

Ogólnopolska Konferencja

13. Echa Kongresu ESPHM w Salonikach



2023

ESPHM

14th EUROPEAN SYMPOSIUM
OF PORCINE HEALTH MANAGEMENT



Diagnostyka, autoszczepionki, etyka w eutanazji, sztuczna inteligencja

Pałac Mielżyńskich (Pawłowice k/Leszna)

13 października 2023



MONOGRAFIA

Lecznica
DUŻYCH ZWIERZĄT



prawie **270** zdjęć zmian sekcyjnych z komentarzami

format: 190 mm x 265 mm
cena: 139,00 PLN (plus koszty wysyłki)
wydawca: wetpress s.c.

książka do kupienia

na stronie: www.lecznica-online.pl



- 4 Kontrola nad salmonellozą u świń
jest możliwa
Robert Panek, Marian Porowski,
Piotr Cybulski
- 9 Przegląd wytycznych dotyczących
uśmiercania zwierząt w wybranych
krajach UE
Karolina Krasicka, Aleksander Dargiewicz
- 16 Układ immunologiczny przewodu
pokarmowego
Grzegorz Świerczyński
- 20 **Szczepionki autogeniczne** zasady
produkcji: kiedy i jak stosować?
Dagna Szubstarska, Jarosław Szubstarski
- 25 Antyżywniowe czy **prozdrowotne?**
Tomasz Schwarz
- 30 Ważne choroby wirusowe świń
w świetle doniesień 14. Symposium
Europejskiego Stowarzyszenia
Zarządzania Zdrowiem Świń
(Salonki, 2023)
Małgorzata Pomorska-Mól,
Agata Augustyniak,
Hanna Turlewicz-Podbielska
- 37 Wybrane, przydatne w praktyce
weterynaryjnej dane
z 14. Europejskiego Symposium
Zarządzania Zdrowiem Świń,
Saloniki, 2023
Zygmunt Pejsak
- 46 Problematyka dobrostanu
na europejskim symposium
zarządzania zdrowiem świń
(ESPHM)
Roman Kołacz
- 52 Wybrane zagadnienia związane
z wirusowymi chorobami świń
Grzegorz Woźniakowski, Dominka Siuda
- 59 Ważne praktycznie dane
zaprezentowane na sesji plenarnej
w Salonikach
Magdalena Czaplińska-Możdżeń
- 67 Wykorzystanie **sztucznej inteligencji**
w pracy hodowlanej
i w projektach badawczych
Maria Herwart
- 72 Utrzymanie i żywienie świń
w okresie upałów
Kazimierz Tarasiuk
- 76 Etiologia **schorzeń kończyn u świń**
Roman Kołacz

MONOGRAFIA

Ogólnopolska Konferencja **13. Echa Kongresu ESPHM w Salonikach**



redakcja:
prof. dr hab. Zygmunt Pejsak

Kontrola nad salmonellozą u świń jest możliwa

Robert Panek¹, Marian Porowski², Piotr Cybulski³

¹ Ceva Animal Health Polska; ² Klinika Weterynaryjna „Animal”, Pobiedziska; ³ Goodvalley Agro S.A., Przechlewo

Zapobieganie zakażeniu *Salmonellą* jest bardzo trudne, jeśli nie niemożliwe, ponieważ bakteria jest dość często stwierdzana w stadach świń. Poprzez szczepienia oraz zarządzanie można ją jednak kontrolować.

Izolacja serotypów *Salmonella* spp. opornych na antybiotyki, a w szczególności antybiotyki fluorochinolonowe, wzbudza obawy dotyczące stosowania tych środków w leczeniu zakażeń, zarówno jelitowych jak i ogólnoustrojowych, wywołanych przez tę bakterię. Ponadto zagrożenie dla zdrowia publicznego jak i straty produkcyjne spowodowane przez dość często występujące wśród świń zakażenia bakteriami *Salmonella* są istotnym problemem zdrowotno-ekonomicznym, na który odpowiedzią może być szczepienie.

Do najczęściej spotykanych serotypów powiązanych z kliniczną salmonellozą u świń zalicza się *Salmonella Typhimurium* (S.T.) i *Salmonella* 1, 4, [5], 12:i:- (jednofazowe *S. Typhimurium*). Wśród objawów klinicznych wywołanych przez S.T. obserwuje się zapalenie jelit i posocznicę. Śmiertelność, zależnie od sprzyjających zakażeniu warunków, może sięgać nawet kilkunastu procent. Jednak najczęściej większość świń po epizodzie klinicznym powraca do zdrowia, pozostając jednak siewcami przez wiele miesięcy, nawet po ustąpieniu objawów klinicznych. Siewstwo bakterii *Salmonella* nasila się podczas stresu, np. w trakcie i po transporcie zwierząt, mieszaniu grup, zbyt gęstym zagęszczeniu.

Pateczki *Salmonella* są bakteriami Gram-ujemnymi z rodziny *Enterobacteriaceae*. Posiadają zdolność ruchu. Wyróżnia się dwa główne gatunki: *Salmonella bongori* i *Salmonella enterica*. *S. enterica* dzieli się dalej na 6 podgatunków, przy czym *S. enterica* subsp. *enterica* jest

najbardziej powszechna. W oparciu o antygen somatyczny O, podgatunki *Salmonelli* dzieli się na ponad 50 serogrup, dalej zaś na serotypy w oparciu o antygen wiciowy H. Znanych jest ponad 2800 serotypów (inaczej serowary) należących do *S. enterica*.

Salmonella 1,4,[5],12:i:- jest powszechnie uznawana za jednofazową odmianę *S. Typhimurium*, pozbawioną fazy 2 – genu *fljB* (gen flageliny drugiej fazy).

Od zwierząt i ludzi bardzo często są izolowane klony *S.* 1,4,[5],12:i:- wielolekooporne (MDR – Multi Drug Resistant), zwłaszcza o fenotypie ASSuT (oporne na ampicylinę, streptomycynę, sulfonamidy i tetracyklinę).

Salmonella Typhimurium kolonizuje przewód pokarmowy świni, a w szczególności jelito kręte, jelito ślepe i okrężnicę. Główną drogą przenoszenia bakterii jest droga doustna. Świnie zaczynają wydalac bakterie w krótkim czasie po zakażeniu (1-2 dni) i mogą pozostać siewcami przez okres do 5 miesięcy po wyzdrowieniu. Bakterie *Salmonelli* stwierdzane są również w migdałkach i mogą być wydalane z płynem ustnym, co prowadzi do przenoszenia zakażenia na drodze nos – nos.

Głównym objawem salmonellozy wywołanej przez *Salmonella Typhimurium* jest żółtawa biegunka pojawiająca się najczęściej od około połowy okresu odchowu. U chorych świń często obserwuje się odwodnienie i anoreksję. Pierwszy epizod choroby nie trwa dłużej niż tydzień,

ale ponowne zakażenie może wystąpić w ciągu następnych 3-4 tygodni.

Ostateczne rozpoznanie na podstawie samych objawów klinicznych jest trudne, ponieważ wiele patogenów może wywoływać biegunkę u warchlaków. Zmiany stwierdzone podczas sekcji, takie jak rzekomobłoniaste zapalenie jelita cienkiego lub owrzodzenia w okrężnicy mogą wskazywać na salmonellozę. Jedynym sposobem na postawienie ostatecznej diagnozy jest izolacja bakterii *Salmonella* od zwierząt ze wspomnianymi objawami klinicznymi i zmianami chorobowymi.

Serowar *Salmonella Choleraesuis* stwierdzany jest o wiele rzadziej w terenie, ale zakażenia tą pałeczką przebiegają z wyższą śmiertelnością i dość charakterystycznym obrazem klinicznym. U świń, które padły niespodziewanie, często stwierdza się sinicę skóry, zwłaszcza uszu, kończyn i brzucha. Podczas sekcji zwłok należy sprawdzić, czy nie ma obrzęku pęcherzyka żółciowego, węzłów chłonnych, śledziony i wątroby. W wątrobie mogą występować małe obszary martwicy, co prowadzi do żółtaczk o różnym stopniu nasilenia. U świń, u których wystąpił kaszel, obserwuje się typowe zmiany chorobowe związane z bakteryjnym zapaleniem płuc. Jeżeli świnie chorują od kilku dni i wykazują objawy biegunki, obserwuje się zmiany jelitowe podobne do tych występujących w przypadku infekcji *S. Typhimurium*: rzekomobłoniaste zapalenie jelit i guzikowe owrzodzenia w okrężnicy. U ludzi infekcje z udziałem *Salmonella Choleraesuis* mają skłonność do wywoływania zaburzeń pozajelitowych, ale obecnie nie obserwuje się przypadków tej salmonellozy, związanych ze spożyciem produktów wieprzowych w Europie.

