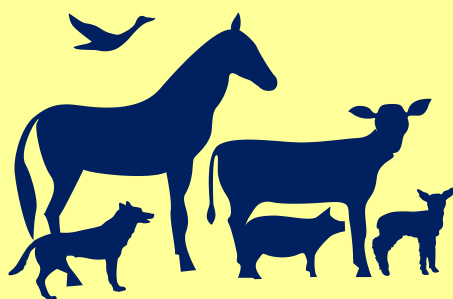


BIULETYN DLA DORADCÓW ODR



nr 1/2025

WYDAWNICTWO

Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego

Puławy, 2025

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

Urzędowy nadzór laboratoryjny nad bezpieczeństwem żywności pochodzenia zwierzęcego w Polsce	5
<i>Listeria Monocytogenes</i> i Listerioza	19
Problem zanieczyszczenia antybiotykami środowiska pierwotnej produkcji rolniczej	32
Zakażenia <i>Gallibacterium anatis</i> w stadach kur	42
<i>Mycoplasma synoviae</i> u drobiu	51

Urzędowy nadzór laboratoryjny nad bezpieczeństwem żywności pochodzenia zwierzęcego w Polsce

Jacek Osek, Kinga Wieczorek

Dział Badań Mikrobiologicznych Żywności i Pasz

Zapewnienie bezpiecznej dla konsumentów żywności jest priorytetem w krajach Unii Europejskiej, w tym w Polsce. W naszym kraju zadania z tym związane realizuje Inspekcja Weterynaryjna (IW) powołana na mocy ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. o *Inspekcji Weterynaryjnej*. Na czele Inspekcji Weterynaryjnej stoi Główny Lekarz Weterynarii (GLW), który kieruje Głównym Inspektoratem Weterynarii, będącym centralnym organem administracji rządowej. Organy bezpośrednio podległe GLW to Wojewódzcy Lekarze Weterynarii kierujący Wojewódzkimi Inspektoratami Weterynarii (WIW) oraz Graniczni Lekarze Weterynarii kierujący Granicznymi Inspektoratami Weterynarii. Organy podległe Wojewódzkiemu Lekarzowi Weterynarii to Powiatowi Lekarze Weterynarii kierujący Powiatowymi Inspektoratami Weterynarii (PIW).

Do jednych z wielu zadań IW należy m.in. sprawowanie nadzoru nad bezpieczeństwem produktów pochodzenia zwierzęcego, w tym nad spełnieniem wymagań sanitarno-weterynaryjnych przy ich produkcji, umieszczaniu na rynku oraz sprzedaży bezpośredniej. Nadzór ten jest pełniony poprzez system akredytowanych laboratoriów urzędowych, który obejmuje:

- zakłady higieny weterynaryjnej (ZHW), w tym pracownie badania mięsa na obecność włośni,
- laboratoria państwowych instytutów badawczych,

- laboratoria weterynaryjne wchodzące w skład innych niż ZHW jednostek organizacyjnych Inspekcji Weterynaryjnej,
- inne laboratoria zatwierdzone przez Głównego Lekarza Weterynarii,
- krajowe laboratoria referencyjne (KLR).

Na terenie Polski znajduje się 16 laboratoriów ZHW (po jednym w każdym województwie), wchodzących w skład wojewódzkich inspektoratów weterynarii. Niektóre z nich posiadają dodatkowe oddziały poza siedzibą główną, które zlokalizowane są na terenie danego województwa. Zakładem Higieny Weterynaryjnej kieruje kierownik ZHW a pracownikami są lekarze weterynarii oraz osoby z wykształceniem wyższym i średnim o profilu pokrewnym (np. biotechnologia, mikrobiologia, zootechnika).

ZHW biorą czynny udział w zapewnieniu odpowiedniego poziomu ochrony zdrowia publicznego i ochrony zdrowia zwierząt. Przeprowadzają badania laboratoryjne w zakresie monitorowania skażenia żywności pochodzenia zwierzęcego substancjami toksycznymi, hormonami, produktami leczniczymi, zanieczyszczeniami środowiskowymi (metalami ciężkimi, pestycydami), zanieczyszczeniami żywności drobnoustrojami chorobotwórczymi i larwami pasożytów, badaniami pasz, jak również diagnostyką chorób zakaźnych zwierząt, w tym zoonoz (wścieklizny, brucellozy czy pasażowalnych encefalopatii gąbczastych i innych). Poza działalnością urzędową poszczególne ZHW prowadzą działalność usługową w zakresie weterynaryjnych badań laboratoryjnych (np. badania mięsa zwierząt łownych na obecność włośni). Laboratoria ZHW odgrywają więc podstawową i najbardziej istotną rolę w zapewnieniu bezpiecznej żywności pochodzenia zwierzęcego.

Drugą ważną grupę laboratoriów urzędowych, których wyniki badań są wykorzystywane dla celów kontroli urzędowych, są laboratoria zatwierdzone przez Głównego Lekarza Weterynarii (GLW). Obecnie w Polsce takich laboratoriów zatwierdzonych w kierunku badania żywności pochodzenia zwierzęcego jest 34 i są one zlokalizowane w 13 województwach (brak w lubuskim, opolskim i świętokrzyskim). Procedura związana z zatwierdzeniem przez GLW danego laboratorium wymaga przedłożenia przez laboratorium wniosku zawierającego:

- certyfikat akredytacji wydany przez Polskie Centrum Akredytacji,
- zakres akredytacji, zgodny z kierunkiem/kierunkami badań jakie mają być zatwierdzone,
- pozytywną opinię właściwego krajowego laboratorium referencyjnego, a w przypadku gdy nie ma takiego krajowego laboratorium referencyjnego, laboratorium referencyjnego Unii Europejskiej znajdującego się na terytorium innego państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego EFTA,
- kopię raportu z badań biegłości lub międzylaboratoryjnych badań porównawczych przeprowadzonych w roku poprzedzającym rok złożenia wniosku przez właściwe dla danego kierunku badań krajowe laboratorium referencyjne, a w przypadku gdy nie ma takiego krajowego laboratorium referencyjnego, przez krajowe laboratorium referencyjne znajdujące się na terytorium innego państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego EFTA lub laboratorium referencyjne Unii Europejskiej.

Następnie, GLW zatwierdza, w drodze decyzji administracyjnej, laboratorium ubiegające się o status laboratorium zatwierdzonego do

przeprowadzania badań laboratoryjnych w zakresie określonych kierunków i metod wskazanych we wniosku.

Laboratoria urzędowe wyszczególnione powyżej, zgodnie z ustawą o Inspekcji Weterynaryjnej, są poddawane w zakresie stosowanych metod badawczych regularnym badaniom biegłości lub międzylaboratoryjnym badaniom porównawczym przeprowadzanym przez krajowe laboratorium referencyjne, a gdy brak jest takiej możliwości – przez krajowe laboratorium referencyjne znajdujące się na terytorium innego państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego EFTA lub laboratorium referencyjne Unii Europejskiej (EU-RL). W takich badaniach laboratoria urzędowe, w tym ZHW i laboratoria zatwierdzone przez GLW, są zobowiązane do wzięcia udziału w terminach określonych w harmonogramie opracowanym przez krajowe laboratorium referencyjne, a w przypadku gdy nie ma takiego laboratorium referencyjnego, nie rzadziej niż raz na 4 lata, w badaniach biegłości lub międzylaboratoryjnych badaniach porównawczych przeprowadzanych przez właściwe dla danego kierunku badań krajowe laboratorium referencyjne znajdujące się na terytorium innego państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego EFTA lub EU-RL.

Krajowe laboratorium referencyjne właściwe dla danego kierunku badań sprawuje nadzór nad laboratoriami urzędowymi w zakresie prawidłowości wykonywania przez nie badań, przeprowadzając kontrolę, w szczególności sprzętu i odczynników stosowanych do tych badań, udziału w badaniach porównawczych oraz wyboru metod do akredytacji. Kontrolę przeprowadza się nie rzadziej niż raz na 3 lata, również na wniosek Głównego Lekarza Weterynarii. Możliwe jest także przeprowadzenie niezapowiedzianej kontroli przez KLR w dowolnym czasie.

Oddzielną formą kontroli laboratorium urzędowego jest audyt, który przeprowadzają:

- Główny Lekarz Weterynarii we współpracy z krajowym laboratorium referencyjnym właściwym dla danego kierunku badań, **lub**
- krajowe laboratorium referencyjne właściwe dla danego kierunku badań, na wniosek Głównego Lekarza Weterynarii.

Status laboratorium urzędowego nie jest dany raz na zawsze. Główny Lekarz Weterynarii, w drodze decyzji administracyjnej, cofa laboratorium zatwierdzenie do przeprowadzania badań laboratoryjnych w zakresie określonych kierunków i metod, jeżeli:

- krajowa jednostka akredytująca, czyli Polskie Centrum Akredytacji, cofnęła lub zawiesiła posiadaną przez laboratorium akredytację, **lub**
- laboratorium urzędowe:
 - dwukrotnie w kolejnych badaniach biegłości lub międzylaboratoryjnych badaniach porównawczych nie uzyskało wyników zgodnych z kryteriami określonymi przez krajowe laboratorium referencyjne lub laboratorium referencyjne Unii Europejskiej, które przeprowadziło te badania, lub nie poddało się badaniu biegłości lub międzylaboratoryjnemu badaniu porównawczemu, **lub**
 - uchyla się od poddania się kontroli, albo w wyniku takiej kontroli stwierdzono, że laboratorium nie spełnia warunków niezbędnych do przeprowadzania badań, **lub**
 - używa do diagnostyki *in vitro* wyrobów stosowanych w medycynie weterynaryjnej, które nie znajdują się w wykazie wyrobów do diagnostyki *in vitro* stosowanych w medycynie weterynaryjnej, o którym mowa w art. 76a ust. 1 ustawy z dnia

11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt, **lub**

- nie przekazało niezwłocznie wyników przeprowadzonych badań laboratoryjnych do systemu teleinformatycznego, **lub**
- nie przekazało powiatowemu lekarzowi weterynarii właściwemu ze względu na lokalizację laboratorium oraz powiatowemu lekarzowi weterynarii właściwemu ze względu na miejsce pobrania próbki informacji, o których mowa w art. 51 ust. 2 ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt, **lub**
- nie zostały podjęte działania naprawcze, o których mowa w art. 39 ust. 2 rozporządzenia 2017/625.

Zgodnie z art. 25e ustawy o Inspekcji Weterynaryjnej badania laboratoryjne przeprowadzane w celu zapewnienia bezpieczeństwa produktów pochodzenia zwierzęcego, w przypadku gdy wyniki tych badań są wykorzystywane dla celów kontroli urzędowej, są przeprowadzane w omawianych wyżej laboratoriach urzędowych, albo w laboratoriach wpisanych do rejestru prowadzonego przez Głównego Lekarza Weterynarii. Takiego wpisu do rejestru dokonuje GLW na wniosek złożony na piśmie przez kierownika laboratorium. Wniosek ten powinien zawierać:

- imię, nazwisko, miejsce zamieszkania i adres albo nazwę, siedzibę i adres wnioskodawcy,
- określenie rodzaju i kierunku przeprowadzanych badań laboratoryjnych oraz metod ich przeprowadzania,
- określenie lokalizacji laboratorium, w którym mają być przeprowadzane badania laboratoryjne.

Do wniosku dołącza się kopię raportu z badań biegłości przeprowadzonych nie wcześniej niż w roku poprzedzającym rok złożenia tego wniosku przez krajowe laboratorium referencyjne właściwe dla danego kierunku badań laboratoryjnych. W przypadku gdy nie ma krajowego laboratorium referencyjnego właściwego dla określonego kierunku badań laboratoryjnych, kierownik laboratorium do wniosku dołącza kopię:

- certyfikatu akredytacji wraz z zakresem akredytacji, zgodnego z kierunkiem badań laboratoryjnych określonym we wniosku **albo**
- raportu z badań biegłości przeprowadzonych nie wcześniej niż w roku poprzedzającym rok złożenia tego wniosku przez krajowe laboratorium referencyjne właściwe dla danego kierunku badań laboratoryjnych znajdujące się na terytorium innego państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego EFTA lub laboratorium referencyjne Unii Europejskiej.

Główny Lekarz Weterynarii odmawia, w drodze decyzji administracyjnej, wpisu laboratorium do rejestru, jeżeli nie uzyskało ono w badaniach biegłości wyniku zgodnego z kryteriami określonymi przez krajowe laboratorium referencyjne lub laboratorium referencyjne Unii Europejskiej, które przeprowadziło te badania.

