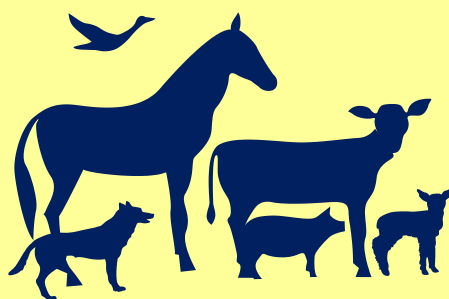


BIULETYN DLA DORADCÓW ODR



nr 2/2024

WYDAWNICTWO

Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego

Puławy 2024

BIULETYN
DLA
DORADCÓW ODR

Redakcja:

prof. dr hab. Stanisław Winiarczyk

prof. dr hab. Mirosław Polak

Korekta:

mgr Renata Wydra

Dyrekcja Instytutu składa podziękowania Koleżankom i Kolegom z Centrum Doradztwa Rolniczego oraz Ośrodków Doradztwa Rolniczego za podjęcie współpracy i współinicjowanie określonych działań

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach

Nakład 100 egzemplarzy

Wszelkie prawa zastrzeżone

SPIS TREŚCI

SEKCJA BYDŁO	5
GRUŻLICA BYDŁĘCA - CHOROBA O BARDZO WYSOKIM POTENCJALE ZOOTYCYZNYM	5
SEKCJA ŻYWNOSĆ POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO	18
SHIGATOKSYCZNE ESCHERICHIA COLI - ISTOTNE ZAGROŻENIE ZDROWIA PUBLICZNEGO	18
CAMPYLOBACTER I KAMPYLOBATERIOZA	30
SEKCJA PASZE	42
KULTURA BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOSCI W ŁAŃCUCHU ROLNO-SPOŻYWCZYM	42
SEKCJA RÓŻNE	51
INTENSYFIKACJA DZIAŁAŃ UE W SPRAWIE REDUKCJI OPORNOŚCI MIKROORGANIZMÓW NA ŚRODKI PRZECIWDROBNOUSTROJOWE	51

SEKCJA BYDŁO

GRUŹLICA BYDŁĘCA - CHOROBA O BARDZO WYSOKIM POTENCJALE ZOOTYCYZNYM

Ewelina Szacawa, Nina Kozieł, Krzysztof Szulowski,
Monika Krajewska-Wędzina

Zakład Mikrobiologii

Krótką charakterystyka - najważniejsze cechy patogenu/choroby

Gruźlica bydłęca (bovine tuberculosis, BTB) jest przewlekłą chorobą wywoływaną przez bakterie z rodzaju *Mycobacterium* należące do kompleksu *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC). Wśród patogennych prątków należących do kompleksu najbardziej rozpowszechniony na świecie jest prątek ludzki - *Mycobacterium (M.) tuberculosis* i dwa prątki bydłące *M. bovis* i *M. caprae*.

Gruźlica ma ogromne znaczenie dla zdrowia zwierząt zarówno w aspekcie hodowlanym jak i ekonomicznym. Już od dawna trwają wysiłki zmierzające do eradykacji tej choroby na świecie. Pierwszą regulacją prawną mającą na celu kontrolę rozprzestrzeniania się gruźlicy bydła była dyrektywa Rady 64/432EWG z roku 1964 r. Obecnie większość państw członkowskich jest oficjalnie wolna od gruźlicy bydła, ale w państwach, które nie mają statusu oficjalnie wolnego od gruźlicy, nadal powoduje ona znaczne straty gospodarcze i wpływa znacząco na ograniczenie handlu. Choroba ta głównie dotyka bydło domowe. W latach 2009–2020, w Polsce, potwierdzano gruźlicę średnio rocznie u 79 sztuk bydła, a liczba ognisk choroby wzrasta. Np. w 2022 r. w Polsce gruźlicą było objętych 10 stad bydła, a rok później liczba ta wzrosła do 22 stad czyli 22 ognisk. Powodem takiej sytuacji jest duża zjadliwość tej choroby oraz zdolność do długotrwałego przeżywania prątków w środowisku. Zakażenie najczęściej następuje drogą oddechową, gdy wraz z wydzieloną

z dróg oddechowych z organizmu wyrzucane są znaczne ilości prątków. Badania wykazały, że strefa zakażenia może wynosić nawet kilka metrów, w ten sposób zwierzęta prątkujące zakażają kolejne, sąsiednie zwierzęta w stadzie. Rzadziej może dojść do zakażenia również drogą pokarmową, przeważnie poprzez siarę lub mleko. Dzieje się tak, gdy chorobowo zajęte zostaną węzły chłonne wymienia, wtedy następuje siewstwo prątków z mlekiem, co może spowodować zakażenie cieląt i ludzi spożywających nieprzetworzone mleko. Zakażenie drogą alimentarną może nastąpić również poprzez kontakt z wydaliniami lub zakontaminowaną prątkami karmą. Gruźlica u bydła jest rozpowszechniona na całym świecie. Ponadto *M. bovis* wyizolowano również od innych gatunków zwierząt domowych i dzikich, m.in.: bizonów, dzików, alpak, kóz, owiec, kotów, psów, koni, oposów afrykańskich, danieli, borsuków i jeleni szlachetnych. Mogą one stanowić rezerwuar choroby i źródło zakażenia kolejnych zwierząt. *M. caprae* - drugi prątek bydlęcy, podobnie jak *M. bovis* był izolowany od różnych gatunków zwierząt domowych i dzikich. Pierwotnie *M. caprae* był głównym czynnikiem etiologicznym gruźlicy u kóz (*caprae* po łacinie koza), lecz aktualnie jest izolowany głównie od bydła. Z kolei *M. tuberculosis* jest głównym czynnikiem etiologicznym gruźlicy u ludzi, lecz udowodniono również wystąpienie kilku ognisk choroby u bydła oraz innych zwierząt domowych i dzikich.

Bakterie z rodzaju *Mycobacterium* to tlenowe, Gram-dodatnie, kwasooporne prątki, które nie wykazują zdolności do ruchu oraz nie wytwarzają otoczki. Prątki należą do klasy *Schizomycetes*, rzędu *Actinomycetales* oraz rodziny *Mycobacteriaceae*. Spośród około 200 gatunków bakterii z rodzaju *Mycobacterium*, największą wirulencją charakteryzują się prątki z grupy MTBC. Obecność grubej ściany komórkowej o specyficznym składzie, bogatym w woski powoduje, że jest ona nieprzepuszczalna dla

hydrofilowych składników odżywczych, co powoduje, że bakterie te wykazują oporność na antybiotyki, a nawet metale ciężkie i środki dezynfekujące.

Gruźlica u ludzi jest jednostką chorobową powodowaną przez prątki, które tak samo jak te wywołujące gruźlicę u bydła należą do jednej grupy. Prątki bydlęce też mogą stanowić źródło zakażenia u ludzi i powodować u nich gruźlicę. Gruźlica bydlęca u ludzi w głównej mierze dotyczy mieszkańców i pracowników obszarów wiejskich, lekarzy weterynarii, zootechników jak i właścicieli innych gatunków zwierząt. Bez względu na gatunek prątka, przebieg gruźlicy płuc u ludzi jest taki sam, a w pierwszych tygodniach choroby można bardzo łatwo pomylić gruźlicę z zapaleniem oskrzeli, zapaleniem płuc, grypą czy Covid-19. Na samym początku choroby występuje wysoka gorączka, która daje się we znaki zwłaszcza w godzinach wieczornych, zwiększona męczliwość, brak apetytu i spadek masy ciała. Następnie u chorego widoczna jest bladość skóry oraz bóle w klatce piersiowej, kaszel połączony z odkaszuszaniem wydzieliny (plwociny). Chorzy często narzekają na dreszcze i wzmożoną potliwość zwłaszcza w nocy. Ostatnim etapem choroby jest krwioplucie. Nieleczona gruźlica zawsze prowadzi do śmierci. Wśród znanych osób środowiska kultury na gruźlicę zmarli Fryderyk Chopin, Juliusz Słowacki, Stanisław Grzesiuk, Anton Pawłowicz Czechow, Zygmunt Krasiński czy Franz Kafka.

Epidemiologia w Polsce i w Europie

Na przestrzeni ostatnich 5 lat (2019–2023) z powodu dodatniego wyniku śródskórnego testu tuberkulinowego (potocznie zwanego próbą tuberkulinową) zlikwidowano w Polsce 871 sztuk bydła (Tab. 1). Od zabitych sztuk pobrano próbki do badań mikrobiologicznych i gruźlicę potwierdzono u 383 zwierząt (czyli u 44%), które uzyskały dodatni wynik w próbie tuberkulinowej. Liczba przypadków gruźlicy w omawianym okresie jest bardzo

mała w porównaniu z latami poprzednimi, co dowodzi, że przyjęty program zwalczania tej choroby w Polsce jest właściwy i efektywny.

Tabela 1. Liczba bydła zlikwidowanego z powodu gruźlicy bydłowej w latach 2019–2023.

	2019	2020	2021	2022	2023
Liczba próbek od bydła przysłana do badania do krajowego laboratorium referencyjnego w kierunku gruźlicy	277	180	91	105	218
Liczba bydła z dodatnim wynikiem badania w krajowym laboratorium referencyjnym	102	22	30	39	190
Liczba ognisk (liczba miejsc z potwierdzoną gruźlicą w krajowym laboratorium referencyjnym)	31	11	15	10	22

Kontrola rezerwuaru prątków bydłowych wśród gatunków innych niż bydło domowe jest niezbędna w eliminacji gruźlicy zwierząt hodowlanych, bo całkowite wyeliminowanie jakiegokolwiek choroby jest niemożliwe, jeśli wolno żyjące zwierzęta utrzymają rezerwuar infekcji. Odzwierciedleniem tego zjawiska może być sytuacja w Wielkiej Brytanii, gdzie borsuki odpowiadają za rozprzestrzenienie się na ogromną skalę gruźlicy wśród bydła. Borsuk w specyficznych warunkach brytyjskich bytuje w okolicy pastwisk, gdzie kopiąc ziemne jamy, kontaminuje pobliskie środowisko. W ten sposób bydło wraz z pokarmem pobiera żywe prątki i dochodzi do zakażenia.

Od lipca 2020 do czerwca 2021 r. zlikwidowano w Wielkiej Brytanii 42321 sztuk bydła z powodu dodatniego wyniku przyżyciowych testów diagnostycznych w kierunku gruźlicy: 30347 sztuk w Anglii, 438 sztuk w Szkocji i 11536 sztuk w Walii. Liczby te ukazują skalę problemu u Brytyjczyków. Przypominamy, że w Polsce w tym samym okresie (2020–2021) zlikwidowano 271 sztuk bydła z powodu dodatniego wyniku próby tuberkulinowej. Głównym

rezerwuarem prątków bydlęcych jest bydło, ale uważa się, że w Wielkiej Brytanii są nim borsuki. Dla Hiszpanii natomiast największym problemem w uzyskaniu statusu kraju wolnego od gruźlicy bydlęcej są chore na gruźlicę dziki.

Aspekt ekonomiczny zakażeń

Straty produkcyjne z powodu choroby klinicznej w Europie nie są wysokie ze względu na stosowany nadzór w państwach członkowskich UE, w których gruźlica jest zwalczana. W tych krajach straty ekonomiczne są generowane głównie w postaci kosztów wynikających z potrzeby przeprowadzenia testów kontrolnych, uboju zwierząt oraz ograniczeń w przemieszczaniu się. Natomiast dla przykładu badania z innych krajów wykazały, że gruźlica bydlęca była powodem spadku produkcji mleka o 18% u bydła w Bangladeszu, oraz o 4% w USA. Choroba ta spowodowała zmniejszenie produkcji mięsa o 6–12% w stadach, w których 80–95% zwierząt było zakażonych.

Czynniki ryzyka pojawienia się choroby w Polsce

Na początku XX wieku gruźlicą dotknięte było aż 40% stad bydła w Polsce. U zwierząt występowały typowe objawy kliniczne gruźlicy, takie jak duszność, kaszel, śluzowo-ropna wydzielina z nosa. U krów dość powszechne było gruźlicze zapalenie gruczołu mlekowego, z powiększeniem węzłów chłonnych nadwymiennych i ropną wydzieliną ze strzyków. W 1959 roku w Polsce rozpoczęła się zorganizowana, planowa akcja zwalczania gruźlicy bydła. Minister rolnictwa wydał zarządzenia wykonawcze w celu zwalczania ognisk choroby na koszt państwa. Zakładano, że w pierwszych latach zwalczania gruźlicy konieczne będzie wyeliminowanie 50000 sztuk bydła reagującego pozytywnie na śródskórny test tuberkulinowy (potocznie nazywany próbą tuberkulinową). Ogólna akcja zwalczania gruźlicy w Polsce

trwała 16 lat. Województwa, w których odsetek bydła reagującego pozytywnie na test tuberkulinowy wynosił poniżej 0,5%, uznawano za wolne od gruźlicy bydła.

Liczba ognisk gruźlicy bydłowej w Polsce systematycznie spada od lat 70. XX wieku. Największy spadek odnotowano w latach 1983–1990, z 536 ognisk do 155. Było to spowodowane wprowadzeniem bardziej specyficznej tuberkuliny bydłowej PPD, produkowanej ze szczepu *M. bovis* AN5, oraz likwidacją dużych państwowych gospodarstw rolnych.

Decyzją Komisji Europejskiej 209/342/WE, Polska w 2009 r. uzyskała oficjalnie status kraju wolnego od gruźlicy bydłowej i utrzymuje ten status do dziś. Pomimo że kraj jest oficjalnie wolny od gruźlicy bydłowej, każdego roku w całej Polsce odnotowuje się od kilku do kilkudziesięciu ognisk tej jednostki chorobowej. Dodatkowo gruźlica nadal jest chorobą endemiczną wśród zwierząt wolno żyjących w Bieszczadach, w południowej Polsce.

Rozpoznanie/diagnostyka

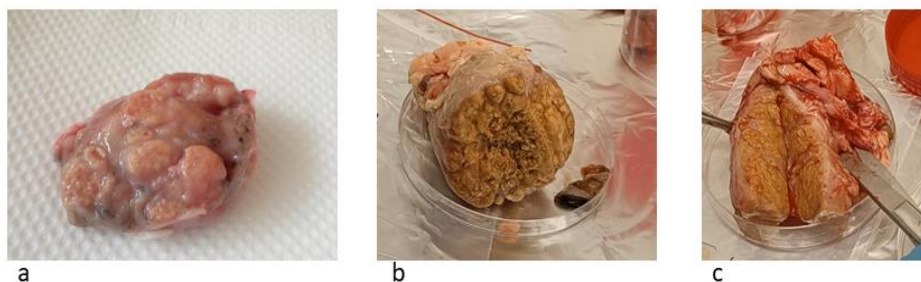
W Polsce, tylko gruźlica u bydła jest chorobą zwalczaną z urzędu, i jedynie u gatunków z rodziny *Bovidae* (czyli wołowatych) rozpoznanie gruźlicy bydłowej regulowane jest prawnie. Rozpoznanie BTB u bydła opiera się na badaniu alergicznym (śródkórny test tuberkulinowy) łącznie z badaniem klinicznym zwierzęcia a jego uzupełnieniem powinno być badanie poubojowe lub sekcyjne oraz badanie laboratoryjne. Badania własne wskazują, że od 20 lat na terenie naszego kraju bardzo rzadko obserwuje się u bydła objawy kliniczne sugerujące gruźlicę u osobników, które w śródkórnym teście tuberkulinowym reagowały dodatnio. Śródkórny test tuberkulinowy cały czas uważany jest za złoty środek w rozpoznawaniu gruźlicy zarówno u ludzi jak i u zwierząt. W odniesieniu do bydła interpretacja wyniku tego testu jest w miarę prosta i oczywista, ponieważ opiera się ona na kluczu będącym

załącznikiem do instrukcji wykonania badania. Tuberkulina jest środkiem diagnostycznym używanym w śródskórnym teście tuberkulinowym. Wyróżniamy tuberkulinę PPD bydlęca i PPD ptasią i ta druga, wbrew nazwie handlowej, jest również stosowana u bydła w tak zwanej tuberkulinizacji porównawczej. Tuberkuliny stosowane w naszym kraju, muszą znajdować się w aktualnym wykazie środków farmaceutycznych dopuszczonych do obrotu oraz być poddawane seryjnym kontrolom, zgodnie z wymogami Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (World Organisation for Animal Health, WOA, dawniej OIE) oraz z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2016/429 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie przenośnych chorób zwierząt. Test tuberkulinizacji pojedynczej polega na jednokrotnej śródskórnej iniekcji 0,1 ml tuberkuliny bydlęcej, natomiast test tuberkulinizacji porównawczej wykonuje się przez jednoczesne jednokrotne śródskórne iniekcje tuberkuliny bydlęcej oraz tuberkuliny ptasiej. Odczyt wyników następuje po 72 godzinach (\pm 4 godziny) od iniekcji, zarówno w przypadku tuberkulinizacji pojedynczej jak i porównawczej. Obecne przepisy implementowane z wyżej wymienionego rozporządzenia dopuszczają również test gamma-interferonowy (INF- γ) do przyżyciowej diagnostyki BTB, na równi stosowany z testem tuberkulinowym.

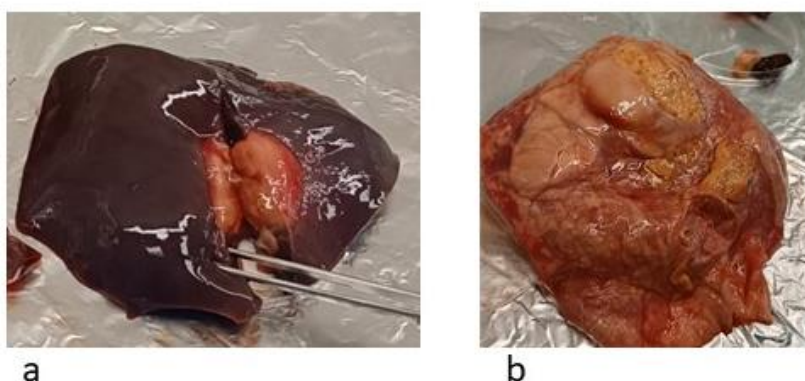
Próbki do badań

W celu diagnostyki laboratoryjnej od padłych sztuk lub poddanych ubojowi, po otrzymaniu dodatniego wyniku w próbie tuberkulinowej, w sposób sterylny pobierane są wycinki tkanek. Z diagnostycznego punktu widzenia przydane do badań są wycinki chorobowo zmienionych narządów mięsnych takich jak: płuco, wątroba, śledziona wraz z okolicznymi węzłami chłonnymi. W przypadku nie stwierdzenia zmian wskazujących na gruźlicę do badań pobiera się: węzły chłonne okołogardzielowe, oskrzelowe, śródpiersiowe, nadwymiennie, kąta żuchwy, kręzki oraz wnęki wątroby.

Przykładowe zdjęcia narządów ze zmianami przedstawiono na rycinach 1 i 2. Pobrane próbki powinny być odpowiednio zabezpieczone, pojemniki odkażone powierzchniowo, opisane i dostarczone do laboratorium w możliwie najkrótszym czasie w warunkach schłodzenia (4°C) lub zamrożenia.



Rycina 1. Zmiany anatomopatologiczne w trzech różnych węzłach chłonnych bydła. W tkance (a) widoczne są zmiany serowaciejące z towarzyszącymi im gruzłkami. W węzłach chłonnych (b) i (c) obecne są zwapniałe zmiany gruzlicze, w związku z zaawansowanym procesem martwiczym węzły te są trudne do identyfikacji anatomicznej.



Rycina 2. Na zdjęciu (a) widoczna zmiana gruzlicza w postaci dużego guza o średnicy 5 cm w wątrobie bydła. Zdjęcie (b) przedstawia naciekowe zmiany gruzlicze w tkance płucnej bydła.

Leczenie

Gruźlica u bydła wywołana zakażeniami *M. bovis* i *M. caprae*, jak i innymi prątkami z kompleksu MTBC jest bardzo ważnym zagadnieniem pod względem epidemiologicznym i epizootologicznym i należy do chorób, dla których opracowywane są programy zwalczania. Znajduje się również na liście zoonoz i czynników odzwierzęcych podlegających obowiązkowej rejestracji. Gruźlicy u bydła nie leczy się, a osobniki podejrzane o chorobę są likwidowane przez Inspekcję Weterynaryjną.

Leczenie gruźlicy u ludzi odbywa się tylko i wyłącznie w szpitalu, zwłaszcza przez pierwsze trzy miesiące antybiotykoterapii. W standardowym leczeniu gruźlicy stosuje się leki pierwszego rzutu, wśród których najważniejsze to izoniazyd i ryfampicyna. Hamują rozwój prątków poprzez zmianę procesu transkrypcji i zaburzenie struktury ściany komórkowej bakterii (o budowie ściany komórkowej mówiliśmy na samym początku). Dzięki temu umożliwiają szybkie odprątkowanie chorego (brak prątków w płwocinie) i odgrywają kluczową rolę w zapobieganiu transmisji gruźlicy w otoczeniu. Są bardzo skuteczne i w ciągu kilku miesięcy zapewniają znaczny odsetek wyleczeń. Przez pierwsze dwa miesiące, w intensywnej fazie terapii, pacjentom podaje się izoniazyd, ryfampicynę, pyrazynamid i etambutol, a następnie przez kolejne 4–6 miesięcy, w fazie podtrzymującej, chorzy przyjmują ryfampicynę i izoniazyd. Ta dwufazowość gwarantuje eliminację prątków o odmiennej aktywności metabolicznej i daje efekt wyjąławiający.