Ostateczne rozpoznanie salmonellozy na podstawie samych objawów klinicznych jest trudne, ponieważ wiele patogenów może wywoływać biegunkę u warchlaków. Jedynym sposobem na postawienie ostatecznej diagnozy jest izolacja bakterii *Salmonella* od zwierząt z objawami klinicznymi i zmianami chorobowymi.



fot. M. Porowski

fot. 1. Zasinienie uszu, nosa i skóry boków ciała.

Pałeczki *Salmonella* spp. stanowią jedną z najczęstszych przyczyn zatruc pokarmowych ludzi na świecie. Za główny rezerwuuar *Salmonelli* uważa się zwierzęta. Do zakażeń ludzi dochodzi najczęściej wskutek spożycia żywności pochodzenia zwierzęcego, głównie jaj lub mięsa zanieczyszczonego pałeczkami w trakcie uboju i przetwarzania.

Przypadek 1: wybuch choroby wywołanej przez *Salmonella Choleraesuis* w stadzie o cyklu zamkniętym i wpływającej w istotnym stopniu na zdrowie świń oraz parametry produkcyjne.

Świnie zakażone bakteriami *Salmonella Choleraesuis* mogą być bezobjawowymi nosicielami, ale bardzo często zakażenia te prowadzą do ciężkich objawów klinicznych u świń, w tym posocznicy, zapalenia jelit i zapalenia płuc. Patogen nie był diagnozowany w Polsce od kilku lat.

W marcu 2021 r. w stadzie liczącym 1060 macior w cyklu zamkniętym, doszło do wybuchu salmonellozy. Objawy kliniczne pojawiły się po raz pierwszy pod koniec odchowu i trwały do okresu wczesnego tuczu. U zwierząt wystąpiła ostra biegunka, zasinienie uszu i skóry boków ciała oraz zwiększona śmiertelność.

Z sektora krycia, porodówki, odchowalni, tuczarni oraz korytarzy zebrano po 2-3 próby podeszwowe. Pobrano również narządy we-

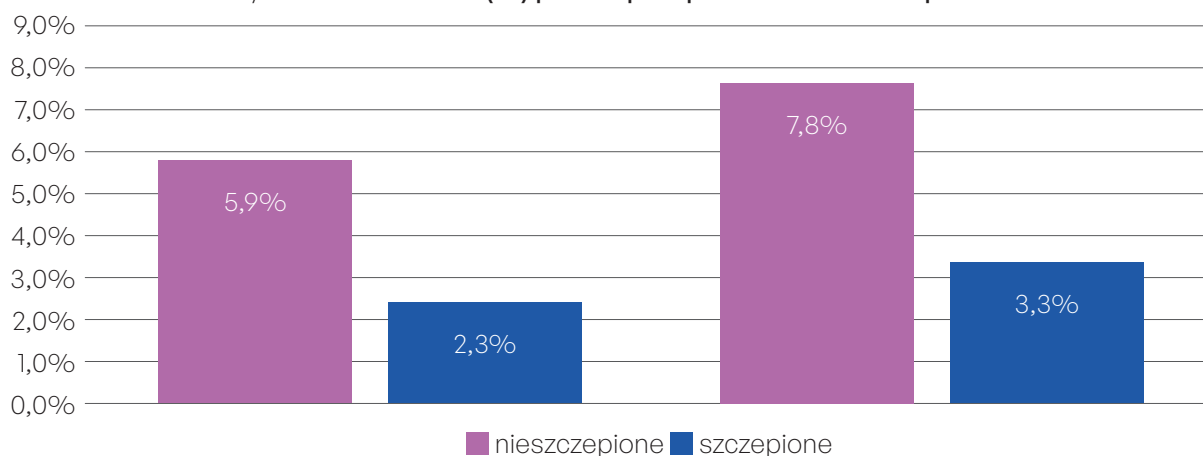
tab. 1. Wykrywanie bakterii *Salmonella*, w tym różnicowanie serotypów *Typhimurium* i *Choleraesuis* metodą PCR, po hodowli na wzbogaconym podłożu (Innovative Veterinary Diagnostics, Seelze, Niemcy).

| nr badania | próbka | serowar <i>Choleraesuis</i> | serowar <i>Typhimurium</i> | <i>Salmonella</i> spp. |
|------------|--|-----------------------------|----------------------------|------------------------|
| 21/6238-1 | 1942-16x 1. zwierzę, wątroba | (pos) | Neg | Neg |
| 21/6238-2 | 1942-18x 1. zwierzę, płuca | POS | Neg | POS |
| 21/6238-3 | 1942-20x 1. zwierzę, jelito cienkie | POS | Neg | POS |
| 21/6238-4 | 1942-24x 2. zwierzę, płuca | POS | Neg | POS |
| 21/6238-5 | 1942-25x 2. zwierzę, jelito cienkie | Neg | Neg | Neg |
| 21/6238-6 | 1942-29x 3. zwierzę, płuca | POS | Neg | POS |
| 21/6238-7 | 1942-29x 3. zwierzę, jelito cienkie | POS | Neg | POS |

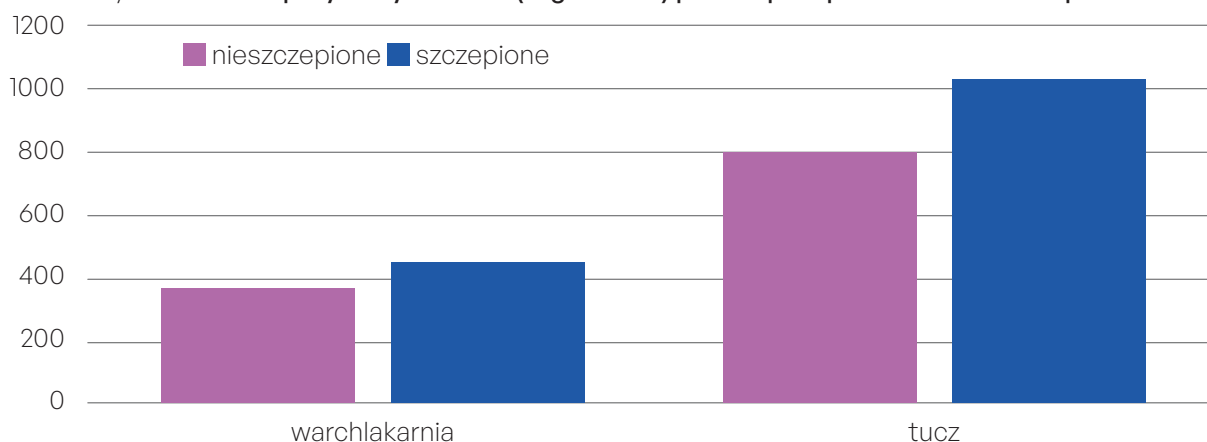
wnętrzne (wątroba, nerki, płuca, fragment jelita cienkiego i jelita grubego) od trzech padłych zwierząt z charakterystycznymi, wspomnianymi objawami. Na pierwszym etapie badań wykryto bakterie *Salmonella* grupy D tylko w jednym materiale pochodzącym z 17. prób podeszwowych. Natomiast w badaniu narządów wewnętrznych metodą PCR wykryto obecność materiału genetycznego *Salmonella Choleraesuis* w próbkach pobranych z płuc (3 pozytywne wyniki) oraz jelit cienkich (2 pozytywne wyniki) (tab. 1).