Laboratorium wpisane do rejestru bierze udział w badaniach biegłości przeprowadzanych przez krajowe laboratorium referencyjne właściwe dla danego kierunku badań laboratoryjnych, w terminach określonych w harmonogramie opracowanym przez to krajowe laboratorium referencyjne, a w przypadku gdy nie ma takiego laboratorium referencyjnego, nie rzadziej niż raz na 4 lata, w badaniach biegłości przeprowadzanych przez właściwe dla danego kierunku badań laboratoryjnych krajowe laboratorium

referencyjne znajdujące się na terytorium innego państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego EFTA lub przez EU-RL.

Podobnie jak w przypadków laboratoriów urzędowych, laboratorium wpisane do rejestru poddaje się kontroli właściwego dla danego kierunku badań krajowego laboratorium referencyjnego, w tym kontroli niezapowiedzianej przeprowadzanej również na wniosek Głównego Lekarza Weterynarii, w zakresie prawidłowości wykonywania badań, obejmującej w szczególności kontrolę stosowanego sprzętu i odczynników oraz udziału w badaniach porównawczych.

Główny Lekarz Weterynarii skreśla, w drodze decyzji administracyjnej, laboratorium z rejestru, jeżeli:

- jednostka akredytująca (PCA) cofnęła lub zawiesiła posiadaną przez laboratorium akredytację, **lub**
- laboratorium wpisane do rejestru:
 - nie poddało się badaniom biegłości organizowanym przez krajowe laboratorium referencyjne lub właściwe dla danego kierunku badań laboratoryjnych krajowe laboratorium referencyjne znajdujące się na terytorium innego państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego EFTA lub laboratorium referencyjne Unii Europejskiej, lub dwukrotnie w kolejnych badaniach biegłości nie uzyskało wyników zgodnych z kryteriami określonymi przez krajowe laboratorium referencyjne lub EU-RL, które przeprowadziło te badania, **lub**
 - nie przekazało powiatowemu lekarzowi weterynarii właściwemu ze względu na lokalizację laboratorium oraz powiatowemu lekarzowi weterynarii właściwemu ze względu

na miejsce pobrania próbki informacji, o których mowa w art. 51 ust. 2 ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt, **lub**

- nie poddało się kontroli właściwego dla danego kierunku badań krajowego laboratorium referencyjnego, w tym kontroli niezapowiedzianej przeprowadzanej również na wniosek Głównego Lekarza Weterynarii, albo w wyniku takiej kontroli stwierdzono, że laboratorium nie spełnia warunków niezbędnych do przeprowadzenia badań.

Istotną rolę w systemie laboratoryjnego nadzoru nad bezpieczeństwem żywności odgrywają krajowe laboratoria referencyjne. Zlokalizowane są one w Państwowym Instytucie Weterynaryjnym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIWet-PIB) w Puławach. Jak wspomniano wyżej, są one – z mocy ustawy o Inspekcji Weterynaryjnej – również laboratoriami urzędowymi. Zgodnie z zapisami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 krajowe laboratoria referencyjne:

- są bezstronne i wolne od konfliktu interesów, a w szczególności nie znajdują się w sytuacji, która bezpośrednio lub pośrednio mogłaby wpłynąć na ich zdolność bezstronnego wykonywania obowiązków służbowych w zakresie wykonywania ich zadań jako krajowych laboratoriów referencyjnych,
- dysponują własnymi lub udostępnionymi na podstawie umowy właściwie wykwalifikowanymi pracownikami, odpowiednio przeszkolonymi w zakresie technik analitycznych, badawczych i diagnostycznych w dziedzinie ich kompetencji oraz – w stosownych przypadkach – pracownikami pomocniczymi,

- posiadają infrastrukturę, sprzęt i produkty niezbędne do wykonywania powierzonych im zadań lub mają do nich dostęp,
- zapewniają, by ich pracownicy i pracownicy udostępnieni im na podstawie umowy dysponowali dobrą znajomością międzynarodowych norm i praktyk oraz uwzględniali w swojej pracy najnowsze zmiany w zakresie badań na poziomie krajowym, Unii i międzynarodowym,
- są wyposażone tak, aby wykonywać swoje zadania w sytuacjach nadzwyczajnych lub mają dostęp do sprzętu niezbędnego w takich sytuacjach,
- w odpowiednich przypadkach są wyposażone tak, aby spełniać stosowne normy w zakresie bioasekuracji.

Właściwe organy mogą wyznaczyć jako laboratorium urzędowe wyłącznie laboratorium, które:

- dysponuje wiedzą fachową, sprzętem oraz infrastrukturą wymaganymi do przeprowadzania analiz, badań lub diagnostyki laboratoryjnej na podstawie próbek,
- dysponuje wystarczającą liczbą odpowiednio wykwalifikowanych, wyszkolonych i doświadczonych pracowników,
- zapewnia, że powierzone mu zadania są wykonywane w sposób niezależny i jest ono wolne od wszelkich konfliktów interesów w zakresie zadań tego laboratorium jako laboratorium urzędowego,
- jest w stanie dostarczyć w terminie wyniki analizy, badania lub diagnostyki próbek pobranych w ramach kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych,
- funkcjonuje zgodnie z normą EN ISO/IEC 17025 oraz otrzymało akredytację krajowej jednostki akredytującej.

W Rozporządzeniu 2017/625 podano również obowiązki i zadania krajowych laboratoriów referencyjnych do których należy:

- współpraca z laboratoriami referencyjnymi Unii Europejskiej oraz uczestniczenie w szkoleniach i międzylaboratoryjnych badaniach porównawczych organizowanych przez te laboratoria,
- koordynacja działań laboratoriów urzędowych w celu zharmonizowania i udoskonalenia metod analizy laboratoryjnej, badania lub diagnostyki oraz ich stosowania,
- w stosownych przypadkach organizacja międzylaboratoryjnych badań porównawczych lub badań biegłości między laboratoriami urzędowymi, zapewnienie odpowiednich działań następczych w związku z takimi badaniami oraz informowanie właściwych organów o wynikach tych badań i działań następczych,
- zapewnienie rozpowszechniania wśród właściwych organów i laboratoriów urzędowych informacji przekazanych przez laboratorium referencyjne Unii Europejskiej,
- zapewnienie właściwym organom – w zakresie swojej misji – pomocy naukowej i technicznej przy realizacji wieloletnich i skoordynowanych krajowych planów kontroli,
- w stosownych przypadkach walidacja odczynników i partii odczynników, tworzenie i prowadzenie aktualnych wykazów dostępnych substancji referencyjnych i odczynników oraz producentów i dostawców takich substancji i odczynników,
- w razie konieczności przeprowadzanie szkoleń dla pracowników laboratoriów urzędowych,
- aktywnie wspomaganie państwa członkowskiego, które je wyznaczyło, w diagnostyce ognisk chorób przenoszonych przez

żywność, chorób odzwierzęcych, chorób zwierząt lub agrofagów roślin oraz – w przypadku niezgodności przesyłki – poprzez przeprowadzanie diagnostyki potwierdzającej, charakterystyki i dochodzeń epizootycznych lub taksonomicznych dotyczących izolatów patogenów lub okazów agrofagów.

Jak wspomniano wyżej, krajowe laboratoria referencyjne właściwe dla badań produktów pochodzenia zwierzęcego zlokalizowane są w Państwowym Instytucie Weterynaryjnym – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach m.in. w Zakładzie Bezpieczeństwa Żywności. Obecnie jest to Dział Badań Mikrobiologicznych Żywności i Pasz. Znajdują się w nim m.in. KLR wyznaczone do badań w kierunku obecności i/lub liczby w żywności następujących drobnoustrojów: *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, w tym werocytotoksycznych *E. coli*, *Campylobacter*, *Salmonella*, bakterii tlenowych, bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*, czynników bakteryjnych u małży blaszkoskrzelnych jak też oznaczania histaminy w rybach i produktach rybnych oraz biotoksyn w małżach blaszkoskrzelnych. W tych też kierunkach organizowane są badania biegłości i/lub porównania międzylaboratoryjne dla laboratoriów urzędowych, zatwierdzonych przez GLW do wykonywania badań urzędowych oraz laboratoriów, które planują uzyskać status laboratorium urzędowego albo też znaleźć się na liście GLW. Kompetencje krajowego laboratorium urzędowego są corocznie sprawdzane przez udział w międzylaboratoryjnych badaniach porównawczych organizowanych przez właściwe laboratoria referencyjne Unii Europejskiej.

Więcej informacji dotyczących organizacji i udziału w badaniach biegłości organizowanych przez krajowe laboratoria referencyjne PIWet-PIB można znaleźć na stronie: www.piwet.pulawy.pl/oferta/badania_bieglosci.

Istniejący w naszym kraju system nadzoru laboratoryjnego nad badaniem żywności pochodzenia zwierzęcego, będący w zakresie działania Inspekcji Weterynaryjnej i nadzorowany merytorycznie przez Krajowe Laboratorium Referencyjne zlokalizowane w PIWet-PIB w Puławach sprawia, że produkowana w Polsce żywność jest bezpieczna dla konsumentów i może być wprowadzana na rynek Unii Europejskiej jak też eksportowana do krajów trzecich.

Piśmiennictwo

1. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 grudnia 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o *Inspekcji Weterynaryjnej*. Dz. U. R. P. z dnia 4 stycznia 2024 r., poz. 12.
2. Ustawa z 11 marca 2004 r. o *ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt*. Dz. U. 2004 Nr 69 poz. 625 z późn. zm.
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 r. w *sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu zapewnienia stosowania prawa żywnościowego i paszowego oraz zasad dotyczących zdrowia i dobrostanu zwierząt, zdrowia roślin i środków ochrony roślin, zmieniające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 999/2001, (WE) nr 396/2005, (WE) nr 1069/2009, (WE) nr 1107/2009, (UE) nr 1151/2012, (UE) nr 652/2014, (UE) 2016/429 i (UE) 2016/2031, rozporządzenia Rady (WE) nr 1/2005 i (WE) nr 1099/2009 oraz dyrektywy Rady 98/58/WE, 1999/74/WE, 2007/43/WE, 2008/119/WE i 2008/120/WE, oraz uchylające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 854/2004 i (WE) nr 882/2004, dyrektywy Rady 89/608/EWG, 89/662/EWG, 90/425/EWG, 91/496/EWG, 96/23/WE, 96/93/WE i 97/78/WE oraz decyzję Rady*

92/438/EWG (rozporządzenie w sprawie kontroli urzędowych). Dz. U. Unii Europejskiej L 95/1.

4. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 20 sierpnia 2024 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie krajowych laboratoriów referencyjnych*. Dz. U. R. P. z dnia 22 sierpnia 2024 r. poz. 1274.

Listeria Monocytogenes i Listerioza

Beata Lachtara, Kinga Wieczorek

Dział Badań Mikrobiologicznych Żywności i Pasz

Wstęp

Listeria monocytogenes wywołuje chorobę określaną jako listerioza, na którą narażone są głównie osoby po 65 roku życia, kobiety w ciąży, noworodki oraz pacjenci w trakcie leczenia immunosupresyjnego. Listerioza jest jedną z najcięższych chorób odzwierzęcych przenoszonych przez żywność. W Polsce, w 2023 r. odnotowano 240 przypadków tej choroby, z czego większość wymagała hospitalizacji, a 53 zakończyły się śmiercią. Ponad 95% zachorowań u ludzi wywołanych jest spożyciem żywności zanieczyszczonej *L. monocytogenes*, głównie należącej do kategorii 'żywność gotowa-do-spożycia', tzw. RTE (ang. Ready-to-Eat), w tym rybami wędzonymi, serami miękkimi, owocami morza oraz produktami mlecznymi. Drobnoustrój ten może być także przyczyną wybuchu epidemii pokarmowych. W 2023 r. w krajach Unii Europejskiej odnotowano 19 ognisk choroby przenoszonej drogą pokarmową spowodowanych przez *L. monocytogenes*. Ponadto, ze względu na wysoką zdolność adaptacji do niekorzystnych warunków, w tym zdolność bakterii do przeżycia w niskich i wysokich temperaturach, a także w warunkach niskiego pH i zasolenia *L. monocytogenes* jest szeroko rozpowszechniona w środowisku, w tym glebie, wodzie oraz zakładach przemysłu spożywczego.

Ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego dotyczące *L. monocytogenes* ustanawia Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 2073/2005 z dnia 15 listopada 2005 r. z późn. zm. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych. Według tego

rozporządzenia produkty gotowe do spożycia przeznaczone dla niemowląt i do specjalnych celów medycznych nie powinny zawierać *L. monocytogenes* w 25 g. W przypadku innej żywności gotowej do spożycia liczba drobnoustrojów w ciągu okresu przydatności nie może przekraczać 100 jtk/g, zaś w żywności, w której możliwy jest wzrost *L. monocytogenes*, bakterie te nie mogą być obecne w 25 g, w chwili wprowadzenia tego produktu na rynek.

