

Oporność na antybiotyki wybranych bakterii zoonotycznych i wskaźnikowych izolowanych w krajach Unii Europejskiej w 2009 r.

Kinga Wieczorek, Jacek Osek

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

W kwietniu 2011 r. Europejski Urząd do spraw Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) przedstawił wstępnie w wersji elektronicznej raport na temat oporności na czynniki antibakteryjne wybranych bakterii zoonotycznych (*Salmonella* i *Campylobacter*) oraz wskaźnikowych (*Escherichia coli*, *Enterococcus* spp.) izolowanych

w krajach Unii Europejskiej (UE) od zwierząt i z żywności w 2009 r. (1). Podobnie jak poprzednie tego typu raporty opublikowane przez EFSA (2), również obecny został przygotowany w oparciu o dyrektywę 2003/99/EC (3), na podstawie danych przekazywanych przez kraje członkowskie UE. Wspomniana dyrektywa zobowiązuje

członków Unii do monitorowania oporności na czynniki przeciwbakteryjne izolatów *Salmonella* i *Campylobacter* pochodzących od zwierząt i z żywności, natomiast w przypadku *E. coli* i enterokoków monitoring taki odbywa się na zasadach dobrowolności.

Ocenę oporności/wrażliwości izolatów bakteryjnych przeprowadzono w większości przypadków metodą MIC (minimal inhibitory concentration, w mg/l), biorąc pod uwagę epidemiologiczne wartości graniczne (cut-off), podane w decyzji Komisji 2007/407/EC (4), opierając się na danych EUCAST (5) oraz informacjach publikowanych w literaturze naukowej (6, 7, 8). W przypadku badań techniką krążkową ocenę taką wykonano, biorąc pod uwagę wartości zawarte w raportach zoonotycznych przekazywanych przez poszczególne kraje członkowskie w latach 2004–2007 na podstawie dyrektywy 2003/99/EC (3).

Uwzględniając oporność antybakteryjną poszczególnych drobnoustrojów przedstawionych w raporcie, dane dotyczące pałeczek *Salmonella* izolowanych od ludzi, zwierząt i z żywności przekazało 16 krajów członkowskich Unii. Oporność izolatów określano w większości metodą MIC, którą zbadano 25 970 szczepów pochodzących od ludzi. Stanowiło to 23,9% izolatów wyosobnionych z przypadków salmoneloz jelitowych u ludzi w 2009 r. (1). Oporność badanych drobnoustrojów oznaczano, w odniesieniu do różnej liczby szczepów, w stosunku do: ampicyliny, cefotaksymy, chloramfenikolu, ciprofloksacyny, gentamycyny, kanamycyny, kwasu nalidyksowego, streptomycyny, tetracykliny, trimetoprimu i sulfonamidów. W obecnym raporcie brak danych z Polski.

Ogólne wyniki dotyczące oporności na badane antybiotyki wszystkich serowarów *Salmonella*, oznaczanych w krajach członkowskich UE, izolowanych z przypadków salmoneloz u ludzi, stwierdzono, że były one najczęściej odporne na ampicylinę (24,2% szczepów) i tetracykliny (21,9% izolatów). Bardziej szczegółowe dane przedstawiono natomiast w odniesieniu do dwóch najczęściej występujących serowarów, tzn. *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium*, odpowiedzialnych odpowiednio za 52,3 i 23,3% zachorowań u ludzi (1). W przypadku *S. Enteritidis* największy odsetek badanych izolatów był odporny na chemioterapeutyki z grupy chinolonów – kwas nalidyksowy (21,1% przebadanych szczepów) i ciprofloksacynę (13,1%). Wysoki odsetek szczepów opornych na drugi może być powodem niepokoju, gdyż należy on do drugiej generacji fluorochinolonów i jest powszechnie używany w leczeniu poważnych lub inwazyjnych salmoneloz u ludzi. Największy odsetek szczepów opornych na ciprofloksacynę stwierdzono w Wielkiej Brytanii (30,5% izolatów *S. Enteritidis*) oraz w Holandii (15,0%) i Danii (11,0%). Nie stwierdzono szczepów opornych w Austrii, Niemczech, Hiszpanii, Irlandii, na Łotwie, Malcie, w Rumunii i Słowenii.

Drugą istotną grupą antybiotyków, używaną w leczeniu salmoneloz ludzi, zwłaszcza dzieci, są cefalosporyny reprezentowane w przedstawionych badaniach przez trzecią ich generację – cefotaksymę. Oporność szczepów *S. Enteritidis* na ten antybiotyk była stosunkowo niska i wynosiła 0,3% na poziomie UE. Najwięcej izolatów opornych wykazano w Estonii (175 zbadanych, 4% opornych), Słowacji (174, 2,9%) i Włoszech (353, 1,4%). W większości pozostałych krajów unijnych odsetek izolatów opornych na cefotaksymę wahał się w granicach 0,1% (Austria, Litwa) do 0,8% (Rumunia). Niektóre państwa nie stwierdziły szczepów opornych *S. Enteritidis* (Hiszpania, Irlandia, Łotwa, Luksemburg, Słowenia).