Leczenie antybiotykami nie było w stanie poprawić sytuacji klinicznej, podjęto więc decyzję o dwukrotnym, w 3. i 21. dniu życia, doustnym zaszczepieniu prosiąt żywą szczepionką zawierającą atenuowany szczep *Salmonella Typhimurium* (Salmoporc STM, Ceva Animal Health). Porównano wyniki produkcyjne z czterech grup prosiąt odsadzonych od loch sprzed i po wdrożeniu szczepienia (w sumie 4229 prosiąt). W okresie wybuchu choroby średnie straty w odchowni wyniosły 5,9%, a w tuczu 7,8%. Po wdrożeniu

ryc. 1. Śmiertelność (%) przed i po wprowadzeniu szczepień.



ryc. 2. Średnie przyrosty dzienne (w gramach) przed i po wprowadzeniu szczepień.



szczepień sytuacja kliniczna uległa radykalnej zmianie a upadki zmniejszyły się wynosząc 2,3% w odchowalni i 3,3% w tucz (p<0,001). Przeciętnie ilość dni od urodzenia do uboju, który w czasie choroby wynosił do 210 dni, skrócił się do 178 dni w grupach zaszczepionych. Decyzja o zaszczepieniu prosiąt ssących żywą szczepionką zawierającą *Salmonella Typhimurium* w konsekwencji obniżyła śmiertelność oraz przyczyniła się do poprawy parametrów produkcyjnych, co zdecydowanie zmniejszyło koszty produkcji, w tym zużycie antybiotyków.

Przypadek 2: ocena skuteczności różnych strategii szczepień przeciwko *Salmonella Typhimurium* po wybuchu salmonellozy u warchlaków.

Celem badania była ocena wpływu dwóch protokołów szczepień przeciwko *Salmonella Typhimurium* na wydajność produkcyjną w fermie warchlaków po wybuchu choroby powodującej śmiertelność na poziomie 15% i niskie wyniki w przyrostach masy ciała.

W stadzie liczącym 2300 macior przetestowano dwie strategie szczepień. Prosięta przydzielono losowo do 2 grup obejmujących łącznie 1867 monitorowanych zwierząt (tab. 2): Grupa A (871 odsadzonych prosiąt) otrzymała monowalentną szczepionkę autogenną w 3. i 21. dniu, Grupa S (996 odsadzonych prosiąt) została zaszczepio-

na w 5. i 21. dniu doustnie, żywą, atenuowaną szczepionką Salmoporc STM (Ceva).

Materiałem diagnostycznym użytym w kierunku badań na *Salmonellę* były próby podeszwowe i powierzchniowe z fermy (okiennice, paszociągi). *Salmonella Typhimurium* scharakteryzowano poprzez serotypowanie oraz badaniem PCR. Inne czynniki zakaźne wykluczono na podstawie sekcji zwłok, a następnie badań laboratoryjnych. Stosowana pasza i środki przeciwdrobnoustrojowe w obu grupach były takie same. Wskaźnik śmiertelności (MR) i średni dzienny przyrost masy ciała (ADWG) obliczono dla każdej partii zwierząt 49 dni po odsadzeniu.

Wartości wskaźnika śmiertelności dla porównywanych grup (A i S) odsadzonych prosiąt wynosiły odpowiednio 8,50% i 5,73% (tab. 3). Grupa S wykazała istotnie niższe MR (test Chi Square, p=0,029; Statistica 13,3, StatSoft Polska). ADWG było liczbowo wyższe w Grupie S (459 g/dzień), w porównaniu z Grupą A (385 g/dzień).

tab. 2. Projekt badania.

| grupa | szczepionka | liczba zwierząt |
|-------|-----------------|-----------------|
| A | autoszczepionka | 871 |
| S | Salmoporc STM | 996 |

tab. 3. Parametry produkcyjne zaobserwowane w badaniach.

| parametr | Grupa A | Grupa S |
|---------------------------------------|---------|---------|
| śmiertelność % (MR) | 8.50 | 5.73* |
| średnie przyrosty dzienne m.c. (ADWG) | 385 | 459 |

Leczenie antybiotykowe salmonellozy zmniejsza nasilenie objawów klinicznych i może zatrzymać rozprzestrzenianie się salmonellozy w stadzie, ale nie jest odpowiednie w długoterminowym postępowaniu.

Wyniki stanowią zbiór dowodów na to, że szczepienie przeciwko *Salmonella Typhimurium* jest skutecznym narzędziem minimalizującym straty finansowe związane z wybuchem choroby. Jednakże doustna immunizacja przy użyciu szczepionki Salmoporc STM w porównaniu z autoszczepionką iniekcyjną znacznie zmniejszyła śmiertelność i liczbowo poprawiła średnie przyrostyienne masy ciała w okresie po odsadzeniu.

W omawianych przypadkach salmonellozy, zmodyfikowana, żywa szczepionka znacznie obniżyła straty wywołane zakażeniem dwoma różnymi serowarami bakterii, zmniejszając częstość występowania choroby, zużycie stosowanych antybiotyków i podnosząc opłacalność produkcji.

Leczenie antybiotykowe zmniejsza nasilenie objawów klinicznych i może zatrzymać rozprzestrzenianie się salmonellozy w stadzie, ale nie jest odpowiednie w długoterminowym postępowaniu. Dobre praktyki zarządzania – zapewnienie czystego, suchego i dobrze wentylowanego środowiska – z pewnością będą sprzyjały zmniejszeniu nasilenia objawów salmonellozy.

Oporność izolowanych szczepów *Salmonelli* na antybiotyki jest powszechna toteż przed wdrożeniem leczenia należy przeprowadzić testy na antybiotykooporność. Zapobieganie zakażeniu *Salmonellą* jest bardzo trudne, jeśli nie niemożliwe, ponieważ bakteria jest dość często stwierdzana w stadach świń. Poprzez szczepienia oraz zarządzanie można ją jednak kontrolować do tego stopnia, że u większości zaszczepionych świń przebieg choroby jest subkliniczny lub objawy kliniczne w ogóle nie występują. 🐷

Piśmiennictwo:

1. Hoszowski A., Samcik I., Lalak A., Skarżyńska M., Wnuk D., Zajac M., Wasyl D. Charakterystyka jednofazowych izolatów *Salmonella enterica* serowar *Typhimurium* (1,4,[5],12:i:-). *Med. Weter.* 2014, 70 (2)

2. U.S. Food and Drug Administration (FDA). 2018 NARMS Update: Integrated Report Summary. Accessed March 21, 2021. www.fda.gov/animal-veterinary/national-antimicrobial-resistance-monitoring-system/2018-narms-updateintegrated-report-summary
3. *Salmonella Enterica* - subsp. ENTERICA 1,4,[5],12:i:-. Swine Health Information Center, 2021.
4. Savic B., Zdravkovic N., Radanovic O., Jezdimirovic N., Kureljusic B., Stevancevic O. A *Salmonella enterica* subspecies enterica serovar Choleraesuis outbreak in weaned piglets in Serbia: clinical signs, pathologic changes, and microbiologic features, *J Vet Diagn. Invest.*, 2021.
5. Internet: <https://open.lib.umn.edu/swinedisease/chapter/salmonella-choleraesuis/>
6. Smith R., Gosling B., Davies R. Wyniki próbnych szczepień szczepionką Salmoporc STM w fermach świń w Wielkiej Brytanii. *Lecznica Dużych Zwierząt*, 2019.
7. Schmidt S., i wsp. Vaccination and Infection of Swine With *Salmonella Typhimurium* Induces a Systemic and Local Multifunctional CD4+ T-Cell Response. 2021.
8. Pengcheng Du i wsp. The Epidemiology of Monophasic *Salmonella Typhimurium*. *Foodborne Pathogens and Disease*, 2019.



Przegląd wytycznych dotyczących uśmiercania zwierząt w wybranych krajach UE

Karolina Krasicka, Aleksander Dargiewicz

Polpig

Jednym z wiodących tematów ostatnich lat pojawiających się w przestrzeni publicznej jest dobrostan zwierząt, którego nieodłącznym elementem jest zagadnienie uśmiercania zwierząt w celu skrócenia ich niepotrzebnego cierpienia. Dotyczy to zwierząt ciężko chorych, cierpiących, których rokowania na powrót do zdrowia są znikome.

Pomimo postępu w dziedzinie nauk weterynaryjnych i technologii farmaceutycznej, nie wszystkie zwierzęta można uratować. Uśmiercenie zwierzęcia chorego lub rannego jest niekiedy koniecznością. Wiele osób utrzymujących zwierzęta spotkało się z taką sytuacją.

