na kamylobakteriozę (wskaźnik 2,0/100 000), ale był to kolejny wzrost w odniesieniu do lat poprzednich. Choroba u ludzi jest najczęściej wynikiem zakażenia *C. jejuni*, a w mniejszym stopniu *C. coli*, ale notowano również zachorowania na tle *C. lari*, *C. fetus* i *C. upsaliensis*. Najwięcej przypadków zanotowano, również jak w latach ubiegłych, w Niemczech (73 663 osoby), Wielkiej Brytanii (58 987) i Czechach (24 084), najmniej natomiast na Cyprze (21 osób), Łotwie (93) i w Bułgarii (202). Zdecydowana większość określonych serologicznie izolatów *Campylobacter* wyisobnionych od ludzi należała do gatunku *C. jejuni* (83,6%); pozostałe zaliczono do *C. coli* (8,5%), *C. lari* (0,2%) oraz *C. fetus* (0,05%) i *C. upsaliensis* (po 0,04%). Objawy związane z kamylobakteriozą dotyczą głównie przewodu pokarmowego (biegunka, bóle

Antimicrobial resistance of *Campylobacter* spp. strains isolated in the European Union Member States in 2016

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

In this paper we aimed at the presentation of antimicrobial resistance among *Campylobacter* spp. strains isolated from humans, animals and food in EU in 2016. These data were jointly published in the EFSA and ECDC report. The quantitative data was analyzed by using epidemiological cutoff (ECOFF) values. In *Campylobacter* strains, particularly in *C. coli* from humans, high to extremely high percentages of isolates were resistant to ciprofloxacin and tetracycline. High resistance to these antimicrobials was also observed in *C. coli* isolates from poultry and turkeys, whereas much lower levels were recorded for erythromycin. Common resistance to critically important antimicrobials in both human and animal *Campylobacter* spp. isolates was generally rare.

Keywords: *Campylobacter*, antimicrobial resistance, animals, humans, EFSA, ECDC, 2016.

brzucha, nudności) i zwykle po kilku dniach same ustępują. Powikłania w postaci zapalenia stawów czy okresowych porażań ze strony układu nerwowego (zespół Guillaina-Barrégo), są najczęściej wynikiem zakażeń *C. jejuni*. Ich konsekwencją mogą być też zejścia śmiertelne (62 osoby w 2016 r.). W leczeniu pacjentów chorych na kamylobakteriozę zwykle podaje się makrolidy (w przypadku potwierdzenia laboratoryjnego, że czynnikiem chorobotwórczym jest *Campylobacter*) albo fluorochinolony (przy zatruciach o niepotwierdzonej laboratoryjnie etiologii na tle *Campylobacter* lub gdy wyizolowano szczepy odporne na makrolidy). Wykorzystywane są też tetracykliny i gentamycyna, ale rzadziej niż wymienione wcześniej substancje przeciwbakteryjne.

Występowanie *Campylobacter* u zwierząt i w żywności

Z danych raportu zoonotycznego EFSA/ECDC wynika, że drobnoustroje te występują głównie u drobiu. W 2016 r. w 14 krajach członkowskich UE zbadano 13 558 stad brojlerów, stwierdzając 27,3% wyników dodatnich. Przebadano także 2894 stada indyków (dane z 5 krajów), z których 65,3% było nosicielami *Campylobacter*. Inne badania, których wyniki zawarto w raporcie, obejmowały bydło (łącznie 6469 próbek z 6 krajów; 1,1% zwierząt lub stad dodatnich) oraz świnię (tylko 50 próbek, z których 0,7% zawierało te drobnoustroje).

Informacje dotyczące obecności *Campylobacter* dotyczyły głównie świeżego mięsa drobiowego

(11 495 próbek mięsa brojlerów z 14 krajów UE), gdzie stwierdzono łącznie 36,7% wyników dodatnich. Analogiczne dane obejmujące świeże mięso indycze (1505 próbek z 7 krajów) wykazały 11,0% zanieczyszczonych *Campylobacter*. W niektórych krajach badano też mięso wołowe (1220 próbek; 1,0% rezultatów dodatnich) lub wieprzowe (554 próbki; 2,9% z tymi bakteriami). *Campylobacter* wykazywano też w produktach gotowych do spożycia, z mięsa drobiowego (1,0% wyników dodatnich) i wołowego (1,6%).