Stosunkowo duża grupa *S. Enteritidis* izolowanych od ludzi z przypadków salmoneloz była oporna na ampicylinę (11 290 zbadanych szczepów, 7,0% opornych). Najwięcej takich izolatów wykazano na Litwie (22,8% spośród 1628 zbadanych), Irlandii (10,3%, ale tylko 87 zbadanych) oraz Danii (9,9%, 355) i Estonii (9,5%, 201). Znacznie niższy odsetek szczepów *S. Enteritidis* wykazujących oporność na ampicylinę był stwierdzony w Słowenii (1,9%, 426 zbadanych) i Łotwie (0,8%, 378). Nie stwierdzono natomiast takich izolatów w Luksemburgu (970 szczepów zbadanych).

Z innych badanych antybiotyków obserwowano bardzo wysoki odsetek opornych *S. Enteritidis* na gentamycynę na Słowacji i we Włoszech (odpowiednio 98,4 i 44,2% szczepów przy średniej unijnej 3,0%) oraz sulfonamidy w Rumunii i we Włoszech (odpowiednio 41,5 i 28,6% szczepów opornych, średnia UE – 1,8%).

Oporność na badane antybiotyki szczepów *S. Typhimurium* była zupełnie odmienna. Najwięcej izolatów wykazywało oporność na ampicylinę (55,9% spośród 6627 zbadanych), tetracykliny (52,0% z 4907 izolatów wykorzystanych do badań), sulfonamidy (46,4% ze 4130 szczepów) oraz streptomycynę (39,2% z 5416 izolatów). W niektórych krajach ten odsetek izolatów opornych był jeszcze wyższy. W przypadku ampicyliny najwięcej takich szczepów stwierdzono w Hiszpanii (80,3%), we Włoszech (77,1%), w Niemczech (75,1%), Luksemburgu (69,2%) i Estonii (68,0%). Najmniej opornych *S. Typhimurium* wykazano w Danii (17,1%).

W grupie tetracyklin wyższy od średniej unijnej odsetek szczepów opornych zanotowano w Hiszpanii (86,3%), Irlandii (76,9%), we Włoszech (69,5%), w Rumunii (65,9%), na Litwie (64,1%), w Luksemburgu (61,5%), Wielkiej Brytanii (57,2%) i Słowenii (53,1%). Natomiast najmniej tego typu szczepów opornych wykazano w Danii (16,2%) i Austrii (32,6%).

W odniesieniu do sulfonamidów większy od średniej unijnej (46,4%) odsetek izolatów opornych zanotowano w Hiszpanii (83,0%), Irlandii (76,1%), Rumunii (72,9%), na Litwie (65,1%), we Włoszech (59,4%), w Luksemburgu (57,7%), Słowenii (52,1%) i Wielkiej Brytanii (46,9%). Stosunkowo niewiele szczepów *S. Typhimurium* opornych izolowano w Danii (21,3%) i Austrii (36,3%).

Biorąc pod uwagę oporność na streptomycynę (średnia UE – 39,2%), w wielu krajach obserwowano wyższy odsetek szczepów niewrażliwych na ten antybiotyk. Były to: Niemcy (74,3%), Irlandia (73,5%), Litwa (63,5%), Hiszpania (66,9%), Włochy (59,5%), Luksemburg (57,7%), Rumunia (57,4%), Holandia (45,1%) oraz Słowenia (44,9%). W kilku państwach członkowskich

Antimicrobial resistance of selected zoonotic and indicator microorganisms isolated in the European Union Member States in 2009

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

The European Food Safety Authority (EFSA) has published a report on antimicrobial resistance of *Salmonella* and *Campylobacter* isolates from humans, food and animals, and also of indicators *Escherichia coli* and enterococci isolates from animals and food in 2009, submitted by 25 Member States (MS) of the European Union (EU). Resistance to antimicrobials was commonly found in isolates from humans, animals and food, although resistance disparities were frequently observed between MS. Between *Salmonella* isolates from humans, highly resistant strains to ampicillin, tetracyclines and sulphonamides were frequently found, whereas resistance to the third generation cephalosporins and fluoroquinolones, both critically important for human medicine, remained low. In animal isolates of *Salmonella* and also in indicator *E. coli*, resistance to tetracyclines, ampicillin and sulphonamides was commonly found. Resistance to the third generation cephalosporins was detected at low level in *Salmonella* and indicator *E. coli* strains isolated from fowl (*Gallus gallus*), pigs, cattle and in the meat. In *Campylobacter* isolates from humans, resistance to ampicillin, ciprofloxacin, nalidixic acid and tetracyclines was high, whereas resistance to the critically important antimicrobial group of macrolides was recorded at low level. High resistance to ciprofloxacin was observed in *Campylobacter* isolates from *Gallus gallus* and broiler meat as well as from pigs and cattle. Resistance to macrolides was recorded in *Campylobacter* isolates from *Gallus gallus*, pigs and broiler meat. Frequent occurrence of *Salmonella*, *Campylobacter* and indicator *E. coli* isolates from animals and food resistant to fluoroquinolones is of serious concern.