Zagadnienie uśmiercania zwierząt gospodarskich jest żywo omawiane i dyskutowane zarówno w aspekcie ochrony zwierząt jak i kompetencji osób skracających im cierpienie. Zwraca się uwagę na stosowane metody oraz kto i w jakich przypadkach może podjąć decyzję o uśmierceniu zwierząt. Na szczęblu unijnym kwestie prawne reguluje Rozporządzenie Rady (WE) nr 1099/2009 z dnia 24 września 2009 r. w sprawie ochrony zwierząt podczas ich uśmiercania. Warto wskazać, że w preambule do rozporządzenia 1099/2009 wskazano, że:

„Uśmiercanie zwierząt produkcyjnych odczuwających silny ból, w przypadku, gdy nie istnieją ekonomicznie opłacalne sposoby jego złagodzenia, jest obowiązkiem etycznym. W większości przypadków zwierzęta mogą być uśmiercone z poszanowaniem odpowiednich warunków dobrostanu. Jednakże w przypadku, gdy do zwierząt nie może dotrzeć wykwalifikowany personel należy kierować się dobrostanem tak, aby w niepotrzebny sposób nie dochodziło do

przedłużania cierpienia zwierząt. Kwestie związane z dobrostanem przesądzają o tym, że dla dobra zwierząt należy wyłączyć uśmiercanie z konieczności ze stosowania niektórych przepisów niniejszego rozporządzenia”.

Według wspomnianego rozporządzenia, zarówno definicja „uśmiercania” jak i „działania związanego z uśmiercaniem” mają charakter ogólny, w którym mieści się zarówno ubój jak i uśmiercanie zwierząt. Dla rozróżnienia wprowadzono oddzielne definicję „uboju”, która oznacza uśmiercenie zwierząt przeznaczonych do spożycia przez ludzi oraz definicję „uśmiercenie z konieczności”, rozumianą jako uśmiercanie zwierząt rannych lub chorych, jeżeli choroba lub zranienie wiążą się z silnym bólem lub cierpieniem, które są niemożliwe do złagodzenia w żaden sposób.

Polpig dokonał przeglądu branżowych wytycznych dotyczących uśmiercania zwierząt z konieczności, funkcjonujących w wybranych krajach UE, będących jednocześnie wiodącymi producentami trzody chlewnej. W analizowanych przypadkach, tj.: Hiszpanii, Danii i Niemczech, w wytycznych odnoszących się do uśmiercania zwierząt gospodarskich jasno zostały określone kwalifikacje osób przeprowadzających procedurę uśmiercania w odniesieniu do dostępnych metod opisanych poniżej.

Wytyczne dotyczące uśmiercania zwierząt w gospodarstwach utrzymujących świnie

Hiszpania

Wytyczne, które mają zastosowanie w Hiszpanii zostały opracowane w ramach umowy o współpracy między Ministerstwem Rolnictwa, Rybołówstwa, Żywności i Środowiska (MAPAMA) a Instytutem Badań i Technologii Rolno-Spożywczych (IRTA) na rzecz wsparcia naukowego w dziedzinie dobrostanu zwierząt oraz promocji i funkcjonowania gospodarstw rolnych, a także promowania i prowadzenia Hiszpańskiego Banku Danych Świń (BDporc) w 2017 roku.

Dokument, oprócz opisu metod przeprowadzania uśmiercania, obejmuje również wskazania do wykonania uśmiercania zwierzęcia, strategię zarządzania w celu zmniejszenia ilości przypadków uśmiercania, systemy ogłuszania i uśmiercania świń w gospodarstwie oraz zalecenia dla producentów trzody chlewnej w tej kwestii.

Wytyczne kierowane są do kierowników i personelu ferm trzody chlewnej, a celem jest pomoc w podjęciu decyzji, które zwierzęta powinny zostać poddane uśmiercaniu oraz pomoc w wyborze metody uśmiercania.

Postępowanie z rannymi lub chorymi zwierzętami

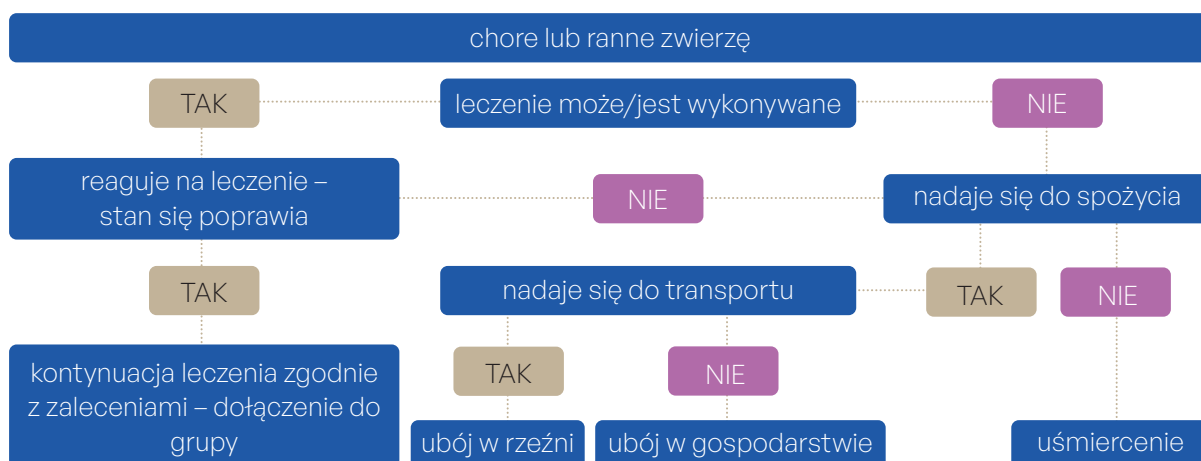
Podstawowe zasady:

1. Hodowca powinien niezwłocznie zająć się każdą swinia, która wydaje się chora lub zraniona.

2. Podczas wizyty hodowca powinien ocenić stan zwierzęcia. Jeśli uraz lub choroba wiąże się z poważnym bólem lub cierpieniem, a i nie ma praktycznej możliwości ich złagodzenia lub stanowią one problem dla zdrowia zwierząt lub zdrowia publicznego, to w takim przypadku zwierzę musi zostać poddane uśmiercaniu.
3. W przypadku wątpliwości co do potrzeby uśmiercania, hodowca powinien skonsultować się z lekarzem weterynarii, który jak najszybciej oceni, czy zwierzę powinno zostać poddane uśmiercaniu.
4. Lekarz weterynarii oceni zwierzę tak szybko, jak to możliwe i doradzi w sprawie decyzji o prowadzeniu leczenia lub uśmiercania zwierzęcia.
5. Jeśli zwierzę może nadawać się do spożycia przez ludzi, rolnik może również rozważyć opcję wystania zwierzęcia do rzeźni, pod warunkiem, że nadaje się ono do transportu. Chociaż nie jest to powszechna praktyka, zwierzęta, których tusza może być przeznaczona do konsumpcji, ale nie nadające się do transportu, mogą zostać poddane ubojowi w gospodarstwie, a tusze wysyłane do rzeźni. W żadnym wypadku nie należy pozostawiać chorego lub rannego zwierzęcia w gospodarstwie bez leczenia lub uśmiercania.
6. Zaleca się, aby rolnik wraz z lekarzem weterynarii sporządzili zalecenia w jaki sposób będzie w gospodarstwie przeprowadzane uśmiercanie.

Zgodnie z powyższym drzewem decyzyjnym, rolnik przeprowadza analizę każdego zwierzęcia,

ryc. 1. Drzewo decyzyjne dla chorego lub rannego zwierzęcia.



które jest chore lub ranne, czasami w porozumieniu z lekarzem weterynarii.

Możliwe decyzje to:

1. Odpowiednie leczenie z poradą weterynaryjną i codziennym przeglądem postępów;
2. Wystanie do rzeźni;
3. Możliwość uboju w gospodarstwie;
4. Uśmiercenie w gospodarstwie.

Ważnym elementem praktyki produkcyjnej jest zebranie szczegółowych informacji na temat najczęstszych problemów na różnych etapach produkcji oraz kryteriów podejmowania decyzji o leczeniu lub uśmierceniu zwierzęcia.