Profilaktyka

Szczepienia są kluczową strategią zwalczania chorób zakaźnych, w tym gruźlicy. W Polsce **szczepienie ludzi przeciw gruźlicy jest obowiązkowe**, wykonywane zgodnie z Programem Szczepień Ochronnych, zatwierdzanym corocznie przez Ministra Zdrowia. Szczepienie wykonuje się w pierwszych

dobach życia, przed wypisaniem dziecka z oddziału neonatologicznego. O ile szczepienie ludzi szczepionką BCG niedługo będzie obchodziło swoje setne urodziny to, niestety, **stosowanie tej szczepionki u bydła jest zabronione** przez prawodawstwo UE. Uzasadnieniem zakazu szczepienia bydła BCG jest brak dostępności testów diagnostycznych pozwalających odróżnić zwierzęta szczepione od zakażonych.

Dezynfekcja gospodarstw gruźliczych powinna być wykonana odpowiednimi preparatami działającymi prątkobójczo i najlepiej przez profesjonalną firmę. Prątki są odporne na wiele czynników zewnętrznych. Ich cechą charakterystyczną jest odmienna niż u innych bakterii budowa ściany komórkowej, w skład której wchodzi znaczny odsetek wosków. Cecha ta jest niezwykle istotna w przypadku dezynfekcji. Prątki wrażliwe są także na działanie promieniowania ultrafioletowego (UV), wysokiej temperatury i niektórych chemicznych preparatów dezynfekcyjnych. Najskuteczniejsze w działaniu prątkobójczym są preparaty, które w swoim składzie zawierają w odpowiednich stężeniach substancje chemiczne, takie jak: kwas nadoctowy, nadtlenek wodoru, etanol, 2-propanol, podchloryn sodu, chloramina, formaldehyd czy aldehyd glutarowy.

Postępowanie na poziomie stada

Od 21 kwietnia 2021 r. na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, podobnie jak na terytoriach wszystkich innych państw należących do Unii Europejskiej, stosowane jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie przenośnych chorób zwierząt oraz zmieniające i uchylające niektóre akty w dziedzinie zdrowia zwierząt. Zgodnie z nową klasyfikacją chorób, gruźlica bydłęca wywoływana przez kwasooporne prątki, jako jedna z najgroźniejszych chorób o podłożu bakteryjnym, została zakwalifikowana do chorób kategorii: B, D, E. Według

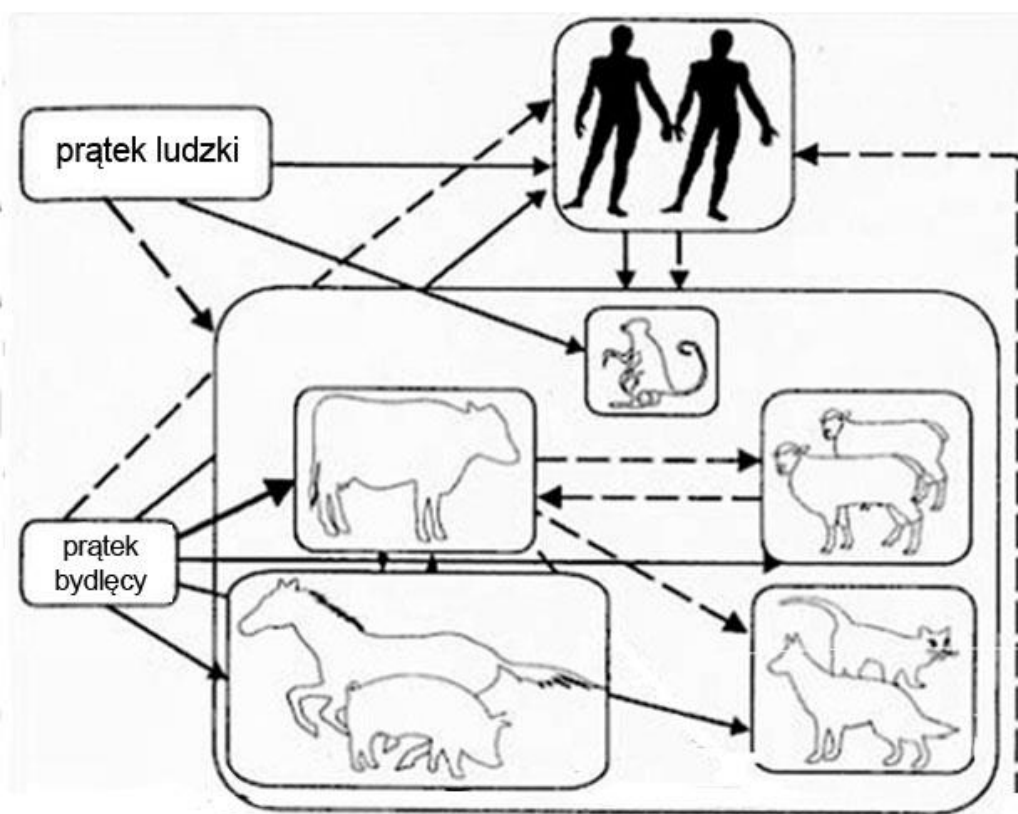
Prawa o Zdrowiu Zwierząt do prątków, które zaliczone zostały jako przyczyna gruźlicy podlegającej obowiązkowi zwalczania należą *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. caprae*. Klasyfikacja do chorób kategorii B oznacza, że dana jednostka chorobowa podlega obowiązkowemu zwalczaniu, w celu jej „likwidacji”, w całej Unii Europejskiej, a każde państwo członkowskie winno przyjąć obowiązkowe programy likwidacji tej jednostki chorobowej oraz stosować dodatkowe środki.

Powiatowy lekarz weterynarii w przypadku podejrzenia gruźlicy w stadzie odpowiedzialny jest za wdrożenie odpowiednich procedur. Obejmują one:

- dochodzenie epizootyczne,
- badania kliniczne oraz testy diagnostyczne (próbna tuberkulinowa pojedyncza i podwójna, test gamma-interferonowy),
- w przypadku dodatniej próby tuberkulinowej badanie poubojowe i pobranie materiału w celu dalszej diagnostyki (jego odpowiednie zabezpieczenie, odkażenie i przesłanie w odpowiednich warunkach do laboratorium),
- nadzór nad podejrzanym stadem do czasu otrzymania wyników laboratoryjnych (zakaz przemieszczania bydła, odosobnienie podejrzaných sztuk),
- w przypadku stwierdzenia gruźlicy wdrożenie procedur zwalczania gruźlicy bydła,
- procedury oczyszczenia i odkażenia po wygaszeniu ogniska,
- nadzór nad ponownym umieszczeniem zwierząt w gospodarstwie.

Aspekt zoonotyczny

Zgodnie z klasyfikacją Światowej Organizacji Zdrowia gruźlica bydlęca zaliczana jest do zoonoz bezpośrednich, w których przeniesienie czynnika zakaźnego (prątka bydlęcego) następuje bezpośrednio z kręgowca zakażonego (np. bydło) na kręgowca wrażliwego czyli człowieka, bez udziału żywicieli pośrednich (Ryc. 3).



Rycina 3. Schemat ilustrujący transmisję potencjalnych zachorowań na gruźlicę spowodowanych przez prątki ludzkie oraz prątki bydlęce.

Gruźlica (TB) jest wysoce zakaźną chorobą występującą na całym świecie. W 2020 r. była na drugim miejscu zaraz po COVID-19 w grupie

zakaźnych przyczyn zgonu. W 2021 r. 87% nowych przypadków gruźlicy przypadało na 30 krajów o wysokim obciążeniu gruźlicą. Osiem krajów odpowiada za dwie trzecie całkowitej liczby, przy czym prym wiodą Indie, Indonezja, Chiny, Filipiny, Pakistan, Nigeria, Bangladesz i Demokratyczna Republika Konga. TB jest głównym zabójcą osób zakażonych wirusem HIV. W samym tylko 2021 r. ponad 10 mln osób na świecie zachorowało na TB (w tym 1,2 mln dzieci), a 1,6 mln zmarło na skutek tej choroby. Gruźlica dzieci i młodzieży jest często pomijana przez pracowników służby zdrowia, a jej diagnozowanie i leczenie może być trudne. Ponadto prawdopodobnie u 3 mln osób TB nie została zdiagnozowana i nie była leczona. Szacuje się, że nawet 25% wszystkich ludzi jest zakażonych prątkiem gruźlicy, z czego u 8–10% rozwinie się aktywna postać choroby. Każdego roku w Europie stwierdza się ponad 100 przypadków gruźlicy u ludzi spowodowanej przez *M. bovis*.

SEKCJA ŻYWNOSĆ POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO

SHIGATOKSYCZNE ESCHERICHIA COLI - ISTOTNE ZAGROŻENIE ZDROWIA PUBLICZNEGO

Jacek Osek, Kinga Wieczorek

Zakład Bezpieczeństwa Żywności

Wstęp

Shigatoksyeczne *Escherichia coli* (STEC), zwane również werotoksyecznymi *E. coli* (VTEC), są groźnym zoonotycznym czynnikiem chorobotwórczym odpowiedzialnym za rozwój u ludzi szeregu schorzeń, poczynając od biegunki poprzez krwotoczne zapalenie okrężnicy do hemolitycznego zespołu mocznicowego. STEC stanowią istotne zagrożenie zdrowia publicznego ponieważ mogą być przyczyną zachorowań o charakterze epidemicznym, obejmującym dużą liczbę osób. Pierwsze przypadki zakażeń ludzi wywołanych przez STEC odnotowano w Stanach Zjednoczonych w latach 80. XX wieku, gdy stwierdzono, że przyczyną choroby z objawami krwawej biegunki były hamburgery wołowe (Karmali i wsp., 1983; Riley i wsp., 1983). Wykazano następnie, że czynnikiem zakaźnym były bakterie *Escherichia coli* serotypu O157:H7, mające zdolność do wytwarzania toksyny Shiga, określanej wtedy terminem toksyny Vero, z uwagi na zdolność do wywoływania efektu cytopatycznego w komórkach linii Vero (Konowalchuk et al., 1977). Ponieważ toksyna ta jest podobna strukturalnie i funkcjonalnie do toksyny wytwarzanej przez *Shigella dysenteriae* typu 1, nazwano ją toksyną podobną do toksyny Shiga (Shiga-like toxin) a obecnie przyjęto powszechnie termin toksyna Shiga.

Szczepy STEC

Większość szczepów *E. coli* to niechorobotwórcze komensale bytujące w przewodzie pokarmowym (jelito grube) zwierząt i ludzi. Pełnią w nim szereg pożytecznych funkcji, np. utrzymują właściwy poziom homeostazy jelitowej. Niektóre jednak szczepy *E. coli* mogą być przyczyną zachorowań, w tym przebiegających z objawami ze strony przewodu pokarmowego. Należą do nich STEC, wśród których stwierdzono ponad 380 różnych serotypów, w tym wspomniany wyżej O157:H7. Wykazano, że większość z serotypów odpowiedzialnych za zachorowania ludzi występuje też u zwierząt, zwykle nie powodując u nich żadnych objawów chorobowych (Beutin i wsp., 1998). Stwierdzono też, że wśród licznych serotypów STEC, a więc mających zdolność wytwarzania toksyny Shiga, tylko stosunkowo nieliczne są izolowane z przypadków zakażeń ludzi. Zwykle są to O157, O26, O103, O146, O145 i O91, odpowiedzialne za ponad 60% zachorowań na tle STEC (EFSA i ECDC, 2022). Spośród nich, serotyp O157:H7 jest najczęściej powiązany z przypadkami sporadycznych (pojedynczych) i epidemicznych zakażeń u ludzi. Takie shigatoksyczne *E. coli* wywołujące zachorowania u ludzi nazywane są również często enterokrwtocznymi *E. coli* (EHEC).

Występowanie STEC u zwierząt i w żywności

Szczepy STEC są najczęściej stwierdzane w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy (bydło, owce, kozy, zwierzęta wolno żyjące), u których nie wywołują objawów chorobowych. W sporadycznych przypadkach u niektórych zakażonych osobników, zwłaszcza cieląt, można obserwować biegunkę, ale nie jest to charakterystyczny objaw zakażenia przeżuwaczy. W niewielkim odsetku obecność STEC wykazywano u innych zwierząt, np.: u świń, koni, psów czy królików. Zwierzęta nosiciele wydalają bakterie z kałem i zanieczyszczają środowisko, z tego powodu STEC stwierdzano w paszach, wodzie, glebie,

roślinach czy też w żywności przeznaczonej do spożycia przez ludzi. W tym ostatnim przypadku do zanieczyszczenia dochodzi najczęściej w trakcie uboju przy niewłaściwych warunkach higienicznych. W związku z tym obserwuje się obecność STEC na powierzchni tusz bydlęcych, rzadziej świńskich. W ostatnich badaniach opublikowanych przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) stwierdzono, że w 14 krajach Unii Europejskiej spośród 3082 próbek mięsa wołowego badanego na poziomie rzeźni, 4,3% próbek było dodatnich w kierunku STEC (EFSA i ECDC, 2023).

W Zakładzie Bezpieczeństwa Żywności Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach od wielu lat prowadzone są badania dotyczące występowania STEC w żywności pochodzenia zwierzęcego, w tym w tuszach bydła i świń. W latach 2014–2023 przebadano łącznie 698 tusz bydlęcych i 207 tusz świńskich, wykorzystując do tego metodę hodowlaną połączoną z real-time PCR, stwierdzając odpowiednio 234 (33,5%) i 51 (24,6%) wyników wskazujących na obecność STEC (dodatni wynik testu real-time PCR). Dalsze badania pozwoliły jednak wyizolować tylko 69 i 7 szczepów STEC, co jednoznacznie potwierdzało zanieczyszczenie badanych tusz tymi drobnoustrojami (Osek i Wieczorek, 2025).

Oprócz tusz wołowych i wieprzowych obecność STEC stwierdzano także w innych rodzajach żywności, zarówno pochodzenia zwierzęcego jak i roślinnego. Bakterie wykazywano m.in. w surowym mleku, które było zanieczyszczane podczas procesu udoju oraz w serach wyprodukowanych z takiego mleka. STEC identyfikowano również w warzywach, owocach, kiełkach i nasionach roślin, które były nawadniane zanieczyszczoną odchodami bydlęcymi wodą lub nawożone gnojówką zawierającą te drobnoustroje. W 2011 r. przyczyną epidemii wywołanej przez STEC serotypu O104:H4 były zanieczyszczone nasiona kozieradki, które wykorzystano do produkcji kiełków

spożywczych. Efektem tego było zachorowanie 4 349 osób w krajach Unii Europejskiej (w tym trzy w Polsce) oraz w Norwegii i Szwajcarii, u których obserwowano krwawą biegunkę, która w większości przypadków przekształcała się w powikłanie w postaci hemolitycznego zespołu mocznicowego (HUS), w wyniku którego 49 osób zmarło. Dane te pokazują jak groźne dla ludzi są bakterie STEC, zwłaszcza gdy dochodzi do powikłań narządowych.

Oprócz wspomnianych wyżej dróg szerzenia się STEC obserwowano występowanie tych drobnoustrojów w wodzie, zarówno przeznaczonej do picia jak też używanej do celów rekreacyjnych, np.: jeziora, stawy, baseny. We wszystkich tych przypadkach woda była zanieczyszczona przez odchody zwierząt gospodarskich, zwłaszcza przez bydło.

Zakażenie ludzi przez STEC

Bakterie STEC mogą dostać się do ludzi wyłącznie drogą pokarmową. Może to być poprzez spożycie lub kontakt z zanieczyszczoną żywnością lub wodą. STEC stwierdzano najczęściej w wołowinie lub przetworach z mięsa wołowego, mleku, serach i innych produktach mlecznych, w żywności poddanej obróbce, wtórnie zanieczyszczonej podczas przygotowywania lub przechowywania, np. wyrobach piekarniczych czy też zanieczyszczonych owocach, warzywach, nasionach lub kielkach. Inne drogi zakażenia obejmują m.in. bezpośredni kontakt ze zwierzętami-nosicielami STEC lub ich wydaliniami (głównie kał) oraz kontakt z różnymi elementami środowiska zanieczyszczonego przez odchody zwierząt wydalających STEC. Możliwe jest też zakażenie poprzez bezpośredni kontakt z innymi osobami, które nie wykazują objawów chorobowych albo też przechorowały i wydalają jeszcze drobnoustroje. Żywność będąca źródłem STEC jest albo surowa albo poddana niewłaściwej obróbce termicznej, która nie inaktywuje obecnych w niej bakterii.

Dawka zakaźna STEC dla ludzi jest bardzo niska i wynosi nawet 10 komórek bakteryjnych, chociaż zwykle jest to wartość powyżej 100 komórek. Zależy ona od wrażliwości osobniczej oraz rodzaju spożytej żywności zanieczyszczonej STEC. Żywność w niektórych przypadkach może być istotną ochroną tych drobnoustrojów przed ich inaktywacją w niekorzystnych warunkach przewodu pokarmowego (niskie pH żołądka, przeciwbakteryjna aktywność soli żółciowych).

Po dostaniu się do organizmu człowieka drogą pokarmową STEC przyczepiają się do komórek nabłonka jelita grubego a następnie namnażają się w nim i uwalniają toksyny (toksynę) Shiga. W zależności od szeregu czynników (dawki przyjętych komórek bakteryjnych, serotypu STEC, odmiany wytwarzanej toksyny, wieku i statusu immunologicznego gospodarza) zakażenie może nie wywołać żadnych objawów klinicznych albo też powodować rozwój różnych symptomów o różnym nasileniu. W pierwszym przypadku zakażone osoby, u których nie stwierdza się objawów, są nosicielami STEC i wydalają je z kałem do środowiska, mogąc być źródłem infekcji u innych osób. W przypadku wystąpienia objawów chorobowych mogą one dotyczyć wyłącznie przewodu pokarmowego, od wodnistej biegunki o różnym nasileniu do biegunki krwawej, prowadzącej do odwodnienia. Objawy te są częściej obserwowane u osób młodych, szczególnie w wieku poniżej 3 lat, osób starszych, kobiet w ciąży oraz u osób z obniżoną odpornością.

Okres inkubacji choroby wynosi zwykle 3–4 dni (w zakresie 2–12 dni po zakażeniu) i objawia się bólem brzucha, biegunką, nudnościami i wymiotami. Podwyższona temperatura ciała, jeśli występuje, nie przekracza zwykle 38,5°C. W większości przypadków dochodzi do samowyleczenia w ciągu 5–7 dni. W przypadku niektórych zachorowań (zwykle ok. 10% przypadków) mogą

rozwinąć się różnego rodzaju powikłania: krwotoczne zapalenie okrężnicy, zwężenie światła, perforacja i martwica ściany jelita, zapalenie trzustki, cukrzyca czy też zaburzenia ze strony układu nerwowego (ospałość, podwójne widzenie, drgawki, śpiączka). Dodatkowo, u pewnej grupy osób (ok. 10% z powikłaniami), zwłaszcza dzieci, starszych i osób z zaburzeniami immunologicznymi, może dojść do rozwoju hemolitycznego zespołu mocznicowego (HUS), cechującego się anemią hemolityczną, małopłytkowością i ostrą niewydolnością nerek (Bruyand i wsp., 2018). HUS jest poważnym zaburzeniem zdrowotnym, kończącym się nawet u 25% pacjentów śmiercią. Większość osób wymaga również dializy oraz transfuzji krwi.

Z ostatniego raportu zoonotycznego EFSA, obejmującego dane za 2022 r. wynika, że w krajach Unii Europejskiej stwierdzono 7 117 potwierdzonych klinicznie i laboratoryjnie przypadków zachorowań ludzi wywołanych przez STEC, co stanowi wzrost w porównaniu z 2021 r. (6 406 osób) (EFSA i ECDC, 2023). W Polsce we wspomnianych latach takich przypadków było odpowiednio 34 i 7. Obserwowano sezonowość zachorowań, z większą liczbą przypadków w miesiącach letnich. Dotyczyły one zwykle ludzi młodych, w przedziale wiekowym od 0 do 19 lat (44,1% wszystkich zachorowań). Stwierdzono także 562 przypadki powikłań w postaci HUS, obejmujących głównie dzieci w wieku 0–4 lata. Zarejestrowano też 28 zejść śmiertelnych, głównie dzieci (20 osób). Za te przypadki chorobowe odpowiedzialne były szczepy STEC należące zwykle do grup serologicznych O26 (51,3% powikłań HUS), O157 (14,5%) oraz O145 (5,8%) (EFSA i ECDC, 2023).