Keywords: antimicrobial resistance, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, enterococci, humans, food, animals.

UE odsetek izolatów *S. Typhimurium* opornych na streptomycynę był stosunkowo niski i wynosił 17,1% w Danii, 20,0% w Wielkiej Brytanii i 34,2% w Austrii.

Oporność szczepów *S. Typhimurium* na dwa istotne z punktu widzenia leczenia salmoneloz antybiotyki, tzn. ciprofloksacynę i cefotaksymę, była stosunkowo niska i obejmowała odpowiednio 2,3% spośród 6677 izolatów i 0,6% ze 6156 szczepów. Najwięcej szczepów opornych na ciprofloksacynę stwierdzono w Wielkiej Brytanii (5,3% z 2062 zbadanych), Holandii (4,9% z 268 izolatów) i Danii (3,4% z 741 szczepów). W przypadku cefotaksymy znacząco wyższy od średniej unijnej odsetek szczepów opornych zanotowano

w Słowacji (4,0%, ale tylko 25 zbadanych szczepów), Rumunii (3,1% z 129 izolatów), Słowenii (2,0% spośród 49 próbek) oraz Irlandii (1,7% ze 117 szczepów).

Z innych badanych antybiotyków obserwowano bardzo wysoki odsetek opornych *S. Typhimurium* na gentamycynę w Słowacji (90,5%, ale tylko 21 zbadanych szczepów) oraz we Włoszech (45,5% z 863 izolatów).

Większość danych dotyczących oporności *Salmonella* spp. izolowanych od zwierząt i z żywności dotyczyła drobiu (dane z 22 krajów), świń (14 państw) i bydła (10 krajów) oraz z mięsa wieprzowego (11 krajów), drobiowego i wołowego (po 9 państw). Prezentowane wyniki odnosiły się do metody MIC (148 452 szczepy), a tylko niektóre kraje unijne (Grecja, Rumunia i Węgry) podają dane dotyczące oporności *Salmonella* spp. oznaczanej metodą krążkową (6092 izolaty).

Oporność badanych drobnoustrojów oznaczano szczegółowo, w odniesieniu do różnej liczby szczepów, w stosunku do ampicyliny, cefotaksymy, chloramfenikolu, ciprofloksacyny, gentamycyny, kwasu nalidyksowego, tetracykliny i sulfonamidów.

W przypadku drobiu badano izolaty pochodzące ze stad reprodukcyjnych, niosek i brojlerów. Dane te dostarczyło 15 krajów członkowskich UE, z tym że w przypadku Polski i Portugalii badano tylko izolaty *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium*. Średni unijny poziom oporności *Salmonella* spp. na określone czynniki antybakteryjne wahał się od 18% w przypadku sulfonamidów i ciprofloksacyny, 17% kwasu nalidyksowego, 14% dla tetracyklin, 12% dla ampicyliny do 3% w odniesieniu do chloramfenikolu, 2% przy cefotaksymie i 1% w stosunku do gentamycyny. W każdym przypadku zbadano ponad 3500 izolatów *Salmonella* spp., w tym 253 w Polsce.

W niektórych krajach odsetek szczepów opornych przekraczał średnie wartości unijne. W przypadku ampicyliny (średnia – 12%) największy odsetek izolatów dodatnich stwierdzono w Holandii (36%), Portugalii (27%), we Włoszech (24%) i w Grecji (16%). W Polsce stwierdzono odsetek szczepów opornych zbliżony do średniej i wynosił on 13%. Nie stwierdzono szczepów opornych na ampicylinę w Finlandii oraz na Łotwie. W stosunku do cefotaksymy (średni odsetek izolatów opornych – 2%, w Polsce – 0,4%), największe odsetki opornych wykazano w Holandii – 12%, natomiast w wielu krajach (Austria, Finlandia, Grecja, Łotwa, Portugalia, Słowacja, Słowenia i Wielka Brytania) w ogóle nie izolowano takich pałeczek *Salmonella* spp. W odniesieniu do chloramfenikolu więcej od średniej (3%) szczepów opornych oznaczono w Polsce (7%), Wielkiej Brytanii (6%), we Francji (5%) oraz

w Holandii i Hiszpanii (po 4%). Więcej niż średnia unijna (18%) izolatów *Salmonella* spp. opornych na ciprofloksacynę zidentyfikowano w Portugalii (38%), Hiszpanii (36%), Holandii i Polsce (po 34%), Słowacji (30%), Grecji (29%), we Włoszech (24%) i w Czechach (20%). W przypadku kwasu nalidyksowego (średnia 17%) dużą grupę szczepów opornych wykazano w Portugalii (38%), Polsce (34%), Hiszpanii (33%), Holandii (32%), Słowacji (30%), Grecji (26%), we Włoszech (23%) i w Czechach (20%). W odniesieniu do streptomycyny (średnia unijna – 18%, w Polsce – 12%), największe odsetki izolatów opornych stwierdzono w Holandii (40%), Wielkiej Brytanii (29%), Słowacji (21%) i we Włoszech (19%). W przypadku tetracyklin (w UE – 14% szczepów opornych, w Polsce – 10%), większy odsetek takich izolatów zanotowano we Włoszech (27%), w Grecji (26%), Słowacji (23%), Wielkiej Brytanii (16%) i Czechach (15%).