Występowanie *L. monocytogenes*

Żywność

Listeria występuje zarówno w surowej, jak i przetworzonej żywności zanieczyszczonej w trakcie obróbki. Szczególne ryzyko mogą stanowić chłodzone produkty RTE, ponieważ bakteria może namnażać się w temperaturze lodówki. Zanieczyszczone tym drobnoustrojem mogą być takie produkty jak: sałatki, ryby wędzone, sery, wędliny czy pasztety.

Według danych pochodzących z raportu EFSA i ECDC za 2023 r. odsetek próbek żywności, w których stwierdzono obecność *L. monocytogenes*, na etapie dystrybucji, badanych w ramach weryfikacji kryteriów bezpieczeństwa żywności wymienionych w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 2073/2005 wynosił poniżej 1,0% w 6 z 10 badanych kategorii żywności RTE. W przypadku takiej żywności jak: „sery twarde”, „produkty pochodzenia mięsnego inne niż kiełbasy fermentowane” oraz „ryb”, odsetek próbek dodatnich był również niski i wyniósł odpowiednio 1,8%, 1,4% i 1,1%. Najwyższy odsetek próbek dodatnich (14,8%) stwierdzono w „produktach pochodzenia mięsnego, kiełbasach fermentowanych”. W zdecydowanej większości przypadków, w żywności RTE w której stwierdzono obecność *L. monocytogenes*, nie odnotowano próbek przekraczających poziomu 100 jtk/g. Największy odsetek próbek przekraczających ten limit, 0,78%, stwierdzono w przypadku „produktów pochodzenia mięsnego, kiełbas fermentowanych”. W próbkach

pobieranych na etapie produkcji odsetek wyników dodatnich był wyższy niż na etapie dystrybucji we wszystkich badanych kategoriach żywności gotowej do spożycia, z wyjątkiem „produktów pochodzenia mięsnego innych niż fermentowane kiełbasy”, gdzie odsetek ten był niższy (0,9%) w porównaniu z etapem dystrybucji.

Zakłady przetwórcze

L. monocytogenes jest szeroko rozpowszechniona w środowisku przetwarzania żywności. Patogen ten jest w stanie tam przetrwać przez długi okres, m.in. z powodu nieskutecznej dezynfekcji czy przenoszenia drobnoustrojów przez pracowników lub zanieczyszczony surowiec. Zaobserwowano, że część *L. monocytogenes*, które raz zostaną wprowadzone do zakładu produkcji żywności, nie jest całkowicie likwidowanych w czasie procesów czyszczenia i odkażania, a w konsekwencji mogą utrzymywać się w tym środowisku przez bardzo długi czas. Dzieje się tak m.in. ze względu na to, że drobnoustroje te mogą tworzyć złożoną wielokomórkową strukturę otoczoną dodatkowo warstwą substancji przez nie produkowanych określanych jako biofilm. Umożliwia ona przywieranie bakterii do różnych powierzchni, w tym do stali nierdzewnej, szkła czy propylenu. W takich warunkach *L. monocytogenes* może być oporna na działanie środków przeciwbakteryjnych i odkażających, m.in. jodu, chloru czy czwartorzędowych zasad amoniowych. W strukturze biofilmu bakterie chronione są również przed innymi czynnikami środowiskowymi, takimi jak światło UV, niska wilgotność, kwasy lub sole metali ciężkich.

Środowisko naturalne

Jedną z przyczyn występowania *L. monocytogenes* w żywności jest szerokie rozpowszechnienie tego drobnoustroju w środowisku naturalnym, w tym glebie, wodzie czy u zwierząt. Zwierzęta domowe, głównie

przeżuwacze, przenoszą te bakterie w przewodzie pokarmowym i przez to zanieczyszczają środowisko. Ze względu na brak wymogów prawnych dotyczących zharmonizowanego pobierania próbek i sprawozdawczości na etapie produkcji podstawowej, niewielka liczba państw UE przekazuje dane z tego zakresu. Z dostępnych w raporcie EFSA i ECDC informacji za rok 2023 wynika, że odsetek próbek dodatnich w kierunku *L. monocytogenes* pobranych od zwierząt wyniósł 0,26% dla świń, 4,2% małych przeżuwaczy (owiec i kóz) oraz 1,5% dla bydła.

W rolnictwie, najczęstszym źródłem zanieczyszczenia *L. monocytogenes* są kiszonki. Opisano, że bakteria jest zdolna do przetrwania w ściekach, wodzie rzecznej i osadach ściekowych przez co najmniej 8 tygodni. Stosowanie nawozów organicznych, mogących zawierać *L. monocytogenes* może przyczyniać się do zanieczyszczenia żywności i następnie rozwoju listeriozy u ludzi.

Cechy *L. monocytogenes*

Czynnikiem etiologicznym wywołującym listeriozę jest *L. monocytogenes*, Gram-dodatnia pałeczka, względny beztlenowiec nie wytwarzający przetrwalników. Drobnoustrój ten, o średnicy 0,5-4 µm i długości 0,5-2 µm, posiada od czterech do sześciu wici, których biosynteza jest zależna od temperatury. Dodatkowo *L. monocytogenes* jest oksydazo-, mocznikowo- i indolo-ujemna, ale katalazo-dodatnia. Ponadto, jest w stanie hydrolizować eskulinę. Komórki *L. monocytogenes* to bakterie psychrotroficzne. Oznacza to, że mogą rosnąć w szerokim zakresie temperatur, od -2°C do 45°C, chociaż ich optymalny zakres to 30-37°C. Jedną z ich cech charakterystycznych jest to, że mogą przetrwać w bardzo niskich temperaturach, nawet do -18°C.

Jak wspomniano, *L. monocytogenes* posiada zdolność do tworzenia biofilmów, co przyczynia się do odporności na szeroki zakres niekorzystnych warunków środowiskowych. Drobnoustroj ten charakteryzuje się tolerancją pH w zakresie od 3,3 do 9,6 oraz wysokiego zasolenia (>20%), może rosnąć w obecności lub braku tlenu (np. w próżni). Całkowita inaktywacja tych drobnoustrojów następuje w temperaturze 75°C. Bakterie mogą się różnić odpornością na powyższe warunki pomiędzy sobą, w zależności od szczepu i posiadanych genów. Niektóre szczepy powodują 100 razy wyższe ryzyko listeriozy niż inne.

Szczepy *L. monocytogenes* są zróżnicowane genetycznie i klasyfikowane do czterech linii ewolucyjnych (I-IV), 13 serotypów (1/2a, 1/2b, 1/2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4ab, 4b, 4c, 4d, 4e i 7) na podstawie konwencjonalnego serotypowania, a także do 4 głównych serogrup molekularnych (IIa, IIb, IIc i IVb) określanych na podstawie testów PCR. Ze względu na bezpieczeństwo zdrowia konsumentów, najważniejsza jest linia I z serogrupą IVb, gdyż jest najczęściej izolowana od ludzi z klinicznymi objawami listeriozy, a także linia II, do której należy serogrupa IIa, szeroko rozpowszechniona w żywności i środowisku jej produkcji jednocześnie będąc przyczyną zachorowań ludzi. Wykrywanie i identyfikacja szczepów *Listeria*, zarówno za pomocą klasycznych procedur laboratoryjnych, jak i metod molekularnych, ma zatem kluczowe znaczenie dla oceny ich obecności w żywności, środowisku i warunkach klinicznych, co pozwala na ocenę chorobotwórczości i precyzyjne śledzenie ognisk choroby oraz identyfikację źródła zakażenia.

Choroba wywoływana przez *L. monocytogenes*

W 2023 r. 27 państw członkowskich UE zgłosiło 2 952 potwierdzone inwazyjne przypadki listeriozy, co odpowiada 0,66 przypadków na 100 000 mieszkańców. Stanowiło to wzrost o 5,8% w porównaniu ze wskaźnikiem

z 2022 r. (0,63) i było najwyższym współczynnikiem od 2007 r. W Finlandii, Szwecji i Hiszpanii był on najwyższy i wyniósł odpowiednio 1,65, 1,25 oraz 0,92. W Polsce odnotowano 0,65 przypadków listeriozy na 100 000 mieszkańców. Ogólny trend zakażeń *L. monocytogenes* wykazał statystycznie istotny wzrost w latach 2019-2023.

Listerioza u ludzi

Listerioza, charakteryzuje się złożonym i wieloetapowym przebiegiem. *L. monocytogenes* kolonizuje przewód pokarmowy gospodarza, przekracza barierę jelitową i następnie rozprzestrzenia się przez krew do narządów docelowych. Patogen ten potrafi przeżywać wewnątrz makrofagów a następnie rozprzestrzeniać się w tkankach przez przenikanie z komórki do komórki.

Objawy listeriozy mogą wystąpić w ciągu kilku dni do kilku tygodni od zakażenia i w dużym stopniu zależą od stanu układu immunologicznego, wieku gospodarza, dawki zakaźnej i zjadliwości szczepu *L. monocytogenes*. Istnieje związek między dawką bakterii, a ryzykiem ciężkiej listeriozy, ale zmienia się on w zależności od zjadliwości szczepu i statusu immunologicznego gospodarza. Na przykład kobiety w ciąży są 20 razy bardziej narażone na zakażenie *L. monocytogenes* niż inne zdrowe osoby dorosłe. Przebieg listeriozy zależy również od tego, czy jest to inwazyjna czy nieinwazyjna postać choroby. Listerioza nieinwazyjna może przebiegać bezobjawowo lub przyczyniać się do łagodnych, grypopodobnych objawów, wymiotów lub biegunki, głównie u osób zdrowych. Okres inkubacji w tym przypadku wynosi od jednego do kilku dni. Zakażenia są na ogół związane z żywnością silnie zanieczyszczoną *L. monocytogenes*. W przypadku inwazyjnej postaci listeriozy, bakterie przenikają przez ścianę jelita i rozprzestrzeniają się po całym organizmie gospodarza. Ta postać

charakteryzuje się ciężkim przebiegiem i występuje głównie u osób z grupy wysokiego ryzyka. Najbardziej narażone są osoby starsze, noworodki, osoby z obniżoną odpornością, nowotworami, cukrzycą czy kobiety w ciąży. Jeśli chodzi o kobiety w ciąży, okres inkubacji trwa około 3 tygodni i następnie pojawiają się objawy grypopodobne lub objawy wynikające z zapalenia dróg moczowych. Skutkiem tego mogą być obumarcia płodu, poronienia lub może wystąpić wrodzona listerioza u noworodka. Inwazyjna postać listeriozy jest bardzo niebezpieczna ze względu na powikłania, do których zaliczają się: posocznica, zapalenie opon mózgowych, mózgowo-rdzeniowych i wsierdzia oraz sepsa. W tej postaci choroby okres inkubacji wynosi od jednego do dwóch tygodni, zaś u kobiet ciężarnych do miesiąca. W niektórych przypadkach może dochodzić nawet do 90 dni. W takich przypadkach śmiertelność jest niezwykle wysoka (16% do 30%), szczególnie wśród osób powyżej 65 roku życia. Wysoki jest również wskaźnik hospitalizacji, co generuje znaczne koszty dla służby zdrowia. Bakterie te należą do najczęstszych przyczyn zgonów z powodu zakażeń przenoszonych drogą pokarmową w krajach o wysokich dochodach.

W 2023 roku *L. monocytogenes* zgłoszono jako czynnik etiologiczny 19 epidemii pokarmowych. Należy odnotować, że liczba hospitalizacji i zgonów powiązana z ogniskami epidemicznymi znacząco spadła o odpowiednio 65,3% i 60,7% (o 158 hospitalizacji mniej i o 17 zgonów mniej) w porównaniu z rokiem 2022. Nadal jednak *L. monocytogenes* była czynnikiem związanym z najwyższym wskaźnikiem śmiertelności wśród wszystkich czynników chorobotwórczych epidemii pokarmowych w 2023 roku. Żywnością, którą powiązano z epidemiami pokarmowymi były ryby i produkty rybne, produkty wieprzowe gotowe do spożycia, mleko i sery z mleka krowiego, szynka gotowana, a także oliwki.

Listerioza u zwierząt

U zwierząt hodowlanych do zakażenia najczęściej dochodzi poprzez zanieczyszczoną paszę (często kiszonkę) lub wodę pitną. Zakażenie *L. monocytogenes* najczęściej przebiega bezobjawowo w związku z tym zwierzęta są źródłem tych bakterii i przyczyniają się do ich rozprzestrzeniania w środowisku i przenoszenia na ludzi. W przypadku wystąpienia choroby, objawy listeriozy u zwierząt domowych (zwłaszcza przeżuwaczy, takich jak bydło, owce i kozy) obejmują ronienie, zapalenie mózgu (częsty objaw), zapalenie wymienia (mastitis) lub posocznicę (zakażenie krwi). Podobnie jak u ludzi, objawy mogą rozwinąć się u zwierząt z obniżoną odpornością co może być wynikiem na przykład narażenia na stres środowiskowy.