Kryteria podejmowania decyzji

Poniżej znajduje się lista chorób i urazów oraz kryteriów, które można wykorzystać przy podejmowaniu decyzji o leczeniu lub uśmierceniu.

Możliwość uśmiercenia zwierzęcia należy zawsze potwierdzić z lekarzem weterynarii.

Problemy z poruszaniem się

1. Uśmiercanie w przypadku:
 - złamania kończyny
 - zwierzęcia leżącego, niezdolnego do wstania lub utrzymania pozycji pionowej
 - infekcji stawów.
2. Izolacja w kojcu szpitalnym i konsultacja z lekarzem weterynarii w celu ewentualnego leczenia lub uśmiercania w przypadku:
 - niezdolności do poruszania się bez bólu;
 - niezdolności do rozłożenia ciężaru na wszystkie cztery kończyny;
 - zapalenia stawów;
 - poważnego uszkodzenia racic.

Rany

1. Uśmiercanie w przypadku ran:
 - głębokich z otwarciem jamy ciała (klatki piersiowej, brzucha, pachwiny lub jamy czaszki);
 - głębokich z otwarciem jamy ciała (klatki piersiowej, brzucha, pachwiny lub jamy czaszki), gdzie narządy wewnętrzne mogą być widoczne;
 - obejmujące głębokie tkanki lub staw, z zakażeniem lub bez zakażenia;
 - rozległe i zakażone, zwłaszcza jeśli towarzyszy im ropa lub pasożyty;
 - skutkujące pogorszeniem ogólnego stanu zdrowia zwierzęcia.

2. Izolacja w kojcu szpitalnym i konsultacja z lekarzem weterynarii w celu ewentualnego leczenia lub uśmiercania w przypadku:

- nieciężkich urazów;
- skaleczeń;
- otwartych ran.

Wypadnięcie odbytnicy, pochwy lub macicy

Oddzielić zwierzę, umieścić w kojcu szpitalnym i skonsultować się z lekarzem weterynarii w celu oceny możliwego leczenia lub uśmiercania.

Przepukliny

Najczęstsze przepukliny zlokalizowane są w okolicy pachwinowej lub pępkowej.

1. Uśmiercanie w przypadku przepuklin:
 - dużych przepuklin wpływających na lokomocję i normalny odpoczynek zwierzęcia;
 - owrzodzonych lub krwawiących przepuklin;
 - które są narażone na ryzyko infekcji poprzez kontakt z podłożem i mogą w związku z tym wpływać na ogólny stan zdrowia zwierzęcia.
2. Izolacja w kojcu szpitalnym i konsultacja z lekarzem weterynarii w celu ewentualnego leczenia lub uśmiercania w przypadku przepuklin:
 - małych bez owrzodzenia lub krwawienia;
 - nie wpływających na lokomocję lub odpoczynek.

Umierające prosięta

Uśmiercanie w przypadku prosiąt:

- a. niedojrzałych (mniejszy rozmiar, duża owalna głowa, czoło w kształcie delfina, brak fałdów skórnych). Zwierzęta te mają bardzo małe szanse na przeżycie;
- b. oddzielone od reszty, leżące na jednym boku, ze skurczami i rozciąganiem. Są to zwierzęta, które cierpią i ostatecznie padną;
- c. z paraliżem tylnych kończyn (splay leg), co skutkuje niemożnością wstania, a tylne kończyny są wyciągnięte. Może to poważnie ograniczać ich zdolności do ssania lub ucieczki spod matki.

Metody uśmiercania w gospodarstwie

Prawnie akceptowane metody uśmiercania są wymienione w załączniku 1 do rozporządzenia (WE) nr 1099/2009 z 24 września 2009 r. w sprawie ochrony zwierząt podczas uboju/uśmiercania.

tab. 1. Zalecane metody uśmiercania na różnych etapach produkcji.

| metoda uśmiercania | prosię o wadze poniżej 5 kg | prosię od 5 do 30 kg | świnia tucznik produkcyjny | locha i knur |
|---|-----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------|
| urządzenie bolcowe penetrujące, a następnie niszczenie centralnego układu nerwowego wprowadzeniem sondy do niszczenia mózgu | TAK | TAK | TAK | NIE |
| tępy cios w głowę wywołujący poważne uszkodzenie mózgu | TAK | NIE | NIE | NIE |
| CO ₂ w wysokim stężeniu | TAK | TAK | TAK | TAK |
| gazy obojętne | TAK | TAK | TAK | TAK |
| śmiertelny zastrzyk (tylko lek. wet.) | TAK | TAK | TAK | TAK |

Wybór najodpowiedniejszej metody zależy od wielkości zwierząt, wielkości gospodarstwa i możliwości hodowcy. Tabela 1. przedstawia zalecane metody uśmiercania na różnych etapach produkcji.

Przy wyborze metody uśmiercania należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:

1. Bezpieczeństwo operatora: nie może stanowić zagrożenia dla zdrowia pracownika;
2. Dobrostan zwierząt: trzeba zmniejszać ból i stres, powodując szybką utratę przytomności, a następnie śmierć;
3. Praktyczne: łatwe do nauczenia i wykonania; operatorzy muszą zostać przeszkoleni w jej stosowaniu;
4. Niezawodna: musi gwarantować śmierć zwierzęcia.

Opisane metody uśmiercania są potencjalnie śmiertelne. W razie wątpliwości co do jakiegokolwiek aspektu działania sprzętu, należy skonsultować się z producentem.

Dania

Rozporządzenie Wykonawcze 1742 z 30 listopada 2020 r. o minimalnych wymaganiach dotyczących dobrostanu zwierząt przy hodowli świń mówi między innymi o metodach uśmiercania, jak i kwalifikacjach koniecznych do wykonania określonego zabiegu (link do przepisów prawnych: <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2020/1742>). Z komentowanego aktu prawnego wynika, że:

1. uśmiercania, ogłuszania ani uboju zwierząt nie mogą dokonywać dzieci poniżej 15 roku życia;

2. nie jest wymagane posiadanie świadectwa kwalifikacji do uśmiercania zwierząt z powodu choroby lub urazu;
3. ustawodawca duński nakazuje natychmiastowe uśmiercanie zwierząt cierpiących i niepokujących poprawy.

Wytyczne branżowe

Duńska Rada ds. Rolnictwa i Żywności (Danish Agriculture & Food Council) wydała wytyczne dla producentów trzody chlewnej, w jakich przypadkach i w jaki sposób należy przeprowadzić uśmiercanie zwierząt (źródło: <https://svineproduktion.dk/Viden/Om-grisen/Sygdomme-og-behandling/Behandling/Aflivning>). Poniżej autorzy opracowania zamieszczają instrukcje:

Bardzo ważną wytyczną jest wskazanie przez ustawodawcę hodowcy jako osoby odpowiedzialnej za niezwłoczne i prawidłowe wykonanie uśmiercania. Uśmiercanie jest rozumiane jako uśmiercanie cierpienia zwierzęcia, kiedy inne metody są nieskuteczne.

W rekomendacjach zawarte jest zastosowanie odpowiedniego leczenia, ale pod warunkiem, że perspektywa wyzdrowienia zwierzęcia mieści się w stosunkowo krótkim horyzoncie czasowym – w przeciwnym razie naraża się zwierzę na niepotrzebne cierpienie, co pozostaje w sprzeczności z celami Rozporządzenia Rady WE 1099/2009. Jeżeli leczenie chorej świni nie przynosi efektu i nie ma perspektyw na poprawę, to dla dobra zwierzęcia należy je uśmiercić.

Zwierzę musi zostać uśmiercone, jeśli:

1. Ma złamane kości;

2. Jest słabe;
3. Cierpi na inne nieuleczalne schorzenia lub nie może samodzielnie wstać;
4. Konieczne może być również uśmiercenie zwierzęcia, jeśli instrukcje lekarza weterynarii nie doprowadziły do wyleczenia zwierzęcia.

Metody uśmiercania

Producent trzody chlewnej może samodzielnie dokonać uśmiercania zwierząt, których jest posiadaczem.