Uwzględniając dwa najczęściej występujące u drobiu serowary, *Salmonella* – *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium*, największe odsetki szczepów tej pierwszej grupy było opornych na ciprofloksacynę (średnia unijna – 17%, w Polsce – 29%), z zakresem od 0% na Łotwie i w Wielkiej Brytanii do 65% w Hiszpanii i 48% w Portugalii oraz na kwas nalidyksowy (średnia – 16%, w Polsce – 28%), z zakresem od 0% w Niemczech, na Łotwie i w Wielkiej Brytanii do 64% w Hiszpanii i 48% Portugalii. W przypadku izolatów serowaru *S. Typhimurium* pochodzących od drobiu wykazywały one największą oporność na sulfonamidy (średnia UE – 37%, największe w Polsce – 74% i Francji – 61%, najmniej w Austrii – 16% i Czechach – 18%). Duża grupa tego typu izolatów wykazywała też oporność na tetracykliny (średnio – 36%), z zakresem od 13% w Austrii do 67% w Polsce, 55% w Czechach i 50% we Francji oraz na ampicylinę – 27%, z zakresem od 15% w Wielkiej Brytanii do 39% we Francji. Brak było tego typu danych dotyczących Polski.

Izolaty *Salmonella* spp. wyosobnione od świń były badane w kierunku oporności przeciwdrobnoustrojowej w 11 krajach UE (brak informacji z Polski). W zależności od czynnika przeciwbakteryjnego oznaczono ogółem wrażliwość od 1102 szczepów (sulfonamidy) do 1136 izolatów (pozostałe substancje hamujące). Średni unijny odsetek szczepów opornych był zróżnicowany i wynosił od 0,7% przy cefotaksymie do aż 60% w odniesieniu do sulfonamidów i 57% do tetracyklin. W przypadku tej ostatniej grupy największe odsetki opornych stwierdzono w Irlandii (96%), we Włoszech (90%). Nie obserwowano takich szczepów w Finlandii i Szwecji. W odniesieniu do sulfonamidów największe odsetki izolatów *Salmonella* spp. pochodzących od świń było opornych w Irlandii (92%), Włoszech (79%) i Niemczech

(74%), natomiast nie było takich szczepów we wspomnianych wyżej dwóch krajach skandynawskich. Dużo izolatów *Salmonella* spp. było też opornych na ampicylinę (średnio 53%, w tym największe w Irlandii – 88%, Niemczech – 74% oraz we Włoszech i w Czechach – po 65%) i chloramfenikol (średnio 27%, największe w Irlandii – 72%, Czechach – 42% i Hiszpanii – 25%). Tylko niewielki odsetek badanych szczepów *Salmonella* spp. izolowanych od świń wykazywał oporność na gentamycynę (średnio 5%), ciprofloksacynę i kwas nalidyksowy (po 4%) oraz cefotaksymę (0,7%).

Niektóre kraje badały oporność na antybiotyki izolatów *Salmonella* spp. pochodzących od bydła (8 państw, łącznie 457 szczepów; brak danych z Polski). Najwięcej izolatów wykazywało oporność na sulfonamidy (średnio – 40% izolatów; większy odsetek w Irlandii – 92%, we Włoszech – 55%, w Czechach – 53% i Niemczech – 48%), tetracykliny (38%, największe w Irlandii – 92%, we Włoszech – 64%, w Czechach – 53% i Niemczech – 45%) oraz na ampicylinę (37%, zwłaszcza w Irlandii – 92%, Czechach – 47%, we Włoszech – 46% i w Niemczech – 45%). Najmniej natomiast izolatów *Salmonella* spp. pochodzących od bydła było opornych na cefotaksymę (0,4%) i gentamycynę (0,2%).

Dane dotyczące oporności na czynniki przeciwbakteryjne izolatów *Salmonella* spp. wyosobnionych z mięsa drobiowego (brojlery) dostarczyło 7 krajów członkowskich UE (brak informacji z Polski). Odsetek szczepów opornych (zbadano łącznie 533 izolaty) na poszczególne antybiotyki wahał się od 1% w przypadku gentamycyny do 33% w odniesieniu do sulfonamidów (większy odsetek od średniej unijnej wykazały Czechy – 55%, Włochy – 50%, Irlandia – 41% i Niemcy – 37%). Duża grupa szczepów była oporna również na tetracykliny (28% izolatów, największe w Czechach – 75%, we Włoszech – 72% i w Holandii – 46%), ampicylinę (27%, w tym we Włoszech – 50%, a w Irlandii – 39% zbadanych izolatów) oraz na ciprofloksacynę (22% szczepów, w Czechach – 55%, we Włoszech – 39%) i kwas nalidyksowy (22% izolatów, w tym Czechach – 55% i we Włoszech 44%).

