

# Oporność na czynniki przeciwbakteryjne wybranych bakterii zoonotycznych i wskaźnikowych izolowanych w krajach Unii Europejskiej w 2010 r.

Kinga Wieczorek, Jacek Osek

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

W marcu 2012 r. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) opublikował w wersji elektronicznej raport na temat oporności na czynniki antybakteryjne wybranych bakterii zoonotycznych (*Salmonella* i *Campylobacter*) oraz wskaźnikowych (*Escherichia coli*, *Enterococcus* spp.) izolowanych w krajach Unii Europejskiej od zwierząt i z żywności w 2010 r. (1). Podobnie jak poprzednie tego typu raporty opublikowane przez EFSA, również obecny został przygotowany w oparciu o dyrektywę 2003/99/EC (2), 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 koncentracje graniczne, podane w decyzji Komisji 2007/407/EC (3), opierając się na danych EUCAST (4) oraz informacjach publikowanych w literaturze naukowej (5, 6, 7). 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 (2). Zestawienie wartości granicznych dla czynników antybakteryjnych użytych do oceny oporności badanych drobnoustrojów bakteryjnych przedstawiono w **tabeli 1**.

Na podstawie podanych w raporcie wyników EFSA przedstawiła kilka istotnych konkluzji, związanych z opornością na czynniki przeciwbakteryjne ocenianych drobnoustrojów:

1. Dane dotyczące oporności *Campylobacter* i *Salmonella* izolowanych od ludzi miały najczęściej charakter ilościowy i opierały się na klinicznych wartościach granicznych (breakpoint). W przeciwieństwie do nich, w przypadku szczepów izolowanych od zwierząt i z żywności, dane jakościowe (MIC, wielkość strefy zahamowania w wzroście w metodzie krążkowej) oparte były na wartościach epidemiologicznych punktów odcięcia (cut-off), które zwykle są mniejsze niż analogiczne dane kliniczne, co sprawia, że większa liczba izolatów zaliczana była do grupy opornych.
2. Biorąc powyższe pod uwagę, EFSA zaleca ostrożność w interpretacji uzyskanych wyników. Wskazuje też na konieczność dalszej harmonizacji i ujednoczenia

## Antimicrobial resistance of selected microorganisms isolated in the European Union Member States in 2010

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

This paper aims on the presentation of antimicrobial resistance of selected organisms in EU countries in 2010. Zoonoses are diseases that are transmitted between animals and humans. Zoonotic bacteria resistant to antimicrobials are of a special concern since they might compromise the effective treatment of infections in humans. For the year 2010, European Union Member States submitted information on the occurrence of antimicrobial resistance in zoonotic bacteria originating from animals and food. Data on antimicrobial resistance was reported regarding *Salmonella*, *Campylobacter*, indicator microorganisms *Escherichia coli* and indicator enterococci isolates from poultry, pigs and cattle as well as from meat. The quantitative data was analyzed using epidemiological cutoff values defining resistance. Resistance to commonly prescribed antibiotics, such as tetracycline, ampicillin and also sulfonamides were frequently found among the isolates tested. For some antimicrobials, large differences in the resistance were observed between Member States. The reported high occurrence of fluoroquinolone resistance in *Salmonella* isolates from poultry and in *Campylobacter* isolates from poultry, pigs and cattle as well as from broiler meat is of concern, since fluoroquinolones are defined as critically important antimicrobials in human medicine. Some Member States have also reported resistance to third generation cephalosporins and macrolides, which are also antimicrobial groups of critical importance in human medicine.

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

prowadzonych badań dotyczących oporności szczepów bakteryjnych.