Metody diagnostyczne

W celu wykrycia oraz oznaczenia liczby *L. monocytogenes* w żywności czy paszy stosuje się metody referencyjne, odpowiednio: PN-EN ISO 11290-1:2017-07 Mikrobiologia łańcucha żywnościowego – Horyzontalna metoda wykrywania i oznaczania liczby *Listeria monocytogenes* i innych *Listeria* spp. – Część 1: Metoda wykrywania oraz PN-EN ISO 11290-2:2017-07 Mikrobiologia łańcucha żywnościowego – Horyzontalna metoda wykrywania i oznaczania liczby *Listeria monocytogenes* i innych *Listeria* spp. – Część 2: Metoda oznaczania liczby. W normach tych precyzyjnie opisano sposób postępowania, w tym czas i temperaturę inkubacji próbki podczas całego badania. Metoda wykrywania *L. monocytogenes* składa się z kilku etapów. W pierwszym z nich próbkę należy odważyć i dodać pożywkę płynną selektywnie namnażającą. Jest nią bulion pół-Fraser, w którym zmniejszono stężenie substancji hamujących wzrost mikroflory towarzyszącej, aby wspomóc regenerację i namnażanie się komórek bakteryjnych. W kolejnym etapie odpowiednią ilość próbki przenosi się do bulionu Frasera o pełnym

składzie, w celu maksymalnego zwiększenia liczby docelowych komórek bakteryjnych czyli *L. monocytogenes*, a dodatkowo posiewa się próbkę na pożywkę stałą, agar ALOA (agar *Listeria* according Ottaviani and Agosti), który jest pożywką różnicującą oraz drugą pożywkę do wyboru. W kolejnym etapie dokonuje się przesiewu bakterii z bulionu Frasera na wspomniane wyżej pożywki stałe a następnie ocenia się wzrost bakterii na wszystkich pożywkach agarowych dokonując wstępnej identyfikacji. Kolonie, które zaklasyfikowano jako przypuszczalne *L. monocytogenes* należy potwierdzić poprzez wykonanie opisanych w normie testów biochemicznych. Jednym z nich jest test rozkładu cukrów: ksylozy i ramnozy. *L. monocytogenes* jest zdolna do fermentacji ramnozy o czym będzie świadczyć zmiana zabarwienia w próbówce z fioletowego na żółty, natomiast nie rozkłada ksylozy. Jeśli konieczne jest określenie liczby bakterii w danej próbce, a nie tylko wykrycie ich obecności należy postępować według arkusza drugiego normy PN-EN ISO 11290, czyli wykonać posiew odpowiednio rozcieńczonej próbki na podłoże ALOA, a następnie, po określonym czasie inkubacji, policzyć wyroste kolonie oraz wykonać opisane w metodzie referencyjnej testy potwierdzające.

Oprócz opisanych wyżej metod znormalizowanych wskazanych w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 2073/2005 do wykrywania i identyfikacji *L. monocytogenes* można stosować szybkie testy. Wspominany akt prawny dopuszcza stosowanie tego typu metod alternatywnych pod warunkiem udowodnienia, poprzez przeprowadzenie walidacji, że pozwalają na uzyskanie wyników równoważnych z metodą referencyjną. Główną zaletą stosowania metod alternatywnych jest skrócenie czasu analizy, szczególnie w odniesieniu do wyników ujemnych. Jest to bardzo istotne w przypadku badania próbek żywności o krótkim terminie przydatności do spożycia. Obecne na rynku szybkie testy mogą być oparte, między innymi, na metodach

immunologicznych, w których stosuje się specyficzne przeciwciała do wykrywania antygenów bakterii. Należą do nich na przykład VIDAS® Listeria. Dostępne są także testy molekularne, których zasada działania oparta jest na wykryciu materiału genetycznego drobnoustroju. Takim systemem diagnostycznym jest na przykład BAX®.

Zapobieganie zakażeniom *L. monocytogenes*

Zapobieganie przedostawaniu się bakterii do środowiska, a w konsekwencji zanieczyszczeniu żywności opiera się na następujących etapach:

1. Kontrola na poziomie gospodarstwa:

- dobrowolne zaangażowanie i udział hodowców,
- bioasekuracja,
- higiena w miejscach karmienia zwierząt, szczególnie wśród przeżuwaczy żyjących na wolności, ze względu na większe prawdopodobieństwo zanieczyszczenia kałem,
- niewyrzucanie skażonej paszy w miejscach, do których dostęp mają dzikie zwierzęta,
- szkolenia z zakresu bezpieczeństwa biologicznego dla hodowców.

2. Kontrola na poziomie produkcji i dystrybucji:

- stosowanie zasad dobrej praktyki higienicznej oraz postępowanie mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego żywności (HACCP – System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli od ang. Hazard Analysis and Critical Control Points),
- właściwy nadzór nad środowiskiem przetwórstwa,
- skuteczne procedury czyszczenia i dezynfekcji,
- zastosowanie planu monitorowania żywności i środowiska przetwórstwa,

- wdrożenie odpowiedniej obróbki cieplnej i następnie zastosowanie właściwego łańcucha chłodniczego,
- kontrolowanie środowiska i właściwa higiena w punktach sprzedaży bezpośredniej,
- stosowanie się do kryteriów bezpieczeństwa żywności,
- ciągłe szkolenia w zakresie bezpieczeństwa żywności.

3. Kontrola na poziomie konsumenta:

- utrzymanie czystości podczas przygotowywania posiłków,
- niedopuszczanie do zanieczyszczenia krzyżowego, oddzielnie żywności surowej od ugotowanej,
- dostateczna obróbka termiczna,
- przechowywanie żywności we właściwej temperaturze,
- korzystanie z bezpiecznej wody i produktów podczas przygotowywania posiłków.

Piśmiennictwo:

EFSA (European Food Safety Authority), 2024. Story map on foodborne outbreaks, available online:

<https://storymaps.arcgis.com/stories/ca42d02e580441b79fd46a427abaab>

EFSA (European Food Safety Authority), 2024. Story map on *Listeria monocytogenes*, available online:

<https://storymaps.arcgis.com/stories/629e6627e6c64111bfd5b9257473c74a>

EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2024. The European Union One Health 2023 Zoonoses report. EFSA Journal, 22(12), e9106.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9106>

EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Koutsoumanis, K., Allende, A., Bolton, D., Bover-Cid, S., Chemaly, M., De Cesare, A., Herman, L., Hilbert, F., Lindqvist, R., Nauta, M., Nonno, R., Peixe, L., Ru, G., Simmons, M., Skandamis, P., Suffredini, E., Fox, E., Gosling, R. B. ... Alvarez-Ordóñez, A., 2024. Persistence of microbiological hazards in food and feed production and processing environments. *EFSA Journal*, 22(1), e8521.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8521>

European Centre for Disease Prevention and Control. Listeriosis. In: ECDC. Annual Epidemiological Report for 2023. Stockholm: ECDC, 2025.

FAO and WHO, 2022. *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat (RTE) foods: attribution, characterization and monitoring – Meeting report. Microbiological Risk Assessment Series No. 38. Rome.

<https://doi.org/10.4060/cc2400en>

Moura, A., Criscuolo, A., Pouseele, H., Maury, M.M., Leclercq, A., Tarr, C., Björkman, J.T., Dallman, T., Reimer, A., Enouf, V., Larssonneur, E., Carleton, H., Bracq-Dieye, H., Katz, L.S., Jones, L., Touchon, M., Tourdjman, M., Walker, M., Stroika, S., Cantinelli, T., Chenal-Francisque, V., Kucerovala, Z., Rocha, E.P.C., Nadon, C., Grant, K., Nielsen, E.M., Pot, B., Gerner-Smidt, P., Lecuit, M., Brisse, S., 2016. Whole genome-based population biology and epidemiological surveillance of *Listeria monocytogenes*. *Nature Microbiology* 2:16185.

Osek J., Lachtara B., Wieczorek K., 2022. *Listeria monocytogenes* in foods – from culture identification to whole-genome characteristics. *Food Science and Nutrition*, 1–30.

<https://doi.org/10.1002/fsn3.2910>

PN-EN ISO 11290-1:2017-07 Mikrobiologia łańcucha żywnościowego – Horyzontalna metoda wykrywania i oznaczania liczby *Listeria monocytogenes* i innych *Listeria* spp. – Część 1: Metoda wykrywania.

PN-EN ISO 11290-2:2017-07 Mikrobiologia łańcucha żywnościowego – Horyzontalna metoda wykrywania i oznaczania liczby *Listeria monocytogenes* i innych *Listeria* spp. – Część 2: Metoda oznaczania liczby.

ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 2073/2005 z dnia 15 listopada 2005 r. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych.
Dz.U.U.E.L.2005.338.1

Problem zanieczyszczenia antybiotykami środowiska pierwotnej produkcji rolniczej

Krzysztof Kwiatek¹, Ewelina Patyra²

¹Dział Badań Mikrobiologicznych Żywności i Pasz

²Dział Badań Chemicznych Żywności i Pasz

Obowiązujące obecnie prawo żywnościowe dotyczące całego łańcucha rolno-spożywczego zobowiązuje producentów do zapewnienia wysokiego poziomu ochrony zdrowia ludzkiego i zdrowia zwierząt, bezpieczeństwa produkowanej żywności przy jednoczesnym zapewnieniu ochrony środowiska. Założenie to należy realizować między innymi poprzez wdrożenie odpowiednich środków i podejmowanie działań nie tylko przez producentów, ale także inne instytucje i organy państwowe, które mają za swój cel ochronę zdrowia publicznego. W tej ochronie zdrowia publicznego szczególnego znaczenia nabierają w produkcji roślinnej i zwierzęcej aspekty weterynaryjne. W tym obszarze produkcji prawo żywnościowe i paszowe Unii dotyczące całego łańcucha rolno-spożywczego opiera się na zasadzie, zgodnie z którą przedmiotowe podmioty na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji są odpowiedzialne za zapewnienie spełniania wymogów mających znaczenie dla prowadzonej przez nie działalności. Jednym z ważnych elementów tego łańcucha jest kwestia leków weterynaryjnych, a szczególnie substancji przeciwbakteryjnych, które są od szeregu lat stosowane w produkcji zwierzęcej. Powszechność stosowania i występowania tego rodzaju leków w tej działalności powoduje narastanie oporności bakteryjnej, co stwarza bardzo duże zagrożenie dla skuteczności tych leków w terapii chorób zakaźnych. Poza tym, farmaceutyki tego rodzaju zalicza się już obecnie do tzw. nowo pojawiających się zanieczyszczeń środowiska, co

wynika przede wszystkim z faktu szerokiego ich stosowania w medycynie i weterynarii.

Środki przeciwdrobnoustrojowe w produkcji zwierzęcej stosowane są od lat 50. ubiegłego stulecia, natomiast od dwóch dekad, po wprowadzeniu w 2006 roku w UE zakazu stosowania antybiotykowych stymulatorów wzrostu – są wykorzystywane wyłącznie w celach leczniczych. Każdemu jednak zastosowaniu środka przeciwdrobnoustrojowego, oprócz zamierzonego działania leczniczego, towarzyszy efekt w postaci pozostałości środka przeciwdrobnoustrojowego lub jego metabolitów w organizmie zwierzęcia. Ponadto, dochodzi do generowania oporności bakterii na środki przeciwdrobnoustrojowe. Zarówno pozostałości środków przeciwdrobnoustrojowych jak i oporność bakterii istotnie wpływają na bezpieczeństwo żywności pochodzenia zwierzęcego.

Obecnie w zależności od gatunku zwierząt, u których ma zostać zastosowana określona substancja przeciwbakteryjna, wykorzystywane są trzy różne sposoby podawania preparatu leczniczego:

- droga iniekcyjna – stosowana głównie w leczeniu pojedynczych zwierząt ze szczególnym uwzględnieniem przeżuwaczy oraz koni;
- podanie *per os* z wodą do pojenia zwierząt – praktykowane w przypadku leczenia całej grupy zwierząt, szczególnie drobiu i świń. Zadawanie leków z wodą ma wiele zalet. Przede wszystkim jest to metoda, która pozwala na szybkie zastosowanie u zwierząt w stadzie – stąd zaleca się ją zwłaszcza w przypadkach nagłych, ostrych zachorowań. Chore lub osłabione zwierzęta w pierwszej kolejności tracą apetyt, przez co aplikacja leków poprzez paszę nie zawsze pozwala na skuteczną terapię. Niestety, wraz z wodą można podawać tylko niektóre leki – głównie antybiotyki, m.in. penicyliny, tetracykliny i makrolidy, dostępne w proszkach lub zawiesinach do

rozpuszczenia w wodzie. Do ich precyzyjnego dawkowania w dużych stadach potrzebne jest zamontowanie w instalacji wodnej dozowników. Warto dodać, że pomimo szerokiego i powszechnego stosowania „wody leczniczej” w leczeniu zwierząt nie dysponujemy, tak jak w przypadku pasz leczniczych, bardziej szczegółowymi uregulowaniami prawnymi.