Również 7 krajów UE (Belgia, Dania, Holandia, Irlandia, Łotwa, Niemcy, Włochy) dostarczyło informacji na temat oporności na antybiotyki izolatów *Salmonella* spp. wyosobnionych z mięsa wieprzowego. Zbadano łącznie 575 szczepów. Najwięcej izolatów wykazywało oporność na tetracykliny (54% szczepów, największy odsetek na Łotwie – 92%, w Irlandii – 73% i Niemczech – 62% zbadanych próbek), sulfonamidy (średnio 52% szczepów, w tym 61% izolatów w Niemczech) oraz ampicylinę (47% zbadanych izolatów, z czego powyżej średniej unijnej w Irlandii – 64%,

Niemczech – 58%, na Łotwie – 50%). Tylko nieliczne szczepy *Salmonella* spp. wyosobnione z wieprzowiny wykazywały oporność na chloramfenikol (10%), ciprofloksacyne i kwas nalidyksowy (po 3%), cefotaksymę (2%) lub gentamycynę (1%).

W przypadku *Campylobacter* spp. oporność izolatów pochodzących z przypadków chorobowych u ludzi oznaczano metodą MIC w 11 krajach członkowskich UE (brak danych z Polski). We wszystkich krajach oznaczano wrażliwość na ciprofloksacyne (23 422 szczepy; 53,3% opornych) i erytromycynę (27 236 izolatów; 3,1% opornych). Niektóre kraje członkowskie określały również oporność na amoksylicynę (Hiszpania, Słowenia i Wielka Brytania, łącznie 915 szczepów; 3,3% opornych), ampicylinę (Hiszpania, Litwa, Słowenia, Wielka Brytania i Włochy, 1377 izolatów; 42,7% opornych), gentamycynę (Hiszpania, Litwa, Słowenia, Wielka Brytania i Włochy, 1917 szczepów; 1,4% opornych), kwas nalidyksowy (Austria, Estonia, Luksemburg, Słowenia, Wielka Brytania i Włochy, 13 223 szczepy; 40,3% opornych) oraz na tetracykliny (Austria, Estonia, Holandia, Litwa, Słowacja, Słowenia, Wielka Brytania i Włochy, 6947 izolatów; 25,7% opornych).

Obserwowano różnice w oporności na poszczególne antybiotyki w zależności od badanego gatunku *Campylobacter*. W odniesieniu do *C. jejuni* najwięcej izolatów opornych stwierdzono w stosunku do ciprofloksacyny. Zbadano 6355 szczepów (dane z 10 krajów UE), z czego 53,3% było opornych na tę substancję. Największy odsetek izolatów opornych wykazano w Hiszpanii (90,7%, ale zbadano tylko 75 szczepów), na Litwie (61,5%, 96 izolatów), we Włoszech (60,2%, 274 szczepy) oraz w Słowenii (58,2%, 862 izolaty). Duża grupa szczepów była też oporna na ampicylinę, w stosunku do której zbadano łącznie 1089 izolatów (dane z Hiszpanii, Słowenii i Włoch), a odsetek opornych wyniósł 43,7%. Oporność na tetracykliny dotyczyła 23,3% *C. jejuni* (dane z 6 krajów UE, łącznie 4324 szczepy), najwięcej takich izolatów stwierdzono w Hiszpanii (73,3%, 75 szczepów) oraz we Włoszech (57,8%, 256 izolatów). Znaczenie mniejsze odsetki opornych szczepów *C. jejuni* stwierdzono w odniesieniu do amoksylicyny (3,2%), erytromycyny (1,6%) oraz gentamycyny (1,2%).

W przypadku izolatów *C. coli* (zbadano od 50 – oporność na amoksylicynę do 543 izolatów – oporność na ciprofloksacyne), pochodzących z przypadków kamylobakteriozy u ludzi (dane z 6 krajów UE), najwięcej szczepów opornych stwierdzono w odniesieniu do ciprofloksacyny (średnio – 59,7%, najwięcej w Hiszpanii – 87,0%, ale przebadano tylko 23 izolaty, we Włoszech – 76,0%, 25 szczepów i w Austrii – 72,8%, 147 szczepów) oraz kwasu nalidyksowego

(średnio – 55,8%, w tym w Austrii – 72,8% i Słowenii – 70,4%). Duża grupa izolatów była też oporna na tetracykliny – 40,1%, zwłaszcza w Hiszpanii (87,3% ale tylko 23 szczepy) i we Włoszech (75,0%, 20 izolatów).