3. W przypadku szczepów *Salmonella* izolowanych od ludzi obserwowano wysoki poziom oporności na tetracykliny, ampicylinę i sulfonamidy. Poza tym niewielki odsetek takich szczepów był odporny na szczególnie ważne antybiotyki – cyprofloksacynę i cefotaksym.
4. Stwierdzono duży odsetek szczepów *Campylobacter* pochodzących od ludzi, opornych na ampicylinę, cyprofloksacynę, kwas nalidyksowy i tetracykliny, natomiast znacznie mniejszy w odniesieniu do erytromycyny.
5. Obserwowano różnego stopnia oporność, w zależności od krajów członkowskich, w przypadku *Salmonella*, *Campylobacter* oraz wskaźnikowych *E. coli* i *Enterococcus* spp. pochodzących od zwierząt i z żywności.
6. Największy odsetek szczepów opornych na ważne w medycynie ludzkiej antybiotyki z grupy fluorochinolonów (cyprofloksacyna) stwierdzono w przypadku szczepów *Salmonella* izolowanych od indyków, a następnie od kurcząt brojlerów i mięsa drobiowego. W przeciwieństwie do nich niewiele takich szczepów wykazano u świń, bydła i w mięsie wieprzowym. Poza tym bardzo wysoki stopień oporności na fluorochinolony wykazywały izolaty *Campylobacter* pochodzące od drobiu i z mięsa drobiowego oraz od świń i bydła.
7. Oporność na antybiotyki z grupy 3 generacji cefalosporyn (cefotaksym) stwierdzono u szczepów *Salmonella* pochodzących od drobiu, świń, indyków i bydła oraz mięsa drobiowego i wieprzowego. Wartości te układały się różnie w zależności od poszczególnych krajów członkowskich UE.
8. Nieco niższy odsetek, w porównaniu z fluorochinolonami, szczepów *Campylobacter* wykazano w przypadku izolatów pochodzących od drobiu oraz mięsa drobiowego. Wysoki poziom oporności dotyczył zwłaszcza *C. coli* wyisobnionych od świń, natomiast w przypadku *C. jejuni* był on relatywnie niski.
9. Obserwowano wysoki odsetek szczepów *Salmonella* opornych na tetracykliny, ampicylinę i sulfonamidy, zwłaszcza w odniesieniu do izolatów od bydła i świń.
10. W przypadku *Campylobacter* pochodzących z żywności oraz zwierząt obserwowano wysoką oporność na cyprofloksacynę, kwas nalidyksowy i tetracykliny, natomiast mniejszą na erytromycynę i gentamycynę.
11. W odniesieniu do wskaźnikowych *E. coli*, pochodzących od zwierząt i żywności, najwięcej szczepów wykazywało oporność na tetracykliny, ampicylinę i sulfonamidy. Stosunkowo wysoki odsetek takich szczepów pochodzących od drobiu był odporny na cyprofloksacynę i kwas nalidyksowy, natomiast na sulfonamidy i tetracykliny były najczęściej odporne izolaty wyisobnione od świń.
12. W przypadku wskaźnikowych enterokoków izolowanych od świń, brojlerów oraz bydła najczęściej oporność dotyczyła tetracyklin i erytromycyny. Stwierdzano również szczepy odporne na wankomycynę.
13. W niektórych krajach stwierdzano u zwierząt odporne na metycylinę szczepy *Staphylococcus aureus* (MRSA).
14. W 2010 r. nie stwierdzono większych różnic w oporności badanych szczepów *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli* i *Enterococcus* na czynniki przeciwbakteryjne w porównaniu z wynikami z lat 2005–2009.  
Biorąc pod uwagę oporność antybakteryjną poszczególnych drobnoustrojów przedstawionych w raporcie, dane dotyczące pałeczek *Salmonella* izolowanych od ludzi przekazało 19 krajów członkowskich UE i obejmowały one łącznie 25 525 izolatów, badanych w kierunku oporności na jeden lub kilka czynników przeciwbakteryjnych. Większość krajów stosowała kliniczne wartości graniczne według Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), jednak kilka państw uznawało wartości epidemiologiczne według European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). Były one identyczne w przypadku chloramfenikolu, tetracyklin, kwasu nalidyksowego i sulfonamidów, ale dla pozostałych antybiotyków wartości cut-off według CLSI i EUCAST różniły się istotnie, co wpływa na możliwość jednoznacznej interpretacji wyników otrzymanych w różnych krajach.  
Największy stopień oporności u wszystkich izolatów *Salmonella* stwierdzono w odniesieniu do tetracyklin (28,4% szczepów opornych) oraz ampicyliny (28,0%). Stosunkowo dużo izolatów wykazywało oporność na sulfonamidy (25,4%) i streptomycynę (19,8%). Poza tym tylko nieliczne szczepy *Salmonella* spp. były odporne na cefotaksym (1,0% spośród 24 251 zbadanych izolatów) oraz kanamycynę (1,7% z 20 288 szczepów). Nie wiadomo jak w tym względzie wyglądała sytuacja w Polsce, gdyż nasz kraj nie przesłał do EFSA danych dotyczących oporności szczepów *Salmonella* izolowanych od ludzi.  
W przypadku dwóch najczęściej izolowanych od ludzi serowarów *Salmonella* – *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium* – obserwowano różnice w oporności na badane substancje przeciwbakteryjne. W raporcie EFSA zawarto dane dotyczące oporności szczepów *S. Enteritidis*, w przypadku których przebadano od 6182 (sulfonamidy) do 8314 (ampicylina) izolatów. Największą oporność obserwowano w stosunku do chinolonów – kwasu nalidyksowego (18,7% szczepów) i cyprofloksacyny (9,3%) oraz ampicyliny (7,2%). Najmniej natomiast szczepów opornych wykazano w odniesieniu do kanamycyny (0,2% badanych izolatów), cefotaksymy (0,4%) i streptomycyny (1,1%).  
W odniesieniu do szczepów *S. Typhimurium* wyisobnionych od ludzi zbadano od 4383 (oporność na sulfonamidy) do 6466 szczepów (oporność na ampicylinę). Najwyższy odsetek izolatów opornych stwierdzono w stosunku do ampicyliny

**Tabela 1.** Epidemiologiczne wartości graniczne (cut-off) wykorzystywane do oceny oporności bakterii na wybrane czynniki przeciwbakteryjne metodami MIC (mg/l) i krążkowej (mm)