Czynniki chorobotwórczości STEC

Do najważniejszych czynników chorobotwórczości STEC należą toksyny Shiga (Stx), które są kodowane i przenoszone przez materiał genetyczny

bakteriofagów. Toksyna Stx występuje w dwóch głównych odmianach, jako Stx1 i Stx2, które mają ok. 60% wzajemnej homologii genotypowej i strukturalnej. Każda z tych odmian dzieli się jeszcze na szereg wariantów, zwłaszcza Stx2, w której oznaczono do tej pory 10 wariantów, różnicowanych na podstawie odmienności w sekwencji genotypowej kodującej wytwarzanie tych toksyn. Mechanizm działania toksyn Shiga polega na hamowaniu syntezy białka w komórkach gospodarza, obumieraniu tych komórek a w konsekwencji do zaburzeń pracy narządów docelowych. Stwierdzono, że Stx2, zwłaszcza wariant Stx2a, cechuje się większą zjadliwością niż warianty Stx1. Wspomniana wyżej epidemia w 2011 r. wywołana przez STEC O104:H4 była wynikiem zakażenia szczepem wytwarzającym wariant Stx2a. Jako ciekawostkę można podać fakt, że szczepy *E. coli* wywołujące stosunkowo rzadką obecnie chorobę obrzękową świń, wytwarzają wariant Stx2e toksyny Shiga, który jest jednak niechorobotwórczy dla ludzi.

Innym czynnikiem patogenności szczepów STEC jest białko adhezyjne intymina, które warunkuje przyczepność bakterii do odpowiednich receptorów komórek nabłonka jelitowego, umożliwiając następnie namnażanie się drobnoustrojów i uwalnianie wspomnianych toksyn lub toksyny Shiga. Wykazano, że szczepy nie posiadające zdolności wytwarzania intyminy są mniej patogene niż izolaty wytwarzające ten czynnik adhezyjny. Niemniej jednak u takich szczepów często produkowane są inne markery chorobotwórczości, których rola polega na umożliwieniu przyczepiania się komórek bakteryjnych do odpowiednich receptorów gospodarza.

Postępowanie w przypadku zakażeń STEC

W przypadku łagodnych objawów zakażenia (wodnista biegunka, bóle brzucha, nudności) postępowanie sprowadza się do nawadniania organizmu, doustnie lub w bardziej poważnych zaburzeniach dożylnie. Możliwe jest

podawanie antybiotyku rifaksyminy, wykazującej jedynie lokalne działanie w przewodzie pokarmowym, który nie ulega wchłanianiu do krwioobiegu. U dzieci i osób starszych, u których najczęściej rozwija się HUS, leczenie obejmuje przede wszystkim postępowanie objawowe z monitorowaniem i normalizacją czynności życiowych. W przypadku wystąpienia objawów ostrej niewydolności nerek niezbędna jest dializoterapia. Właściwym postępowaniem jest również plazmafereza, oraz przetaczanie koncentratu krwinek czerwonych oraz masy płytkowej (Simon i Janocha, 2012). Nie jest natomiast wskazana antybiotykoterapia, z wyjątkiem przypadków gdy rozwijają się objawy sepsy. Antybiotyki bowiem nie hamują wydzielania toksyn Shiga ani ich nie neutralizują a dodatkowo inaktywacja bakterii *E. coli* przez antybiotyki powoduje zwiększone uwalnianie Stx a przez to wzrost ryzyka dalszego rozwoju komplikacji narządowych.

Identyfikacja STEC

Celem określenia występowania STEC w materiale biologicznym (kał), czynnikach środowiskowych (wymazy z powierzchni, woda) lub w żywności niezbędne jest stwierdzenie obecności samych komórek bakteryjnych a następnie ich charakterystyka w kierunku wykazania obecności czynników wirulencji, zwłaszcza toksyn Shiga lub też bezpośrednia identyfikacja materiału genetycznego (genów *stx* kodujących wytwarzanie toksyn Shiga). Obecnie najbardziej skuteczną metodą identyfikacji STEC w żywności jest procedura oparta na hodowli z użyciem odpowiednich pożywek bakteriologicznych w połączeniu z identyfikacją specyficznego materiału genetycznego (gen *stx*) za pomocą metody real-time PCR (ISO, 2012). W przypadku szczepów należących do serotypu O157:H7 dobre rezultaty daje hodowla badanych próbek na selektywnej pożywce MacConkeya z sorbitolem (SMAC). Większość STEC O157:H7, w przeciwieństwie do innych *E. coli*, nie fermentuje sorbitolu

w ciągu 24 godzin i identyfikowane kolonie bakteryjne pozostają na tej pożywce bezbarwne. W przypadku badania materiału od zwierząt oraz wody, stosuje się zwykle rutynowe metody bakteriologiczne wykorzystywane do izolacji bakterii jelitowych, w tym *E. coli*, a następnie charakteryzuje się uzyskane izolaty metodami genotypowymi, zwykle PCR.

Zapobieganie zakażeniom STEC

W przypadku zwierząt, najczęściej nosicielstwo STEC występuje u bydła i innych przeżuwaczy. Jak do tej pory nie opracowano żadnej profilaktyki swoistej (szczepionki), która chroniłaby zwierzęta przed zakażeniem STEC. Prowadzone są badania z wykorzystaniem specyficznych bakteriofagów, które podawane z paszą lub wodą prowadziłyby do eliminacji tych bakterii z przewodu pokarmowego nosicieli i tym samym ograniczały lub całkowicie eliminowały wydalanie tych patogenów do środowiska. Są to jednak tylko prace eksperymentalne i nie były stosowane w warunkach terenowych.

Celem redukcji liczby patogenów w przewodzie pokarmowym bydła obiecujące wyniki uzyskuje się po zastosowaniu bakterii probiotycznych, które rywalizują ze STEC o składniki odżywcze i optymalne nisze ekologiczne w jelicie grubym. Stosowane są też środki przeciwbakteryjne (np. siarczan neomycyny), które w znaczący sposób redukują wydalanie STEC z kałem u bydła. Jednak ta metoda, z uwagi na ograniczanie stosowania antybiotyków u zwierząt w celach innych niż terapeutyczne, nie jest obecnie praktycznie stosowana. Prowadzono także badania z podaniem chloranu sodu w paszy lub wodzie i stwierdzono, że miał on wpływ na redukcję liczby wydalanych STEC, zwłaszcza serotypu O157:H7.

Istotnym elementem w zapobieganiu rozprzestrzenienia się STEC w łańcuchu pokarmowym jest przestrzeganie właściwych zasad higieny podczas uboju, rozbiórki tusz i przetwórstwa mięsa, zwłaszcza wołowego.

Istnieje bowiem bezpośrednia korelacja między zanieczyszczeniem kałowym skóry ubijanego zwierzęcia a występowaniem STEC na powierzchni jego tuszy (Wieczorek i Osek, 2010; Wieczorek i wsp., 2011).

W przypadku ludzi, najlepszą metodą zapobiegania zakażeniom STEC jest przestrzeganie ogólnie przyjętych zasad higieny a zwłaszcza:

- Właściwa obróbka i przygotowywanie do spożycia żywności, w tym surowego mięsa wołowego (nie należy zostawiać żywności przez dłuższy czas w temperaturze pokojowej, lub na niedokładnie umytych powierzchniach kuchennych);
- Unikanie zanieczyszczeń krzyżowych pomiędzy produktami surowymi a żywnością gotową do spożycia;
- Utrzymywanie czystości w pomieszczeniach w których przygotowywane są posiłki;
- Stosowanie środków dezynfekcyjnych dopuszczonych do powierzchni kontaktujących się z żywnością;
- Dokładne mycie warzyw i owoców a jeśli to możliwe stosowanie blanszowania (sparzania);
- Mycie rąk ciepłą wodą i mydłem zawsze po korzystaniu z toalety, po powrocie do domu, po kontakcie ze zwierzętami lub środowiskiem bytowania zwierząt oraz przed przygotowaniem posiłków i przed jedzeniem;
- Nieużywanie wody o niepotwierdzonej przydatności do spożycia;
- Niewpuszczanie zwierząt do pomieszczeń w których przetrzymywana jest żywność i przygotowywane są posiłki;
- Stosowanie odpowiedniej obróbki termicznej mięsa (gotowanie, smażenie, pieczenie) tak aby w miejscu najbardziej niedogrzanym osiągnęło temperaturę przynajmniej 70°C;

- Unikanie spożywania surowego mleka oraz wytworzonych z niego produktów mlecznych;
- Ograniczenie bezpośredniego kontaktu ze zwierzętami, będącymi potencjalnymi nosicielami STEC (bydła, cielęta, owce, kozy).

Piśmiennictwo

1. Riley, L.W., Remis, R.S., Helgerson, S.D., McGee, H.B., Wells, J.G., Davis, B.R., Hebert, R.J., Olcott, E.S., Johnson, L.M., Hargrett, N.T., Blake, P.A., Cohen, M.L., 1983. Haemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype. *New Engl. J. Med.* 308, 681–685.
2. Karmali, M.A., Petric, M., Steele, B.T., Lim, C., 1983. Sporadic cases of hemolytic uremic syndrome associated with fecal cytotoxin and cytotoxin-producing *Escherichia coli* in stools. *Lancet* 321, 619–620.
3. Konowalchuk, J., Speirs, J.I., Stavric, S., 1977. Vero response to a cytotoxin of *Escherichia coli*. *Infect. Immun.* 18, 775–779.
4. Beutin, L., Zimmermann, S., Gleier, K., 1998. Human infections with Shiga toxin-producing *Escherichia coli* other than serogroup O157 in Germany. *Emerg. Infect. Dis.* 4, 635–639.
5. EFSA i ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2023. The European Union One Health 2022 zoonoses report. *EFSA J.* 21, e8442.
6. Osek, J., Wiczorek, K., 2025. Isolation and molecular characterization of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) from bovine and porcine carcasses in Poland during 2019–2023 and comparison with strains from years 2014–2018. *Int. J. Food Microbiol.* 428, 110983.
7. Bruyand, M., Mariani-Kurkdjian, P., Gouali, M., de Valk, H., King, L.A., Le Hello, S., Bonacorsi, S., Loirat, C., 2018. Hemolytic uremic syndrome due

- to Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infection. *Med. Malad. Infect.* 48, 167–174.
8. Simon, K., Janocha J., 2012. Epidemia EHEC (*Escherichia coli* O104:H4) w Europie w 2011 roku – problemy kliniczne i terapeutyczne. *Przegl. Epidemiol.* 66, 73–77.
 9. ISO (2012). ISO/TS 13136:2012. Microbiology of food and animal feed — Real-time polymerase chain reaction (PCR)-based method for the detection of food-borne pathogens — Horizontal method for the detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and the determination of O157, O111, O26, O103 and O145 serogroups. International Organization for Standardization, Genewa, Szwajcaria.
 10. Wiczorek, K., Osek, J., 2010. Simultaneous occurrence of selected food-borne bacterial pathogens on bovine hides, carcasses and beef meat. *Pol. J. Vet. Sci.* 13, 645–651.
 11. Wiczorek, K., Beutin, L., Osek, J., 2011. Rare VTEC serotypes of potential zoonotic risk isolated from bovine hides and carcasses. *Vet. Rec.* 168, 80–81.

CAMPYLOBACTER I KAMPYLOBATERIOZA

Kinga Wieczorek, Jacek Osek

Zakład Bezpieczeństwa Żywności

Wstęp

Bakterie należące do rodzaju *Campylobacter* są jednymi z najpowszechniejszych patogenów jelitowych powodujących zapalenia żołądka i jelit u ludzi na całym świecie. *Campylobacter* jest przenoszony na ludzi głównie za pośrednictwem żywności. Możliwa jest także transmisja tego drobnoustroju bezpośrednio od zwierząt (w tym drobiu), u których jest on naturalnie obecny w przewodzie pokarmowym. Bytując w środowisku produkcji żywności bakterie te poddawane są presji selekcyjnej, w związku z czym rozwinęły znaczącą oporność na kilka klas środków przeciwdrobnoustrojowych, co stanowi poważny problemem dla zdrowia publicznego.

Charakterystyka bakterii

Najczęściej zachorowania wśród ludzi spowodowane są przez *Campylobacter* określane jako termotolerancyjne. Należą do nich takie gatunki jak *C. jejuni* oraz *C. coli*. Są one zdolne do wzrostu w temperaturach od 37°C do 42°C. Poniżej 30°C bakterie się nie namnażają ale mogą przetrwać nawet podczas chłodzenia w temperaturze 4°C. *Campylobacter* są bardzo wrażliwe na ciepło i suche środowisko oraz charakteryzują się niską tolerancją na zasolenie. Są to organizmy mikroaerofilne, co oznacza, że wymagają tlenu, ale w niższym stężeniu (3–15%) niż w atmosferze (21%) oraz wysokiego stężenia dwutlenku węgla (10% CO₂). Ponadto, bakterie te charakteryzują się zdolnością do ruchu, natomiast nie wytwarzają przetrwalników. *Campylobacter* są mało aktywne biochemicznie, nie metabolizują węglowodanów, natomiast są zdolne

do rozkładu aminokwasów. Pomimo wrażliwości na warunki środowiskowe *Campylobacter* jest szeroko rozpowszechniony w środowisku produkcji żywności. Kluczowym czynnikiem pozwalającym przetrwać bakterii niekorzystne warunki jest jej zdolność do tworzenia biofilmu. Jest to struktura wytworzona na powierzchni abiotycznej (np. metal czy plastik) lub żywej, składająca się ze zorganizowanego skupiska, zwykle wielu gatunków bakterii, które są otoczone warstwą substancji organicznych i nieorganicznych produkowanych przez te drobnoustroje. Wykazano, że biofilm chroni bakterie przed czynnikami środowiskowymi, takimi jak światło ultrafioletowe, wysuszenie, środki dezynfekujące i przeciwdrobnoustrojowe co sprawia, że ich eliminacja jest trudna.

Drogi przenoszenia *Campylobacter* na ludzi

1. Za pośrednictwem żywności

Spożycie niedogotowanego mięsa jest ważnym czynnikiem ryzyka kamylobakteriozy, podobnie jak niewłaściwe lub niehigieniczne obchodzenie się z żywnością w kuchni, np. używanie tych samych sztućców do surowego mięsa i żywności gotowej do spożycia (chleb, sałatki, inne świeże warzywa itp.). Podróżowanie za granicę może również stanowić czynnik ryzyka, ponieważ może zwiększać narażenie na niebezpieczną żywność i wodę.

2. Kontakt z zakażonymi zwierzętami

Bezpośredni lub pośredni kontakt z zakażonymi zwierzętami gospodarskimi i zwierzętami domowymi (np. psami i kotami). *Campylobacter* żyją w przewodzie pokarmowym zakażonych zwierząt, dlatego też wszelkie zachowania mogące prowadzić do kontaktu z odchodami zwierzęcymi stwarzają duże ryzyko dla ludzi. Tę drogę zakażenia częściej można zaobserwować u dzieci lub w określonych zawodach, np. u pracowników rzeźni.

3. Transmisja z człowieka na człowieka

Bezpośredni kontakt w złych warunkach higienicznych z osobą chorą może stwarzać ryzyko przeniesienia bakterii.

Drogi przenoszenia *Campylobacter* na zwierzęta

Bakterie mogą dostać się do organizmu zwierzęcia za pośrednictwem zanieczyszczonej nimi paszy lub wody. Drobnoustrój jest przenoszony w środowisku także poprzez bezpośredni kontakt z zainfekowanymi zwierzętami lub ich odchodami. Ważną drogą rozprzestrzeniania się *Campylobacter* zarówno na zwierzęta dzikie jak i udomowione są owady. W przypadku zwierząt hodowanych do kontaminacji może również dojść poprzez zanieczyszczony sprzęt stosowany w gospodarstwie czy kontakt z zakażonym człowiekiem.

Występowanie u zwierząt

C. jejuni i *C. coli*, które są głównymi gatunkami chorobotwórczymi dla ludzi, bytują w przewodzie pokarmowym ptaków, w tym drobiu. Dzieje się tak ze względu na temperaturę metaboliczną (42°C) tych zwierząt, która jest optymalna dla rozwoju bakterii. Ponadto, rozprzestrzenianiu się *Campylobacter* sprzyja system produkcji drobiu, w tym stada o dużym zagęszczeniu. Drobnoustrój rozprzestrzenia się bardzo szybko w kurniku nie tylko poprzez kontakt bezpośredni ptaków, ale także za pośrednictwem ściółki, wody czy paszy. Możliwa jest także transmisja pionowa bakterii z kur niosek przez jaja na pisklęta. Kolonizacja przez *Campylobacter* jelit drobiu zwykle nie daje żadnych objawów chorobowych może jednak wpływać negatywnie na produktywność stada. Występowanie *Campylobacter* u brojlerów w Unii Europejskiej wg danych Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) za rok 2022 wynosiło ok. 18%. Bakterie należące do rodzaju *Campylobacter* mogą występować także u innych zwierząt gospodarskich. Na

przykład u bydła *C. jejuni* izolowany jest od zdrowych zwierząt, ale może także powodować biegunki u cieląt. Poważniejszą chorobą u bydła jest kamylobakterioza narządów płciowych, ponieważ powoduje problemy z reprodukcją, a tym samym poważne straty ekonomiczne. Jest ona wywoływana przez *C. fetus* subsp. *venerealis*. Buhaje są jego bezobjawowymi nosicielami. Natomiast, większość zakażonych krów nie wykazuje żadnych objawów chorobowych, ale u niektórych zwierząt występuje przewlekły lub ostry stan zapalny, który może skutkować utratą zdolności do reprodukcji. Z kolei *C. fetus* subsp. *fetus* może powodować zachorowania zarówno wśród zwierząt jak i ludzi. Łączony jest z poronieniami septycznymi i zapaleniem sutka u owiec, kóz i bydła. U ludzi dotyka głównie pacjentów z obniżoną odpornością, osoby starsze z innymi chorobami współistniejącymi i noworodki. *Campylobacter* jest także spotykany u zwierząt domowych, takich jak psy i koty, które mogą być nosicielami różnych gatunków *Campylobacter*, głównie *C. upsaliensis*. Inne zwierzęta udomowione również stanowią rezerwuar tych bakterii. Należą do nich m.in.: chomiki, fretki, gady domowe czy króliki, jednak nie jest to główne źródło przenoszenia *Campylobacter* na ludzi. Dzięki zwierzęta są także potencjalnymi rezerwuarami różnych gatunków *Campylobacter*. Szczególnie ptaki wolno żyjące mogą przyczynić się do rozprzestrzeniania tych bakterii także na zwierzęta hodowlane. Generalnie *Campylobacter* często spotyka się u zwierząt stałocieplnych, uznawanych za jego naturalny rezerwuar, u których rzadko powoduje objawy kliniczne.

Występowanie w żywności i wodzie

Opisana wyżej kolonizacja przez *Campylobacter* przewodu pokarmowego zwierząt hodowlanych powoduje występowanie tych bakterii w mięsie i produktach mięsnych czy surowym mleku. Na linii ubojowej *Campylobacter* z treści jelitowej zwierząt może łatwo przenieść się na

powierzchnię tusz, szczególnie w przypadku nieodpowiednich warunków higienicznych. Z danych EFSA za rok 2022 wynika, że w ok. 39% próbek tusz brojlerów w EU stwierdzono obecność *Campylobacter*, a ok. 20% z nich przekraczało poziom 1 000 jtk/g. W odniesieniu do żywności gotowej do spożycia odsetek ten był znacząco niższy i wyniósł 0,11%.

Niepasteryzowane mleko krowie i jego przetwory są również często źródłem *Campylobacter* dla ludzi ze względu na możliwość zanieczyszczenia mleka odchodami krowimi lub bezpośredniego zanieczyszczenia spowodowanego zapaleniem wymienia u bydła. Stosunkowo rzadko natomiast bakterie te spotyka się na owocach i warzywach, gdzie dostają się za pośrednictwem naturalnych nawozów lub odchodów, głównie pochodzących od ptaków.

Należy także dodać, że do zachorowania ludzi na kamylobakteriozę może dojść po spożyciu wody zanieczyszczonej odchodami zwierząt dzikich i domowych.

Występowanie u ludzi

Bakterie należące do rodzaju *Campylobacter* powodują chorobę u ludzi określaną jako kamylobakterioza. Okres jej inkubacji trwa od 5 do 14 dni. Charakteryzuje się ona niespecyficznymi objawami takimi jak biegunka, gorączka czy bóle brzucha. Mogą występować także: złe samopoczucie, bóle mięśni i głowy, natomiast sporadycznie odnotowywane są wymioty. Biegunka zwykle ustępuje samoistnie po 3 dniach. Kamylobakterioza nie wymaga najczęściej specjalistycznego leczenia, a jedynie nawadniania i podawania leków przeciwgorączkowych w razie potrzeby. W ciężkim przebiegu kamylobakteriozy konieczne może być zastosowanie terapii przeciwdrobnoustrojowej, podczas której podawana jest np. erytromycyna lub ciprofloksacyna. Powikłania kamylobakteriozy są na ogół rzadkie i obserwuje

się je głównie u pacjentów z osłabionym układem odpornościowym. Infekcja może powodować zespół jelita wrażliwego i wrzodziejące zapalenie jelita grubego. Kamylobakterioza może również prowadzić do zaburzeń immunologicznych, takich jak zespół Guillain-Barré (przejściowy, ale poważny paraliż, który może rozwinąć się w całkowity), zespół Millera-Fishera (rzadki wariant Guillain-Barré obejmujący nerwy czaszkowe) i reaktywne zapalenie stawów. Choroba ma zwykle charakter sezonowy, a najwięcej przypadków odnotowywanych jest w okresie letnim.