– podanie *per os* w postaci paszy leczniczej, która zgodnie z definicją zawartą w rozporządzeniu 2019/4 oznacza homogeniczną mieszankę paszy i weterynaryjnych produktów leczniczych. Pasza lecznicza może zostać wytworzona wyłącznie na bazie weterynaryjnych produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu na potrzeby produkcji pasz leczniczych. Aby zapewnić bezpieczne i skuteczne leczenie zwierząt, należy przewidzieć dodatkowe wymogi szczególne lub instrukcje dotyczące dodawania weterynaryjnych produktów leczniczych do paszy. W szczególności dla wytwarzania bezpiecznej i skutecznej paszy leczniczej kluczowe znaczenie ma homogeniczne rozprowadzenie weterynaryjnego produktu leczniczego w całej objętości paszy. Pasza lecznicza może zostać wytworzona wyłącznie na receptę wydaną przez lekarza weterynarii opiekującego się stadem.

Leki weterynaryjne, w tym antybiotyki niezależnie od drogi ich aplikacji zwierzętom gospodarskim będą obecne w środowisku produkcji zwierzęcej oraz w środowisku naturalnym. Podawanie leków weterynaryjnych w postaci paszy leczniczej może prowadzić do ich obecności przede wszystkim w środowisku pomieszczeń, w których przechowywana i podawana jest zwierzętom pasza. Dotyczy to również sprzętu, urządzeń, a nawet obecnego w pomieszczeniach inwentarskich kurzu, pyłu, zalegających materiałów organicznych czy wreszcie osadów. W hodowli zwierząt gospodarskich w największym stopniu leki weterynaryjne, w tym antybiotyki, sulfonamidy i chinolony podawane są *per os* po rozpuszczeniu w wodzie. Ten sposób

podania z całą pewnością posiada szereg zalet praktycznych, a głównie: łatwość przygotowania i podania mieszaniny leku z wodą zwierzętom w leczonym stadzie. Jednakże zastosowanie antybiotyków w wodzie do pojenia ma pewne ograniczenia, które dotyczą leków, które słabo lub nie rozpuszczają się w wodzie. Kolejnym mankamentem stosowania leków weterynaryjnych w wodzie do pojenia jest konieczność czyszczenia używanej do podawania instalacji wodnej, co wymaga od hodowcy zużycia dużej ilości bieżącej wody oraz zakupu dodatkowych preparatów do czyszczenia i dezynfekcji, m.in.: takich jak kwas nadoctowy, nadtlenek wodoru, dwutlenek chloru czy kwasy organiczne.

Ponadto, niezależnie od drogi podania leków, pod uwagę należy wziąć fakt, że zaaplikowane leki są metabolizowane, a następnie w dużym stopniu wydalone z organizmu głównie z kałem, jak również z moczem. Obecne prawodawstwo wymusza na hodowcach zwierząt gospodarskich, aby odchody zwierząt w formie obornika, gnojówki czy gnojowicy w 70% ich ilości były stosowane w gospodarstwie na pola uprawne i trwałe użytki zielone jako nawozy przyczyniające się do zwiększenia materii organicznej i dostarczenia niezbędnych składników pokarmowych dla roślin. Nawozy naturalne są bogatym źródłem głównie azotu i fosforu, a więc pierwiastków niezbędnych do prawidłowego wzrostu roślin, a jednocześnie są konkurencyjne ekonomicznie w stosunku do drogich nawozów sztucznych. Oprócz wykorzystania nawozów naturalnych we własnym gospodarstwie, hodowca ma prawo odsprzedać nadwyżkę nawozów innemu rolnikowi lub zbyć je do wykorzystania na potrzeby energetyczne, m.in. do biogazowni rolniczych, w których odchody zwierząt gospodarskich stanowią jeden z substratów do produkcji biogazu.

Wymienione powyżej sposoby zagospodarowywania odchodów powstających w trakcie produkcji zwierzęcej w rezultacie powodują wprowadzanie do zewnętrznego środowiska naturalnego leków weterynaryjnych stosowanych w terapii zwierząt gospodarskich. Ten aspekt środowiskowy leków był dotychczas marginalizowany, pomijany i w zasadzie nie podlega żadnej kontroli urzędowej. Z tego względu każdego roku do środowiska naturalnego na całym świecie wprowadzane są niekontrolowane ilości leków weterynaryjnych w tym antybiotyków, sulfonamidów i chinolonów do gleb uprawnych, łąk, pastwisk, a następnie wędrują one do wód powierzchniowych i gruntowych.

Szerokie badania prowadzone od kilku lat na całym świecie wykazują, że w nawozach naturalnych można stwierdzić od kilku mikrogramów do nawet kilkuset miligramów antybiotyków na kilogram masy. Następnie takie nawozy wprowadzane są na gleby uprawne i trwałe użytki zielone, co wiąże się z niekontrolowanym wprowadzaniem leków weterynaryjnych do środowiska naturalnego. W badaniach prowadzonych w niektórych krajach Azji (Chiny), w których stosowanie leków weterynaryjnych w produkcji zwierząt gospodarskich prowadzone jest na szeroką skalę, w glebach rolniczych stwierdza się od kilku do nawet kilkuset mikrogramów antybiotyków, głównie antybiotyków z grupy tetracyklin oraz fluorochinolonów w kilogramie gleby. Związki te wraz z wodą opadową przechodzą do głębszych warstw gleby jak również do cieków wodnych – rzek, stawów i jezior oraz wód gruntowych, a następnie pobierane są wraz z wodą i substancjami odżywczymi przez rośliny uprawne. W efekcie skutkuje to zanieczyszczeniem całego łańcucha rolno-spożywczego śladowymi stężeniami tych związków, co może mieć negatywny wpływ na poziom ochrony zdrowia publicznego. Stąd można stwierdzić, że środowisko łańcucha

rolno-spożywczego narażone jest na stały dopływ leków, które mogą w sposób bezpośredni negatywnie oddziaływać na organizmy w nim bytujące. Natomiast niskie stężenia leków obecne w wodach przeznaczonych do celów spożywczych mogą dawać podwyższone ryzyko dla zdrowia ludzi.

Pilotażowe badania z zakresu obecności antybiotyków, sulfonamidów i chinolonów w nawozach naturalnych i organicznych wytworzonych na bazie ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego (UPPZ) oraz osadów pofermentacyjnych przeprowadzone w Państwowym Instytucie Weterynaryjnym – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach wykazały, że nawozy naturalne takie jak obornik, gnojówka czy gnojowica, szczególnie pochodzące z ferm wielkotowarowych świń w około 40% są zanieczyszczone antybiotykami. W tym obszarze dominują antybiotyki z grupy tetracyklin, głównie doksycyklina w stężeniach od kilkudziesięciu mikrogramów do nawet kilkudziesięciu miligramów na kilogram nawozu. Nawozy organiczne wytworzone na bazie UPPZ czy osady pofermentacyjne z biogazowni pomimo stosowanych przetwórczych procesów fermentacyjnych nie zapewniają całkowitej degradacji obecnych w substratach substancji przeciwbakteryjnych, w których stwierdzono obecność enrofloksacyny, doksycykliny oraz oksytetracykliny i jej metabolitu epi-oksytetracykliny co jednocześnie potwierdza, że antybiotyki z grupy tetracyklin najczęściej stosowane są w terapii zwierząt gospodarskich. Co prawda oznaczane poziomy stężeń w tego typu osadach pofermentacyjnych są znacznie niższe niż w nawozach naturalnych, ale ich obecność nie jest zupełnie wyeliminowana. W przeprowadzonych w PIWet-PIB badaniach wykazano również, że w badanych osadach pofermentacyjnych oraz komercyjnych nawozach organicznych wytworzonych na bazie UPPZ (takich jak granulowany obornik koński, bydlęcy, owczy czy pomiot drobiowy)

antybiotyki występowały w blisko 30% próbek, w zakresie stężeń od kilkunastu do nawet kilkuset mikrogramów na kilogram osadu lub nawozu. Przeprowadzona ocena ryzyka środowiskowego dla próbek, w których stwierdzono antybiotyki wykazała, że nawozowe osady pofermentacyjne i komercyjne nawozy organiczne wytworzone na bazie UPPZ nie będą wykazywały negatywnego wpływu na środowisko naturalne po ich zastosowaniu na grunty orne i trwałe użytki zielone, w przeciwieństwie do oznaczonych często wysokich stężeń wynoszących nawet kilkadziesiąt miligramów antybiotyku w nawozach naturalnych, które mogą wykazywać negatywny wpływ na środowisko naturalne, głównie środowisko gleby poprzez zmiany w populacji mikroorganizmów zasiedlających gleby.

Warto również podkreślić, że realizowane badania wykazały, że antybiotyki w płynnych nawozach naturalnych, w zależności od ich początkowego stężenia, wymagają kilkumiesięcznego czasu przetrzymania, aby antybiotyki uległy w nich całkowitej degradacji. Z kolei inne badania doświadczalne przeprowadzone w PIWet-PIB polegające na wprowadzeniu nawozów naturalnych zawierających znane stężenia antybiotyków bezpośrednio do gruntów orných wykazały, że pomimo panujących warunków atmosferycznych i aktywności mikrobioty glebowej są wykrywane w glebach nawet przez kilka miesięcy.

Obecność substancji przeciwbakteryjnych w glebach może prowadzić do selekcjonowania mikroorganizmów lekoopornych i wspomagania rozprzestrzeniania genów oporności w środowisku glebowym. Ponadto wykazano, że antybiotyki mogą również wpływać na ogólną i enzymatyczną aktywność drobnoustrojów glebowych, na ich liczebność oraz mineralizację węgla i obieg azotu. W środowisku glebowym mogą one podlegać różnym procesom abiotycznym i/lub biotycznym, w tym transformacji/degradacji,

desorpcji/sorpcji, a także pobieraniu wraz z wodą i solami przez rośliny oraz migracji do wód gruntowych.

Mając na uwadze zaprezentowane powyżej informacje, można stwierdzić, że w środowisku pierwotnej produkcji rolniczej, w tym głównie w odchodach zwierząt, gnojowicy, oborniku, nawożonej glebie obecne są leki weterynaryjne na różnych poziomach stężeń. Należy jednak zauważyć, iż są to zanieczyszczenia w sposób ciągły wprowadzane do środowiska, a zatem ich obecność może skutkować długoterminowymi i negatywnymi konsekwencjami wobec całych ekosystemów i łańcuchów troficznych. Wynika to przede wszystkim z faktu, że są to związki (w odróżnieniu od wielu innych klasycznych zanieczyszczeń środowiska), które zostały zaprojektowane i wytworzone tak, aby wywierać efekt biologiczny w niskich dawkach. Istnieje więc duże prawdopodobieństwo, że związki te będą przejawiały aktywność biologiczną nie tylko wobec tzw. organizmów docelowych, ale również wobec tzw. organizmów niedocelowych. Z tych też względów stwierdzanie obecności leków przeciwbakteryjnych w środowisku może przyczyniać się do rozwoju niezwykle niebezpiecznego zjawiska antybiotykooporności.

Badania nad obecnością pozostałości leków w środowisku prowadzone są od ponad 20 lat. Coraz więcej dostępnych danych na temat występowania farmaceutyków w środowisku pojawia się także w krajach rozwijających się, będących na niższym stopniu rozwoju ekonomiczno-gospodarczego. Jednak zwięzły i kompleksowy przegląd stanu wiedzy na temat ich stężeń w środowisku oraz ich potencjalnego wpływu na zdrowie ludzi i ekosystemy wciąż nie został dokonany. Ilość informacji na temat narażenia na obecność tych związków w środowisku na całym świecie ciągle rośnie. W 2016 roku opublikowany został pierwszy raport, w którym podsumowano dane zawarte w ponad 1000 artykułach oryginalnych i pracach przeglądowych

opublikowanych w minionym czasie. Wyniki tego przeglądu potwierdziły obecność 631 aktywnych środków farmaceutycznych (lub ich metabolitów i produktów degradacji) w różnorodnych próbkach środowiskowych, z czego 17 substancji wykryto we wszystkich 71 krajach obejmujących pięć regionów Narodów Zjednoczonych. Obecnie dostępna jest aktualizacja tej bazy, która odnosi się także do najnowszych danych zebranych w latach 2017-2020.