Oporność na czynniki przeciwdrobnoustrojowe *Campylobacter* izolowanych od ludzi

W 2016 r. informacje dotyczące oporności *Campylobacter* pochodzących od ludzi przekazało 17 krajów członkowskich UE, natomiast analogiczne dane dotyczące izolatów wyosobnionych od brojlerów i indyków pochodziły odpowiednio z 24 i 9 państw (1). Szczepy *Campylobacter* pochodzące od ludzi badano, podobnie jak w latach poprzednich, w kierunku oporności na 5 substancji przeciwbakteryjnych (cyprofloksacyna [CIP], amoksycylina/kwas klawulanowy [COA], erytromycyna [ERY], gentamycyna [GEN] i tetracyklina [TET]) i obejmowały one dwa gatunki drobnoustrojów – *C. jejuni* (dane z 17 krajów UE) oraz *C. coli* (informacje z 16 państw). Polska nie dostarczyła żadnych danych dotyczących oporności *Campylobacter* wyizolowanych od ludzi, należy jednak pamiętać, że oficjalnie tych zachorowań było tylko 773. Zgodnie z informacjami zawartymi w omawianym raporcie EFSA/ECDC w przypadku *C. jejuni* przebadano w kierunku oporności przeciwdrobnoustrojowej odpowiednio następujące liczby izolatów: 6206 (COA; dane z 5 krajów), 6375 (GEN; z 10 krajów), 15 614 (TET; z 17 krajów), 21 993 (ERY; z 17 krajów) i 22 676 (CIP; z 17 krajów). Najwięcej szczepów opornych wykazano w odniesieniu do ciprofloksacyny (54,6%) i tetracykliny (42,8%). W przypadku pozostałych badanych antybiotyków, poziom oporności badanych *C. jejuni* był stosunkowo niewielki i wynosił odpowiednio 2,1% (erytromycyna), 0,6% (amoksycylina/kwas klawulanowy) i 0,4% (gentamycyna).

W odniesieniu do najczęściej występującej oporności na fluorochinolony (CIP) najwięcej takich szczepów zanotowano w Portugalii (94,0%; 167 zbadanych izolatów), Estonii (91,2%; 194), na Litwie (86,9%; 289), Cyprze (86,8%; 38) i we Włoszech (85,0%; 80). Z drugiej strony tylko 33,3% spośród 294 szczepów w Danii oraz 44,4% z 7593 w Wielkiej Brytanii wykazywało oporność na cyprofloksacynę.

Szczepy *C. jejuni* odporne na tetracykliny (średnio 42,8%) stwierdzano zwłaszcza na Cyprze (86,8%, ale przebadano tylko 38 izolatów), w Portugalii (82,0%; oceniono 167 szczepów), Hiszpanii (78,5%; 265), we Włoszech (67,5%; 80) i w Estonii (63,8%; 196). W niektórych krajach poziom oporności na tę grupę substancji przeciwbakteryjnych był niższy od średniej w UE i wynosił 16,0% w Danii (zbadano 294 szczepy), 27,2% na Słowacji (665 izolatów), 36,3% w Wielkiej Brytanii (3381 izolatów), 37,2% w Słowenii (1192 szczepy), 39,0% w Holandii (1715 izolatów) i 41,5% w Austrii (376 szczepów).

W odniesieniu do pozostałych antybiotyków większość badanych *C. jejuni* pochodzących od ludzi

z kamylobakteriozą wykazywała wysoki poziom wrażliwości. Średni odsetek szczepów opornych na erytromycynę wynosił 2,1%, chociaż w niektórych krajach był on wyższy i sięgał 6,1% na Litwie (zbadano 329 izolatów), 5,3% na Malcie (133 szczepy), 3,8% we Włoszech (80 izolatów), 3,3% w Wielkiej Brytanii (7092 szczepy), 2,8% w Finlandii (2776 izolatów) i 2,6% w Hiszpanii (265 szczepów). Z drugiej strony w krajach takich jak Austria, Cypr, Estonia i Rumunia nie stwierdzono żadnego szczepu wykazującego oporność na erytromycynę. Nieliczne *C. jejuni* odporne na amoksycylinę/kwas klawulanowy identyfikowano w Luksemburgu (4,8% z 457 izolatów) i na Słowacji (2,8% ze 109 zbadanych), natomiast w odniesieniu do gentamycyny takie szczepy wykazano we Włoszech (4,1% z 74 izolatów) i na Słowacji (2,9% z 34 szczepów).