Kamylobakterioza była najczęściej zgłaszaną infekcją przewodu pokarmowego przenoszoną przez żywność u ludzi w UE w 2023 r. Odnotowano wtedy 147586 potwierdzonych przypadków kamylobakteriozy, co odpowiada wskaźnikowi zgłoszeń w UE wynoszącym 49,3 zachorowań na 100000 mieszkańców. Nie stwierdzono znaczącego wzrostu ani spadku zakażeń w ostatnich latach. W omawianym okresie zgłoszono 102194 przypadki wymagające leczenia szpitalnego oraz 44 zgony. W Polsce, we wspomnianym roku, stwierdzono 843 zachorowania (współczynnik zapadalności 2,3/100000), z czego większość, bo 697 wymagała hospitalizacji, a jeden zakończył się zgonem. Należy dodać, że w ciągu ostatnich lat liczba przypadków kamylobakteriozy rośnie w naszym kraju. Choroba ma zwykle postać pojedynczych zachorowań, jednak zdarzają się także epidemie pokarmowe. W 2022 r. odnotowano 255 ognisk zatruc pokarmowych spowodowanych *Campylobacter*, z czego dwa w Polsce, w których łącznie stwierdzono 1097 zachorowań. W sytuacjach gdy udało się to ustalić, najczęściej źródłem bakterii było mięso drobiowe i produkty z niego pochodzące, a także woda.

Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe

Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe bakterii zoonotycznych przenoszonych drogą pokarmową, w tym *Campylobacter*, stanowi istotny

problem dla zdrowia publicznego. Jedną z przyczyn tego zjawiska jest nadmierne i niewłaściwe stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych w leczeniu zwierząt i ludzi. Ze względu na powszechne występowanie *Campylobacter* u zwierząt, od których lub z których pozyskuje się żywność, drobnoustrój ten jest poddany presji selekcyjnej związanej ze stosowaniem środków przeciwdrobnoustrojowych w celu zapewnienia zdrowia zwierzętom. Może ona prowadzić do rozwoju oporności nawet na kilka klas środków przeciwdrobnoustrojowych jednocześnie. Bakterie odporne krążą pomiędzy środowiskiem a zwierzętami i są przenoszone na ludzi za pośrednictwem żywności, szczególnie mięsa i mleka. Odnotowuje się rosnącą oporność kampylobakteriozy na leczenie antybiotykami, która jest w większości spowodowana przez bakterie pochodzące od zwierząt.

U *Campylobacter* można zaobserwować różne mechanizmy oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Bakterie mogą nabywać mutacje w genach, których ekspresja powoduje, że są one mniej wrażliwe na takie środki przeciwdrobnoustrojowe jak fluorochinolony i makrolidy. Wynika to z faktu, że mutacje powodują modyfikacje różnych układów biologicznych umożliwiających produkcję białek, które uniemożliwiają antybiotykowi działanie na bakterie, np. poprzez zmniejszenie przepuszczalności błony komórkowej, tak by środki przeciwdrobnoustrojowe nie mogły przedostać się do komórki. *Campylobacter* może również aktywnie pozbywać się niektórych antybiotyków dzięki posiadaniu odpowiedniej pompy. Najbardziej niebezpieczna, z punktu widzenia zdrowia ludzi, jest jednoczesna oporność bakterii na dwie niezwykle ważne w leczeniu kampylobakteriozy substancje: fluorochinolony i makrolidy. Zwiększa się także odsetek szczepów *Campylobacter* izolowanych od zwierząt, ale także od ludzi, opornych

jednocześnie na wiele klas środków przeciwdrobnoustrojowych, co znacząco ogranicza możliwości terapeutyczne.

Jak wspomniano wcześniej, *Campylobacter* jest czynnikiem odzwierzęcym przenoszonym przez żywność, w związku z tym działania mające na celu zmniejszenie częstości występowania tego drobnoustroju u zwierząt hodowlanych oraz ograniczenie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w hodowli zwierząt, mogą wpłynąć na zmniejszenie częstotliwości występowania szczepów opornych na środki przeciwdrobnoustrojowe. Obecnie w UE nie ma programów kontroli wyznaczających cele w zakresie ograniczenia występowania gatunków *Campylobacter* u zwierząt, od których lub z których pozyskuje się żywność. Jednak kilka państw członkowskich UE wdrożyło różnorodne strategie kontroli, których celem jest ograniczenie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w hodowli zwierząt.

Wykrywanie i identyfikacja

W celu wykrycia lub oznaczenia liczby *Campylobacter* w różnego typu produktach żywnościowych, paszach czy próbkach środowiskowych z obszaru produkcji żywności, paszach czy próbkach środowiskowych z obszaru produkcji żywności, ale także produkcji pierwotnej takich jak kał czy kurz, stosuje się normy PN-EN ISO 10272-1 oraz 10272-2. Arkusz pierwszy normy opisuje trzy sposoby postępowania w celu wykrycia drobnoustrojów należących do rodzaju *Campylobacter* w zależności od poziomu zanieczyszczenia badanego produktu bakteriami docelowymi oraz mikroflorą towarzyszącą. Dwa pierwsze toki postępowania polegają na inkubacji próbki w odpowiednim bulionie zawierającym substancje wspierające wzrost *Campylobacter*, ale także hamujące namnażanie się innych bakterii. Hodowle należy prowadzić przez czas i w temperaturze wskazanej w normie oraz w warunkach mikroaerofilnych, czyli przy zmniejszonej ilości tlenu. Następnie

posiewa się próbkę na stałe pożywki selektywne oraz wykonuje testy potwierdzające typowych kolonii. Jednym z nich jest określenie zdolności bakterii do charakterystycznego korkociągowego ruchu podczas obserwacji w preparacie mikroskopowym. Trzeci sposób postępowania jest wskazany przy spodziewanym wysokim poziomie *Campylobacter* dla takich próbek jak kał, treść jelit czy świeże mięso drobiowe. Polega on na bezpośrednim posiewie próbki na stałą pożywkę selektywną, jej inkubacji w odpowiednich warunkach, a następnie potwierdzeniu typowych kolonii przy użyciu testów opisanych w powyższej normie. Arkusz drugi normy PN EN ISO 10272 dotyczy metody oznaczania liczby *Campylobacter*. W tym celu wykonuje się zawiesinę wyjściową próbki, zwykle do 10 g próbki dodaje się 90 ml odpowiedniego rozcieńczalnika i, jeśli to konieczne, również kolejne rozcieńczenia dziesiętne. Następnie należy posiać odpowiednią ilość zawiesiny wyjściowej lub próbki płynnej na powierzchnię selektywnej pożywki stałej oraz kolejne rozcieńczenia i inkubować w warunkach i przez czas opisany w normie. W dalszych etapach wykonuje się testy potwierdzające typowych kolonii takie same, jak w przypadku wykrywania obecności oraz określa się liczbę bakterii w określonej masie lub objętości.

Poza opisanymi wyżej metodami referencyjnymi do wykrywania, oznaczania liczby oraz identyfikacji gatunkowej *Campylobacter* można stosować metody alternatywne. Jedną z nich jest zastosowanie pożywki chromogennej do oznaczania liczby *Campylobacter*. W celu identyfikacji gatunkowej bakterii należących do rodzaju *Campylobacter* często stosuje się metody molekularne, takie jak PCR, polegające na wykryciu wybranych, charakterystycznych dla danego gatunku fragmentów DNA bakteryjnego.

Jak zapobiegać zakażeniu *Campylobacter*?

W celu zapobiegania zachorowaniom na kampylobakteriozę wśród ludzi należy wdrożyć różnorodne środki kontroli we wszystkich elementach łańcucha produkcji żywności.

1. Strategie kontroli na poziomie farmy

Jak wspomiano wcześniej *Campylobacter* jest szeroko rozpowszechniony w środowisku. Z tego względu konieczne jest zastosowanie metod zapobiegających kolonizacji zwierząt hodowlanych na etapie produkcji pierwotnej. Nie ma jednego skutecznego sposobu na niedopuszczenie do przedostania się *Campylobacter* do stada drobiu, dlatego proponuje się wdrożenie wielu środków jednocześnie w celu jak największej eliminacji tego drobnoustroju. Do najbardziej skutecznych należą:

- Używanie specjalnego obuwia i odzieży do użytku w pomieszczeniach zamkniętych, stosowanie narzędzi dedykowanych do kurników,
- Dedykowane przebieralnie dla pracowników gospodarstw rolnych oraz przedpokoje higieniczne przy wejściu do kurnika,
- Zabezpieczenia przed owadami w gospodarstwach,
- Unikanie stosowania poidel ze stojącą wodą,
- Ubój ptaków w młodszym wieku (35 dni) oraz zaprzestanie praktyki przersedzania stad,
- Wdrożenie ciągłego szkolenia w zakresie bezpieczeństwa biologicznego pracowników.

Ponadto, istnieje możliwość zastosowania różnorodnych dodatków do paszy i wody redukujących liczbę *Campylobacter* w przewodzie pokarmowym drobiu. Trwają także intensywne badania naukowe nad szczepionkami, które chroniłyby ptaki przed kolonizacją przez te bakterie.

2. Strategie kontroli na poziomie produkcji i dystrybucji

W celu ograniczenia kontaminacji przez *Campylobacter* mięsa drobiowego i produktów z niego wytwarzanych, a także innego typu żywności na etapie jej produkcji i dystrybucji, należy przede wszystkim wdrożyć dobre praktyki higieniczne oraz zapewnić pracownikom ciągłe szkolenie z zakresu bezpieczeństwa żywności i higieny osobistej. Powinno się także przestrzegać zgodności z kryteriami higieny procesu oraz utrzymywać ciągłość łańcucha chłodniczego podczas produkcji, transportu i przechowywania artykułów spożywczych.

3. Strategie kontroli na poziomie konsumenta

Ze względu na wysoki poziom zanieczyszczenia niektórych produktów spożywczych, szczególnie mięsa drobiowego, kluczowe jest niedopuszczenie do zanieczyszczenia krzyżowego w kuchni. Należy zwrócić uwagę na właściwe postępowanie z żywnością podczas jej przygotowywania i gotowania. Zaleca się unikanie mycia surowego mięsa, ponieważ prowadzi to do zanieczyszczenia powierzchni kuchennych, naczyń i innych produktów spożywczych. Ponadto, nie należy czerpać wody do picia lub przygotowywania żywności z prywatnych studni, ponieważ stanowią one znaczne ryzyko ze względu na brak barier higienicznych lub odpowiedniego uzdatniania wody.

Piśmiennictwo

1. EFSA (European Food Safety Authority), 2024. Story map on *Campylobacter*, available online: <https://storymaps.arcgis.com/stories/37987745de6f47029e14cb57d61fe923>
2. <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>
3. EFSA (European Food Safety Authority) & ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2024. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from

humans, animals and food in 2021–2022. EFSA J., 22, e8583. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8583>

4. EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2023. The European Union One Health 2022 Zoonoses Report. EFSA J., 21, e8442. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8442>
5. EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordoñez, A., Bolton, D., Bover-Cid, S., Davies, R., De Cesare, A., Herman, L., Hilbert, F., Lindqvist, R., Nauta, M., Peixe, L., Ru, G., Simmons, M., Skandamis, P., Suffredini, E., Alter, T., Crotta, M., Ellis-Iversen, J., Hempen, M., Messens, W. Chemaly, M., 2020. Update and review of control options for *Campylobacter* in broilers at primary production. EFSA J. 18, 6090. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6090>

SEKCJA PASZE

KULTURA BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOCI W ŁAŃCUCHU ROLNO-SPOŻYWCZYM

Krzysztof Kwiatek, Ewelina Patyra, Monika Przeniosło-Siwczyńska,

Zbigniew Osiński

Zakład Higieny Pasz

Łańcuch rolno-spożywczy, obejmujący etap produkcji pierwotnej, procesy przetwarzania i obrotu żywności, wymaga ciągłej troski w zakresie zapewnienia jego bezpieczeństwa. Wynika to z dbałości o zdrowie coraz bardziej świadomego konsumenta, który jest słusznie przekonany, że jakość i bezpieczeństwo nabywanej i konsumowanej żywności wpływa na stan jego zdrowia. Obecnie prognozuje się, że podwojenie globalnego zapotrzebowania na żywność i międzynarodowy handel żywnością w ciągu najbliższych kilku dekad będzie najważniejszym czynnikiem, który spowoduje wzrost liczby chorób przenoszonych bądź powodowanych przez konsumowaną żywność. Inne czynniki, takie jak: zmiany klimatu, pojawiające się nowe patogeny i toksyny, zmieniający się model konsumpcji w kierunku żywności świeżej i minimalnie przetworzonej, będą miały również istotny wpływ na poziom bezpieczeństwa żywności w skali globalnej. Do tego wykazu czynników należy dodać nowe technologie, które rewolucjonizują sposób produkcji, przetwarzania i pakowania żywności. Pomimo licznych kampanii informacyjnych z zakresu bezpieczeństwa żywności, edukacji społeczeństwa i prowadzenia badań mikrobiologicznych, od kilku dekad choroby spowodowane spożyciem niebezpiecznej żywności są istotnym źródłem chorób ludzi. Każdego roku miliardy osób są zagrożone, miliony chorują, a bardzo wielu konsumentów umiera na skutek spożycia niebezpiecznej

żywności. W latach 2017–2018 zachorowania na listeriozę w RPA, której źródłem były produkty mięsne dotyczyły 978 przypadków, w których zanotowano 193 zgony, a konsumenci z piętnastu krajów do których eksportowano produkty mięsne zostali narażeni na zachorowanie na listeriozę. Prowadzone dochodzenie epidemiologiczne w tych przypadkach pozwoliło na ujawnienie szeregu niedociągnięć w podstawowych działaniach kontrolnych i zapobiegawczych, takich jak: brak efektywnych środków kontroli, systemów monitorowania w celu wykrywania patogenów, działań weryfikacyjnych i braku szkolenia w zakresie higieny.

Podstawowe wymagania związane z jakością i bezpieczeństwem żywności zawarte są w aktach prawa żywnościowego Unii Europejskiej oraz regulacjach krajowych. Określają one ramy produkcyjne i organizacyjne działania sektora rolno-spożywczego w UE, biorąc pod uwagę wszystkie ogniwa, począwszy od uprawy roślin i hodowli zwierząt, poprzez przetwórstwo, opakowania, materiały pomocnicze kończąc na dystrybucji artykułów rolno-spożywczych, obejmując tym samym łańcuch żywnościowy „od pola do stołu”. Bezpieczeństwo żywności jest wymaganiem niepodlegającym żadnym negocjacjom i jednocześnie warunkiem niezbędnym do spełnienia dla każdego podmiotu, który prowadzi działalność w każdym z ogniw łańcucha rolno-spożywczego. W większości krajów na świecie bezpieczeństwo żywności jest gwarantowane z mocy prawa oraz jest niezbędnym warunkiem wejścia produktu na rynek. Mimo, że ciągle dokonuje się postęp w medycynie, naukach o żywności, technologii i metodach produkcji oraz w procesach wdrażania i doskonalenie systemów zapewnienia jakości, zagrożenia związane z zapewnieniem i doskonaleniem bezpieczeństwa żywności nie maleją. Odnosząc się do przyczyn tego zjawiska, naukowcy coraz częściej podkreślają, że kluczową rolę w łańcuchu rolno-spożywczym odgrywa

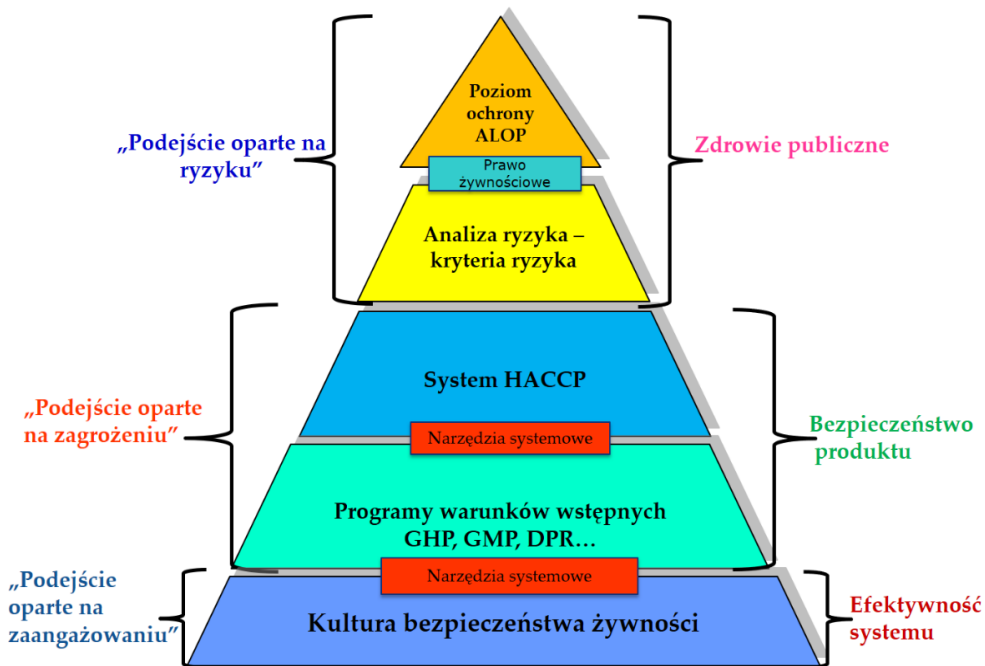
zatrudniony personel, który wydaje się być najłabszym ogniwem w systemie. Dlatego ważne jest, aby personel w zakładach produkcyjno-przetwórczych łańcucha rolno-spożywczego oraz dystrybucji żywności był świadomy, że każde jego niewłaściwe zachowanie dotyczące np. nieprzestrzegania dobrej praktyki higienicznej czy produkcyjnej, wdrożonych norm i procedur jest dowodem braku kultury bezpieczeństwa żywności, które mogą doprowadzać do błędów na każdym etapie produkcji i dystrybucji, pojawiania się nowych zagrożeń dla bezpieczeństwa żywności oraz wzrostu ryzyka występowania negatywnych skutków zdrowotnych dla konsumentów. Dlatego też, w krajach członkowskich Unii Europejskiej, podjęto prace nad zmianami w regulacjach prawnych w sprawie higieny środków spożywczych wdrażając rozporządzenie Komisji (UE) 2021/382 z dnia 3 marca 2021 r., które zmieniło załączniki do rozporządzenia (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do zarządzania alergenami pokarmowymi, redystrybucji żywności i kultury bezpieczeństwa żywności, dla których wprowadzono nowelizację załącznika, ze szczególnym uwzględnieniem rozdziału XIa dotyczącego kultury bezpieczeństwa żywności, które dotychczas nie stanowiło przedmiotu regulacji prawa unijnego.

Czym jest kultura bezpieczeństwa żywności?

Dokumenty strategiczne dotyczące polityki żywnościowej UE podkreślają znaczenie zapewnienia bezpieczeństwa żywności w całym łańcuchu rolno-spożywczym, biorąc pod uwagę zasadę identyfikowalności. Zapewnienie bezpieczeństwa żywności definiuje różne narzędzia i podejścia systemowe oraz wskazuje na zasady dobrych praktyk, które określają wytyczne dotyczące bezpiecznego postępowania z surowcami i produktami spożywczymi na każdym etapie przedmiotowego łańcucha. Obecnie zapewniamy systemowo bezpieczeństwo żywności poprzez wdrożenie

zalecanych przepisami różnych praktyk i postępowań, które są wynikiem ludzkiej działalności, przemysłów, kultury, historii i stylu życia.

Tradycja, praktyka oraz wiedza techniczna i naukowa pomogły ukształtować zasady oraz systemowe podejścia dotyczące osiągnięcia akceptowalnego bezpieczeństwa żywności w danym środowisku. Heterogeniczne warunki środowiskowe, bogactwo różnych materiałów, różnorodność kultur i sposobów praktycznej pracy pomogły ukształtować zasady, wśród których niektóre zostały później włączone do prawodawstwa. Od wielu już lat zarządzamy bezpieczeństwem żywności poprzez opracowywanie i wdrażanie zasad dobrych praktyk i systemu HACCP na różnych poziomach produkcji, dystrybucji i konsumpcji żywności. Obecne utrzymanie bezpieczeństwa żywności w łańcuchu dostaw żywności można łatwo zepsuć różnego rodzaju barierami lub prostymi nieporozumieniami między interesariuszami, w tym konsumentami. Stąd też potrzeba dalszego doskonalenia systemowego podejścia, a także procedur opartych na zasadach systemu HACCP oraz analizy ryzyka, co stanowi solidną podstawę do dalszego doskonalenia. Przed akcesją do UE system urzędowej kontroli jakości opierał się na badaniu gotowego do spożycia produktu. Nowa strategia zapewnienia bezpieczeństwa żywności opiera się na kontroli wszystkich etapów procesu technologicznego produkcji w zakładzie oraz każdego ogniwa w łańcuchu rolno-spożywczym, co w konsekwencji istotnie ogranicza zagrożenia i ryzyko dla bezpieczeństwa produktu końcowego. W efekcie zgodnie z wymaganiami prawa żywnościowego powstała systemowa struktura zarządzania i zapewnienia bezpieczeństwa łańcucha żywnościowego, która uzyskała nową podstawę (Ryc. 1). Jest nią kultura bezpieczeństwa żywności, która stała się podstawą piramidy struktury systemu zarządzania bezpieczeństwem łańcucha rolno-spożywczego.