Czynnik przeciwbakteryjny	<i>Salmonella</i> spp.		<i>E. coli</i>		<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>
	mg/l	mm	mg/l	mm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Ampicylina	>4	<13	>8	<11	>4	>4	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>
Apramycyna	>16	<16	>16	<13	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>
Chloramfenikol	>16	<13	>16	>16	>32	>32	>16	>16
Cyprofloksacyna	>0,06	bd <sup>1</sup>	>0,03	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	>1	>1
Erytromycyna	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	>4	>4	>4	>16
Florfenikol	>16	<14	>16	<14	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>
Gentamycyna	>2	<13	>2	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	>1	>2
Kwas nalidyksowy	>16	<13	>16	<13	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	>16	>32
Neomycyna	>4	<13	>8	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>
Spektynomycyna		<18	>64	<18				
Streptomycyna	>32	<10	>16	<11	>128	>512	>2	>4
Sulfonamidy	>256	<13	>256	<13	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>	bd <sup>1</sup>
Tetracykliny	>8	<13	>8	<14	>2	>2	>2	>2

bd<sup>1</sup> – brak danych

(64,0%), tetracyklin (58,5%), sulfonamidów (57,2%) oraz streptomycyny (44,1%), najmniej natomiast szczepów opornych wykazano w odniesieniu do cefotaksymy (1,1%) i kanamycyny (2,6%).

Dane dotyczące oporności na czynniki przeciwbakteryjne izolatów *Salmonella* pochodzących od zwierząt i z żywności przekazało 21 krajów członkowskich Unii Europejskiej oraz Norwegia i Szwajcaria. Oporność izolatów określano w większości metodą MIC, którą zbadano 93 448 szczepów, w mniejszym stopniu natomiast metodą krążkową (15 274 izolaty). Oporność badanych drobnoustrojów oznaczano, w odniesieniu do różnej liczby szczepów, w stosunku do tetracykliny, chloramfenikolu, florfenikolu, ampicyliny, cefotaksymu, ceftazydymy, ceftiofuru, sulfonamidów, cyprofloksacyny, kwasu nalidyksowego, trimetoprimu, ampamycyny, gentamycyny, neomycyny, spektynomycyny i streptomycyny.

Większość danych dotyczących oporności *Salmonella* spp. pochodzących od zwierząt dotyczyła bakterii izolowanych od drobiu (dane z 18 krajów), świń i bydła (po 13 państw) oraz z mięsa drobiowego i wieprzowego (po 11 krajów), a prezentowane wyniki odnosiły się do metody MIC. Tylko niektóre kraje unijne podały dane dotyczące oporności *Salmonella* spp. oznaczanej metodą krążkową. Informacje z Polski obejmowały, podobnie jak w poprzednich latach, tylko wartości określone techniką MIC. W przypadku drobiu (dane z 17 krajów członkowskich UE) badano izolaty pochodzące ze stad reprodukcyjnych, niosek i brojlerów. Średni unijny poziom oporności *Salmonella* spp. na określone czynniki antybakteryjne wahał się od

24% w przypadku cyprofloksacyny, 23% dla kwasu nalidyksowego, 22% w odniesieniu do sulfonamidów i 20% w stosunku do tetracyklin do 4% przy chloramfenikolu, 3% w odniesieniu do gentamycyny i 1% w stosunku do cefotaksymu. W każdym przypadku zbadano ponad 2800 izolatów.

W niektórych krajach odsetek szczepów opornych przekraczał średnie wartości unijne. W przypadku ampicyliny (średnio 13% szczepów opornych) obserwowano w Holandii (34% izolatów), Irlandii (23%), we Włoszech (22%) i w Wielkiej Brytanii (18%). Również w Polsce odsetek opornych na ampicylinę szczepów *Salmonella* spp. pochodzących od drobiu był wyższy od średniej unijnej i wynosił 16% (336 zbadanych izolatów). W stosunku do cyprofloksacyny wyższy od średniej unijnej (24% izolatów opornych) odsetek szczepów opornych stwierdzono w Portugalii (72%), Polsce (53%, 336 izolatów), Hiszpanii (39%), Słowacji (35%), Holandii (28%), Czechach (26%) i we Włoszech (25%). W odniesieniu do innych czynników przeciwbakteryjnych, wyższy od średniej odsetek izolatów opornych na tetracykliny (20%) zanotowano zwłaszcza w Portugalii (32%) i Słowacji (31%) (w Polsce – tylko 11% szczepów opornych), kwasu nalidyksowego – w Portugalii (73%) i Polsce (52%). W przypadku sulfonamidów (średnio 22% szczepów opornych) najwięcej takich izolatów zanotowano w Wielkiej Brytanii (61%) i Holandii (33%), natomiast w naszym kraju takich szczepów oznaczono 16%.