Jeśli pojawią się wątpliwości lub niepewność, jaką procedurę wdrożyć, rolnik powinien skontaktować się ze swoim praktykującym lekarzem weterynarii, który może udzielić porady i w praktyce zademonstrować, jak prawidłowo uśmiercać świnię.

Świnie o masie powyżej 5 kg muszą być zawsze ogłuszone za pomocą pistoletu bolcowego przed uśmierceniem zabiciem. Świnię można wtedy uśmiercić na dwa różne sposoby:

1. wykrwawienie
 2. zniszczenie centralnego układu nerwowego.
- Wybór metody uśmiercania powinien być podyktowany wielkością zwierzęcia.

Świnie o masie poniżej 5 kg należy uśmiercić jednym uderzeniem, przy czym głowa i szyja zwierzęcia uderzają tak mocno o podłogę, że dochodzi do złamania czaszki, a tym samym do natychmiastowej śmierci. Ta metoda powoduje natychmiastową utratę przytomności, a następnie śmierć, jeśli jest wykonywana prawidłowo. Nie ma zatem wymogu późniejszego wykrwawiania prosiąt (źródło: Duńska Agencja ds. Żywności i Leków).

Prawidłowe uśmiercenie świń o masie powyżej 5 kg polega na uprzednim ogłuszeniu zwierzęcia pistoletem bolcowym, a następnie uśmierceniu zwierzęcia przez wykrwawienie lub zniszczenie centralnego układu nerwowego.

Wytyczne zawierają również szczegółowe instrukcje, co do metod ogłuszania w zależności od wybranego sprzętu oraz instrukcje dotyczące prawidłowej procedury wykrwawiania.

W ramach SEGES Innovation (prywatna, niezależna organizacja non-profit zajmująca się badaniami i rozwojem w dziedzinie rolnictwa w Danii) przygotowano również kurs online pokazujący jak prawidłowo przeprowadzić procedurę uśmiercania świń. Kurs kończy się egzaminem, a kursant

po odpowiedzeniu prawidłowo na kilka pytań uzyskuje dyplom ukończenia kursu, który generuje się automatycznie przez system i może zostać wydrukowany. Kurs online dostępny jest w kilku językach, jego przejście zajmuje około kilkunastu minut.

Niemcy

Wytyczne dla niemieckich rolników zostały przygotowane przez Izby Rolnicze w 2018 roku. Przewodnik ma na celu zapewnienie praktykom minimalnych wymagań i zasad, których należy przestrzegać podczas uśmiercania świń z konieczności. Na pierwszy plan wysuwają się następujące aspekty:

1. Informacje, kto może dokonać uśmiercania w trybie nagłym? – wymogi kwalifikacji;
2. Informacje, kiedy należy lub można dokonać uśmiercania w trybie nagłym? (Ocena konieczności/przewodnik podejmowania decyzji);
3. Instrukcje, w jaki sposób należy dokonać uśmiercania z konieczności i jakie procedury należy przy tym stosować? – opis dopuszczalnych procedur ogłuszania i uśmiercania świń w przypadku uśmiercania z konieczności w gospodarstwie trzody chlewnej, w tym wyjaśnienie możliwych źródeł błędów;
4. Procedury przejrzystej dokumentacji prawidłowego wykonania uśmiercania z konieczności w gospodarstwie trzody chlewnej;
5. Zakresu, w jaki sposób lekarze weterynarii nadzorujący stado mogą lub powinni być zaangażowani w ocenę potrzeby/podejmowania decyzji w sprawie uśmiercania z konieczności oraz monitorowanie osoby/osób dokonujących uśmiercania z konieczności w odniesieniu do prawidłowego wykonania i sprawdzania stanu niezbędnego sprzętu;
6. Instrukcje, w jaki sposób tusze uśmierconych zwierząt powinny być przechowywane do czasu ich odbioru.

Odnosnie kwalifikacji osób wykonujących uśmiercanie z konieczności, w wytycznych jest napisane: „Osoby, które regularnie ogłuszają lub zabijają kręgowce w celu ich uśmiercania, w celach zawodowych lub handlowych, muszą przedstawić właściwemu organowi świadectwo kwalifikacji”.

W przypadku uśmiercania słabych lub ciężko rannych zwierząt (kręgowców) w indywidualnych przypadkach, które stanowią inwentarz własny rolnika – nie jest wymagane świadectwo kwalifikacji ze względu na brak regularności tych działań.

Jednakże właściwy organ może zażądać świadectwa kwalifikacji, jeżeli na podstawie wielkości stada można założyć, że uśmiercanie z konieczności musi być przeprowadzane regularnie lub jeśli istnieją wątpliwości, że hodowca lub osoba dokonująca uśmiercania zwierząt z konieczności nie posiada niezbędnej wiedzy i umiejętności. W związku z tym zdecydowanie zaleca się udział w odpowiednich kursach i szkoleniach, które przekazują aktualny stan wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych na obiektach demonstracyjnych.

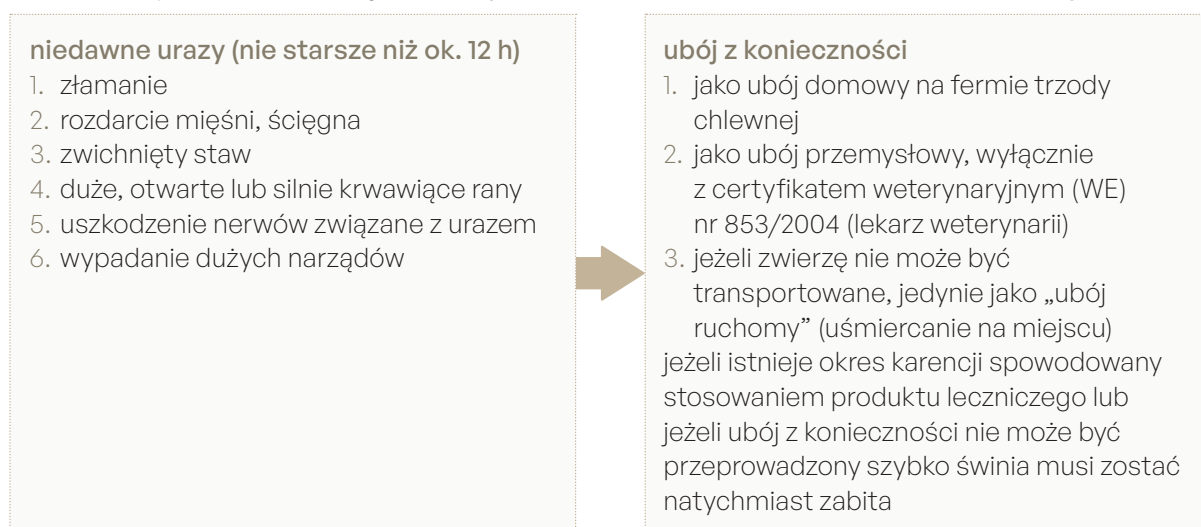
Ponadto, w ramach zarządzania stadem, stosowanie metod przeprowadzanych w gospodarstwie powinno być omawiane co najmniej dwa

razy w roku z lekarzem weterynarii obsługującym stado. W przypadku niepewności, uśmiercanie z konieczności powinno być przeprowadzane praktycznie wspólnie z lekarzem weterynarii na świniach, które muszą zostać uśmiercone z uzasadnionego powodu, w celu skorygowania ewentualnych błędów.