Dane dotyczące oporności na czynniki przeciwbakteryjne izolatów *Campylobacter* spp. pochodzących z mięsa drobiowego (w zależności od gatunku drobiu) było to odpowiednio 8 i 5 krajów UE w stosunku do *C. jejuni* i *C. coli*. Oceniano oporność na ciprofloksacyne, erytromycynę, gentamycynę, kwas nalidyksowy i gentamycynę. W przypadku *C. jejuni* najwięcej szczepów wykazywało oporność na chinolony, tzn. ciprofloksacyne i kwas nalidyksowy – po 44,0% zbadanych odpowiednio 633 i 619 izolatów. Wysoki odsetek tego typu szczepów był również oporny na tetracykliny (40,0% spośród 647 zbadanych). W odniesieniu do *C. coli* również najwięcej szczepów było opornych na ciprofloksacyne (67,0% z 221 zbadanych), tetracykliny (46,0%, 200 szczepów) i kwas nalidyksowy – 45,0%, 173 izolaty). W grupie szczepów wyosobnionych z mięsa brojlerów w raporcie EFSA przedstawiono również dane z Polski. Było to w przypadku *C. jejuni* od 14 szczepów badanych z użyciem ciprofloksacyny (21,0% opornych), 29 izolatów testowanych w stosunku do tetracyklin (14,0% opornych) i 52 szczepy badane na oporność w stosunku do gentamycyny (0% opornych). W odniesieniu do *C. coli* zbadano 27 izolatów w kierunku oporności na tetracykliny (4% opornych), 45 na gentamycynę (0%) i 48 na ciprofloksacyne (75,0% opornych).

W przypadku izolatów *Campylobacter* pochodzących od drobiu (brak danych z Polski) najwięcej szczepów *C. jejuni* było opornych na ciprofloksacyne (46,0% z 569 zbadanych), kwas nalidyksowy (44,0% z 586 izolatów) i tetracyklinę (36,0% z 604 szczepów). W przypadku *C. coli* najwyższy odsetek izolatów wykazywał oporność na ciprofloksacyne (78,0% z 310 szczepów), tetracykliny (73,0% z 320) i kwas nalidyksowy (69,0% z 322).

Dane dotyczące oporności *C. coli* wyosobnionych od świń dostarczyło do raportu EFSA tylko 5 krajów (Dania, Francja, Hiszpania, Holandia i Węgry), w których zbadano od 517 szczepów w odniesieniu do ciprofloksacyny, 533 do gentamycyny, 551 erytromycyny i po 553 w przypadku tetracyklin i kwasu nalidyksowego. Najwięcej izolatów opornych zaobserwowano w stosunku do tetracyklin (77,0%, zwłaszcza w Hiszpanii – 99,0% zbadanych szczepów, we Francji – 92,0%, na Węgrzech – 91,0% i w Holandii – 90,0%). Połowa szczepów wykazywała też oporność na ciprofloksacyne, zwłaszcza w Hiszpanii (94,0%) i na Węgrzech (72,0%). Liczne szczepy były też oporne na kwas nalidyksowy (47,0%,

najwięcej w Hiszpanii – 91,0% izolatów) oraz erytromycynę (35,0%, najwięcej w Hiszpanii – 70,0%). Stwierdzono natomiast tylko 31 izolatów opornych na gentamycynę, większość (29) wyosobnionych od świń w Hiszpanii.

Tylko w 6 krajach UE (Dania, Finlandia, Hiszpania, Holandia, Niemcy, Włochy) badano oporność *C. jejuni* pochodzących od bydła (łącznie 376 izolatów, najwięcej w Hiszpanii – 92 i Danii – 87). Stwierdzono 38,0% izolatów opornych na tetracykliny (najwięcej w Niemczech – 68,0% i Hiszpanii – 63,0%), 35,0% na kwas nalidyksowy (zwłaszcza w Hiszpanii – 64,0%) oraz 33,0% na ciprofloksacyne (najwięcej w Hiszpanii – 59,0%). Tylko po 2,0% badanych izolatów wykazywało oporność na erytromycynę i gentamycynę.

Dane dotyczące oporności wskaźnikowych *E. coli* wykonane metodą MIC z 7 krajów UE (w tym z Polski – izolaty pochodzące od bydła, brojlerów, indyków i świń). Do oceny oporności wykorzystano następujące substancje przeciwbakteryjne: ampicylinę, chloramfenikol, cefotaksymę, ciprofloksacyne, gentamycynę, kwas nalidyksowy, streptomycynę, tetracykliny i sulfonamidy. Badane izolaty *E. coli* pochodzące od brojlerów (łącznie 1969 szczepów, z czego 356 z Polski) były najczęściej odporne na ampicylinę (50,0% izolatów, z Polski – 58,0%). Najwięcej tego typu szczepów stwierdzono w Holandii – 73,0% i Hiszpanii – 71,0%. Duży odsetek *E. coli* wykazywał też oporność na ciprofloksacyne (47,0%, z tego w Polsce – 62,0%, a w Hiszpanii 87,0%), tetracykliny i sulfonamidy (po 45,0%, w Polsce odpowiednio 49,0 i 45,0%) oraz kwas nalidyksowy (44,0%, w tym w naszym kraju 57,0% zbadanych izolatów). Tylko nieliczne szczepy pochodzące od brojlerów były odporne na chloramfenikol (średnio 11,0%, w Polsce – 12,0%) i cefotaksymę (9,0%, w Polsce – 11,0%).