Obserwowano również różnice w oporności między serowarami *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium* pochodzącymi od drobiu. W przypadku ampicyliny średnie wartości unijne kształtowały się odpowiednio

na poziomie 4 i 39% (w Polsce odpowiednio 8 i 81% izolatów opornych), cyprofloksacyny odpowiednio 25 i 14% (w naszym kraju było to 50 i 76% szczepów opornych), tetracyklin odpowiednio 6 i 40% (w Polsce – 2 i 76%), natomiast sulfonamidów – odpowiednio 7 i 44% szczepów opornych (w naszym kraju – 6 i 86%). Nie stwierdzono żadnego izolatu *S. Typhimurium* opornego na cefotaksym, natomiast w odniesieniu do tego antybiotyku średnio 0,2% szczepów *S. Enteritidis* wykazywało oporność, ale było to tylko 0,9% spośród 234 szczepów zbadanych w Czechach.

Dane dotyczące oporności na czynniki przeciwbakteryjne izolatów *Salmonella* spp. wyosobnionych z mięsa drobiowego dostarczyło 7 krajów członkowskich UE (brak informacji z Polski). Odsetek szczepów opornych na poszczególne antybiotyki wahał się od 2% (zbadano 548 izolatów) w przypadku gentamycyny (szczepy oporne wykazano tylko w Niemczech, Holandii i Czechach), 3% chloramfenikolu (najwięcej w Niemczech – 9%), 4% cefotaksymu (najwięcej w Holandii – 11%) do 24% w odniesieniu do cyprofloksacyny i kwasu nalidyksowego (po 82% takich szczepów w Słowacji) oraz 27% w stosunku do sulfonamidów (najwięcej w Słowacji – 64% izolatów opornych).

Szczepy *Salmonella* spp. wyosobnione od świń (dane z 10 krajów UE, brak informacji z Polski) wykazywały zróżnicowaną oporność na badane czynniki przeciwbakteryjne, a najwięcej izolatów opornych wykazano w odniesieniu do sulfonamidów (średnio 59%, zwłaszcza w Niemczech – 78%), tetracyklin (57%, w tym po 78% szczepów opornych w Niemczech i we Włoszech) oraz ampicyliny (55%, najwięcej

w Irlandii – 79% i Niemczech – 75%). Tylko nieliczne takie szczepy były odporne na cefotaksym (średnio w UE 0,8% i dotyczyło to tylko 2% spośród 489 izolatów wyosobnionych od świń w Niemczech), kwas nalidyksowy (2% szczepów, w tym aż 22% izolatów we Włoszech) oraz cyprofloksacyne (średnio 3%, najwięcej w Irlandii – 21%).

Tylko 10 krajów UE dostarczyło informacje na temat oporności na antybiotyki izolatów *Salmonella* spp. wyosobnionych z mięsa wieprzowego (łącznie 527 próbek). Najwięcej izolatów wykazywało oporność na sulfonamidy (średnio 52%, najwięcej w Grecji – 73% i Portugalii – 72%), tetracykliny (50%, zwłaszcza w Portugalii – 89% zbadanych izolatów) i ampicylinę (47%, w tym w Czechach – 72%), natomiast tylko nieliczne szczepy były odporne na cyprofloksacyne (średnio 5%, w Czechach – 17%), kwas nalidyksowy (4%, ale aż 17% w Czechach) i cefotaksym (średnio 0,2%, ale były to tylko szczepy izolowane w Irlandii – 0,7% ze 137 zbadanych).

Niektóre kraje badały oporność na antybiotyki izolatów *Salmonella* spp. pochodzących od bydła (7 państw, 376 szczepów oraz Szwajcaria – 34 izolaty; brak danych z Polski). Najwięcej izolatów wykazywało oporność na sulfonamidy (średnio 45% szczepów, najwięcej w Irlandii – 60%), tetracykliny (39%, zwłaszcza w Irlandii – 57%) i ampicylinę (36%, w tym najwięcej w Danii – 56%). Najmniej takich izolatów było opornych na cefotaksym (średnio 0,3% i dotyczyło to tylko izolatów wyosobnionych w Niemczech) oraz cyprofloksacyne i kwas nalidyksowy (po 2% zbadanych szczepów, stwierdzonych tylko w Niemczech i Holandii). Nie stwierdzono izolatów opornych na gentamycynę.

W przypadku oporności szczepów *Campylobacter* pochodzących od ludzi dane do raportu EFSA dostarczyło 13 krajów UE (uwzględniono informacje z 12 z uwagi na zbadanie więcej niż 20 izolatów) oraz Islandia (brak informacji z Polski). Obserwowano duże różnice między poszczególnymi krajami, zarówno w odniesieniu do liczby badanych szczepów, jak też użytych antybiotyków. We wszystkich krajach określano oporność na erytromycynę (zbadano łącznie 34 838 izolatów), ważny w leczeniu zakażeń na tle *Campylobacter* antybiotyk z grupy makrolidów, natomiast tylko w trzech – w odniesieniu do amoksycyliny (5042 szczepy). Największy odsetek szczepów opornych stwierdzono w odniesieniu do kwasu nalidyksowego i cyprofloksacyne (odpowiednio 44,2% z 18 611 i 42,2% z 34 673 izolatów) oraz ampicyliny (30% z 5887 szczepów). Najmniej szczepów opornych zaobserwowano w stosunku do gentamycyny (0,5%, 6211 izolatów) oraz amoksycyliny (średnio 1,8% szczepów).