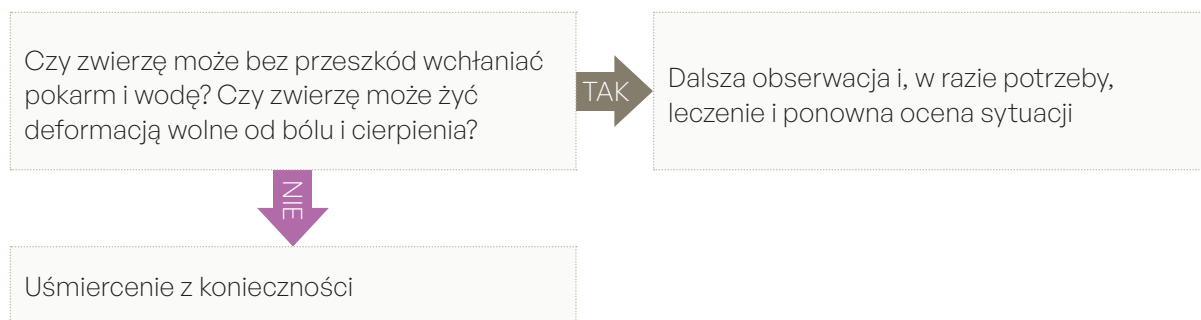
Kwalifikacja zwierząt do uśmiercania z konieczności

1. Świeże urazy – wykres 1.
2. Wrodzone wady rozwojowe (wykres 2). Dotyczy to w szczególności nowo narodzonych prosiąt z wrodzonymi wadami rozwojowymi, takimi jak utrata, ciężki rozszczep podniebienia, wodogłowie itp. Należy wyjaśnić następujące kwestie/aspekty:
3. Choroby zakaźne (zapalenie płuc, zapalenie stawów, biegunka itp.), urazy, zmiany skórne lub uszkodzenia tkanek (gryzienie ogona, wypadanie odbytnicy, wypadanie pochwy itp.).

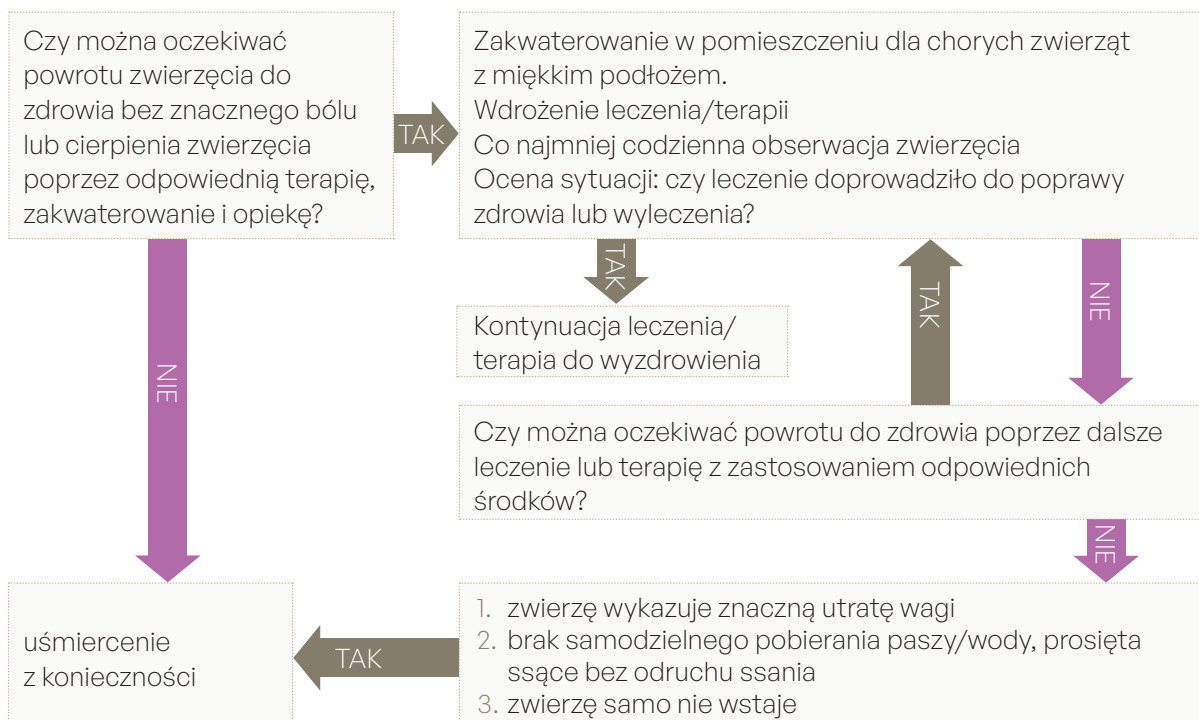
wykres 1. Kwalifikacja zwierząt do uśmiercania z konieczności – świeże urazy.



wykres 2. Kwalifikacja zwierząt do uśmiercania z konieczności – wrodzone wady rozwojowe.



wykres 3. Kwalifikacja zwierząt do uśmiercenia z konieczności – choroby zakaźne, urazy, zmiany skórne lub uszkodzenia tkanek.



Dozwolone procedury uśmiercania świń z konieczności i identyfikacja możliwych źródeł błędów

- Śmiertelna iniekcja (do stosowania wyłącznie przez lekarza weterynarii).

Metody:

I. Ogłuszanie i uśmiercanie świń ważących mniej niż 5 kg.

Procesy mechaniczne:

- a. Uderzenie w głowę wywołujące poważne uszkodzenie mózgu oraz skrwawienie;
- b. Strzał z pistoletu bolcowego i wykrwawienie lub miażdżenie centralnego układu nerwowego;
- c. Proces z wykorzystaniem gazu CO₂.

II. Ogłuszanie i zabijanie świń ważących więcej niż 5 kg.

1. Procesy mechaniczne:

- Penetrujący strzał z urządzenia bolcowego i wykrwawienie lub zniszczenie centralnego układu nerwowego sondą.

2. Procesy elektryczne:

- Ogłuszanie z elektrodami przyłożonymi na głowie i ciele zwierzęcia, a następnie skrwawienie.

III. Ogłuszanie i zabijanie świń o masie ciała poniżej lub powyżej 5 kg przez lekarza weterynarii

Podsumowanie

Przykłady opracowanych wytycznych z omawianych krajów pozwalają, po spełnieniu określonych warunków, zarówno producentom trzody chlewnej jak i pracownikom wykonywać tę ważną procedurę, jaką jest uśmiercanie zwierząt w przypadku zaistnienia takiej konieczności. Nie tylko w Danii i Hiszpanii, ale również w Niemczech, które są uważane za jednego z liderów zmian w zakresie dobrostanu zwierząt, szereg kompetencji dotyczących uśmiercania zwierząt zostało przekazanych właścicielom i przeszkolonym osobom obsługującym zwierzęta. Było to możliwe ze względu na coraz większą profesjonalizację branży, w której zaawansowana technologia stawia coraz większe wymagania zatrudnionym osobom, a znajomość procedur związanych z dobrostanem zwierząt stało się powszechną praktyką. 🐾

Układ immunologiczny przewodu pokarmowego

Grzegorz Świerczyński
MSD Animal Health

Wiedza o działaniu układu odpornościowego – jego złożoności, liczbie czynników i zależnościach pomiędzy nimi, które należy wziąć pod uwagę, by zrozumieć dlaczego organizm reaguje lub nie w określony sposób na zagrożenia napotymane już na etapie życia płodowego – wciąż rośnie.

Początek rozwoju układu następuje w okresie życia płodowego, a odpowiedź immunologiczna rozpoczyna się w momencie, kiedy mikroorganizmy i/lub ich produkty przemiany wchodzi w kontakt z komórkami nabłonka błon śluzowych i skóry – następuje wówczas przełamanie szeregu barier i zaangażowanie systemu odpornościowego. Jest to niezbędne do właściwego rozwoju i dojrzewania systemu immunologicznego oraz regulacji i utrzymania homeostazy.

W młodym organizmie, który nie miał jeszcze kontaktu z patogenami, pierwsza reakcja polega na mechanizmach odporności wrodzonej, z zaangażowaniem komórek fagocytarnych, produkcją wielu cytokin, chemokin i białek, które warunkują ochronę przeciwdrobnoustrojową. podczas powstającego procesu zapalnego następuje rekrutacja komórek T oraz zapoczątkowanie mechanizmów odporności nabytej/adaptacyjnej. Należy podkreślić, że komórki NK, jak i inne komórkowe składowe odporności wrodzonej, mają podwójną funkcję: niszczenie komórek zainfekowanych np. przez wirusy i jednoczesną produkcję cytokin, które wspomagają rozwój odporności nabytej.