W ostatnich latach coraz więcej izolatów *C. jejuni* wykazuje wysoki poziom oporności na erytromycynę (MIC >128 mg/l), która jest jednym z antybiotyków z wyboru stosowanych w leczeniu osób z kamylobakteriozą. Stwierdzono, że taka oporność jest wynikiem występowania przekaźnikowego genu *erm(B)*, który może być obecny zarówno w plazmidzie (do tej pory wykazano go tylko u izolatów pochodzących od świń), jak i chromosomie *C. jejuni* oraz *C. coli* (11). Pierwsze doniesienia o występowaniu szczepów cechujących się wysoką opornością na ERY pochodzą z Chin, gdzie wyizolowano takie *Campylobacter* od świń, kurczaków i kaczek (11). Ostatnio opisano obecność wysoce opornych izolatów u brojlerów, a następnie indyków w Hiszpanii (12, 13). Jak wynika z danych omawianego raportu, w 2016 r. w krajach członkowskich UE stwierdzono 31 szczepów *C. jejuni* wyizolowanych od ludzi, wykazujących wysoki poziom oporności na erytromycynę (MIC >128 mg/l), najwięcej w Finlandii (18 izolatów).

W przypadku *C. coli* pochodzących od ludzi z kamylobakteriozą w kierunku oporności przeciwdrobnoustrojowej przebadano odpowiednio następujące liczby szczepów: 938 (GEN; dane z 8 krajów), 980 (COA; z 5 krajów), 1919 (TET; z 14 krajów), 2479 (ERY; z 15 krajów) i 2565 (CIP; z 15 krajów). Najwięcej szczepów opornych wykazano w odniesieniu do tetracykliny (64,8%) i cyprofloksacyny (63,8%). W przypadku pozostałych badanych antybiotyków poziom oporności badanych *C. coli* był stosunkowo niewielki i wynosił odpowiednio 11,0% (erytromycyna), 2,7% (amoksycylina/kwas klawulanowy) i 1,7% (gentamycyna). We wszystkich przypadkach odsetek szczepów opornych był jednak wyższy niż przy izolatach *C. jejuni*, zwłaszcza w odniesieniu do erytromycyny (odpowiednio 11,0% i 2,1%).

W niektórych krajach poziom oporności w stosunku do poszczególnych antybiotyków był wyższy niż średnia unijna. W przypadku tetracyklin (średnio w UE 64,8% izolatów opornych) więcej takich szczepów stwierdzono zwłaszcza w Portugalii (92,2%; przebadano tylko 34 izolaty), we Włoszech (90,9%; 11), w Hiszpanii (84,2%; 38), Luksemburgu (81,1%; 53) i na Litwie (80,0%; 40). W Rumunii odsetek szczepów *C. coli* opornych na TET wynosił tylko 18,8% (zbadano 16 izolatów), a w Wielkiej Brytanii 35,6% spośród 360 szczepów. Szczepy odporne na cyprofloksacynę (średnia UE 63,8%) występowały najczęściej w Portugalii i we Włoszech (100% spośród odpowiednio 34 i 11 izolatów),

na Litwie (92,7%; 41), w Estonii (89,5%; 19), Luksemburgu (84,9%; 53), Finlandii (84,6%; 272) i Hiszpanii (84,2%; 38).