W odniesieniu do dwóch najważniejszych gatunków *Campylobacter* – *C. jejuni* i *C. coli*, które były odpowiedzialne odpowiednio za 75 796 i 4927 przypadków kamylobakteriozy u ludzi w 2010 r., obserwowano różnice w oporności na badane czynniki przeciwbakteryjne. W stosunku do *C. jejuni* najwięcej szczepów opornych stwierdzono w stosunku do cyprofloksacyne (51,6% spośród 9728 zbadanych) i kwasu nalidyksowego (49,8% z 5278 izolatów). W przypadku tych samych czynników przeciwbakteryjnych badanych w odniesieniu do *C. coli*, odsetek szczepów opornych wynosił odpowiednio 66,0 (1163 izolaty) oraz 69,0% (751 szczepów). Większe różnice zaobserwowano w przypadku erytromycyny, gdzie odpowiednio 1,7 i 11,0% szczepów *C. jejuni* i *C. coli* było niewrażliwych na ten antybiotyk.

Podobnie jak w przypadku szczepów *Salmonella*, w poszczególnych krajach członkowskich UE obserwowano różnice w odsetku szczepów opornych w odniesieniu do średniej unijnej. W przypadku erytromycyny i *C. jejuni* (średnia UE – 1,7%), więcej takich izolatów stwierdzono na Malcie (10,2%), w Wielkiej Brytanii (5,4%), Luksemburgu (3,6%), we Włoszech (3,5%) i w Słowenii (2,5%) natomiast szczepy *C. coli* były częściej niż średnia unijna (11,0%) wykazywane we Włoszech (33,0% izolatów), we Francji (14,3%) i w Luksemburgu (11,9%). W przypadku innego ważnego antybiotyku (kwasu nalidyksowego), więcej od średniej UE (49,8%) szczepów opornych z gatunku *C. jejuni* występowało we Włoszech (64,1%), w Austrii (59,8%), Słowenii (57,7%) i Luksemburgu (55,3%). Szczepy *C. coli* (średnia 69,0%) były natomiast nieco częściej odporne we Francji (71,3%) i w Austrii (70,6%).

Dane dotyczące oporności na czynniki przeciwbakteryjne izolatów *Campylobacter* spp. (w tym *C. jejuni* i *C. coli*) pochodzących od zwierząt i z żywności dostarczyło 14 krajów UE oraz Norwegia i Szwajcaria. W tej grupie była również Polska, przesyłając informacje na temat izolatów pochodzących od bydła i świń. Wszystkie szczepy (łącznie 35 669 szczepów z UE i dwóch krajów spoza Unii) badane były metodą MIC. Najwięcej danych dotyczyło materiału izolowanego od drobiu (w zależności od gatunku drobnoustroju było to odpowiednio 9 i 5 krajów UE).

W przypadku badania tego typu izolatów pochodzących od drobiu (brojlery) próbki pochodziły z zawartości jelit ślepych, pobieranych losowo w trakcie różnych krajowych programów monitoringowych lub innych badań. Zbadano 638 izolatów *C. jejuni* i 243 szczepy *C. coli*. W pierwszym przypadku najwyższy odsetek szczepów opornych dotyczył cyprofloksacyne (średnia unijna 47%, najwięcej

w przypadku Hiszpanii – 92%, Węgier – 89% i Słowenii – 83% izolatów opornych) oraz kwasu nalidyksowego (43% szczepów opornych, najwięcej w Hiszpanii – 92% i na Węgrzech – 91%). Stosunkowo dużo izolatów *C. jejuni* było też opornych w stosunku do tetracyklin (średnio – 32%, najwięcej w Hiszpanii – 85% i Słowenii – 67%). Tylko nieliczne szczepy były odporne na erytromycynę (0,5%) i gentamycynę (0,8%).

W stosunku do izolatów *C. coli* pochodzących od brojlerów większość z nich była oporna na cyprofloksacyne (84% zbadanych szczepów, najwięcej w Hiszpanii – 100%, zbadano 76 izolatów), kwas nalidyksowy (średnio 76% szczepów spośród 167 zbadanych, najwięcej w Holandii – 86% spośród 21 izolatów) oraz tetracykliny (73% izolatów, zwłaszcza w Hiszpanii – 95% i we Francji – 92%).

W raporcie przedstawiono dane dotyczące oporności na wspomniane wyżej antybiotyki w stosunku do *C. jejuni* wyosobnionych z mięsa drobiowego (brojlery). Pochodziły one z 7 krajów UE (Austria, Belgia, Dania, Holandia, Irlandia, Polska i Słowenia) i objęły od 362 do 374 szczepów. Najwięcej z tych izolatów (118) pochodziło z Belgii; Polska zbadala 81 szczepów. Najwięcej szczepów wykazywało oporność na cyprofloksacyne (średnio 50% z 670 izolatów, najwięcej w Polsce – 83% i Słowenii – 78%), kwas nalidyksowy (48% szczepów opornych, zwłaszcza w naszym kraju – 80%) oraz tetracykliny (22% opornych spośród 1300 izolatów zbadanych, najwięcej w Słowenii – 55% i Polsce – 46%). Tylko nieliczne szczepy wykazywały oporność na gentamycynę (wyłącznie izolaty pochodzące z Belgii) oraz na erytromycynę (2% zbadanych szczepów).