Ryc. 1. Piramida struktury systemu zarządzania bezpieczeństwem łańcucha rolno-spożywczego w połączeniu z ochroną zdrowia publicznego

Kultura bezpieczeństwa żywności jest częścią komponentu kultury organizacyjnej, która koncentruje się na bezpieczeństwie żywności i powinna być dominującą w zakładach przemysłu spożywczego i w miarę możliwości w pozostałych ogniach przedmiotowego łańcucha. Chociaż nie ustalono wspólnej definicji, niektórzy badacze definiują kulturę bezpieczeństwa żywności jako „zbiór dominujących i względnie stałych przekonań, wartości i postaw, które są pojmowane i podzielane oraz przyczyniają się do wypracowania pożądanых zachowań związanych z higieną żywności w środowisku produkcyjnym organizacji, w którym dochodzi do przetwarzania żywności”. Różne badania postrzegają kulturę bezpieczeństwa żywności jako sposób, w jaki grupa lub organizacja traktuje

kwestię bezpieczeństwa żywności i podejścia systemowego jako całość. Dlatego badania prowadzone w tym obszarze analizują zachowania, które są demonstrowane i praktykowane przez pracowników, cechy indywidualne np. wartości i postawy oraz postrzeganie i charakterystykę grupową (wyrównanie wartości, wspólne postrzeganie).

Badania w zakresie kultury bezpieczeństwa pozwoliły zidentyfikować wspólne elementy, które przeplatają się z badaniami kultur bezpieczeństwa żywności. Elementy te obejmują przywództwo, zaangażowanie, wiedzę, szkolenie/kompetencje, świadomość ryzyka, postrzeganie, zaufanie pracowników, systemy zarządzania, zaangażowanie pracowników, odpowiedzialność, komunikację oraz czynniki środowiskowe (np. infrastruktura, sprzęt, narzędzia), wartości i zachowanie. Kultura bezpieczeństwa żywności skupia się również na funkcji lidera, jako przywódcy w danej organizacji, który powinien przekonywać pracowników do spełniania ich potrzeb i pragnień poprzez efektywną pracę oraz powinien umożliwiać wykorzystanie ich potencjału, a tym samym przyczyniać się do osiągnięcia celów zespołu i organizacji. Idealnie byłoby, ażeby personel był zmotywowany na takim poziomie, aby nie tylko pracował z obowiązku, ale również z zapałem i zaufaniem. Wspomina się również o umiejętnościach odnoszącego sukcesy lidera, a mianowicie: motywacji, komunikacji, doskonalenia i wprowadzania modyfikacji i innowacji.

Firmy spożywcze starają się dziś tworzyć i podtrzymywać kulturę bezpieczeństwa żywności, czego dowodem jest firma Campden BRI oraz stanowisko Global Food Safety Initiative dotyczące kultury bezpieczeństwa żywności. Dzieje się tak, ponieważ pośród nieustających wyzwań związanych z bezpieczeństwem żywności i globalizacją tego wymagania,

powinniśmy wykraczać poza spełnianie wymogów regulacyjnych, aby „żyć zgodnie z kulturą firmy”.

Jednak zapewnienie bezpieczeństwa żywności jest bardziej złożone i może wykraczać poza kulturę bezpieczeństwa żywności danej firmy. Kultura bezpieczeństwa żywności powinna uwzględniać otoczenie zewnętrzne, w którym działa firma, takie jak kultura narodowa i wartości narodowe. Wskazuje się, że nie tylko czynniki technologiczne i zarządcze odzwierciedlają kulturę bezpieczeństwa żywności organizacji, ale także czynnik ludzki i środowisko, w którym działa firma. Natomiast efekty działalności danego podmiotu różnią się w zależności od zmiennych, takich jak wielkość firmy, środowisko i strategia firmy.

Uregulowanie prawne w na polu kultury bezpieczeństwa żywności

Termin kultura bezpieczeństwa żywności jak wspomniano już we wstępie oficjalnie został włączony do prawodawstwa UE. Rozdział XIa do Rozporządzenia Komisji (UE) 2021/382 zmieniającego załączniki do rozporządzenia nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady informuje, że podmioty prowadzące przedsiębiorstwa spożywcze uzyskują, utrzymują i przedstawiają dowody potwierdzające odpowiednią kulturę bezpieczeństwa żywności poprzez spełnienie następujących wymogów: zaangażowania kierownictwa oraz wszystkich pracowników w produkcję i dystrybucję bezpiecznej żywności. Rozdział ten wskazuje na wiodącą rolę w zakresie produkcji bezpiecznej żywności stopnia zaangażowania pracowników w systemowe działania i wdrażanie dobrych praktyki w tym obszarze. Ponadto wskazuje się na potrzebę informowania i rozwoju świadomości zagrożeń oraz znaczenia bezpieczeństwa i higieny żywności wśród wszystkich pracowników firmy. Ważnym jest również rozwój i doskonalenie komunikacji między wszystkimi pracownikami w ramach

podejścia procesowego. Celem niezbędnym do realizacji tych zadań jest zapewnienie dostępności do wystarczających zasobów i środków, które warunkują bezpieczne i higieniczne prowadzenie procesów w produkcji i obrocie żywnością.

Wspomniany rozdział rozporządzenia określa również zobowiązania w zakresie zarządzania, które obejmują zapewnienie jasnego określenia ról i zakresu odpowiedzialności w ramach działalności przedsiębiorstwa spożywczego, utrzymania integralności systemu higieny żywności podczas planowania i wdrażania zmian, sprawdzenia terminowości i skuteczności kontroli. Ponadto zobowiązuje to do zapewnienia szkoleń i nadzoru personelu zgodnie z odpowiednimi wymogami regulacyjnymi oraz zachęcenia przedsiębiorstw do doskonalenia systemu zarządzania bezpieczeństwem żywności. Należy zaznaczyć, że punkt 3 rozdziału XIa stwierdza, że wdrażanie kultury bezpieczeństwa żywności powinno uwzględniać charakter i wielkość przedsiębiorstw spożywczych. W związku z tym poziom wdrażanej kultury bezpieczeństwa żywności może być różny w przypadku małych lub dużych przedsiębiorstw oraz określonych gałęzi produkcji rolno-spożywczej. Taka sytuacja może mieć zastosowanie w przypadku firm zobligowanych do przykładania większej uwagi do bezpieczeństwa żywności np. w produkcji produktów wysokiego ryzyka takich jak: zakłady przemysłu mięsnego czy mleczarnie, ponieważ produkty wysokiego ryzyka są potencjalnie bardziej niebezpieczne, jeśli są przetwarzane w warunkach niezgodnych z przepisami.

Reasumując należy dodać, że wdrażane w krajach członkowskich EU zapisy znowelizowanego rozporządzenia (EC) nr 852/2004 dotyczące kultury bezpieczeństwa żywności opierają się normatywnych rekomendacjach zawartych w znowelizowanych wytycznych Komisji Kodeksu

Żywnościowego dotyczących ogólnych zasad higieny żywności w łańcuchu rolno-spożywczym.

SEKCJA RÓŻNE

INTENSYFIKACJA DZIAŁAŃ UE W SPRAWIE REDUKCJI OPORNOŚCI MIKROORGANIZMÓW NA ŚRODKI PRZECIWDROBNOUSTROJOWE

Zbigniew Osiński, Ewelina Patyra, Monika Przeniosło-Siwczyńska,

Krzysztof Kwiatek

Zakład Higieny Pasz

Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC), w roku 2017, podniosło alarm, dotyczący rosnącego zagrożenia związanego z narastaniem oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w Unii Europejskiej (UE) oraz Islandii i Norwegii, szacując, że rocznie będzie to ponad 35000 osób, których śmierć zostanie wywołana zakażeniami mikroorganizmami opornymi na wymienione środki. Zbiegło się to w czasie z oceną dotychczasowego programu działań Komisji Europejskiej (KE, 2011) na rzecz zwalczania rosnącego zagrożenia związanego z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe, prowadzonego w latach 2011–2016. Plan ten zawierał 12 działań do wdrożenia we współpracy z państwami członkowskimi UE, gdzie określono siedem obszarów, w zakresie których kładziono szczególny nacisk, uznając je jako najbardziej priorytetowe. Były to:

- działania mające na celu, aby środki przeciwdrobnoustrojowe były właściwie stosowane zarówno u ludzi, jak i u zwierząt,
- zapobieganie zakażeniom drobnoustrojami i ich rozprzestrzenianiu się,
- opracowanie nowych, skutecznych środków przeciwdrobnoustrojowych lub alternatywnych metod leczenia, ograniczających stosowanie wymienionych środków,

- współpraca z międzynarodowymi partnerami w celu ograniczenia zagrożeń wynikających z oporności mikroorganizmów na środki przeciwdrobnoustrojowe,
- skuteczniejsze monitorowanie i nadzór w zakresie leczenia ludzi i zwierząt,
- wspieranie badań naukowych i innowacji w wymienionym obszarze,
- lepsza komunikacja, poprawa kształcenia i szkolenia.

Dwanaście kluczowych działań, zawarto we wnioskach planu i obejmowały one:

Działanie nr 1: Większe promowanie właściwego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych we wszystkich państwach członkowskich.

Działanie nr 2: Wzmocnienie ram regulacyjnych dotyczących leków weterynaryjnych i pasz leczniczych.

Działanie nr 3: Wydanie zaleceń dotyczących rozważnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie weterynaryjnej, w tym sprawozdań uzupełniających.

Działanie nr 4: Wzmocnienie profilaktyki i kontroli zakażeń w placówkach opieki zdrowotnej.

Działanie nr 5: Wprowadzenie do nowego prawa narzędzia prawnego w dziedzinie zdrowia zwierząt, służącego zwiększeniu profilaktyki i kontroli zakażeń u zwierząt.

Działanie nr 6: Promowanie w ramach podejścia wielostopniowego bezprecedensowej współpracy w zakresie badań i rozwoju w celu dostarczenia pacjentom nowych środków przeciwdrobnoustrojowych.

Działanie nr 7: Promowanie wysiłków na rzecz analizowania zapotrzebowania na nowe antybiotyki w medycynie weterynaryjnej.

Działanie nr 8: Opracowanie i wzmocnienie wielostronnych i dwustronnych zobowiązań w zakresie profilaktyki i kontroli oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe we wszystkich sektorach.

Działanie nr 9: Wzmocnienie systemów nadzorowania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz konsumpcji środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie.

Działanie nr 10: Wzmocnienie systemów nadzorowania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz konsumpcji środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie weterynaryjnej.

Działanie nr 11: Wzmocnienie i koordynowanie wysiłków badawczych.

Działanie nr 12: Sondaż i porównawcze badanie skuteczności.

Mimo przyjęcia w tym planie podejścia holistycznego, mając na względzie osiągnięcie postawionych celów, okazało się to przynieść umiarkowane sukcesy (Tab. 1). Nadal ryzyko dla zdrowia ludzi i zwierząt, ze strony opornych mikroorganizmów było wysokie i wg prognoz miało jeszcze wzrastać. Stwierdzono natomiast, w ramach oceny planu działania (KE 2016), że stanowiło to wartość dodaną, gdyż podniosło zaangażowanie na poziomie UE i w poszczególnych krajach członkowskich, przyczyniając się do zacieśnienia współpracy międzynarodowej. Plan działania zapewnił również ramy dla prowadzenia i koordynowania działań na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe na arenie międzynarodowej przy rozpatrywaniu problemu globalnie, szczególnie w obszarze monitorowania zagrożenia i nadzoru oraz wzrostu liczby badań naukowych i innowacji. Podjęte działania pozwoliły też opracować odpowiednie akty prawa w omawianym zakresie. Komisja Europejska zarekomendowała nowelizację szczegółowych działań, które pojawiły się w nowej odsłonie planu działania, mając na względzie

zwiększenie skuteczności ich realizacji. Zostało to zrobione w podejściu tzw. „Jedno zdrowie” (One Health).

Tabela 1: Efekt AMR w zakresie zwalczania oporności bakterii mających znaczenie dla zdrowia publicznego na poziomie państw członkowskich zawarty w ocenie planu działań w latach 2011–2016 (KE 2016).

	Efekt AMR w UE	Kraje z tendencją wzrostową	Kraje z tendencją spadkową
<i>Escherichia coli</i>			
Aminofiliny	Żaden	LT, LU, BG	FI, DK, NL, CZ, HU
Fluorochinolony	Żaden	SE, BE, PT, EL, IT	DK, AT, DE, NL
Cefalosporyny trzeciej generacji	Wzrost	SE, BE, FR, DE, IE, SI, CZ, PT, EL, IL, BG	DK, AT, DE, NL
Aminoglikozydy	Żaden	SE, CZ, HR, IE, SK, BG	NL, MT
Karbapenemy	Żaden	ES	Brak krajów
Fluorochinolony, cefalosporyny i aminoglikozydy trzeciej generacji	Wzrost	SE, FR, BE, UK, IE, HR, CZ, SK, IT, SI, BG	DK, LV
<i>Klebsiella pneumoniae</i>			
Fluorochinolony	Wzrost	FI, GB, IE, BE, ES, FR, MT, IT	DK, AT, HU, LT, CZ, EL
Cefalosporyny trzeciej generacji	Wzrost	SE, UK, IE, ES, FR, MT, PT, CZ, IT, RO	DK, AT, HU, LT, EL
Aminoglikozydy	Wzrost	FI, IE, ES, FR, MT, IT, CZ	NL, HU, LT, EL
Karbapenemy	Wzrost	FR, DE, HR, PT, ES, BG, IT	CY, EL
Fluorochinolony, cefalosporyny i aminoglikozydy trzeciej generacji	Wzrost	GB, IE, FR, MT, IT	NL, HU, LT, EL
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			
Piperacylina + tazobaktam	Wzrost	HU, SI, PT, IT	FR, RI
Fluorochinolony	Spadek	Brak krajów	DK, AT, BE, DE, FR, SK

Ceftazydym	Żaden	SI, PT, HU, HR, IT	FR, EL
Aminoglikozydy	Spadek	Brak krajów	DE, AT, MT, FR, SK
Karbapenemy	Wzrost	DE, HU, SK	EL
Co najmniej trzy z powyższych grup środków przeciwdrobnoustrojowych	Żaden	SI, HU	AT, FR
<i>Staphylococcus aureus</i> (oporny na metycylinę - MRSA)			
Metycylina	Spadek	DK, SI	UK, DE, LU, BE, FR, IE, IT, PT
Enterokoki			
Aminoglikozydy	Żaden	BE, AT	FR, EL, DE, CZ
Wankomycyna	Wzrost	DK, HU, IT, SK, HR, BG, UK, IE	FR, BE, DE

Ocenę działań w pierwszym etapie zawarto w kilku punktach, wymienionych poniżej.

Skuteczność. Zaobserwowano pewne postępy w krajowych politykach w zakresie zdrowia ludzi i zwierząt oraz w działaniach związanych z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe, ale ich wdrażanie różniło się znacznie w poszczególnych państwach członkowskich. Poprzedni plan działania umożliwił wprowadzenie nowych strategii politycznych UE, które miały pomóc w rozwiązaniu problemu oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w zdrowiu zwierząt, w tym nowego prawa o zdrowiu zwierząt. Wydano również dokument „Wytyczne w sprawie rozsądnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie weterynaryjnej” (KE 2015) oraz zawarto wnioski dotyczące weterynaryjnych produktów leczniczych i paszy leczniczej. Kilka lat później powstały wytyczne dotyczące rozsądnego stosowania w zakresie zdrowia ludzkiego. Plan działania na lata 2011–2016 przyczynił się do wzmocnienia systemów monitorowania, nadzoru,

opracowania i wypełnienia zobowiązań wielostronnych oraz podniesienia świadomości społecznej na temat oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. W ramach planu działania zwiększono wsparcie UE na rzecz badań i rozwoju w dziedzinie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Wzmocniono także współpracę pomiędzy sektorem publicznym a komercyjnym, poprzez wymianę danych i koordynację krajowych działań badawczych w zakresie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Położono nacisk na rozwój nowych innowacyjnych środków przeciwdrobnoustrojowych oraz na wzrost powiązanych z zagadnieniem obszarów badawczych. Plan działania na lata 2011–2016 był całościowy w swojej treści, ale wydawał się (zwłaszcza dla zainteresowanych stron zewnętrznych) bardziej specyficzny dla danego sektora.

Sprawność. Wsparcie dla badań naukowych w ramach planu działania stanowiło istotny wkład w światowy obszar badań nad opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe. Wsparcie to prawdopodobnie nie zostałoby udzielone z innych źródeł. Było zbyt wcześnie, aby ocenić wpływ i wyniki trwających działań w zakresie badań naukowych i innowacji, ponieważ potrzeba czasu, zanim prace badawczo-rozwojowe przyniosą rezultaty. Brak dostępnych danych ograniczał analizę w obszarach innych niż badania naukowe. Przede wszystkim jakie rezultaty osiągnęte są na poziomie gospodarstw utrzymujących zwierzęta gospodarskie.

Spójność. Plan działania był spójny z planami działania i strategiami na szczeblu krajowym w UE i na arenie międzynarodowej. Był spójny z polityką UE w zakresie zdrowia ludzi, zdrowia i dobrostanu zwierząt, bezpieczeństwa żywności i badań naukowych. Mógłby być bardziej spójny z polityką UE w zakresie ochrony środowiska, gdyby obejmował kwestie środowiskowe w szerszym zakresie.

Po ocenie, która wskazywała na umiarkowaną skuteczność i nisze w wielu elementach, wydano zalecenia do opracowania nowej edycji planu.

Zalecenia

1. Państwom członkowskim należy zapewnić dodatkowe skoordynowane wsparcie w celu zachęcania i wspierania państw członkowskich w opracowywaniu i wdrażaniu krajowych planów działania oraz zachęcania ich do współpracy regionalnej.
2. Należy rozszerzyć zakres działań na rzecz ochrony środowiska, aby lepiej zrozumieć jego rolę w przenoszeniu oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz zbadać, jakie działania mogą być wymagane w celu zmniejszenia związanego z tym ryzyka.
3. UE powinna w dalszym ciągu wspierać wysiłki międzynarodowe, kontynuując współpracę międzynarodową, w szczególności z Światową Organizacją ds. Zdrowia (WHO), w celu określenia potencjału wspierania globalnego podejścia oraz poprawy monitorowania i nadzoru w całym regionie europejskim.
4. UE powinna utrzymać wsparcie dla działań w zakresie badań naukowych i innowacji w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz rozważyć, we współpracy z inicjatywą wspólnego planowania w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe (JPIAMR), skoncentrowanie się na zakresie badań nad opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe.
5. UE mogłaby rozszerzyć monitorowanie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe i działań związanych z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe, przyjmując bardziej całościowe podejście oparte na danych, łącząc dane dotyczące oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe i ich stosowania z tendencjami w przepisywaniu leków i innymi czynnikami; dokładniej śledzić koszty i korzyści związane

z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe; rozważyć wykorzystanie celów i powiązanych wskaźników, w tym, w stosownych przypadkach, celów i wskaźników dla poszczególnych krajów oraz kontynuować monitorowanie świadomości społecznej.

6. Instytucje i agencje UE mogłyby lepiej informować zainteresowane strony i szerszą opinię publiczną o swoich wysiłkach, aby zwiększyć świadomość na temat swoich międzysektorowych prac i innych działań oraz umożliwić innym krajom i organizacjom uczenie się na przykładzie UE.

Podkreślono w ocenie, iż na 27 państw członkowskich UE tylko 18 posiadało krajową strategię w zakresie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, a 17 z nich opracowało formalny plan działania na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.

W reszcie krajów nie przewidziano żadnego konkretnego działania ani mechanizmu wsparcia w tym zakresie. Wytyczne UE (KE 2015) dotyczące rozważnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie weterynaryjnej, opublikowane w 2015 r. wzywają jednak do wdrożenia całościowych strategii lub planów działania. Przeprowadzono również dobrowolną ankietyzację, gdzie ogółem 84% respondentów z państw członkowskich i zainteresowanych stron zgodziło się, że KE powinna określić działania, które powinny być realizowane na szczeblu UE. Ponieważ UE ma większe kompetencje polityczne w odniesieniu do polityki w zakresie zdrowia zwierząt niż w odniesieniu do polityki w zakresie zdrowia ludzkiego. Odpowiedzialność za badania naukowe oraz innowacje spoczywa na UE i państwach członkowskich. Działania w zakresie badań naukowych i innowacji koncentrowały się na wspieraniu badań naukowych oraz pomocy państwom

członkowskim w koordynowaniu ich programów badawczych w zakresie oporności mikroorganizmów na środki przeciwdrobnoustrojowe.

W 2017 r. Komisja Europejska przyjęła europejski plan działania "Jedno zdrowie" na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe (zwany dalej "planem działania UE w zakresie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe"), opierając się na planie działania z 2011 roku i w następstwie konkluzji Rady z 2016 r. w sprawie kolejnych kroków w ramach podejścia "Jedno zdrowie" do zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Plan działania UE w nowej odsłonie opiera się na trzech celach ogólnych, opisujących jego cele nadrzędne i 15 celach szczegółowych. Stanowił on ramy dla działań na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, koncentrując się na uczynieniu z UE regionu najlepszych praktyk, wzmocnieniu badań i rozwoju, ustanowieniu międzynarodowego programu oraz pomiarze wpływu na szczeblu państw członkowskich i UE, przy użyciu kluczowych wskaźników wyniku. Oparty był na podejściu "Jedno zdrowie" odzwierciedlającym wzajemne powiązania i współzależność między zdrowiem ludzi, zdrowiem zwierząt i środowiskiem.