W przypadku *E. coli* wyizolowanych od świń (łącznie 1242 szczepy, w tym 184 z Polski) największą oporność odnotowano w odniesieniu do tetracyklin (64,0% zbadanych izolatów, w Polsce – 42,0%; najwięcej w Hiszpanii – 90,0% i Francji – 73,0%), streptomycyny (57,0% szczepów, w Polsce – 41,0%; najwięcej w Hiszpanii – 76,0% i Holandii – 63,0%) oraz sulfonamidów (średnio 51,0% izolatów, w Polsce – 36,0%; najwięcej znów w Hiszpanii – 70,0% i Holandii – 62,0%). Duża grupa *E. coli* była też oporna na ampicylinę (39,0%, w Polsce – 30,0%; najwięcej w Hiszpanii – 69,0% i Holandii – 45,0%). Tylko nieliczne izolaty wykazywały oporność na kwas nalidyksowy (8,0%, w Polsce – 11,0%), gentamycynę (3,0%, w Polsce – 4,0%) i cefotaksymę (2,0%, w Polsce – 4,0%).

W raporcie EFSA znajdują się też informacje dotyczące oporności *E. coli* izolowanych od bydła (dane z 9 krajów,

1877 szczepów, w tym 173 z Polski). W obrębie tej grupy najwyższy odsetek szczepów opornych był w odniesieniu do tetracyklin (28,0%, w Polsce – 12,0%; najwięcej w Niemczech – 66,0%), sulfonamidów (25,0%, w naszym kraju – 14,0%; najwięcej znów w Niemczech – 65,0%), streptomycyny (23,0%, w Polsce – 11,0%; najwięcej w Niemczech – 52,0%) oraz ampicyliny (20,0%, w Polsce – 12,0%; najwięcej w Niemczech – 59,0%). W przypadku pozostałych antybiotyków odsetek szczepów opornych był niewielki i wynosił od 0,7% (cefotaksyma), 3,0% (gentamycyna) do 8% (ciprofloksacyna i chloramfenikol).

W odniesieniu do enterokoków raport EFSA zawiera zbiorcze dane odnoszące się do oznaczania oporności przeprowadzonej techniką MIC i krążkową. Pochodziły one z 9 krajów unijnych (brak informacji z Polski) i objęły łącznie 42 138 badań wykonanych techniką MIC i 3474 analiz przeprowadzonych metodą dyfuzyjną. Izolowane szczepy pochodziły od zwierząt i z żywności i zostały zidentyfikowane do poziomu gatunku – *Enterococcus faecalis* i *E. faecium*. W przypadku izolatów wyosobnionych od drobiu (*Gallus gallus*) badaniami objęto szczepy pochodzące ze stad reprodukcyjnych, niosek oraz brojlerów. W odniesieniu do *E. faecium* (dane z 5 krajów UE, łącznie 503 izolaty), oznaczano oporność na ampicylinę, erytromycynę, streptomycynę, tetracyklinę i wankomycynę. Największy odsetek izolatów opornych stwierdzono w odniesieniu do tetracyklin (70,0% izolatów opornych; najwięcej we Francji – 89,0%, Hiszpanii – 87,0% i Holandii – 76,0%) oraz erytromycyny (62,0% szczepów, najwięcej w Holandii – 80,0% i Hiszpanii – 77,0%). Duża grupa izolatów wykazywała też oporność na streptomycynę (37,0%, w tym w Hiszpanii 62,0% i Holandii – 61,0%). Tylko nieliczne szczepy były odporne na ampicylinę (18,0%) i wankomycynę (1,0%). W przypadku *E. faecalis* pochodzących od drobiu (dane z tych samych krajów, 402 szczepy) najwyższy odsetek izolatów opornych obserwowano w odniesieniu do tetracyklin (średnia unijna – 89,0%; najwięcej w Holandii – 96,0% oraz we Francji i Hiszpanii – po 91,0%) oraz erytromycyny (70% szczepów opornych, najwięcej w Holandii – 82,0%). Tylko pojedyncze izolaty były odporne na ampicylinę (1,0%) i wankomycynę (0,2%).

W odniesieniu do enterokoków wyosobnionych od świń zbadano 529 izolatów *E. faecium* (dane z 5 krajów) i 290 *E. faecalis* (informacje z 4 państw). W pierwszym przypadku najwięcej szczepów wykazywało oporność na tetracykliny (średnio 63,0% izolatów, w tym 91,0% w Holandii i 87,0% w Hiszpanii), erytromycynę (43,0%, w tym 69,0% w Hiszpanii i 51,0% w Holandii) oraz streptomycynę (39,0%, zwłaszcza w Hiszpanii – 74,0%). Tylko 2% zbadanych

izolatów *E. faecium* wykazywało oporność na wankomycynę. W przypadku *E. faecalis* aż 90,0% szczepów było opornych na tetracykliny, a 60,0% na erytromycynę (79,0% w Hiszpanii i 65,0% w Holandii) oraz 51,0% na streptomycynę (79,0% w Hiszpanii). Nie stwierdzono natomiast żadnego szczepu wykazującego oporność na ampicylinę lub wankomycynę.