W odniesieniu do izolatów *C. coli* pochodzących z mięsa drobiowego (informacje z 6 krajów UE, podobnie jak w przypadku *C. jejuni*, brak danych ze Słowenii) najwyższy odsetek szczepów opornych stwierdzono w stosunku do cyprofloksacyne (średnia unijna – 72%, najwięcej w Holandii – 100%, zbadano 50 izolatów oraz w Polsce – 90%), kwasu nalidyksowego (średnio 67% szczepów; najwięcej w naszym kraju – 90% i Austrii – 79% zbadanych izolatów) oraz tetracyklin (średnio 62%, najwięcej w Holandii – 84% i Belgii – 74%; w Polsce – 62%). Nie wykryto szczepów opornych na gentamycynę.

Dane dotyczące oporności *C. coli* wyosobnionych od świń dostarczyło do raportu EFSA tylko 6 krajów UE (Dania, Finlandia, Hiszpania, Holandia, Polska i Węgry), w których zbadano łącznie 537 szczepów, izolowanych z kału na etapie rzeźni. Dodatkowo, dane dotyczące 192 podobnych izolatów dostarczyła Szwajcaria.

Najwięcej szczepów opornych zaobserwowano w stosunku do tetracyklin (średnio

60%, zwłaszcza w Hiszpanii – 98% badanych szczepów, Holandii – 89% i na Węgrzech – 88%; w Polsce – 73% spośród 22 szczepów); liczne szczepy były też odporne na kwas nalidyksowy i cyprofloksacynę (po 40% zbadanych izolatów, najwięcej w Hiszpanii – po 95% szczepów; w naszym kraju – po 68% izolatów). Stosunkowo niewiele szczepów *C. coli* wykazywało oporność w stosunku do erytromycyny (średnio 25% izolatów, najwięcej w Hiszpanii – 67%, w naszym kraju – 9%) oraz na gentamycynę (12%, zwłaszcza w Hiszpanii – 56%; brak tego typu danych z Polski).

Tylko w 4 krajach UE (Austria, Dania, Hiszpania, Holandia) oraz w Norwegii i Szwajcarii badano oporność *C. jejuni* pochodzących od bydła (łącznie 446 izolatów z UE, najwięcej w Austrii – 159). Najwyższy odsetek szczepów opornych wykazano w odniesieniu do ciprofloksacyny (średnio 37% izolatów, najwięcej w Hiszpanii – 59%) oraz tetracyklin (34% badanych szczepów, zwłaszcza znów w Hiszpanii – 72%). Tylko nieliczne szczepy były odporne na erytromycynę (średnio 0,2%, ale był to tylko 1 izolat wyosobniony na terenie Holandii).

W raporcie EFSA za 2010 r. zebrano dane dotyczące wskaźnikowych *E. coli* izolowanych od zwierząt i z żywności, przekazane przez 8 krajów członkowskich UE oraz Szwajcarię. Badania te wykonano metodą MIC, natomiast Węgry przekazały odpowiednie informacje, wykonując badania techniką krążkową. Łącznie oporność na wybrane czynniki przeciwbakteryjne oznaczono u 80 033 szczepów *E. coli*. W przypadku izolatów pochodzących z żywności zawarte w raporcie informacje pochodzą tylko z dwóch krajów – Danii i Szwecji, które prowadziły u siebie monitoring dotyczący mięsa drobiowego (Dania i Szwecja) oraz wieprzowiny i wołowiny (Dania), pochodzącego zarówno z zakładów przetwórczych, jak i handlu detalicznego. W przypadku mięsa drobiowego w Danii i Szwecji zbadano odpowiednio 158 i 77 próbek i stwierdzono odpowiednio po 15 i 17% izolatów opornych na sulfonamidy, 16 i 10% na ampicylinę, 15 i 4% na streptomycynę oraz 13 i 8% na tetracykliny. W obu krajach tylko niewielki odsetek szczepów wykazywał oporność na kwas nalidyksowy (4% w Danii i 6% w Szwecji). W przypadku cefotaksymu było to odpowiednio 0,6 i 0% izolatów, a dla chloramfenikolu – 0,6 i 1%. W żadnym kraju nie stwierdzono szczepów opornych na gentamycynę.