Wezwano państwa członkowskie do wdrożenia do połowy 2017 r. krajowych planów działania w zakresie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe opartych na podejściu „Jedno zdrowie” oraz zgodnie z celami globalnego planu działania WHO. Krajowy plan działania, dostosowany do warunków krajowych, powinien:

a) zapewniać, by środki i działania w poszczególnych dziedzinach uwzględniały istotne w kontekście zdrowia publicznego kwestie związane z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe;

b) zostać opracowany i wdrożony we współpracy z wszystkimi odnośnymi ministerstwami i zainteresowanymi stronami w sektorze publicznym i prywatnym;

c) zawierać mierzalne cele w zakresie zmniejszenia liczby zakażeń u ludzi i zwierząt, stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych u ludzi i w medycynie weterynaryjnej oraz w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe we wszystkich obszarach. Cele te mogą być jakościowe lub ilościowe i powinny być realizowane za pomocą skutecznych środków dostosowanych do sytuacji w poszczególnych państwach członkowskich;

d) zawierać środki służące ograniczeniu ryzyka oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz wzmacniać rozważne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie weterynaryjnej zgodnie z unijnymi (KE 2015) i krajowymi wytycznymi, z uwzględnieniem działań służących unikaniu rutynowego profilaktycznego stosowania weterynaryjnych środków przeciwdrobnoustrojowych oraz działań mających na celu ograniczenie stosowania u zwierząt środków przeciwdrobnoustrojowych o krytycznym znaczeniu dla zdrowia ludzkiego (np. stosowanie na podstawie oznaczenia wrażliwości na środki przeciwdrobnoustrojowe);

e) zawierać środki służące ograniczeniu ryzyka wystąpienia oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz poprawiać rozważne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie ludzkiej, z uwzględnieniem działań mających na celu poprawę praktyk przepisywania leków oraz rozważnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych o krytycznym znaczeniu dla zdrowia ludzkiego (np. stosowanie na podstawie oznaczenia wrażliwości na środki przeciwdrobnoustrojowe);

f) zawierać mechanizm wdrażania krajowych planów działania i monitorowania ich postępów, w tym sposób dalszego wzmocnienia nadzoru i poprawy jakości i porównywalności zgłaszanych do organizacji takich jak ECDC, EFSA i EMA - danych dotyczących stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych oraz dotyczących oporności u ludzi, zwierząt, w łańcuchu żywnościowym oraz w miarę możliwości w środowisku;

g) określać, w jaki sposób w danym państwie członkowskim zostanie zorganizowane i będzie zapewniane egzekwowanie przepisów dotyczących oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe;

h) w stosownych przypadkach uwzględniać programy edukacyjne i ukierunkowane kampanie mające na celu budowanie świadomości wśród konsumentów, hodowców zwierząt i odpowiednich specjalistów.

Dodatkowo kraje UE powinny w ramach sieci UE „Jedno zdrowie” w ramach opracowywania swoich krajowych planów działania, dzielić się najlepszymi praktykami oraz koordynować zadania i przekazywać sobie nawzajem aktualne informacje na temat postępów w realizacji tychże planów. Jednocześnie powinien być wsparty dialog z przemysłem farmaceutycznym, aby utrzymać na rynku istniejące skuteczne środki przeciwdrobnoustrojowe stosowane w medycynie ludzkiej i weterynaryjnej, a także aby znajdować alternatywne rozwiązania w celu zapewnienia dostępności tych środków przeciwdrobnoustrojowych na rynku. Rada Europy nawołuje w omawianym dokumencie, aby wszystkie kraje UE włączyły się w aktualną inicjatywę w zakresie wspólnego planowania badań nad opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe lub zintensyfikowały swój udział w tej inicjatywie. Jednocześnie propagując i ułatwiając wdrażanie środków w celu zapobiegania zakażeniom u zwierząt, takich jak stosowanie szczepionek i środków

bioasekuracji, aby ograniczyć presję wywieraną przez zakażenia i wynikającą z niej konieczność stosowania antybiotyków.

W ramach wezwania Rady UE, nawołuje się kraje członkowskie do propagowania i stosowania narzędzi diagnostycznych, w tym szybkich testów, i ich upowszechnianie w dziedzinie medycyny ludzkiej i weterynaryjnej, jako środka poprawy praktyki przepisywania przez lekarzy medycyny i weterynarii środków przeciwdrobnoustrojowych, zgodnie z zaleceniami odpowiednich praktyk dotyczącymi ich rozważnego stosowania.

Nowy plan działania UE zarekomendowany przez Radę Europy powinien obejmować następujące środki i mierzalne cele:

a) środki na rzecz zapobiegania zakażeniom i zapewnienia rozważnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie ludzkiej i weterynaryjnej;

b) środki na rzecz zwalczania nielegalnych praktyk w zakresie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie ludzkiej i weterynaryjnej i handlu nimi;

c) dostosowanie na szczeblu UE nadzoru w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u ludzi, w dziedzinie żywności, u zwierząt i w środowisku;

d) doprowadzenie do zmniejszenia, w okresie nowego planu działania UE, oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u ludzi, u zwierząt i w środowisku;

e) doprowadzenie do zmniejszenia, w okresie nowego planu działania UE, różnic między państwami członkowskimi w stosowaniu środków przeciwdrobnoustrojowych zarówno u ludzi, jak i u zwierząt; państwa członkowskie o względnie niskim wskaźniku stosowania środków

przeciwdrobnoustrojowych również powinny dalej dążyć do rozsądnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych;

f) doprowadzenie do zmniejszenia, w okresie nowego planu działania UE, wskaźnika zakażeń związanych z opieką zdrowotną w UE;

g) opracowanie wskaźników pozwalających ocenić postępy dokonane w zakresie radzenia sobie z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz w zakresie realizacji planu działania UE.

Komisja Europejska natomiast została wezwana do:

1. Wspierania państw członkowskich w opracowywaniu, ocenie i realizacji krajowych planów działania w zakresie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, w tym wspierania wzmocnienia systemów monitorowania i nadzoru oraz rozważenia wsparcia finansowego w istniejących ramach i ułatwiania tych działań;
2. Ułatwiania i wspierania regularnych spotkań sieci UE „Jedno zdrowie” w odniesieniu do oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe;
3. Składania Radzie przynajmniej raz w roku sprawozdania z działalności sieci „Jedno zdrowie”, w tym rozwoju sytuacji w obszarze wdrażania planu działania UE na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe;
4. Ustanowienia zharmonizowanego podejścia w celu zapobiegania wystąpieniu i rozprzestrzenianiu się nowych rodzajów oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w produkcji zwierzęcej i w łańcuchu żywnościowym, które mogą mieć potencjalny wpływ na zdrowie publiczne (np. oporność na karbapenemy);
5. Priorytetowego przygotowania aktów szczegółowych na mocy rozporządzenia (PE 2016) w sprawie przenośnych chorób zwierząt („prawo o zdrowiu zwierząt”) z uwzględnieniem środków zapobiegania zakażeniom, dobrych praktyk zarządzania w produkcji zwierzęcej i zharmonizowanych

systemów nadzoru nad poszczególnymi zwierzęcymi czynnikami chorobotwórczymi;

6. Aktywnego promowania w dyskusjach i porozumieniach wielostronnych między UE i jej partnerami, norm i polityk UE dotyczących oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, a w szczególności:

a) znaczenia, jakie mają: profilaktyka zakażeń, rozważne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych i zwiększanie świadomości zagrożeń związanych z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe w medycynie ludzkiej i weterynaryjnej;

b) zakazu stosowania antybiotyków jako stymulatorów wzrostu w hodowli zwierząt;

c) unikania rutynowego profilaktycznego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w praktyce weterynaryjnej;

d) ograniczeń w stosowaniu w praktyce weterynaryjnej środków przeciwdrobnoustrojowych, które nie posiadają zezwolenia lub których stosowanie zostało w UE ograniczone ze względu na fakt, że mają one krytyczne znaczenie w profilaktyce i leczeniu chorób zagrażających życiu ludzi;

e) wymogów UE dotyczących przywozu żywych zwierząt i ich produktów;

f) koncepcji zasady ostrożności.

7. Promowania badań nad skutkami ekonomicznymi w sferze zdrowia ludzkiego i zdrowia zwierząt w celu oceny kosztów oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.

W ramach aktualizacji planu określono trzy filary, na których opiera się plan działania z 2017 r. w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe:

1. uczynienie z UE regionu najlepszych praktyk w zakresie lepszych dowodów, koordynacji, nadzoru i środków kontroli;
2. wspieranie badań, rozwoju i innowacji poprzez wypełnianie obecnych luk w wiedzy, dostarczanie nowatorskich rozwiązań i narzędzi w zakresie zapobiegania chorobom zakaźnym i ich leczenia oraz poprawę diagnostyki w celu kontrolowania rozprzestrzeniania się oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe;
3. zintensyfikowanie wysiłków UE na całym świecie na rzecz kształtowania globalnego programu w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe i przeciwdziałania związanym z tym zagrożeniami w coraz bardziej wzajemnie powiązanym świecie.

Omawiane plany, dokumenty i raporty bardzo często odwołują się do Zaleceń zawartych w Zawiadomieniu Komisji „Wytyczne dotyczące rozważnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie weterynaryjnej”. Jest to dokument opracowany jeszcze w roku 2015, który w sposób holistyczny (całościowy) opisuje w sposób zwięzły praktyki, które mogą przełożyć się na redukcję niekorzystnego zjawiska oporności mikroorganizmów na środki przeciwdrobnoustrojowe (KE 2015).

Dokument ten określa:

- Zasady dotyczące rozważnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych;
- Kwestie, które należy rozważyć przed zastosowaniem środków przeciwdrobnoustrojowych u zwierząt;
- Szczegółowe kwestie, które należy rozważyć przed zastosowaniem środków przeciwdrobnoustrojowych o krytycznym znaczeniu w leczeniu ludzi;

- Podawanie zwierzętom środków przeciwdrobnoustrojowych drogą pokarmową w paszy i wodzie pitnej;
- Odpowiedzialność stron (wszystkie poziomy, m.in.: lekarze weterynarii, hodowcy zwierząt);
- Zasady dla osoby przepisującej leki weterynaryjne;
- Zasady dla osoby podającej zwierzętom środki przeciwdrobnoustrojowy;
- Zasady dotyczące przemysłu farmaceutycznego, farmaceutów sprzedawców detalicznych i hurtowników;
- Zasady dotyczące podmiotów działających na rynku pasz;
- Zasady dotyczące podmiotów prowadzących przedsiębiorstwa spożywcze,
- Zasady w dziedzinie edukacji i upowszechniania wiedzy w omawianym zakresie, w tym upowszechniania dobrych praktyk obejmujące:
 - o wydziały weterynaryjne i szkoły o profilu rolniczym
 - o zawodowe stowarzyszenia weterynaryjne
 - o branżowe stowarzyszenia zainteresowanych stron
 - o stowarzyszenia rolnicze
 - o właściwe organy państwa
 - o laboratoria;
- Zasady dotyczące zwiększania świadomości o omawianym zjawisku wszystkich stron i społeczeństwa;
- Egzekwowanie wymogów prawa i sankcje w przypadku naruszeń;
- Zapobieganie chorobom i ograniczanie konieczności stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, z uwzględnieniem:
 - o zasad ogólnych
 - o chowu/hodowli świń

- chowu/hodowli drobiu
 - chowu/hodowli bydła i małych przeżuwaczy
 - zwierząt akwakultury
 - chowu/hodowli królików
 - chowu/hodowli innych gatunków (zwierzęta domowe, zwierzęta futerkowe i inne gatunki zwierząt, od których lub z których nie pozyskuje się żywności);
- Nadzór i monitorowanie zjawiska nabywania oporności;
 - Zasady tworzenia strategii krajowych (plany działania krajowe).

W przypadków zasad rozsądnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, należy pamiętać, iż zastosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych (np. w medycynie i medycynie weterynaryjnej) może skutkować rozwojem oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Ryzyko wzrasta, jeżeli takie środki przeciwdrobnoustrojowe stosowane są w niewłaściwy sposób, np. w sposób nieukierunkowany (np. leczenie masowe lub stosowanie ich w przypadku niepodatnych mikroorganizmów), w dawkach poniżej stężeń terapeutycznych, wielokrotnie lub przez nieodpowiedni okres. Ogólnych zasad dotyczących rozsądnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych należy rutynowo przestrzegać w gospodarstwach rolnych i lecznicach weterynaryjnych. Środki przeciwdrobnoustrojowe są niezbędne w zakresie opieki medycznej oraz zapewnienia zdrowia zwierząt.

Rozważne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych powinno doprowadzić do ich bardziej racjonalnego i ukierunkowanego stosowania, zwiększając w ten sposób ich efekt terapeutyczny i ograniczając rozwój oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Biorąc pod uwagę odporność krzyżową i ko-oporność, które oznaczają, że każde narażenie na działanie środków przeciwdrobnoustrojowych zwiększa występowanie zjawiska

oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, końcowym skutkiem rozważnego stosowania powinno być ogólne zmniejszenie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych głównie wskutek ograniczania ich użycia jedynie do sytuacji, w których jest to konieczne. W takich sytuacjach środki przeciwdrobnoustrojowe należy stosować jako ukierunkowane leczenie oraz zgodnie z najlepszymi praktykami, tj. na podstawie rozpoznania klinicznego, a także, gdy jest to tylko możliwe, w oparciu o oznaczanie wrażliwości drobnoustrojów oraz stosowanie środka przeciwdrobnoustrojowego o jak najwęższym spektrum działania.

Ostatecznym celem jest zmniejszenie konieczności stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych poprzez zapobieganie chorobom. Występowaniu chorób i zakażeń wśród zwierząt należy zapobiegać głównie poprzez zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego, a następnie dobre praktyki w zakresie produkcji i zarządzania oraz wdrażanie zintegrowanych programów zwalczania chorób mających na celu ograniczenie występowania chorób.

W przypadkach, gdy konieczne jest zastosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych w celu ochrony zdrowia i dobrostanu zwierząt, konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- przepisywanie i wydawanie środków przeciwdrobnoustrojowych musi być uzasadnione diagnozą weterynaryjną, zgodnie z obecnym stanem wiedzy naukowej;
- w przypadku gdy konieczne jest przepisanie środka przeciwdrobnoustrojowego, receptę należy wystawić w oparciu o diagnozę postawioną w wyniku badania fizykalnego przeprowadzonego przez lekarza weterynarii wystawiającego receptę. Gdy jest to możliwe, należy przeprowadzić oznaczanie wrażliwości na środki

przeciwdrobnoustrojowe w celu określenia rodzaju środka przeciwdrobnoustrojowego;

- metafilaktyczne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych należy zalecać jedynie wtedy, gdy istnieje prawdziwa potrzeba leczenia. W takich przypadkach lekarz weterynarii powinien uzasadnić i udokumentować leczenie w oparciu o wyniki kliniczne dotyczące rozwoju choroby w stadzie. Metafilaktyczne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych nie powinno nigdy zastępować dobrych praktyk w zakresie zarządzania;
- należy unikać rutynowej profilaktyki. Profilaktyka powinna być zastrzeżona do wyjątkowych zaleceń dla konkretnych przypadków;
- w miarę możliwości należy unikać podawania leku całemu stadu. Chore zwierzęta należy odizolować i poddać indywidualnemu leczeniu (np. podając im zastrzyki);
- przy podejmowaniu decyzji dotyczącej leczenia środkami przeciwdrobnoustrojowymi należy uwzględnić wszystkie informacje dotyczące zwierząt, przyczyny i charakteru zakażenia oraz zakresu dostępnych produktów zawierających środki przeciwdrobnoustrojowe;
- w pierwszej kolejności zawsze należy wybierać środek przeciwdrobnoustrojowy o wąskim spektrum działania, chyba że wykonane wcześniej oznaczenie wrażliwości - w odpowiednich przypadkach poparte stosownymi danymi epidemiologicznymi - wskazuje, że środek taki byłby nieskuteczny. Należy unikać stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych o szerokim spektrum działania i jednoczesnego stosowania kilku środków przeciwdrobnoustrojowych (z wyjątkiem połączeń ustalonych, które należą do dopuszczonych do obrotu weterynaryjnych produktów leczniczych);

- jeżeli zwierzę lub grupa zwierząt cierpi z powodu nawracającej infekcji lub nawracających infekcji wymagających leczenia środkami przeciwdrobnoustrojowymi, należy dążyć do wyeliminowania szczepu mikroorganizmów, ustalając przyczyny nawrotu zakażenia oraz zmieniając warunki produkcji, hodowli zwierząt lub zarządzania;
- należy minimalizować stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych skłonnych do rozprzestrzeniania przenoszonej oporności;
- szereg związków ujętych w wykazie środków przeciwdrobnoustrojowych o krytycznym znaczeniu sporządzonym przez Światową Organizację Zdrowia jest dopuszczonych wyłącznie w produktach leczniczych przeznaczonych dla ludzi. Zgodnie z przepisami UE składniki niedopuszczone do obrotu jako weterynaryjne produkty lecznicze stosowane u zwierząt, od których lub z których pozyskuje się żywność, można zastosować u zwierząt poza wskazaniami rejestracyjnymi (według hierarchii wskazanej w przepisach - tzw. kaskada);
- dotyczy zwierząt, z których nie pozyskuje się żywności: należy unikać stosowania substancji czynnych, o których mowa powyżej, poza wskazaniami rejestracyjnymi (według hierarchii wskazanej w przepisach) u zwierząt, od których lub z których nie pozyskuje się żywności, (np. zwierząt domowych i zwierząt służących do uprawiania sportu) i ograniczać takie stosowanie wyłącznie do wyjątkowych przypadków, np. gdy istnieją przyczyny etyczne, i jedynie po przeprowadzeniu laboratoryjnego oznaczania wrażliwości na środki przeciwdrobnoustrojowe, które potwierdziło, że jest to jedyny skuteczny środek przeciwdrobnoustrojowy;
- należy stosować leczenie środkami przeciwdrobnoustrojowymi ściśle według wskazań lekarza weterynarii podanych na receptę;

- należy regularnie przeprowadzać ocenę konieczności stosowania leczenia środkami przeciwdrobnoustrojowymi w celu uniknięcia niepotrzebnego stosowania leków;
- należy minimalizować okołoperacyjne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych, przestrzegając zasad aseptyki;
- w miarę możliwości należy przedkładać alternatywne strategie zwalczania chorób, co do których udowodniono, że są równie skuteczne i bezpieczne (np. szczepionki), nad leczenie środkami przeciwdrobnoustrojowymi;
- należy stosować system nadzoru nad bezpieczeństwem farmakoterapii w celu uzyskania informacji oraz informacji zwrotnych dotyczących nieskuteczności leczenia, tak aby móc zidentyfikować potencjalne kwestie związane z opornością w przypadku stosowania istniejących, nowych lub alternatywnych opcji leczenia;
- aby zapewnić dostępność oznaczania wrażliwości, w każdym państwie członkowskim należy ustanowić sieć laboratoriów mogących prowadzić oznaczanie wrażliwości na środki przeciwdrobnoustrojowe mikroorganizmów odzwierzęcych i komensalnych oraz docelowych patogenów.

Osoba przepisująca środek przeciwdrobnoustrojowy powinna być lekarzem weterynarii znającym historię stada lub zwierzęcia poddawanego leczeniu. Należy zapewnić, aby osoba przepisująca leki mogła podjąć decyzję o leczeniu w sposób niezależny w celu uniknięcia konfliktu interesów. Osoba przepisująca leki powinna mieć taką pozycję lub taki status w stosunku do rolnika, które zapewniają podejmowanie przez nią niezależnych decyzji opartych przede wszystkim na wiedzy fachowej.

Jeżeli konieczne jest przepisanie środka przeciwdrobnoustrojowego, lekarz weterynarii wystawiający receptę, wykonując na miejscu badanie

fizykalne, powinien upewnić się, że objawy wskazują na zakażenie bakteryjne. W miarę możliwości osoba przepisująca leki powinna pobrać stosowne próbki, na podstawie których może określić patogen i zmierzyć jego wrażliwość na środki przeciwdrobnoustrojowe. W poważnych przypadkach, gdy należy niezwłocznie rozpocząć leczenie, aby uniknąć cierpienia zwierząt lub aby ograniczyć rozprzestrzenianie się zakażenia, nadal zaleca się pobranie próbek. Jeżeli próbki pobierze się bezpośrednio przed rozpoczęciem leczenia, można przeprowadzić oznaczanie wrażliwości w trakcie leczenia. Wyniki można wykorzystać do potwierdzenia wyboru środka przeciwdrobnoustrojowego oraz w celu dostarczenia informacji na użytek dalszych działań z zakresu epidemiologii. Przy bieżącym stosowaniu leczenia, regularne wykonywanie posiewów i oznaczanie wrażliwości pozwoli na monitorowanie tendencji w zakresie wrażliwości na środki przeciwdrobnoustrojowe i w razie potrzeby na zmianę leczenia.