Informacje dotyczące oporności przeciwdrobnoustrojowej enterokoków wyizolowanych od bydła obejmowały izolaty *E. faecium* (353 szczepy) i *E. faecalis* (131 szczepów) pochodzące z 5 krajów UE. W przypadku izolatów pierwszego gatunku najwyższy odsetek szczepów opornych obserwowano w stosunku do erytromycyny i tetracyklin (po 22,0%; najwięcej odpowiednio w Finlandii – 38,0% i Holandii – 33,0% oraz w Hiszpanii – 71,0% i Holandii – 43,0%). Biorąc natomiast pod uwagę *E. faecalis*, najwięcej szczepów wyosobnionych od bydła było opornych na tetracykliny (średnio 43,0%, najwięcej w Holandii – 85,0% i Hiszpanii – 63,0%) oraz erytromycynę (24,0%) i streptomycynę (16,0%). Nie stwierdzono szczepów opornych na ampicylinę lub wankomycynę.

Z opublikowanych w omawianym raporcie za 2009 r. informacji można wyciągnąć kilka ogólnych wniosków:

1. Stwierdzono oporność na wiele antybiotyków wśród badanych bakterii *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli* i *Enterococcus*. Obserwowano znaczne różnice ilościowe i jakościowe między stopniem oporności w poszczególnych krajach członkowskich UE, które mogą wynikać z różnej sytuacji epidemiologicznej, jak też mogą być efektem różnych metod stosowanych w monitoringu.
2. W przypadku izolatów *Salmonella* pochodzących od ludzi odnotowano szeroką oporność na powszechnie używane czynniki antybakteryjne – tetracykliny, ampicylinę i w mniejszym zakresie na sulfonamidy. Poza tym oporność takich szczepów na ważne z punktu widzenia leczenia ludzi antybiotyki, ciprofloksacynę (fluorochinolon) i cefotaksymę (trzecia generacja cefalosporyny), była stosunkowo niska.
3. Stopień oporności był wyższy u szczepów *Salmonella* pochodzących od świń i bydła w porównaniu z izolatami wyosobnionymi od drobiu. Może wynikać to z różnych serowarów dominujących u różnych gatunków zwierząt i występującej między nimi innej oporności na określone antybiotyki. Poza tym obserwowano większą oporność na ciprofloksacynę i kwas nalidyksowy wśród pałeczek *Salmonella* pochodzących od drobiu (kury) niż tych izolowanych od świń i bydła.
4. Oporność szczepów *Campylobacter* pochodzących z przypadków

kampylobakteriozy u ludzi dotyczyła najczęściej ampicyliny, ciprofloksacyny, kwasu nalidyksowego i tetracyklin. Niewiele szczepów wykazywało natomiast oporność na ważny klinicznie makrolid – erytromycynę.

5. W przypadku izolatów *Salmonella* i *Campylobacter* pochodzących od zwierząt i z żywności stwierdzono dużą oporność na ciprofloksacynę wśród szczepów wyosobnionych od drobiu (*Gallus gallus*) i mięsa brojlerów. Stwierdzono też oporność na cefotaksymę wśród szczepów *Salmonella* spp. pochodzących od drobiu i z mięsa brojlerów oraz bydła. Informacje te mają istotne znaczenie z uwagi na powszechne używanie tego typu antybiotyków w medycynie ludzkiej co może stwarzać problemy w skutecznej terapii chorób odzwierzęcych u ludzi.
6. Spośród komensalnych szczepów *E. coli* liczne izolaty wykazywały oporność na tetracyklinę, ampicylinę i sulfonamidy, a poziom tej oporności był niższy u szczepów pochodzących od bydła w porównaniu z bakteriami wyosobnionymi od drobiu i świń.
7. W przypadku enterokoków obserwowano oporność na tetracykliny i erytromycynę, szczególnie u szczepów pochodzących od drobiu, świń i bydła.
8. Nie stwierdzono większych różnic w oporności badanych szczepów bakteryjnych na wybrane antybiotyki w porównaniu z wynikami uzyskanymi w latach 2005–2008.

Piśmiennictwo

1. <http://www.efsa.europa.eu>
2. Wiecezorek K., Osek J.: Oporność na substancje przeciwbakteryjne wybranych bakterii izolowanych w krajach Unii Europejskiej. *Życie Wet.* 2011, **86**, 118-122
3. 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.
4. Decyzja Komisji 2007/407/WE z dnia 12 czerwca 2007 r. w sprawie zharmonizowanego monitorowania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w przypadku *Salmonella* u drobiu i świń. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* 2007, **L 153**, 26-29.
5. EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing). Definitions, <http://www.srga.org/Eucastwt/eucastdefinitions.htm>.
6. Aarestrup F.M.: Monitoring of antimicrobial resistance among food animals: Principles and limitations. *J. Vet. Med. B* 2004, **51**, 380-388.
7. 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**, 733-50.
8. Kahlmeter G., Brown D.F., 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.

Dr Kinga Wiecezorek, Zakład Higieny Żywności Pochodzenia Zwierzęcego, Państwowy Instytut Weterynaryjny, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy, e-mail: kinga.wieczorek@piwet.pulawy.pl