Podsumowując należy zwrócić uwagę na nowy problem związany ze stosowaniem antybiotyków w produkcji zwierzęcej, a mianowicie ich transferu do środowiska naturalnego. W jego trakcie substancje te przechodzą do środowiska glebowego, wód i całego ekosystemu co powoduje, że pojawiają się one w środowisku produkcji rolniczej i szeroko rozumianym środowisku bytowania człowieka. Intensywny chów zwierząt nierozzerwalnie związany jest ze stosowaniem leków weterynaryjnych, w tym antybiotyków. Ich stosowanie jest dozwoloną i niezbędną praktyką hodowlaną służącą utrzymaniu wysokiej produktywności zwierząt w warunkach intensywnego chowu. Szacuje się, że w skali Unii Europejskiej stosowanych jest przynajmniej kilka tysięcy ton antybiotyków rocznie, które wydalone z odchodami zanieczyszczają wody i gleby oraz przyczyniają się do powstawania opornych na farmaceutyki szczepów drobnoustrojów. Obecność tego rodzaju leków w różnych składowych środowiska naszego bytowania to aktualny problem zarówno w zakresie chemii, analityki środowiskowej, monitoringu środowiska, jak i oceny ryzyka środowiskowego. Problemem wydaje się być także, niewystarczający poziom świadomości na temat zagrożeń płynących z zanieczyszczenia środowiska antybiotykami oraz zmian w populacjach bakterii środowiskowych i chorobotwórczych, wywołanych podprogowymi dawkami tych preparatów. Konieczne wydaje się więc prowadzenie badań nad występowaniem w środowisku substancji leczniczych wykorzystywanych

w produkcji zwierzęcej oraz nad możliwościami zagospodarowania i przetwarzania nawozów naturalnych w taki sposób, aby zminimalizować masę wprowadzanych do środowiska leków weterynaryjnych.

Zakażenia *Gallibacterium anatis* w stadach kur

Olimpia Kursa, Grzegorz Tomczyk, Anna Sawicka-Durkalec, Agata Sieczkowska, Sylwia Kozak

Dział Bakteriologii i Chorób Bakteryjnych Zwierząt

Gallibacterium anatis to oportunistyczna, Gram-ujemna bakteria należąca do rodziny *Pasteurellaceae*, występująca fizjologicznie w organizmie drobiu. Pod względem morfologicznym *G. anatis* jest bakterią pleomorficzną. Po raz pierwszy została opisana w 1950 roku jako fizjologiczny składnik mikroflory kloaki, określany wówczas mianem „hemolitycznej bakterii kloaki”. W kolejnych latach identyczne drobnoustroje izolowano z przypadków klinicznych u drobiu i klasyfikowano jako *Actinobacillus salpingitidis*, *Pasteurella hemolytica* lub *P. anatis*. Dopiero w 2003 roku, dzięki zastosowaniu metod biologii molekularnej i sekwencjonowania, bakteria została ostatecznie sklasyfikowana jako odrębny rodzaj – *Gallibacterium anatis*, w wyniku reklasyfikacji w obrębie rodziny *Pasteurellaceae*. Obecnie rodzaj *Gallibacterium* obejmuje siedem gatunków, z których cztery mają nadane nazwy: *G. anatis*, *G. melopsittaci*, *G. salpingitidis* oraz *G. trehalosifermentans*; trzy pozostałe stanowią genomogatunki (1, 2 i 3), a dodatkowo wyróżnia się nienazwaną grupę V. Fenotypowo *G. anatis* dzieli się na dwa biowary, różniące się właściwościami hemolitycznymi: „haemolytica” – szczepy β -hemolityczne, oraz „anatis” – wariant niehemolityczny. Największe znaczenie epizootologiczne ma *G. anatis* biovar *haemolytica*. Do zakażeń dochodzi głównie drogą horyzontalną – poprzez bezpośredni kontakt pomiędzy zakażonymi ptakami. Możliwa jest również transmisja wertykalna, zarówno przez jajnik i jajowód, jak i poprzez przenikanie bakterii przez skorupę jaja, co może mieć negatywny wpływ na

rozwój zarodka. W przypadku zakażeń u kogutów istnieje ponadto możliwość transmisji wenerycznej. Po wnikięciu do organizmu ptaka bakterie przylegają do komórek nabłonka jamy ustno-gardłowej lub jajowodów kur. W początkowej fazie infekcji dochodzi do kolonizacji wspomnianych wyżej narządów, a następnie do intensywnego namnażania bakterii i aktywacji ekspresji genów kodujących czynniki wirulencji. Wysoce zjadliwe szczepy *G. anatis* wykazują zwiększoną zdolność adhezji do pierwotnych komórek nabłonka jajowodu kur (PCOEC) oraz indukują produkcję cytokin prozapalnych, takich jak IL-6, TNF- α i IFN- γ , co świadczy o aktywacji odpowiedzi zapalnej i potencjalnym uszkodzeniu zainfekowanych tkanek. Niektóre szczepy *G. anatis* wytwarzają cienką kapsułkę polisacharydową, która odgrywa istotną rolę w procesie adhezji do komórek gospodarza, interakcji międzykomórkowych oraz w ochronie przed działaniem układu immunologicznego i antybiotyków.

Obecność tego drobnoustroju stwierdzano u wielu gatunków ptaków, takich jak: kury, indyki, kaczki i gęsi, a także u perliczek, bażantów, gołębi, pawi i kuropatw. Izolacje *G. anatis* opisywano również u innych gatunków zwierząt – m.in. bydła, koni, świń, owiec i królików. Odnotowano także przypadek izolacji tej bakterii u 26-letniej kobiety z obniżoną odpornością, u której rozwinęła się sepsa.

Aspekt ekonomiczny i czynniki ryzyka

Zakażenia wywołane przez *G. anatis* powodują szereg poważnych zaburzeń układu rozrodczego kur, prowadzących do obniżenia nieśności a w konsekwencji do znacznych strat ekonomicznych w produkcji drobiarskiej. W ostatnich latach obserwuje się wzrost oporności szczepów *Gallibacterium anatis* na środki przeciwdrobnoustrojowe, co skutkuje coraz częstszymi niepowodzeniami terapii antybiotykowej. Doniesienia z wielu krajów

wskazują na szerokie spektrum antybiotyków, wobec których izolaty *G. anatis* wykazują oporność. W badaniach prowadzonych na izolatach pochodzących od kur stwierdzano oporność m.in. na tylozynę, klindamycynę, spektynomycynę, penicylinę oraz tetracyklinę. Oporność na tetracyklinę obserwowano również wśród szczepów izolowanych od kóz i owiec.

W badaniach własnych przeprowadzonych w PIWet-PIB wykryto obecność *G. anatis biovar haemolityca* w 22,5% próbek pobranych z układu oddechowego pochodzących z 177 stad kur reprodukcyjnych. Izolaty uzyskane z układu rozrodczego kur (73,3%) podobnie jak z układu oddechowego charakteryzowały się wielolekoopornością na 14 antybiotyków należących do 13 różnych grup chemicznych. Najczęściej obserwowano oporność na tetracyklinę (96,2%), co jest zgodne z wynikami raportowanymi w innych krajach. Badane izolaty wykazywały ponadto bardzo wysoką oporność na tilmikozynę (100%), tylozynę (100%), quinupristin/dalfopristin (100%), erytromycynę (96,2%), linezolid (92,3%) oraz teikoplaninę (92,3%). Wysoki poziom oporności stwierdzono również wobec gentamycyny, amoksycyliny, ampicyliny, enrofloksacyny, ciprofloksacyny, wankomycyny, daptomycyny, kolistyny oraz doksycykliny. Najniższy odsetek opornych szczepów odnotowano w przypadku ceftazydymu i florfenikolu. Wszystkie krajowe izolaty pozostały wrażliwe na chloramfenikol.

W innych ośrodkach naukowych zajmujących się zakażeniami *G. anatis* u drobiu, oprócz wymienionych powyżej antybiotyków, stwierdzano również oporność na sulfametoksazol, azytromycynę, nitrofurantoinę, imipenem, meropenem, ertapenem, apramycynę, neomycynę, sulfatiazol, oksytetracyklinę, linkomycynę, enrofloksacynę, norfloksacynę, cefaleksynę, kwas nalidyksowy oraz ceftiofur. W wielu badaniach zidentyfikowano także różnorodne geny determinujące oporność *G. anatis* na antybiotyki, co

wskazuje na złożony i narastający problem antybiotykooporności wśród tych drobnoustrojów.

Na rozwój choroby ma wpływ wiele czynników fizjologicznych i środowiskowych, które mogą oddziaływać na czas trwania infekcji oraz śmiertelność ptaków w stadzie. Czynniki środowiskowe, takie jak zła higiena, nieodpowiednia wentylacja, podwyższony poziom amoniaku w pomieszczeniach dla drobiu, nadmierne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych, stres, przejściowy spadek odporności w wyniku reakcji organizmu na antygen po szczepieniach, a u ptaków utrzymywanych w systemie otwartym sezonowe zmiany temperatury mogą w znaczący sposób zwiększyć patogenność szczepów *G. anatis*. Dodatkowo czynniki fizjologiczne jak genetyka gospodarza, wiek, zmiany hormonalne czy upośledzenie odporności mogą predysponować do rozwoju infekcji w organizmie ptaka. Zakażenia mieszane z innymi mikroorganizmami, takimi jak bakterie, w tym mykoplazmy czy wirusy, są jednymi z najczęstszych i najbardziej znaczących stanów patologicznych w stadach drobiu. *G. anatis* może powodować pierwotne lub wtórne zakażenia prowadzące do nasilenia się objawów klinicznych. Złożone interakcje patogenów bakteryjnych jak *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*, *Escherichia coli*, *Ornithobacterium rhinotracheale*, *Avibacterium paragallinarum* czy wirusowych jak rzekomy pomór drobiu czy ptasia grypa, są uważane za kluczowe czynniki współzakaźne zaangażowane w rozwój choroby układu oddechowego i rozrodczego.

Rozpoznanie i diagnostyka

W warunkach fizjologicznych obecność *G. anatis* w organizmie ptaka nie powoduje żadnych specyficznych objawów infekcji ani poważnych zmian klinicznych. Natomiast w warunkach immunosupresji szczepy *G. anatis* biovar

haemolytica mogą przenikać do krwioobiegu, powodując posocznicę, która wywołuje stan zapalny w wielu narządach, prowadząc do zapalenia osierdza, zapalenia okołowątrobowego, martwicy wątroby, krwotoku i pęknięcia pęcherzyków, zwyrodnienia pęcherzyków, zapalenia jajowodów, zapalenia otrzewnej oraz jelit jak również do zapalenia górnych dróg oddechowych. Infekcje u kogutów charakteryzują się obniżoną jakością nasienia, zmniejszoną gęstością plemników, zmienioną ich całkowitą ruchliwością i utratą integralności błony. Natomiast u kur niosek najczęściej mogą powodować zapalenie jajowodów powodując obrzęki, stany zapalne prowadzące do nagromadzenia wydzieliny ropnej, złogów fibrinowych oraz zwyrodnienie jajnika (ryc. 1)



Rycina 1. Zwyrodnienie jajnika u kury

Zakażenia *G. anatis* biovar *haemolytica* prowadzą do spadku produkcji jaj z powodu uszkodzenia jajowodów i ogólnego osłabienia zdrowia u 3 do 18% kur w stadzie a u eksperymentalnie zakażonych ptaków nawet o 66% i 47% odpowiednio po pierwszym i trzecim tygodniu po zakażeniu. Zakażenie ma wpływ na tworzenie skorupy jaj prowadząc do powstawania nieregularnych kształtów i jej osłabienia. Notowana jest również skumulowana śmiertelność w stadzie na poziomie od 0,06 do 4,9%.

Identyfikacja *G. anatis* w badaniach laboratoryjnych opiera się na połączeniu klasycznych metod mikrobiologicznych, testów biochemicznych oraz nowoczesnych technik molekularnych, co umożliwia precyzyjne potwierdzenie przynależności gatunkowej izolatu.