Badania dotyczące mięsa wieprzowego przeprowadzone w Danii (68 próbek) wykazały wysoki odsetek izolatów opornych na streptomycynę (38% szczepów), ampicylinę i tetracykliny (po 24%) oraz stosunkowo niewiele szczepów opornych na sulfonamidy (19%) i trimetoprim (16%). Tylko pojedyncze izolaty wykazywały oporność

na cefotaksym, cyprofloksacynę i kwas nalidyksowy (po 1% szczepów). Podobne badania dotyczące mięsa wołowego objęły tylko 32 próbki, z których pojedyncze izolowane szczepy były odporne na ampicylinę, streptomycynę, sulfonamidy i tetracykliny, żaden natomiast nie był oporny na cefotaksym, chloramfenikol, cyprofloksacynę, gentamycynę lub kwas nalidyksowy.

Dane pochodzące od drobiu obejmowały łącznie próbki pobrane od stad reprodukcyjnych, niosek i brojlerów. Zbadano 2156 szczepów izolowanych w 6 krajach UE (brak informacji z Polski), najwięcej pochodzących z Niemiec – 1201. Najwięcej wskaźnikowych *E. coli* wyizolowanych od drobiu wykazywało oporność na ampicylinę (średnio 35% izolatów, najwięcej w Holandii – 76%), sulfonamidy (34%, zwłaszcza w Holandii – 71%) oraz tetracykliny (średnio 31% izolatów, najwięcej we Francji – 75%). Duża grupa szczepów wykazywała też oporność na cyprofloksacynę (średnio 29%, najwięcej w Austrii – 80%), streptomycynę (26%, zwłaszcza w Holandii – 67%) i kwas nalidyksowy (średnio 26% szczepów, najwięcej w Austrii – 79%). Tylko niewielki odsetek izolatów wykazywał oporność na chloramfenikol (8%), cefotaksym (5%) i gentamycynę (4%).

W raporcie EFSA znajdują się też informacje dotyczące oporności *E. coli* izolowanych od świń (dane z 6 krajów UE oraz Szwajcarii; brak informacji z Polski). Zbadano łącznie 1059 izolatów (plus 179 ze Szwajcarii) i stwierdzono, że najwięcej z nich wykazywało oporność na tetracykliny (średnio 48% szczepów, zwłaszcza we Francji – 75%) i streptomycynę (44% izolatów, najwięcej w Austrii – 57%). W obrębie tej grupy odsetek szczepów opornych na inne czynniki przeciwbakteryjne był stosunkowo niski i wynosił od 1% (cefotaksym) do 2% (cyprofloksacyna, gentamycyna i kwas nalidyksowy).

Informacje dotyczące oporności *E. coli* pochodzących od bydła zostały przekazane do raportu EFSA przez 5 krajów członkowskich UE (Austria, Dania, Estonia, Holandia i Niemcy) oraz Norwegię i Szwajcarię. Przebadano łącznie 1039 szczepów, najwięcej w Holandii – 436, najmniej w Estonii – 44. Najwyższy odsetek izolatów wykazywał oporność na tetracykliny (38%, zwłaszcza w Niemczech – 85%), sulfonamidy (34%, najwięcej w Niemczech – 86%) oraz streptomycynę (33%, najwięcej takich izolatów również w Niemczech – 79%). Tylko nieliczne szczepy *E. coli* były odporne na cefotaksym (3%) i gentamycynę (9%).

Badania dotyczące antybiotykooporności szczepów *Enterococcus faecalis* i *E. faecies*, jako bakterii wskaźnikowych z grupy drobnoustrojów Gram-dodatnich, wykonywane są z uwagi na ich powszechne występowanie w kale zwierząt, jak również

z powodu istotnego znaczenia w medycynie ludzkiej. Są one rezerwuarem genów oporności, które mogą być przekazywane do innych drobnoustrojów, w tym chorobotwórczych dla człowieka. Według dyrektywy 2003/99/EC monitorowanie oporności przeciwbakteryjnej tych drobnoustrojów izolowanych od zwierząt i z żywności nie jest obowiązkowe. Niemniej jednak został opracowany schemat takiego badania, włączając w to pobieranie próbek i jest on stosowany w niektórych krajach członkowskich UE. W obecnym raporcie EFSA zebrano dane dotyczące enterokoków przesłane przez 7 krajów Unii (brak informacji z Polski) oraz Szwajcarię. Większość z nich zawierała informacje o izolatach pochodzących od zwierząt, a tylko Dania i Szwecja przekazały dane dotyczące szczepów wyosobnionych z żywności.

Oznaczenie oporności przeprowadzono techniką MIC i objęło ono łącznie 42 248 szczepów *E. faecium* i *E. faecalis*, izolowanych od świń, bydła i drobiu oraz mięsa pochodzącego z tych zwierząt. W omawianym raporcie dane dotyczące odsetka szczepów opornych podane są oddzielnie dla każdego gatunku drobnoustroju. W przypadku izolatów pochodzących od drobiu największy stopień oporności *E. faecium* (n=675) stwierdzono w stosunku do tetracyklin (56% szczepów, najwięcej we Francji – 93% i w Holandii – 77%) oraz erytromycyny (średnio 47% izolatów, najwięcej w Holandii – 78%). Duża grupa tych szczepów wykazywała oporność na streptomycynę (28%) i ampicylinę (19%), natomiast tylko nieliczne izolaty były odporne na wankomycynę (0,3%) i były one stwierdzone tylko we Francji i Holandii. W przypadku *E. faecalis* wyizolowanych od drobiu (n=548) dominowała również oporność na tetracykliny (60%, najwięcej we Francji – 86%) oraz erytromycynę (56% izolatów, najczęściej pochodzących z Holandii – 82%). Tylko 0,4% takich szczepów było opornych na ampicylinę i były one izolowane tylko we Francji oraz na wankomycynę (0,7% izolatów, pojedyncze szczepy pochodzące z Austrii i Francji).