W odniesieniu do pozostałych antybiotyków odsetek opornych izolatów *C. coli* pochodzących od ludzi był relatywnie niski, poza wspomnianą erytromycyną (11,0%). W niektórych krajach takie szczepy były stwierdzone znacznie częściej, zwłaszcza w Estonii (63,2% spośród 19 zbadanych), Portugalii (50,0%; 34), we Włoszech (27,3%; 11), w Hiszpanii (23,7%; 38) i Finlandii (22,8%; 263). Nie odnotowano szczepów opornych w Rumunii (przebadano tylko 16 izolatów). Podobnie jak w przypadku *C. jejuni* wykazano też pewną liczbę szczepów *C. coli* pochodzących od ludzi, cechujących się wysokim poziomem oporności na erytromycynę (MIC >128 mg/l). Ogółem były to 42 izolaty, najwięcej w Finlandii (22), a także Luksemburgu (7), Hiszpanii i na Malcie (po 6) oraz w Austrii (1).

Dane raportu EFSA/ECDC dotyczące oporności na czynniki przeciwbakteryjne szczepów *Campylobacter* pochodzących od zwierząt obejmowały w znaczącej liczbie izolaty od brojlerów, badane na podstawie decyzji wykonawczej Komisji 2013/652/UE, która nakłada konieczność monitoringu oporności u *C. jejuni* oraz, na zasadzie dobrowolności, u *C. coli*. Badania te wykonano odpowiednio w 24 (w tym w Polsce) i 5 krajach UE i objęły one odpowiednio 3117 i 162 izolaty. Do oceny oporności przeciwdrobnoustrojowej wykorzystano 6 substancji przeciwbakteryjnych: cyprofloksacynę (CIP), erytromycynę (ERY), gentamycynę (GEN), kwas nalidyksowy (NAL), streptomycynę (STR) i tetracyklinę (TET). W przypadku *C. jejuni* najwięcej szczepów wykazywało oporność w odniesieniu do cyprofloksacyny (średnia w UE 66,9%), kwasu nalidyksowego (61,7%) i tetracykliny (50,7%), a tylko nieliczne izolaty były odporne na gentamycynę (0,1%), erytromycynę (1,3%) i streptomycynę (6,1%). *C. jejuni* odporne na CIP były najczęściej stwierdzone na Łotwie (97,9%; zbadano 48 szczepów), w Portugalii (95,5%; 67), Polsce (93,2%; 176), na Litwie i Węgrzech (po 90,6% spośród odpowiednio 85 i 170 izolatów) oraz w Grecji (89,8%; 128). Najmniejszą oporność na cyprofloksacynę obserwowano w Finlandii (8,4%; 83 zbadane szczepy), Szwecji (12,9%; 170) i Danii (22,5%; 160).

W przypadku kwasu nalidyksowego (średni odsetek izolatów opornych 61,7%) w wielu krajach obserwowano wyższy niż w UE poziom oporności. Należały do nich m.in. Łotwa (95,8%; 48 zbadanych szczepów), Litwa (90,6%; 85), Hiszpania (88,3%; 162), Portugalia (88,1%; 67), Węgry (87,15; 170), Bułgaria (85,5%; 55) i Polska (85,2%; 176). Z drugiej strony niewiele takich szczepów wykazano w Szwecji (12,9%; 170), Finlandii (14,5%; 83) i Danii (20,6%; 160).

W odniesieniu do tetracyklin (średni odsetek szczepów opornych 50,7%) najwięcej izolatów *C. jejuni* izolowanych od brojlerów

obserwowano na Cyprze (84,7%; zbadano 85 szczepów), w Portugalii i Hiszpanii (po 82,1% spośród odpowiednio 67 i 162 izolatów), Grecji (74,2%; 128), we Włoszech (72,1%; 258) i w Polsce (71,6%; 176). Najmniej izolatów wykazywało oporność na TET w Finlandii (6,0%; 83), Danii (13,1%; 160) i Szwecji (15,9%; 170).

W stosunku do pozostałych antybiotyków odsetek szczepów *C. jejuni* opornych był relatywnie niski, jednak w niektórych krajach takich izolatów było znacznie więcej niż średnia w UE. W odniesieniu do streptomycyny (średnia 6,1%) tak było np. na Łotwie (41,7% szczepów opornych), w Polsce (30,7%), na Cyprze (18,8%)

ScanVet Poland

Przedstawiciel
regionalny

Oferta pracy dla Lekarza weterynarii

WROCŁAW
woj. dolnośląskie

Wymagane kwalifikacje:

- wyższe wykształcenie weterynaryjne
- prawo jazdy kategorii B
- znajomość obsługi komputera: m. in. MS Office
- znajomość j. angielskiego
- zdolności organizacyjne i umiejętność nawiązywania kontaktów
- dyspozycyjność

Firma zapewnia:

- bardzo atrakcyjne warunki pracy i wynagrodzenia
- doskonalenie kompetencji zawodowych przez udział w szkoleniach i konferencjach na koszt firmy
- nowoczesne narzędzia pracy: m. in. laptop oraz nowy samochód, pakiet pracowniczy

Zgłoszenie CV ze zdjęciem i listem motywacyjnym uwzględniające klauzulę o ochronie danych osobowych prosimy przesłać na adres mailowy:

scanvet@scanvet.pl

Firma zastrzega sobie prawo odpowiedzi jedynie na wybrane oferty

ScanVet
POLAND

Al. Jerozolimskie 99 m.39
02-001 Warszawa
Tel. (22) 622 91 83
www.scanvet.pl

i na Słowacji (15,3%). W Czechach, Luksemburgu i na Słowenii wszystkie badane szczepy były wrażliwe na STR. W przypadku erytromycyny (średnia w UE 1,3%), antybiotyku istotnego w leczeniu ludzi z kamylobakteriozą, najwięcej izolatów opornych było w Bułgarii (10,9%; zbadano 55 szczepów), Portugalii (10,4%; 67) i we Włoszech (8,1%; 258). W naszym kraju, podobnie jak w 15 innych krajach, nie stwierdzono żadnego *C. jejuni* opornego na ERY.

Dane dotyczące *C. coli* izolowanych z brojlerów (zbadano 162 szczepy), zebrane podczas monitoringu w kierunku *C. jejuni* (informacje z Chorwacji, Czech, Luksemburga, Niemiec i Słowenii), wykazały bardzo wysoki odsetek izolatów opornych na cyprofloksacynę i kwas nalidyksowy (odpowiednio 87,7% i 84,6%) oraz tetracykliny (61,7%), a w mniejszym stopniu na streptomycynę (15,4%), erytromycynę (1,2%) i gentamycynę (0,6%).

Omawiany raport zawiera też informacje dotyczące oporności przeciwdrobnoustrojowej *Campylobacter* izolowanych od indyków, pobranych na podstawie wspomnianej decyzji wykonawczej Komisji 2013/652/UE. Badanie takie było obowiązkowe w kierunku *C. jejuni* w krajach ubijających te ptaki o łącznej masie co najmniej 10 000 ton/rok. Tego typu dane dostarczyło 9 krajów UE, w tym Polska, gdzie przebadano 174 izolaty. Łącznie badaniom poddano 1061 szczepów, od 16 w Rumunii do 201 w Niemczech. Najwięcej izolatów, podobnie jak *C. jejuni* pochodzących od brojlerów, wykazywało oporność na cyprofloksacynę (76,2%, zwłaszcza w Portugalii – 100% i Hiszpanii – 95,5%), kwas nalidyksowy (68,7%, szczególnie w Hiszpanii – 95,5% i Portugalii – 94,4%) i tetracykliny (57,6%, najwięcej w Hiszpanii – 93,2% i we Włoszech – 68,7%). Znacznie mniej szczepów było opornych na streptomycynę (średnio 5,7%, najczęściej w Polsce – 16,7% i Austrii – 7,3%), erytromycynę (średnio 1,0%, zwykle w Portugalii – 11,1% i we Włoszech – 3,1%) oraz gentamycynę (średnio 0,2%, ale izolaty takie stwierdzono tylko w Portugalii – 5,6% opornych). W naszym kraju odsetek szczepów opornych, poza wspomnianą wyżej STR, wyniósł odpowiednio 93,1% (CIP), 77,6% (NAL), 67,2% (TET) i 0,6% (ERY).