Materiałem do badań są najczęściej wymazy lub wycinki pobrane z układu oddechowego, rozrodczego bądź z narządów wewnętrznych ptaków (m.in.: tchawicy, jajowodu, wątroby, płuc czy serca). Próbkę wysiewa się na podłoże Columbia agar z dodatkiem 5% krwi baraniej i inkubuje w temperaturze 37°C przez 24-48 godzin w warunkach mikroaerofilnych lub fakultatywnie beztlenowych. Kolonie *G. anatis* mają zwykle okrągły kształt, gładką, błyszczącą powierzchnię i szarawy odcień. W przypadku szczepów hemolitycznych obserwuje się wyraźną, szeroką strefę β -hemolizy wokół kolonii. Do identyfikacji uzyskanych izolatów można zastosować metodę spektrometrii mas (MALDI-TOF MS). Metoda ta pozwala na szybką i precyzyjną identyfikację *G. anatis* na podstawie unikalnego profilu białkowego komórki, z wysoką zgodnością z wynikami uzyskanymi metodami molekularnymi. W celu jednoznacznego potwierdzenia przynależności gatunkowej izolatu można użyć metod opartych na amplifikacji kwasów nukleinowych. Najczęściej wykorzystywaną techniką jest reakcja PCR z użyciem starterów swoistych dla genu 16S rRNA lub genu *gyrB*,

charakterystycznych dla rodzaju *Gallibacterium*. Sekwencjonowanie uzyskanego produktu PCR oraz analiza porównawcza w bazie NCBI (BLAST) umożliwiają potwierdzenie identyfikacji i odróżnienie *G. anatis* od innych blisko spokrewnionych gatunków bakterii z rodziny *Pasteurellaceae*.

Profilaktyka

Do skutecznej profilaktyki i kontrolowania zakażeń *G. anatis* wydawałaby się szczepionka, nad którą prowadzone są prace w wielu krajach. Rozpatrywane są różne możliwości składu szczepionek np. szczepionka opracowana na bazie białek o potencjale immunogennym zawartych w *G. anatis* takich jak GtxA, FlfA, Gab_2156, Gab_1309 i Gab_2312, która jest rozważana przez naukowców z Danii. Brano pod uwagę również możliwość zastosowania w szczepionkach rekombinowanych białek takich jak GtxA-N, GtxA-C, FlfA. Badania prowadzone nad skuteczną immunizacją z zastosowaniem OMV i białka fimbrialnego FlfA, które zapewniają znaczną ochronę przed zakażeniem *G. anatis*, wskazują, że antygeny te mogą być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne składniki szczepionki przeciwko zakażeniom *G. anatis*. Badania in silico nad szczepionką złożoną oparte na czterech białkach immunogennych, takich jak FlfA, GtxA, Gab_1309 i Gab_2348 we wstępnych wynikach wykazały, że zastosowanie ich może generować skuteczną odpowiedź immunologiczną.

Obserwowana ewolucja wielolekoopornych szczepów *G. anatis*, zwiększona zmienność antygenowa i nieskuteczne zwalczanie infekcji przez zakażonego żywiciela stanowią główne ograniczenia w zapobieganiu chorobie. Terapia przeciwdrobnoustrojowa zwalczająca objawy wywoływane przez *G. anatis*, może początkowo być skuteczna jednakże genetyczne zasoby obronne szczepów *G. anatis* sprawiają, że bakteria ta szybko nabywa oporność na zastosowane antybiotyki co w niektórych przypadkach może prowadzić do

nawrotu choroby. Biorąc pod uwagę szereg wymienionych aspektów, konieczna jest regularna ocena izolatów *G. anatis* pod kątem ich oporności.

G. anatis nie jest patogenem zwalczanym z urzędu lecz w związku z istotnym znaczeniem ekonomicznym postępowanie zapobiegające występowaniu powinno obejmować:

- szybkie rozpoznanie choroby na podstawie badań laboratoryjnych,
- wdrożenie leczenia ukierunkowanego na podstawie wyników antybiogramu,
- poprawę warunków zoohigienicznych i mikroklimatu w kurniku,
- ograniczenie narażenia ptaków na stres,
- racjonalne stosowanie antybiotyków oraz ewentualne zastosowanie alternatywnych metod profilaktyki, takich jak probiotyki, immunomodulatory.

Długofalowo kluczowe znaczenie mają programy profilaktyczne, obejmujące monitorowanie zdrowia drobiu, ocenę statusu mikrobiologicznego stad, kontrolę źródeł zakażenia oraz analizę oporności drobnoustrojów.

Gallibacterium anatis jest patogenem występującym przede wszystkim u drobiu, a przypadki zakażeń u ludzi należą do niezwykle rzadkich. Mimo, że bakteria ta nie jest uznawana za klasyczny czynnik zoonotyczny, odnotowano pojedyncze przypadki jej izolacji u ludzi, głównie u osób z obniżoną odpornością. Dane te sugerują, że *G. anatis* może w wyjątkowych sytuacjach pełnić rolę oportunistycznego patogenu u człowieka. Z tego względu należy zachować ostrożność przy kontakcie z zakażonym materiałem biologicznym pochodzącym od ptaków, zwłaszcza w środowiskach o wysokim ryzyku ekspozycji zawodowej (np. ферmy drobiu, laboratoria diagnostyczne, zakłady utylizacyjne). Mimo braku dowodów na istotne znaczenie zoonotyczne

G. anatis, właściwe postępowanie higieniczne, stosowanie odzieży ochronnej oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa biologicznego w kontakcie ze zwierzętami i materiałem zakaźnym stanowi podstawowy element profilaktyki zdrowotnej.

Mycoplasma synoviae u drobiu

Olimpia Kursa, Grzegorz Tomczyk, Anna Sawicka-Durkalec, Agata Sieczkowska, Sylwia Kozak

Dział Bakteriologii i Chorób Bakteryjnych Zwierząt

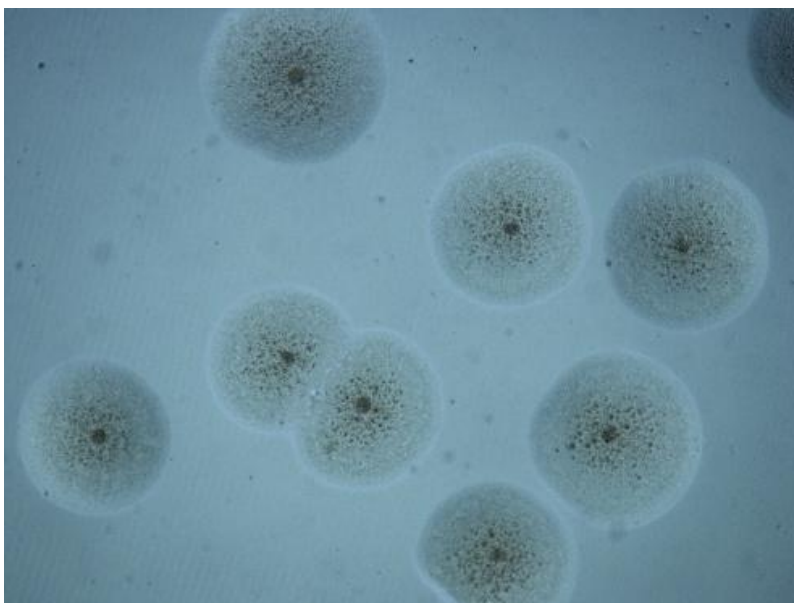
***Mycoplasma synoviae* (MS)** to bakterie należące do rodzaju *Mycoplasma* wywodzących się z klasy Mollicutes. Są najmniejszymi organizmami prokariotycznymi, które w odróżnieniu od typowych bakterii nie posiadają ściany komórkowej. Ta charakterystyczna cecha budowy czyni je naturalnie opornymi na część grup antybiotyków, których mechanizm działania polega na zaburzaniu syntezy ściany komórkowej bakterii. Dzięki zdolności do zmiany białek powierzchniowych skutecznie unikają odpowiedzi immunologicznej gospodarza. Spośród wielu gatunków mykoplazm jakie występują u ptaków, *Mycoplasma synoviae* (MS) obok *M. gallisepticum* (MG) i *M. meleagridis* stanowi najważniejszy czynnik etiologiczny mykoplazmozy drobiu. Choć zakażenia tymi mikroorganizmami dotyczą głównie kur, to mogą one występować również u innych gatunków ptaków, takich jak indyki, bażanty, kuropatwy, perliczki czy wróble. Po raz pierwszy zakażenie MS zostało opisane w roku 1954 przez Olsona i od tamtej pory zakażenia spowodowane przez mykoplazmy stanowią istotny problem epidemiologiczny i ekonomiczny na całym świecie.

Zakażenia *M. synoviae* często przebiegają subklinicznie, jednak w niekorzystnych warunkach mogą prowadzić do rozwoju poważnych objawów chorobowych. Poszczególne szczepy tego patogenu różnią się nie tylko zjadliwością, ale i tropizmem tkankowym. Niektóre szczepy *M. synoviae* mogą wywoływać zmiany ze strony układu oddechowego, przejawiające się wypływem z otworów nosowych (nozdrzy), kichaniem, rzęzeniem,

zapaleniem spojówek i zatok okołososowych, jak również zapaleniem worków powietrznych. Część szczepów *M. synoviae* wykazuje także predylekcje do kolonizacji innych układów, w tym układu lokomotorycznego, wywołując zapalenie pochewek ścięgowych oraz stawów skokowych i śródstopia. Do zakażenia stawów dochodzi drogą hematogenną. We wczesnym etapie choroby w przestrzeniach stawowych ptaków pojawia się początkowo surowiczy, a następnie gęsty, kremowy lub zabarwiony na szaro wysięk, po czym następuje destrukcja chrząstki stawowej. W późniejszym etapie choroby wysięk ten może pojawić się także w pochewkach ścięgowych objętych stanem zapalnym. W konsekwencji prowadzi to do dysfunkcji kończyn wskutek uszkodzenia powierzchni stawowej, co stwierdzone jest zwłaszcza w obrębie stawu skokowego. Zmiany w obrębie zajętych procesem chorobowym stawów przejawiają się również zgrubieniem tkanki okołostawowej, co spowodowane jest gromadzeniem się heterofilów i rozrostem błony maziowej. Ptaki kuleją, stają się osowiałe oraz mają problemy z poruszaniem się i kryciem, dotyczy to zwłaszcza kogutów ras ciężkich.

Zakażenie *M. synoviae* może upośledzać ruch rzęsek nabłonka jajowodu, powodując zaburzenia w jego funkcji wydzielniczej, zwłaszcza w obrębie macicy, co w rezultacie wpływa na proces formowania się kryształów węglanu wapnia w skorupie jaja. Predylekcja *M. synoviae* do kolonizacji określonych obszarów macicy może tłumaczyć występowanie wad skorupy jaja, objawiających się chropowatą powierzchnią, przejaśnieniami i zwiększoną przezroczystością. W konsekwencji prowadzi to do osłabienia skorupy, jej pękania oraz powstawania tzw. stłuczek. W przypadku występowania tzw. syndromu anomalii skorupy jaja (Eggshell Apex Abnormalities – EAA) zmiany mają wyraźną bardzo jasną strefę

demarkacyjną, która jest zlokalizowana przeważnie w obrębie wierzchołka jaja (do około 2 cm od jego szczytu). W stadach, gdzie występuje syndrom EAA, odsetek wadliwych jaj wynosi od kilku do nawet 25%. Po wystąpieniu w stadzie niosek objawów w postaci zaburzeń w budowie jaj, problem ten utrzymuje się nadal przez pozostały okres nieśności. Dodatkowym objawem zakażenia *M. synoviae* jest dysfunkcja układu rozrodczego kur w postaci spadku produkcji nieśnej o około 10-18% co jest widoczne już po upływie jednego tygodnia po zakażeniu. Obniżona nieśność utrzymuje się przez około 2 tyg., a następnie wraca powoli do pierwotnego poziomu. Dodatkowo stwierdza się spadek odsetka zapłodnienia i wylęgowości zarodków z jaj nałożonych do lęgu. Można również zauważyć podwyższoną zamieralność zarodków. U zamartwych zarodków można stwierdzić karłowatość, obrzęk tkanek podskórnych okolicy głowy i szyi, martwicę wątroby, a także powiększoną śledzionę.



Rycina 1. Mikroskopowy obraz kolonii *M. synoviae*

Epidemiologia w Polsce, Europie i na świecie

Zakażenia *M. synoviae* zarówno u kur jak u indyków są ogólnosiwiatowym problemem. Występowanie *M. synoviae* w stadach kur w Polsce w latach 2010-2016 kształtowało się na poziomie 29%. Największy procent próbek dodatnich stwierdzano w stadach gdzie nie występowały objawy kliniczne. W ostatnich lata można stwierdzić wzrost liczby szczepień co na pewno pozytywnie wpłynęło na sytuację epidemiologiczną *M. synoviae* w kraju. Badania przeprowadzone w krajach Europy wykazują stosunkowo wyższy odsetek stad dodatnich. W Holandii prewalencja zakażeń MS w stadach kur kształtowała się na poziomie 35% (dane z 2008 roku), natomiast w Belgii uzyskano wyniki dodatnie na poziomie aż 73%. W Portugalii odsetek stad dodatnich był także wysoki i wynosił 66,7% (dane z 2015 roku). Przyczyną częstego i długotrwałego występowania zakażeń *M. synoviae* w stadach drobiu może być utrzymywanie wielopokoleniowych grup ptaków oraz zachowywanie niskich standardów bezpieczeństwa biologicznego na fermie.