W odniesieniu do *E. faecium* wyosobnionych od świń w 6 krajach UE zbadano 433 izolaty (oraz 33 w Szwajcarii). Najwięcej izolatów wykazywało oporność tetracyklinę (53% szczepów, w tym 77% we Francji i 76% w Holandii) oraz erytromycynę (35% izolatów, w tym 53% we Francji). Tylko 0,9% szczepów było opornych na wankomycynę, a 7% na ampicylinę. W przypadku takich szczepów należących do gatunku *E. faecalis* w 5 krajach UE przebadano 388 izolatów (plus 105 w Szwajcarii). Największy odsetek szczepów wykazywał oporność na tetracykliny (71%, w tym 84% w Holandii i 78% w Danii) i erytromycynę (38%, w tym 53% w Holandii). Nie

stwierdzono żadnego szczepu opornego na ampicylinę i wankomycynę.

Informacje dotyczące oporności przeciwdrobnoustrojowej enterokoków izolowanych od bydła w przypadku izolatów *E. faecium* nadesłały tylko 3 kraje UE (Austria, Estonia i Holandia) oraz Szwajcaria (zbadano łącznie 231 szczepów), natomiast *E. faecalis* badano tylko w Austrii, Holandii i Szwajcarii (razem 264 izolaty). Największy odsetek szczepów opornych dotyczył tetracyklin (średnio odpowiednio 21 i 26% w odniesieniu do *E. faecium* i *E. faecalis*) oraz erytromycyny (odpowiednio 20 i 13% badanych izolatów). Z drugiej strony, w przypadku obu gatunków badanych drobnoustrojów nie stwierdzono żadnego izolatu opornego na ampicylinę i wankomycynę.

Jak wspomniano, nieliczne informacje dotyczące oporności enterokoków izolowanych z żywności pochodziły jedynie z Danii i ze Szwecji. Wynika z nich, że w tych krajach zbadano odpowiednio 145 i 17 izolatów *E. faecium* oraz 59 i 81 szczepów *E. faecalis* wyosobnionych z mięsa drobiowego. Szczepy *E. faecium* były odporne na tetracykliny (10% izolatów tylko w Danii), natomiast *E. faecalis* wykazywał wysoki stopień oporności na tę grupę antybiotyków w obu krajach

(odpowiednio 46 i 41%). W przypadku pierwszego gatunku obserwowano duży odsetek izolatów opornych na erytromycynę w Danii (21% szczepów), natomiast niski w Szwecji (tylko 6% badanych izolatów). W odniesieniu do *E. faecalis* w obu krajach poziom oporności na erytromycynę był zbliżony (odpowiednio 17 i 23%). W obu krajach i w przypadku obu gatunków enterokoków tylko niewielka grupa izolatów (lub żaden z nich) była oporna na ampicylinę i wankomycynę.

W Danii zbadano również 29 szczepów *E. faecium* i 84 izolaty *E. faecalis* pochodzące z mięsa wieprzowego i stwierdzono, że niektóre z nich były odporne na tetracykliny (odpowiednio 17 i 13% szczepów). W przypadku *E. faecium* duży odsetek (31%) wykazywał oporność na erytromycynę, natomiast w grupie *E. faecalis* stwierdzono tylko 1% takich izolatów. Nie stwierdzono żadnego szczepu opornego na ampicylinę lub wankomycynę.

W tym samym kraju oznaczano też antybiotykooporność 20 szczepów *E. faecium* i 27 *E. faecalis*, obserwując stosunkowo wysoki odsetek (22%) izolatów opornych na tetracykliny w przypadku drugiego z tych gatunków drobnoustrojów. Pojedyncze izolaty wykazywały też oporność na erytromycynę i streptomycynę, natomiast

wszystkie były wrażliwe na ampicylinę i wankomycynę.

## Piśmiennictwo

1. <http://www.efsa.europa.eu>
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 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.
4. EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing). Definitions, <http://www.srga.org/Eucastwt/eucastdefinitions.htm>.
5. Aarestrup F.M.: Monitoring of antimicrobial resistance among food animals: Principles and limitations. *J. Vet. Med. B* 2004, 51, 380-388.
6. 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.
7. 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 Wieczorek, Zakład Higieny Żywności Pochodzenia Zwierzęcego, Państwowy Instytut Weterynaryjny, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy, e-mail: kinga.wieczorek@piwet.pulawy.pl