Podsumowanie

Jak wynika z danych omawianego raportu EFSA/ECDC, w 2016 r. oporność izolatów *Campylobacter* była zróżnicowana w zależności od gatunku drobnoustroju i źródła izolacji. W przypadku *C. jejuni* pochodzących od ludzi z kamylobakteriozą bardzo duży odsetek wykazywał oporność na cyprofloksacynę (54,6%) i tetracyklinę (42,8%). W odniesieniu do *C. coli* wartości te były jeszcze wyższe, tzn. 64,8% dla tetracyklin i 63,8% w stosunku do cyprofloksacyny. Może to stwarzać istotne problemy terapeutyczne i wpływać na nieskuteczność tych leków, a zwłaszcza fluorochinolonów (CIP), w leczeniu zakażeń na tle *Campylobacter*. Oporność szczepów na drugi środek przeciwbakteryjny istotny w zwalczaniu skutków zakażeń u ludzi – erytromycynę pozostaje wciąż na niskim poziomie, szczególnie w odniesieniu do *C. jejuni* (2,1% szczepów opornych), jednak w przypadku *C. coli* odsetek izolatów opornych był już relatywnie wysoki (11,0%). Niepokojącym zjawiskiem może

być również pojawienie się izolatów o wysokim poziomie oporności na ERY, będącym wynikiem transferu horyzontalnego genu oporności *erm(B)*.

W 2016 r. najwięcej danych dotyczących oporności izolatów *Campylobacter*, zwłaszcza *C. jejuni*, pochodziło od brojlerów i indyków, co wynikało z konieczności monitorowania tego zjawiska na podstawie decyzji wykonawczej Komisji 2013/652/UE. Podobnie jak w latach ubiegłych największy odsetek takich izolatów wykazywał oporność na cyprofloksacynę, kwas nalidyksowy i tetracykliny. Wykazano również znaczące różnice w poziomie oporności na te substancje przeciwbakteryjne w poszczególnych krajach członkowskich UE. Z drugiej strony, oporność na erytromycynę i gentamycynę była niska we wszystkich państwach i wynosiła w przypadku brojlerów 1,3% i 0,1%, a indyków 1,0% i 0,2%.

Piśmiennictwo

1. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2018. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2016. *EFSA J.* 2018, **16**, 5182.
2. Dyrektywa 2003/99/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 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. Decyzja Wykonawcza Komisji z dnia 12 listopada 2013 r. w sprawie monitorowania i sprawozdawczości w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u bakterii zoonotycznych i komensalnych. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* 2013, **L 303**, 26–39.
4. 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.
5. Wieczorek K., Osek J.: Antybiotykooporność *Campylobacter* i *Salmonella* izolowanych w krajach Unii Europejskiej. *Życie Wet.* 2014, **89**, 557–560.
6. 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.
7. Wieczorek K., Osek J.: Raport EFSA dotyczący oporności przeciwdrobnoustrojowej *Campylobacter* i *Salmonella* izolowanych w krajach Unii Europejskiej w 2014 r. *Życie Wet.* 2016, **91**, 405–408.
8. Wieczorek K., Osek J.: Oporność przeciwdrobnoustrojowa *Campylobacter* i *Salmonella* izolowanych w krajach Unii Europejskiej w 2015 r. *Życie Wet.* 2017, **92**, 373–375.
9. EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing). Definitions, <http://www.srga.org/Eucastwt/eucastdefinitions.htm>.
10. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2017. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016. *EFSA J.* 2017, **15**, 5077.
11. Qin S., Wang Y., Zhang Q., Zhang M., Deng F., Shen Z., Wu C., Wang S., Zhang J., Shen J.: Report of ribosomal RNA methylase gene *erm(B)* in multidrug-resistant *Campylobacter coli*. *J. Antimicrob. Chemother.* 2014, **69**, 964–968.
12. Florez-Cuadrado D., Ugarte-Ruiz M., Quesada A., Palomo G., Dominguez L., Porrero M.C.: Description of an *erm(B)*-carrying *Campylobacter coli* isolate in Europe. *J. Antimicrob. Chemother.* 2016, **71**, 841–843.
13. Florez-Cuadrado D., Ugarte-Ruiz M., Meric G., Quesada A., Porrero M.C., Pascoe B., Saez-Llorente J.L., Orozco G.L., Dominguez L., Sheppard S.K.: Genome comparison of erythromycin resistant *Campylobacter* from turkeys identifies hosts and pathways for horizontal spread of *erm(B)* genes. *Front. Microbiol.* 2017, **8**, 2240.

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