W wielu krajach, zwłaszcza w USA, Australii i Holandii, wdrożono programy monitoringu zakażeń *M. synoviae*, co pozwoliło znacząco ograniczyć ich występowanie. Niezaprzeczalnie w Europie patogen ten pozostaje jednym z istotnych czynników chorób drobiu, którego kontrola jest ważnym elementem w produkcji drobiarskiej.

Aspekt ekonomiczny i czynniki ryzyka

Występowania zakażeń *M. synoviae* z powinowactwem do układu rozrodczego, a tym samym wzmożone występowanie zmian w budowie skorupy jaj prowadzi do występowania znacznych straty ekonomicznych. Jest to związane nie tylko z nieestetycznym wyglądem jaj z punktu widzenia konsumenta, ale również ze względu na zadania jakie spełnia skorupa jaja. Skorupa odgrywa rolę bariery ochronnej, zarówno w przypadku jaj

wylęgowych, jak też i jaj konsumpcyjnych. W przeprowadzonych badaniach własnych na skutek zakażenia dwoma szczepami terenowymi stwierdzono spadek nieśności o 11%, a występowanie zmian w skorupach sięgało od 24 do 26%. Biorąc pod uwagę, że w jednym kurniku kur niosek może być od 3 do 10 tys., a średnia nieśność kur w roku może wynosić ok. 300 jaj, dzięki temu można wykazać, że zakażenie *M. synoviae* może spowodować istotne straty w nieśności. Dodatkowo zakażenie MS może powodować szkody związane ze złą jakością skorupy prowadząc do ich szybkiego pękania (stłuczki). Roczne straty w tym zakresie mogą sięgać od 216 do 720 tys. stłuczek. Z punktu widzenia producenta drobiu są to ogromne straty ekonomicznych spowodowane występowaniem zakażeń MS w stadzie. Ekonomiczne znaczenie występowania zakażeń MS w stadach drobiu wynika nie tylko ze strat produkcyjnych ale również ze względu na poniesione koszty leczenia i działania profilaktyczne. W skali międzynarodowej straty liczone są w setkach milionów dolarów rocznie, a w Polsce problem nabiera znaczenia szczególnie w stadach reprodukcyjnych, gdzie nawet niewielkie odchylenia w produkcji mogą przekładać się na znaczne konsekwencje ekonomiczne.

Wynikające z tego skutki ekonomiczne spowodowane ograniczeniami handlowymi i wymaganiami dotyczącymi wolnych od zakażeń i objawów klinicznych stad sprawia, że zakażenia tą mykoplazmą w istotny sposób wpływają na efekty produkcyjne przemysłu drobiarskiego. Zgodnie z aktualnie obowiązującymi regulacjami prawnymi, *Mycoplasma synoviae* znajduje się na liście chorób zakaźnych zwierząt Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (WOAH, dawniej OIE). W Polsce zakażenia drobiu reprodukcyjnego wywołane przez ten gatunek mykoplazm podlegają obowiązkowi rejestracji, co wynika z zapisów załącznika nr 3 do ustawy z dnia

11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt (Dz.U. 2004 Nr 69 poz. 625 z późn. zm.).

Rozprzestrzenianiu się zakażeń mykoplazmami pomiędzy osobnikami w stadzie sprzyja sposób utrzymania ptaków. Hodowle wielopokoleniowe czy też zbyt duże zagęszczenie ptaków w intensywnym systemie chowu drobiu sprzyjają szerzeniu się infekcji. Dodatkowy wpływ na rozwój tych zakażeń mogą mieć czynniki środowiskowe, takie jak: nieodpowiednia wentylacja, wahania temperatury otoczenia i wilgotności czy też zapylenie powietrza. Pojawieniu się choroby w stadzie sprzyja także osłabiona odporność ptaków lub uszkodzona błona śluzowa układu oddechowego takimi związkami jak np. amoniak. Zakażenia mykoplazmami drobiu rzadko występują monowalentnie. Wnikając do organizmu ptaka powodują destabilizację funkcji układu immunologicznego (immunosupresja), co umożliwia wtórne infekcje wirusowe, wirusem rzekomego pomoru drobiu (ND), wirusem zakaźnego zapalenia oskrzeli kur (IBV), a także pneumowirusami wywołującymi zakaźne zapalenie nosa i tchawicy (TRT) oraz syndrom dużej głowy (SHS) i/lub bakteryjne z udziałem *E. coli*, a także *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT) i *Pasteurella sp.*, które powodują uszkodzenie nabłonka dróg oddechowych i uczestniczą w złożonej etiologii tzw. chronicznego syndromu oddechowego (CRD – ang. Chronic Respiratory Disease). Sprawiają znaczne problemy związane z immunoprofilaktyką, ale również z terapią, ponieważ długotrwale utrzymują się w organizmie gospodarza, mimo prawidłowo funkcjonującej odpowiedzi immunologicznej. W przypadku stad reprodukcyjnych kluczowym czynnikiem ryzyka pozostaje także transmisja wertykalna, czyli przenoszenie zarazka poprzez jaja, co może skutkować zakażeniami już na etapie wylęgu, choć dotyczy to niewielkiego odsetka składanych jaj. Największe nasilenie transmisji mykoplazm do jaj zachodzi w pierwszych 4-6 tyg. po zakażeniu

nioski. Do zakażenia dochodzi często przez bezpośredni kontakt piskląt zdrowych z chorymi w pierwszych czterech tygodniach życia. Jednak często tylko niewielki odsetek z nich wykazuje objawy kliniczne. Transmisja horyzontalna w stadzie, przez układ oddechowy, w krótkim czasie obejmuje 100% populacji ptaków w pomieszczeniu.

W patogenezie zakażeń mykoplazmami istotne jest znaczne zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi gatunkami i szczepami mykoplazm. Okres inkubacji choroby może różnić się w zależności od właściwości patogennych szczepu *M. synoviae*. Objawy kliniczne i zmiany anatomo-patologiczne w układzie oddechowym (tchawica, zatoki) pojawiają się już po 4 dniach po iniekcji, z kolei zmiany w workach powietrznych rozwijają się po upływie około 17-21 dni po zakażeniu.

Rozpoznanie i diagnostyka

Zakażenia MS bardzo często przebiegają w postaci subklinicznej lecz ptaki mogą pozostawać bezobjawowymi siewcami do momentu wystąpienia objawów choroby. Wstępne rozpoznanie zakażenia *M. synoviae* może być przeprowadzone z użyciem metod serologicznych, takich jak test aglutynacji płytowej (ang. serum plate agglutination test – SPA) i metody immunoenzymatycznej (ELISA). Obydwie te metody pozwalają na pośrednie wykrycie zarazka w oparciu o obecność w surowicach kur specyficznych przeciwciał anti-MS już po około 7-14 dniach od kontaktu ptaka z tym patogenem. W celu uzyskania pośredniego dowodu na występowanie zakażenia czynnego tym zarazkiem należy powtórzyć badanie serologiczne w odstępie 2 tyg. od pierwszego pobrania krwi (wykazanie tzw. serokonwersji). Częstym problemem w interpretacji otrzymanych wyników badań serologicznych w kierunku *M. synoviae* są krzyżowe reakcje surowic badanych z antygenami innych gatunków mykoplazm chorobotwórczych dla

drobiu, np. *M. gallisepticum*. Obecność specyficznych przeciwciał anty-MS świadczy wprawdzie o kontakcie ptaków z patogenem, ale nie stanowi pełnego dowodu na występowanie zakażenia czynnego, szczególnie w stadach kur szczepionych przeciwko *M. synoviae* (obecność specyficznych przeciwciał poszczepiennych). Po stwierdzeniu w stadzie seroreagentów konieczne są dalsze badania z wykorzystaniem metody mikrobiologicznej i/lub technik biologii molekularnej. Izolacja *M. synoviae* z zastosowaniem klasycznej metody hodowlanej (badanie mikrobiologiczne) polega na wykryciu zakażenia poprzez użycie specyficznych podłoży określanych jako PPLO, umożliwiających wykazanie m.in. obecności charakterystycznych kolonii zarazka o wyglądzie „sadzonego jaja” (ryc. 1). Optymalne warunki do jej wzrostu zarówno na podłożu płynnym, jak i agarze to pH w zakresie 7,2-7,8, temperatura otoczenia 37-38°C oraz wilgotna atmosfera z dodatkiem 5% CO₂.

Diagnostyka molekularna *M. synoviae* oparta na klasycznej reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR), pozwala na szybkie wykrycie materiału genetycznego (DNA) w niewielkiej objętości próbki, jak np. tkanka, czy wymaz. Istnieją różne techniki reakcji PCR, m.in.: multispecies PCR-RFLP, DNA – RAPD, DGGE i LAMP. Natomiast najczęściej stosowanymi w rutynowej diagnostyce jest test PCR i real-time PCR. W wielu metodach wykorzystujących technikę PCR stosowano dotychczas różne startery do wykrywania poszczególnych fragmentów genów *M. synoviae*, jednak startery oparte o sekwencje specyficznych regionów genu, jakim dla *M. synoviae* jest gen *vlhA* (variable lipoprotein and hemagglutinin), wydają się w tej chwili najbardziej powszechnie stosowane.

Materiałem do badań mogą być wymazy z dróg oddechowych, płyn ze stawów, krew do badań serologicznych, a w przypadku stad reprodukcyjnych

– również jaja wylęgowe. Kluczowe jest pobieranie próbek w odpowiednim momencie, najlepiej w początkowym okresie wystąpienia objawów lub w ramach badań monitoringowych. Zaleca się pobranie materiału od kilkunastu do kilkudziesięciu ptaków (60 szt.), aby uzyskać reprezentatywne wyniki. Próbki muszą być odpowiednio zabezpieczone i transportowane w warunkach chłodniczych, co zapewnia stabilność materiału do czasu analizy w laboratorium.

Leczenie i profilaktyka

Możliwości leczenia zakażeń MS są ograniczone i mają charakter wyłącznie doraźny. Stosowane antybiotyki (makrolidy, tetracykliny, fluorochinolony) zmniejszają nasilenie objawów klinicznych i ograniczają siewstwo zarazka, lecz nie eliminują go całkowicie ze stada. Leczenie wiąże się także z ryzykiem narastania oporności bakterii oraz generuje dodatkowe koszty. Dlatego w praktyce terapię traktuje się jako uzupełnienie działań profilaktycznych, a nie podstawową metodę kontroli choroby.

Najważniejsze znaczenie w ograniczaniu zakażeń MS ma profilaktyka, oparta na trzech filarach:

– **Szczepienia ochronne** – stosowanie szczepionek żywych pozwala ograniczyć występowanie objawów klinicznych i strat produkcyjnych, choć nie zapobiega całkowicie zakażeniom i nosicielstwu.

– **Bioasekuracja** – rygorystyczne przestrzeganie zasad higieny, regularna dezynfekcja pomieszczeń i sprzętu, kontrola dostępu osób trzecich, stosowanie odzieży ochronnej oraz eliminacja wektorów choroby.

– **Zarządzanie stadem** – właściwa wentylacja, odpowiednie zagęszczenie, redukcja czynników stresowych oraz utrzymywanie jednolitej struktury wiekowej ptaków w jednym obiekcie.

W przypadku potwierdzenia zakażenia MS w stadzie kluczowe jest wdrożenie działań ograniczających rozprzestrzenianie się choroby. Obejmują one izolację zakażonego stada, eliminację osobników z ciężkimi objawami, a także wzmocnienie środków bioasekuracyjnych. Choć choroba nie jest w Polsce zaliczana do jednostek zwalczanych z urzędu, obowiązek rejestracji zakażeń w stadach reprodukcyjnych zobowiązuje hodowców do prowadzenia dokumentacji i monitoringu. W praktyce utrzymanie statusu stada wolnego od MS jest istotnym warunkiem opłacalności produkcji oraz spełniania wymogów handlowych.

Mycoplasma synoviae nie jest patogenem o znaczeniu zoonotycznym. Z punktu widzenia zdrowia publicznego zakażenia MS nie stanowią zagrożenia zdrowia ludzi, jednak ze względu na rolę w obniżaniu produktywności i dobrostanu drobiu, pozostają problemem o dużym znaczeniu gospodarczym i weterynaryjnym.