W przypadku podawania środków przeciwdrobnoustrojowych grupie zwierząt (pasza lecznicza, woda do picia), rolnicy lub wszelkie inne osoby podające środki przeciwdrobnoustrojowe powinni zapewnić leczenie właściwej grupy zwierząt, wymagane dawkowanie i określony czas leczenia. Ze względu na możliwość zmniejszonego łaknienia u chorych zwierząt rolnicy lub wszelkie inne osoby podające środki przeciwdrobnoustrojowe powinni monitorować, czy wszystkie zwierzęta pobierają odpowiednią/całkowitą ilość paszy leczniczej zawierającej dawkę leczniczą, aby uniknąć przyjęcia zbyt małej dawki leku. Jeżeli istnieje takie ryzyko, rolnicy powinni poinformować o tym lekarza weterynarii, który przepisał leki, aby ocenił konieczność zmiany sposobu leczenia (np. zmiany na leczenie pozajelitowe).

Zgodnie ze stosownymi przepisami krajowymi i unijnymi osoby podające środki przeciwdrobnoustrojowe muszą:

- otrzymać środki przeciwdrobnoustrojowe z zatwierdzonych źródeł na podstawie recepty weterynaryjnej,
- zapewnić bezpieczeństwo łańcucha produkcji żywności, przestrzegając instrukcji przekazanych przez lekarza weterynarii dotyczących podawania środków przeciwdrobnoustrojowych i zapewniając przestrzeganie okresów karencji, aby uniknąć obecności pozostałości środków przeciwdrobnoustrojowych w mięsie, mleku lub innych produktach,

a mając na względzie dobre praktyki:

- współpracować z lekarzem weterynarii, który regularnie bada zwierzęta oraz zna ich historię i aktualny status zdrowotny stada lub zwierzęcia, aby lekarz ten mógł wdrożyć środki ochrony przed chorobami uwzględniające również dobrostan zwierząt,
- zapewniać właściwe dawkowanie, właściwy czas leczenia i schemat dawkowania,
- zdawać sobie sprawę z ogólnych aspektów rozsądnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych i oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, w tym z konieczności pobierania próbek i przeprowadzania oznaczania wrażliwości docelowych patogenów na środki przeciwdrobnoustrojowe.

Zgodnie z wydanymi w 2015 r. zaleceniami, aby skutecznie zmniejszyć ryzyko oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, przy uwzględnieniu ko-oporności i odporności krzyżowej, rozsądne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych musi pociągać za sobą ogólne ograniczenie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych.

Najlepszym sposobem na osiągnięcie takiego zmniejszenia i na ograniczenie konieczności stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych jest w pierwszej kolejności zapobieganie zakażeniom, ponieważ zmniejszenie liczby zakażeń powoduje ograniczenie konieczności stosowania leczenia. Takie podejście znajduje poparcie w nowej strategii w zakresie zdrowia zwierząt i jest ono w pełni zgodne z zasadą promowaną w ramach tej strategii, zgodnie z którą lepiej zapobiegać niż leczyć. Zmniejszenie zachorowalności na choroby zwierząt i zakażenia zoonotyczne powinno również ograniczyć konieczność stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych.

Cel polegający na ograniczeniu stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych jest także zgodny z celami w zakresie dobrostanu zwierząt dotyczącymi zmniejszenia gęstości populacji zwierząt gospodarskich. Prawdopodobnie stanowi to główny czynnik ryzyka w przypadku pojawienia się i rozprzestrzeniania zakażeń, które wymagają zastosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w celu zmniejszenia cierpienia chorych zwierząt.

Następujące działania mogą pomóc zapobiegać chorobom i ograniczyć konieczność stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w przypadku wszystkich gatunków:

- wdrożenie środków w zakresie higieny i środków na rzecz bezpieczeństwa biologicznego (w tym środków mających na celu zapobieganie przedostawaniu się zakażeń), takich jak: stosowanie oddzielnych ubrań i butów do poszczególnych jednostek; ograniczanie dostępu; zamontowanie blisko miejsca pracy urządzeń do mycia i dezynfekcji rąk (z mydłem w płynie, ciepłą i zimną wodą); zapewnianie szybkiego usuwania martwych zwierząt i zapobieganie dostępowi do

- nich; zastosowanie w każdej jednostce systemu „pełne – puste”;
- przestrzeganie ścisłego harmonogramu mycia i dezynfekcji oraz przeprowadzanie regularnych kontroli w zakresie dezynfekcji,
- sporządzenie jednoznacznych protokołów w zakresie zapobiegania chorobom zakaźnym, kontroli zakażeń i higieny oraz udostępnianie ich gospodarstwom rolnym;
 - udoskonalenie systemów hodowli dzięki zapewnieniu odpowiednich pomieszczeń, wentylacji i warunków środowiskowych dla zwierząt oraz odpowiednich i czystych pomieszczeń do transportu (np. miejsc postoju i pojazdów),
 - stworzenie zintegrowanych systemów hodowli, które pozwolą na uniknięcie konieczności kupowania i mieszania populacji zwierząt o nieznanym statusie choroby;
 - unikanie stresujących sytuacji, które mogą osłabić układ odpornościowy zwierząt i sprawić, że będą one bardziej podatne na zakażenia, np. ograniczenie transportu zwierząt, skrócenie czasu trwania transportu oraz zapewnienie przestrzegania zalecanej gęstości populacji zwierząt (tj. unikanie nadmiernego stłoczenia),
 - wdrażanie innych rodzajów leczenia zootechnicznego mających na celu ograniczenie występowania chorób i stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych;
 - wprowadzanie planów ochrony zdrowia dla poszczególnych stad w celu stałej stopniowej poprawy zdrowia stada oraz unikanie programów działań w zakresie zdrowia, w ramach których zwierzęta systematycznie poddawane są działaniu środków przeciwdrobnoustrojowych w celach profilaktycznych,

- wdrażanie programów mających na celu zwalczanie określonych chorób zwierząt (zarówno wirusowych, jak i bakteryjnych) za pomocą szczepień,
- stosowanie potwierdzonych naukowo, skutecznych i bezpiecznych alternatyw dla środków przeciwdrobnoustrojowych,
- stosowanie jedynie bezpiecznej paszy i wody o wysokiej jakości,
- zapewnianie środków zachęty dla rolników mających na celu skłonienie ich do przyjęcia skutecznych środków profilaktycznych, poprawy norm w zakresie zdrowia i dobrostanu zwierząt oraz monitorowania patogenów i ich wrażliwości na poziomie stada; ostatecznym celem tych działań jest zapewnienie opartego na dowodach stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w poszczególnych stadach, zgodnie z zasadami rozsądnego stosowania przedstawionymi w omawianych wytycznych.

Mając na względzie najczęściej utrzymywane zwierzęta gospodarskie, tj. świnie i drób, wytyczne określają bardziej szczegółowe zasady.

W przypadku świń środki przeciwdrobnoustrojowe są najczęściej stosowane w celu złagodzenia objawów biegunki u prosiąt odsadzonych od maciory, zakażeń jelitowych spowodowanych *Lawsonia intracellularis* i chorób układu oddechowego często związanych z transportem i stresem wywołanym umieszczeniem razem świń pochodzących z różnych gospodarstw rolnych lub trzymaniem zwierząt w gospodarstwach nieposiadających odpowiednich systemów wentylacyjnych, stosujących niewłaściwe metody karmienia lub dysponujących niewystarczającymi środkami na rzecz bezpieczeństwa biologicznego.

Jeżeli w pewnych gospodarstwach wykryte zostanie zakażenie wymagające zastosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, należy

przeprowadzić gruntowną analizę problemu oraz podjąć kroki mające na celu ograniczenie jego rozprzestrzeniania się i zapobieganie ponownemu wystąpieniu zakażenia. Działania, które można zastosować, obejmują:

- unikanie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w celach profilaktycznych u nowo narodzonych prosiąt (oraz po odsadzeniu od maciory), jako element strategii w zakresie zdrowia stada,
- wprowadzenie systemu produkcji „pełne – puste”, dokładne czyszczenie i dezynfekowanie jednostek produkcji, jeżeli zwierzęta przemieszczają się do stada, w obrębie stada i poza stado,
- izolowanie patogenu i rozważenie zastosowania strategii szczepień, w przypadku gdy szczepionka jest dostępna (np. zakaźne zanikowe zapalenie nosa),
- sprawdzenie, czy system wentylacji funkcjonuje prawidłowo, a ogólne warunki panujące w pomieszczeniach są odpowiednie i zapewnienie, aby tak było, oraz upewnienie się, że istnieje możliwość zmiany warunków, jeżeli częstotliwość występowania nawracających chorób układu oddechowego jest wysoka lub jeżeli warunki środowiskowe są nieodpowiednie (np. w lecie, gdy może nastąpić radykalny wzrost temperatur i stężenia amoniaku w środowisku, który, jeżeli system wentylacji nie jest dostosowany, powoduje zaostrzenie chorób układu oddechowego),
- ustalenie odpowiednich strategii karmienia w oparciu o wiek świń, zwłaszcza podczas odsadzania prosiąt od maciory,
- unikanie mieszania w obrębie stada lub przeprowadzenie kwarantanny inwentarza przez odpowiedni okres przed mieszaniem,
- ponowna ocena postępowania podczas odsadzania prosiąt od maciory w przypadku nawracającego występowania biegunki u odsadzanych

- prosiąt (z uwzględnieniem w szczególności higieny, wieku świń, stosowania systemów „pełne – puste”, sposobów ograniczenia stresu u zwierząt i rozwiązań alternatywnych wobec stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w celach profilaktycznych),
- eliminacja nawracających przypadków poporodowych zaburzeń laktacji dzięki zapewnieniu odpowiedniego doboru loch, odpowiednich warunków higienicznych podczas porodu oraz dostosowanego karmienia,
 - ograniczenie handlu i przemieszczania świń o potwierdzonym dodatnim lub niewiadomym statusie zdrowotnym w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się zakażeń.

Coraz potrzebniejsze staje się stworzenie zintegrowanych systemów hodowli świń umożliwiających uniknięcie mieszania się zwierząt i zmniejszenie potrzeby transportu na duże odległości (np. cykl zamknięty i zintegrowane podejście w przypadku gospodarstw rolnych prowadzących hodowlę i prowadzących tucz).

Analizując zalecenia szczegółowe dla drobiu, należy podjąć działania mające na celu unikanie często powtarzającego się grupowego stosowania leków u drobiu w celach profilaktycznych, które zazwyczaj przeprowadza się bezpośrednio przed transportem jednodniowych piskląt lub tuż po nim, przeciwdziałając w ten sposób, w niektórych przypadkach spadkowi wydajności produkcji. Trzeba mieć na względzie wymagania rozporządzeń 2019/6 i 2019/4, które mocno ograniczają takie praktyki. Nie należy stosować środków przeciwdrobnoustrojowych rutynowo zaraz po dostarczeniu jednodniowych piskląt do gospodarstwa rolnego. Na tym etapie można unikać profilaktycznego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych,

zapewniając odpowiednie warunki higieniczne w wylęgarni drobiu i dobre zarządzanie produkcją jednodniowych piskląt (np. kontrolę temperatury, higienę oraz stymulację jedzenia i picia).

Zarządzanie szczepieniami powinno obejmować stosowanie środków pozwalających na uniknięcie reakcji stresowej i zwiększanie dostępności autoszczepionek.

Należy unikać stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w przypadku chorób niezakaźnych o ograniczonych zakażeniach wtórnych. Aby zapobiec nawrotom takich chorób, należy dokonywać oceny polityki hodowli, zarządzania i chowu.

Z uwagi na ryzyko rozprzestrzeniania się oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u ludzi należy zakazać stosowania cefalosporyn trzeciej i czwartej generacji w odniesieniu do drobiu, co zostało już zawarte w aktach prawnych, odwołujących się do rozporządzenia 2019/4 i 2019/6. Również należy ograniczyć stosowanie fluorochinolonów do leczenia chorób, w których występuje słaba odpowiedź lub przypuszcza się, że wystąpi słaba odpowiedź na środki przeciwdrobnoustrojowe innych klas i, jeżeli tylko jest to możliwe, powinny one być stosowane wyłącznie po przeprowadzeniu oznaczania wrażliwości.

Należy wprowadzić specjalne programy w zakresie dobrostanu zwierząt, w tym program, który mógłby dotyczyć zapalenia skóry na poduszkach stóp u drobiu.

Aby zapewnić osiągnięcie celów UE dotyczących ograniczenia występowania *Salmonelli*, wszystkie państwa członkowskie powinny włączyć do swoich krajowych programów kontroli środki w zakresie bezpieczeństwa biologicznego opracowane tak, aby zapobiegać zakażeniom tym patogenem w gospodarstwach rolnych zajmujących się hodowlą drobiu. Wprowadzenie

takich środków ma pozytywny wpływ również na zapobieganie innym chorobom. Służby Komisji opublikowały specjalne wytyczne UE na stronie [www dla gospodarstw rolnych, w których trzymane są brojlery i kury nioski](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/impl_reg_en.htm) (http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/impl_reg_en.htm).

Analizując zalecenia dotyczące tworzenia krajowych programów działania na rzecz ograniczania oporności mikroorganizmów na środki przeciwdrobnoustrojowe, wszystkie państwa członkowskie powinny opracować i wdrożyć krajowe strategie. Takie strategie lub plany działania powinny charakteryzować się holistycznym podejściem i powinny obejmować wszystkie sektory i aspekty oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe (np. zdrowie publiczne, zdrowie i dobrostan zwierząt, bezpieczeństwo żywności, bezpieczeństwo konsumentów, środowisko, badania i nielecznicze zastosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych). Powinny one angażować właściwe organy i wszystkie inne zainteresowane strony. Poza wszystkimi elementami omówionymi w niniejszych wytycznych, opracowując strategie krajowe należy uwzględnić następujące kwestie:

- krajową produkcję zwierzęcą,
- częstość występowania patogenów przenoszonych przez żywność i patogenów zwierzęcych,
- wzory oporności zaobserwowane u patogenów wyizolowanych podczas przypadków zakażeń u ludzi i zwierząt oraz u organizmów komensalnych wyizolowanych podczas badania przesiewowego zwierząt, oraz
- dane dotyczące bieżącego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych zarówno u zwierząt, jak i u ludzi.

Należy również uwzględnić zdrowie i dobrostan zwierząt oraz dostępność odpowiednich weterynaryjnych produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu na terenie kraju.

Ponieważ to zapobieganie chorobom jest w pierwszej kolejności najlepszym sposobem na ograniczenie konieczności stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, zaleca się aby państwa członkowskie skoncentrowały się przede wszystkim na gatunkach, które często podlegają masowemu lub grupowemu leczeniu (świniach, drobiu, cielętach przeznaczonych do produkcji cielęciny i królikach), nie wyłączając jednak innych gatunków zwierząt, od których lub z których pozyskuje się żywność oraz zwierząt, od których lub z których nie pozyskuje się żywności. W krajowej strategii można uwzględnić dalsze cele w oparciu o analizę ryzyka. Na przykład niektóre państwa członkowskie wprowadziły rygorystyczne przepisy dotyczące szczególnych środków przeciwdrobnoustrojowych ujętych w wykazie środków przeciwdrobnoustrojowych o krytycznym znaczeniu sporządzonym przez Światową Organizację Zdrowia, np. stosowania cefalosporyn lub fluorochinolonów trzeciej i czwartej generacji.

Poniżej znajdują się przykłady środków, które można włączyć do krajowych strategii:

- stosowanie perspektywy „Jedno zdrowie” poprzez opracowanie wspólnego planu działania przez organy odpowiedzialne za żywność, rolnictwo, środowisko, zdrowie ludzi i zdrowie zwierząt;
- monitorowanie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych ogółem i u poszczególnych gatunków lub w poszczególnych gospodarstwach; wprowadzenie systemu rejestracji i identyfikacji stada w celu ułatwienia monitorowania;
- ustanowienie zintegrowanego systemu nadzorowania (w odniesieniu do leczenia ludzi, żywności i weterynarii) w celu monitorowania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u wybranych bakterii; rozwijanie baz danych służących do przechowywania wyników monitorowania;

- ustanowienie celów w zakresie ograniczania stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych zgodnie z perspektywą „Jedno zdrowie”;
- wprowadzenie środków ograniczających profilaktyczne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych i minimalizujących stosowanie metafilaktyczne;
- wprowadzenie środków finansowania promujących rozsądne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych i stosowanie rozwiązań alternatywnych (np. zróżnicowanych podatków od sprzedaży i zróżnicowanych opłat za przyznanie pozwolenia na dopuszczenie do obrotu niektórych leków);
- wprowadzenie środków mających na celu rozwiązanie konfliktów interesów, które mogą pojawić się, gdy strony są zaangażowane w przepisywanie, dostawę lub sprzedaż środków przeciwdrobnoustrojowych;
- wdrożenie środków wzmacniających pozycję lub status osoby przepisującej leki w stosunku do rolnika (np. ustanowienie zarejestrowanych umów między rolnikami a lekarzami weterynarii obejmujących planowe regularne wizyty lekarza weterynarii w gospodarstwie; wprowadzenie wytycznych obejmujących wymogi przeprowadzania oznaczania wrażliwości);
- prowadzenie kontroli w zakresie standardów bezpieczeństwa biologicznego w stadach;
- opracowanie wytycznych dotyczących leczenia obejmujących kwestie wyboru leczenia i wystawiania recept przez lekarzy weterynarii oraz podawania środków przeciwdrobnoustrojowych zwierzętom przez rolników;

- wprowadzenie ograniczeń dotyczących stosowania niektórych środków przeciwdrobnoustrojowych uznawanych za środki o krytycznym znaczeniu dla zdrowia publicznego, tak aby były one wybierane w pierwszej kolejności wyłącznie w przypadkach, gdy oznaczenie wrażliwości na środki przeciwdrobnoustrojowe wykazuje, że żaden inny antybiotyk nie może być zastosowany do leczenia danej choroby w konkretnym stadzie lub u konkretnego zwierzęcia i, w stosownych przypadkach, gdy wybór ten jest poparty odpowiednimi danymi epidemiologicznymi (element ten już jest ujęty w nowym prawodawstwie);
- ustanowienie najwyższych dopuszczalnych poziomów stosowania antybiotyków w stadach i opracowanie planów działania służących ograniczeniu stosowania antybiotyków w stadach, w których limit ten jest aktualnie przekroczony; opracowanie podobnego systemu ograniczania stosowania i planów działania w odniesieniu do przepisywania środków przeciwdrobnoustrojowych dla zwierząt, od których lub z których nie pozyskuje się żywności;
- ustanowienie systemu wartości odniesienia w celu zidentyfikowania gospodarstw, w których występuje wysoki poziom stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, i zobowiązanie takich gospodarstw do podjęcia działań służących obniżeniu poziomu stosowania tych środków;
- ustanowienie systemów „ostrzeżenia przed ryzykiem” w odniesieniu do poszczególnych lekarzy weterynarii, którzy przepisują stosunkowo duże ilości środków przeciwdrobnoustrojowych, i rolników, którzy podają znaczne ilości środków przeciwdrobnoustrojowych w swoich stadach;
- wprowadzenie zachęt w celu zmotywowania przedstawicieli sektora produkcji zwierzęcej i marketingu do podjęcia kroków służących stałej

- poprawie zdrowia zwierząt, w tym poprzez zapobieganie chorobom i podnoszenie norm w zakresie higieny;
- wprowadzenie programów w zakresie zdrowia zwierząt w oparciu o dobrą praktykę higieny i inne środki profilaktyczne oraz zniechęcanie do stosowania rutynowej profilaktyki;
 - wprowadzenie środków kontroli w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się bakterii opornych na środki przeciwdrobnoustrojowe, w tym pojawiania się oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe; powinien się w tę kwestię zaangażować sektor ochrony środowiska;
 - stosowanie kontroli opartych na analizie ryzyka i innych środków określonych w przepisach; kierowanie się wytycznymi (np. kodeksami praktyk) dotyczącymi rozważnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych;
 - opracowanie metod ewaluacji i oceny skuteczności działań podejmowanych w ramach krajowej strategii na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.

Kończąc omówienie wytycznych, należy wskazać, iż wiele elementów zostało już wdrożonych w prawodawstwie UE. Natomiast krajowe wytyczne powinny być bardziej szczegółowe i dostosowane do przepisów danego kraju, warunków lokalnych, statusu zdrowia zwierząt, programów zwalczania chorób, systemów i praktyk w sektorze gospodarki rolnej lub sektorze weterynaryjnym.

Na początku roku 2023, Komisja przedstawiła Wniosek w sprawie zintensyfikowania działań UE na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w ramach podejścia "Jedno zdrowie" (KE 2023). Otworzyła tym samym następny etap działań w omawianym zakresie.

Proponowane zalecenie miało na celu kolejne wzmocnienie i uzupełnienie europejskiego planu działania "Jedno zdrowie" z 2017 r. na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe (zwanego dalej "planem działania w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe" z 2017 r.) poprzez określenie konkretnych celów i działań wspierających działania Komisji i państw członkowskich na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Określono zatem zakres zmian mających na celu uzupełnienie i rozszerzenie działań realizowanych na szczeblu Unii Europejskiej (UE), maksymalizując synergie w celu osiągnięcia zdecydowanej i skutecznej reakcji na oporność mikroorganizmów na środki przeciwdrobnoustrojowe w całej UE.

W świetle tych zmian zaistniała potrzeba oceny postępów we wdrażaniu i wynikach planu działania w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe z 2017 r., dokonania przeglądu jego adekwatności i spójności w stosunku do nowych wyzwań i możliwości, jakie niosą ze sobą niedawne i potencjalne przyszłe wydarzenia, a także nadania priorytetu działaniom o największym wpływie, aby osiągnąć konkretne wyniki ograniczające rozwój i rozprzestrzenianie się oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Wyniki poprzedniej oceny z roku 2016, wskazały na umiarkowane rezultaty. 24 lutego 2022 r. opublikowano publiczne zaproszenie do zgłaszania uwag w sprawie "zalecenia dotyczącego bardziej zdecydowanych działań w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe", w ramach którego w ciągu 4 tygodni otrzymano 161 jakościowych informacji zwrotnych i 28 istotnych dokumentów. Oprócz przeglądów dokumentów i zaproszenia do zgłaszania uwag prace badawcze obejmowały ukierunkowaną ankietę, w ramach której udzielono 149 odpowiedzi, 40 ukierunkowanych wywiadów, warsztaty dotyczące

przyszłych scenariuszy z udziałem 28 wielosektorowych zainteresowanych stron, dogłębny przegląd działań oraz dowodów i analiz.

Poza analizą ewentualnych działań na przyszłość, Komisja wzięła również pod uwagę następujące opublikowane sprawozdania i inicjatywy dotyczące zapobiegania rozwojowi AMR:

- Podgrupa sieci "Jedno zdrowie", składająca się z przedstawicieli państw członkowskich, miała za zadanie zapewnić techniczną wiedzę fachową i opinie na temat konkretnych celów i działań mających na celu wzmocnienie działań UE na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Wzięli pod uwagę w szczególności podejście "Jedno zdrowie" obejmujące obszar zdrowia publicznego, zdrowia zwierząt, zdrowia roślin i środowiska, z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć w polityce.
- Komisja przeprowadziła przegląd istniejących krajowych planów działania (KPD) państw członkowskich. Przegląd był systematyczną kontrolą mającą na celu ustalenie, w jakim stopniu państwa członkowskie opracowały krajowe plany działania, w tym w jaki sposób odzwierciedlono w nich wymiar "Jedno zdrowie" i mechanizmy zarządzania, a także cele polityczne w poszczególnych obszarach.
- Zwrócono się do panelu ekspertów ds. skutecznych sposobów inwestowania w zdrowie (EXPH) o wydanie opinii ukierunkowanej na politykę, zawierającej analizę i zalecenia dotyczące wymiaru oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, wpływu nowych technologii, istniejących strategii politycznych w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz konkretnych strategii zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w przyszłości.

- Dokonano również przeglądu najnowszego sprawozdania z badania ewaluacyjnego europejskich programów ramowych w zakresie badań naukowych i innowacji.
- Komisja uruchomiła badanie Eurobarometru na temat oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Obejmował on serię ankiet przeprowadzonych wśród ogółu społeczeństwa w celu monitorowania poziomu wiedzy na temat antybiotyków i ich stosowania. Badanie z 2022 r. jest czwartym z serii badań i śledzi postępy w zakresie publicznego stosowania antybiotyków i wiedzy na ich temat.

Na podstawie wyników badania przeprowadzonego z uwzględnieniem wymogów na przyszłość oraz przeglądu wyżej wymienionych sprawozdań poniżej przedstawiono przegląd osiągnięć i pozostałych luk w planie działania w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe z 2017 r. Czynniki, które wpływają na to, jak oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe mogą rozwijać się w przyszłości, są również brane pod uwagę w celu sformułowania zaleceń dotyczących sposobów wzmocnienia działań.

Zidentyfikowano luki. Systemy monitorowania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe nie funkcjonują we wszystkich państwach członkowskich, co utrudnia uzyskanie lepszych dowodów i świadomości na temat wyzwań związanych z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe. W szczególności nie istnieją zharmonizowane wskaźniki wyników służące do oceny postępów poczynionych na szczeblu krajowym. Chociaż cel dotyczący ograniczenia całkowitej sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych dla zwierząt gospodarskich i w akwakulturze do 2030 r. został uwzględniony w strategii "od pola do stołu", obecnie nie ma celu w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w sektorze zdrowia ludzkiego. Ogólnie rzecz biorąc, w obu obszarach nadal istnieją różnice między państwami

członkowskimi, głównie ze względu na różny stopień dostępnych zasobów, tradycyjne poglądy i krajowe metody pracy. W związku z tym postępy są mniejsze niż oczekiwano, zwłaszcza w krajach o mniejszych zasobach. Rzeczywiście, według EXPH, chociaż większość państw członkowskich UE posiada krajowe plany działania, niewiele z nich zostało w pełni wdrożonych. Ponadto w swoim sprawozdaniu przeglądowym z dnia 17 listopada 2022 r. Komisja stwierdziła, że krajowe plany działania znacznie różnią się pod względem treści, szczegółowości i podstawowych elementów. Na przykład części operacyjne, monitorowania i oceny nie są na ogół dobrze opracowane ani nie są dostępne w innych dokumentach powiązanych z krajowymi planami działania. Ponadto działania mające na celu podnoszenie świadomości wśród zainteresowanych stron i ogółu społeczeństwa nie są wystarczająco dostosowane, aby odpowiedzieć na konkretne potrzeby krajowe i warunki krajowe.

Działania mające na celu lepsze uwzględnienie roli środowiska są nadal w dużej mierze w toku i ogólnie rzecz biorąc, są mniej rozwinięte niż w innych wymiarach podejścia "Jedno zdrowie". Istotną luką jest utrzymujący się brak komunikacji wokół badań nad kwestiami środowiskowymi. Może to wynikać z faktu, że odpowiednia wiedza nie jest szeroko przekazywana odpowiednim zainteresowanym stronom, a dyskurs na temat oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe może nie obejmować badaczy zajmujących się opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe i środowiskiem. Ponadto nie ma wystarczającej wiedzy na temat istniejących dowodów dotyczących roli środowiska naturalnego w oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.

W przypadku badań i innowacji osiągnięto sukcesy. Wyśiłki zespołów badawczych z krajów UE doprowadziły do postępów w zakresie eliminowania luk w wiedzy na temat oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe

w środowisku oraz sposobów zapobiegania rozwojowi i przenoszeniu oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Komisja wspierała badania nad lukami w wiedzy na temat uwalniania opornych mikroorganizmów i środków przeciwdrobnoustrojowych do środowiska oraz ich rozprzestrzeniania się. Podjęto wiele działań mających na celu dalszy rozwój wiedzy na temat oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w środowisku, w tym w ramach działania NEREUS, w ramach którego między innymi przeprowadzono międzynarodowe badanie bakterii z grupy coli odpornych na cefotaksym w oczyszczalniach ścieków komunalnych, dokument otwierający debatę EMA, w którym dokonano przeglądu obecnie dostępnych danych na temat środków przeciwdrobnoustrojowych w środowisku i ich roli w przekazywaniu genów oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, oraz projekt PREMIER, którego celem jest opracowanie bazy danych zawierającej informacje środowiskowe o produktach farmaceutycznych oraz nowatorskiego systemu wytycznych dotyczących informacji i ocen. Działania podjęte w celu dalszego rozwoju innowacyjnych technologii obejmują program LIFE82, który pomógł opracować i promować metody zwalczania farmaceutyków i innych nowo pojawiających się zanieczyszczeń w oczyszczalniach ścieków, a także NEREUS, którego celem było m.in. zrozumienie wpływu procesów biologicznych na rozprzestrzenianie się oporności na antybiotyki w środowisku. Takie działania badawcze zapewnić mają solidną bazę wiedzy do opracowania potrzebnych technologii w tej dziedzinie. Działania pokazują, że osiągnięto postęp w zakresie eliminowania luk w wiedzy na temat oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w środowisku oraz sposobów zapobiegania przenoszeniu się choroby.

Osiągnięto również lepszą koordynację i wdrożenie przepisów UE w zakresie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.

Jako osiągnięcia w zakresie opracowania dobrych praktyk, zaliczono podjęcie różnych działań mających na celu wzmocnienie nadzoru i sprawozdawczości w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe i stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w ramach programu "Jedno zdrowie", skorzystanie z najlepszych analiz i danych opartych na dowodach oraz zwiększenie świadomości i zrozumienia problemu oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, w tym:

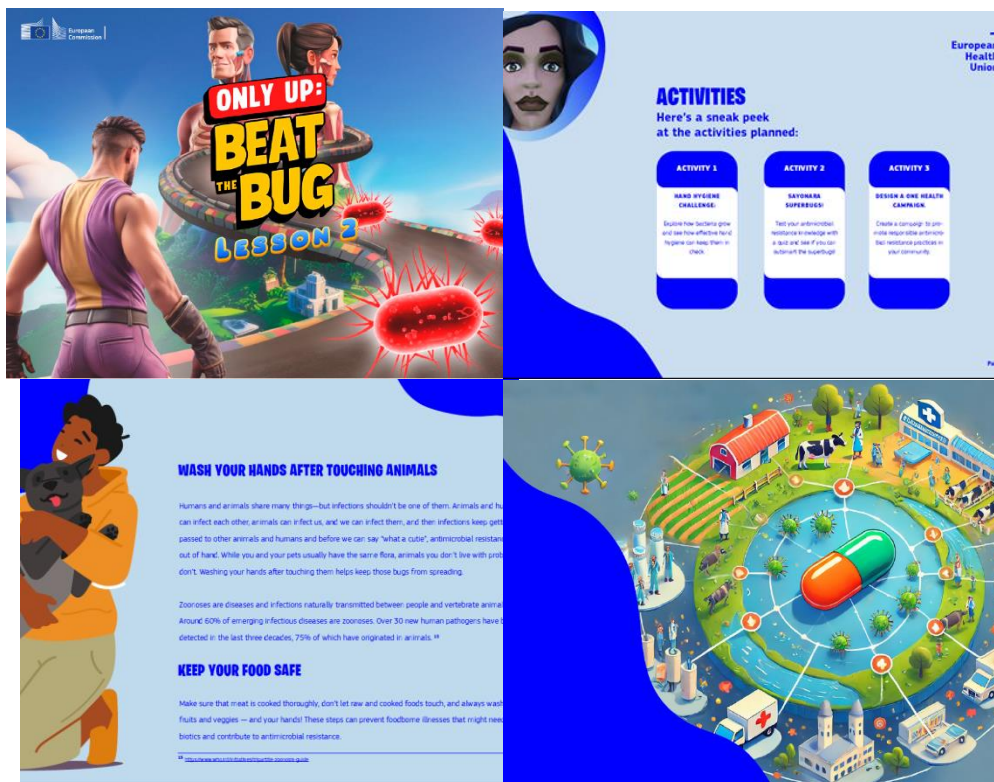
- przyjęcie nowej decyzji wykonawczej UE w sprawie monitorowania i sprawozdawczości w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u bakterii odzwierzęcych i komensalnych oraz w sprawie chorób zakaźnych i związanych z nimi szczególnych problemów zdrowotnych, które mają być objęte nadzorem epidemiologicznym, a także odpowiednich definicji przypadków;
- przyjęcie wskaźników wyników na potrzeby nadzoru nad opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe i spożyciem środków przeciwdrobnoustrojowych u ludzi i zwierząt, od których lub z których pozyskuje się żywność; i
- wsparcie dla państw członkowskich w ich wysiłkach na rzecz podnoszenia świadomości poprzez coroczny Europejski Dzień Wiedzy o Antybiotykach oraz wyniki prac ECDC, w tym roczne aktualizacje ECDC dotyczące nadzoru nad opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe i antybiotykami z krajów UE/EOG.

Nowe działania informacyjne

Aby rozpowszechniać wiedzę na temat oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC) jeszcze w roku 2008 ustanowiło Europejski Dzień Wiedzy o Antybiotykach (EAAD, ang. *European Antibiotic Awareness Day*). Jako datę

obchodów wyznaczono dzień 18 listopada każdego roku oraz wyznaczono ogólne cele, którym są zorganizowane europejskiej platformy wymiany doświadczeń i zachęcanie do wsparcia dla krajowych kampanii na rzecz rozważnego stosowania antybiotyków. Z biegiem lat Europejski Dzień Wiedzy o Antybiotykach został zintegrowany ze Światowym Tygodniem Wiedzy o Antybiotykach organizowanym przez Światową Organizację ds. Zdrowia (WHO), przekształcając się w platformę o zasięgu globalnym, opartą na partnerstwach z wieloma krajami spoza UE. Wpisało się to w podejście Komisji EU określone jako „Jedno zdrowie”, w zakresie tematów obejmujących zwalczanie niekorzystnego zjawiska oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. We wrześniu 2024 r. Komisja UE rozpoczęła kampanię służącą upowszechnieniu wśród młodych ludzi wiedzy o oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz o możliwych działaniach w zakresie przeciwdziałaniu wzrostu skali takiego zjawiska. Komisja UE zdecydowanie opowiedziała się też za tym, aby w obliczu narastania zagrożenia, jakie stanowi oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe, podejmować bardziej zdecydowane działania w skali globalnej w ramach podejścia „Jedno zdrowie”. Obecnie (w czasie powstawania niniejszej publikacji) uruchomiona strona informacyjna Kampanii dla młodzieży jest wyłącznie w wersji angielskiej (adres [www: https://health.ec.europa.eu/home-antimicrobial-resistance-campaign_en](https://health.ec.europa.eu/home-antimicrobial-resistance-campaign_en)), z możliwością automatycznego internetowego tłumaczenia na inne języki, w tym polski. Portal aby trafić w gust młodzieży zrobiono w nowoczesnej formie mającej zachęcić z korzystania osoby w tym wieku i zawiera on popularnonaukowe informacje dla rodziców i nauczycieli w formie lekcji i prezentacji, przedstawione pod hasłem „Żyjmy dłużej i lepiej”. Streszczono tam zagadnienie w sposób przystępny dla docelowych odbiorców, opisano również działania UE w omawianym zakresie, w sposób, który może lepiej trafić

do świadomości dzieci i młodzieży, wraz z wypowiedziami przedstawicieli tego pokolenia, zachęcając do odpowiednich działań. Portal dla uzyskania większej atrakcyjności nosi akronim „Only Up: Beat the Bug”, która to nazwa nawiązuje do „pokonywania podstępnych złoczyńców zwanych drobnoustrojami opornymi” - jak wyjaśniono na stronie projektu. Portal internetowy zawiera również zręcznościowe gry sieciowe, których temat powiązany jest z omawianym zagadnieniem.



Ryc. 1. Przykład formy prezentacji informacji udostępnionych przez KE, mającej trafić do młodego pokolenia.

Ocena poprzednich programów działań doprowadziła do wniosku iż, istnieje potrzeba dalszego wzmacniania działań w zakresie badań, rozwoju i innowacji w omawianym obszarze, również w odniesieniu do konkretnych

mechanizmów, zgodnie z podejściem „Jedno zdrowie” (człowiek, zwierzę i środowisko). Ponadto, biorąc pod uwagę stałe pojawianie się opornych szczepów mikroorganizmów, istnieje zapotrzebowanie na nową generację bezpiecznych i skutecznych środków przeciwdrobnoustrojowych, a także alternatywnych metod leczenia i szczepionek w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. W związku z tym KE po raz kolejny postanowiła wzmocnić stałe wsparcie i zwiększone finansowanie badań, rozwoju i innowacji w celu wspierania rozwoju technologicznego, a także koordynację i infrastrukturę, taką jak uniwersytety i sieci badań klinicznych.

Aby wzmocnić podejście "Jedno zdrowie", potrzebne są dodatkowe dowody z badań podstawowych i stosowanych (np. w dziedzinie genetyki, transferu oporności i roli środowiska) wyjaśniające, w jaki sposób podejście "Jedno zdrowie" powinno być rozumiane i stosowane w praktyce. Więcej badań interdyscyplinarnych, w tym również z nauk społecznych oraz współpraca, mogą jeszcze bardziej zachęcić do przyjęcia podejścia "Jedno zdrowie". Częściowo obejmuje to potrzebę zintegrowanego, skoordynowanego nadzoru nad opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe w odniesieniu do zdrowia ludzi, zdrowia zwierząt i środowiska, co wyrażono poprzez wydanie nowych Zaleceń w sprawie intensyfikacji działań w zakresie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w ramach podejścia „Jedno zdrowie” (KE 2023).

W UE poczyniono jednak również postępy w zakresie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych u zwierząt i w rolnictwie oraz medycznych środków przeciwdziałania, które będą miały pozytywny wpływ na redukcję tego niekorzystnego zjawiska. Z najnowszego rocznego sprawozdania z europejskiego nadzoru nad weterynaryjnym spożyciem

środków przeciwdrobnoustrojowych (ESVAC) wynika, że w latach 2011–2021, kraje europejskie znacznie ograniczyły sprzedaż antybiotyków weterynaryjnych u zwierząt. Według danych z 25 krajów, które w sposób ciągły dostarczały informacje za cały okres 2011–2021, ogólna sprzedaż antybiotyków weterynaryjnych spadła w tym okresie o 47%, osiągając najniższą wartość w historii. Szacuje się, że pomimo tych postępów w Europie światowe spożycie środków przeciwdrobnoustrojowych pochodzących z żywności wzrośnie o 67% w latach 2010–2030.

Ponadto w ostatnich latach poczyniono postępy w zakresie nadzoru i monitorowania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u zwierząt i w łańcuchu żywnościowym, np. dzięki publikacji rocznych sprawozdań podsumowujących UE na temat zakażeń odzwierzęcych, ognisk chorób przenoszonych przez żywność i oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, sporządzanych przez EFSA we współpracy z ECDC oraz wyniki badania bazowego EFSA dotyczące rozpowszechnienia oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w UE w określonych populacjach zwierząt. Ponadto w kontekście rozporządzenia w sprawie weterynaryjnych produktów leczniczych przyjęto prawodawstwo w celu określenia szczegółowych wymogów dotyczących gromadzenia danych na temat sprzedaży weterynaryjnych środków przeciwdrobnoustrojowych oraz stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w podziale na gatunki zwierząt. Wdrożenie tych przepisów ma na celu umożliwienie poprawy jakości i porównywalności danych w celu ustanowienia ukierunkowanych środków zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Utrzymują się jednak różnice w sposobie prowadzenia nadzoru i monitorowania przez państwa członkowskie, które mogą stwarzać wyzwania w zakresie zintegrowanego nadzoru, i mogą mieć wpływ na harmonizację na szczeblu UE w przyszłości.

Plan działania w zakresie redukcji oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe z 2017 r. może zostać wzmocniony poprzez wdrożenie sposobów zapobiegania zakażeniom u zwierząt, a nie skupianie się wyłącznie na leczeniu. Zapewnienie wyższych standardów dobrostanu zwierząt prowadzi do poprawy zdrowia zwierząt, co pomaga zmniejszyć stosowanie antybiotyków.

Chociaż istnieją już przepisy UE dotyczące nadzoru nad opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe u zwierząt, w tym rozporządzenia dotyczące weterynaryjnych produktów leczniczych i paszy leczniczej oraz nowa decyzja wykonawcza Komisji w sprawie monitorowania i sprawozdawczości w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u bakterii odzwierzęcych i komensalnych, w walce z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe przydatne byłoby rozwiązanie problemu różnic między państwami członkowskimi w zakresie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych i monitorowania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe u zwierząt. Na przykład mogą istnieć możliwości zapewnienia, aby wszystkie państwa członkowskie wdrożyły spójne systemy monitorowania i nadzoru (np. spójne metody i włączenie tych samych gatunków i patogenów). Jak wspomniano w odniesieniu do zdrowia ludzkiego, istnieje również potrzeba systemów nadzoru i monitorowania, które łączą zdrowie ludzi, zdrowie zwierząt i środowisko.

Jak widać z przedstawionych dokumentów i działań, droga do osiągnięcia sukcesu wymaga jeszcze dużo pracy i to na szczeblu EU, jak i krajów członkowskich. Wymagane będzie dalsze doskonalenie w tym zakresie i intensywna edukacja na każdym szczeblu, od gospodarstwa do konsumenta, włączając w to lekarzy weterynarii i instytucje państw członkowskich.

Piśmiennictwo:

1. Komisja Europejska: Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. Action plan against the rising threats from Antimicrobial Resistance COM (2011) 748. Bruksela 2011, 1–15.
2. Komisja Europejska: Commission staff working document. Evaluation of the Action Plan against the rising threats from antimicrobial resistance SWD(2016) 347. Bruksela 2016, 1–148.
3. Komisja Europejska: Zawiadomienie KE „Wytyczne dotyczące rozsądnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie weterynaryjnej”. (2015/C 299/04), Bruksela 2015, 1–20.
4. Rada Europy: Konkluzje Rady w sprawie następnych kroków w dziedzinie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w ramach podejścia „Jedno zdrowie”. (2016/C 269/05). Bruksela 2016, 1–5.
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie przenośnych chorób zwierząt oraz zmieniające i uchylające niektóre akty w dziedzinie zdrowia zwierząt („Prawo o zdrowiu zwierząt” – „AHL”) (Dz.U. L 84 z 31.3.2016).
6. Zalecenie w sprawie intensyfikacji działań w zakresie zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w ramach podejścia „Jedno zdrowie”. (COM(2023) 191). Bruksela, 2023, 1–33.