Przewód pokarmowy a układ immunologiczny

Nabłonek błony śluzowej przewodu pokarmowego, podobnie jak w górnych drogach oddechowych, odgrywa istotną rolę w pierwszej selekcji

i oczyszczaniu z patogenów oraz innych niepożądanych elementów. Komórki kubkowe wydzielają śluz, który jest jedną z pierwszych barier blokujących wnikanie drobnoustrojów: zawiera peptydy przeciwdrobnoustrojowe (AMP). Wydzielnicze immunoglobuliny A (slgA) produkowane są w chwili, kiedy dimeryczne IgA wydzielane są przez komórki plazmatyczne w błaszcze właściwej i przenoszone na powierzchnię błon śluzowych komórek nabłonka. Błona śluzowa wraz z AMP oraz slgA tworzy „barierę śmierci” dla większości patogenów, ale również i komensali. U nowo narodzonych prosiąt mikrobiom decyduje o rozwoju układu immunologicznego na osi mikrobiom – jelito – układ immunologiczny – mózg i wpływa na utrzymanie stanu zdrowia świń.

Mikrobiom – wpływ na rozwój komórek nabłonka i odporność

Bakterie z grupy komensali (SFB – segmented filamentous bacteria) inicjują produkcję surowiczego amyloidu A (SAA) z komórek nabłonka, który aktywuje komórki dendrytyczne (DCs) do produkcji interleukin IL-6 oraz IL-23, a te z kolei wpływają na produkcję komórek grupy Th17, istotnych dla ogólnego rozwoju populacji komórek T. Bakterie z rodzaju *Clostridium* oraz *Bacteroides fragilis* produkują kwasy tłuszczowe krótkołańcuchowe (SCFAs – short-chain fatty acids) z węglowodanów i oddziałują na różnicowanie

komórek Treg (T-regulacyjnych) zmniejszających negatywny wpływ pojawiającego się procesu zapalnego.

Dieta lub metabolity mikrobiomu wpływają na pojawienie się odpowiedniej ilości wrodzonych komórek limfoidalnych typu 3, wydzielających interleukinę IL-22. Interleukina ta zapoczątkowuje produkcję peptydów obronnych „dronoustroje – gospodarz” (anitmicrobial/host – AMP/HDP) z komórek nabłonka.

Zasadniczy wpływ na funkcjonowanie układu immunologicznego ma żywienie, stres oraz środowisko. Bardzo istotny jest ponadto wiek odsadzenia prosiąt, który wpływa na stan mikrobiomu poprzez zmianę ilości i rodzaju mikroorganizmów w jelitach wskutek stresu okołoodsadzeniowego, zmiany warunków środowiskowych oraz systemu i rodzaju żywienia.

Przewód pokarmowy oraz jego stan i prawidłowe funkcjonowanie pełnią zasadniczą rolę we właściwym funkcjonowaniu organizmu. Należy pamiętać, że naruszenie barier w przewodzie pokarmowym bądź ich nieprawidłowe działanie, będzie zaburzało homeostazę w innym wymiarze niż w przypadku pozostałych układów. Jest to związane między innymi z wielkością powierzchni wchłaniania jelita cienkiego, która u świni dorosłej wynosi do 200 m². Zaburzenia na takim obszarze są trudne do opanowania i w konsekwencji wymagają dłuższego czasu „naprawy”.

Układ pokarmowy to również największe w organizmie nagromadzenie tkanki limfatycznej (GALT – gut-associated lymphoid tissue). Podstawowe składowe to skupiska grudek limfatycznych – kępki Peyera oraz węzły chłonne krezkowe. Kępki Peyera w organizmie występują w postaci dwóch różnych skupisk:

- małe – liczne, lokalizują się w jelicie czczym i częściowo w biodrowym oraz są obecne do końca życia zwierzęcia;
- duża – pojedyncza, biodrowo-okrężnicza o długości ponad 2 m, która zanika po około roku.

Kępki Peyera to miejsca mające zasadnicze znaczenie dla powstawania odporności organizmu – tutaj występują komórki M, które są „transporterem” antygenów w stanie niezmienionym do węzłów chłonnych i limfocytów T i B oraz komórek T prezentujących antygen.

Gdy w jelitach dochodzi do reakcji zapalnych, zmian w strukturze błon śluzowych, składzie śluzu i innych wydzielin oraz zmian w komórkach

jelitowych, następuje zaburzenie/ograniczenie procesów i reakcji opisanych powyżej. Konsekwencją są stany chorobowe i wpływ na działanie ogólnosystemowe układu odpornościowego. Cytując częściowo klasyczne powiedzenie – „Jesteś tym, co zjesz” – należałoby je poszerzyć dodając „Jesteś tym, co zjesz i wchłoniesz”.

Możliwość powstawania odporności lokalnej po podaniu szczepionek drogą pozajelitową

Obecnie najlepiej poznana i opisana drogą wpływu szczepień pozajelitowych na powstawanie odporności lokalnej są badania prowadzone po szczepieniach przeciwko zakażeniom *M. hyopneumoniae* czy bardziej ogólnie kompleksowi PRDC.

Badania terenowe i laboratoryjne prowadzone na początku XX wieku w USA (tu piśmiennictwo w nawiasie) po podaniu komercyjnej szczepionki przeciw *M. hyopneumoniae* na grupie 60 zwierząt podzielonych na 4 grupy po 15 – szczepione/zakażane; szczepione/niezakażane; nieszczepione/zakażane; nieszczepione/niezakażane. Zastosowano 2 dawki w odstępie 14 dni a zakażono drogą dotchawiczą w dniu 42. Świnie poddano eutanazji w 41., 44., 48. oraz 70. dniu po szczepieniu, wykonano badanie sekcyjne i określono zmiany makroskopowe w płucach. W badaniu laboratoryjnym oznaczono procent subpopulacji limfocytów, ilość interferonu- γ (IFN- γ), limfocytów sekrecyjnych we krwi i tkankach, cytokin oraz koncentrację przeciwciał w płynie oskrzelowo-pęcherzykowym oraz surowicy. W podsumowaniu wyników podkreślono, że szczepienie pozajelitowe przeciw *M. hyopneumoniae* wywołało miejscową, śluzową, humoralną i komórkową odpowiedź układu immunologicznego. Dodatkowym wskaźnikiem efektywności szczepienia na poziomie lokalnym było ograniczenie zmian w płucach zakażonych świń sugerujące, że przeciwciała śluzowe, regulacja i modyfikacja procesu zapalnego oraz odporność komórkowa są efektem szczepienia.

Podobne badania zostały przeprowadzone kilkanaście lat później pod kierownictwem profesora Martelli. Podczas tego doświadczenia na świnia, porównywano działanie trzech różnych komercyjnych szczepionek podawanych drogą pozajelitową (dwie domięśniowo oraz jedną śródskórną) do grupy kontrolnej, która otrzy-

mała jedynie adjuwant. Świnie zostały poddane szczepieniu jednokrotnie w 28. dniu życia. Do badań pobrano krew w dniu podania szczepionki oraz 4. i 8. tygodni po szczepieniu, płyn oskrzelowo-pęcherzykowy w 4. i 8. tygodniu po szczepieniu. Przeciwciała badano testem ELISA, określano ilość komórek wydzielających IFN- γ i cytokiny. W dwóch grupach zwierząt badano również ogólną ilość przeciwciał dla *M. hyopneumoniae* i specyficznych IgG. W innych 2. grupach badanie prowadzono na obecność specyficznych IgA w płynie oskrzelowo-pęcherzykowym. Wyniki badań wykazały, że wszystkie 3 szczepionki wywołały zarówno ogólnoustrojową, jak i lokalną odpowiedź immunologiczną.

Co się dzieje po podaniu szczepionki drogą pozajelitową?

Po domięśniowym podaniu szczepionki, w miejscu podania rozwija się proces zapalny na po-

ziomie molekularnym, co związane jest z prozapalnym charakterem działania adjuwantu. Uwolnione cytokiny i chemokiny zmieniają środowisko tkanki, dochodzi do migracji leukocytów w miejsce podania szczepionki. Kolejnym elementem w łańcuchu reakcji jest fagocytoza prowadzona przez komórki dendrytyczne, po czym dochodzi do „przetwarzania” antygeny pochodzącego z podanej szczepionki. Leukocyty pochłaniają bakterię i dokonują „pocięcia” na mniejsze cząstki, które następnie przesuwane są na powierzchnię komórki, co prowadzi do prezentacji antygeny. W kolejnym etapie komórki dendrytyczne oraz „nietknięte” części bakterii przenoszone są naczyniami limfatycznymi do pobliskich węzłów chłonnych – tutaj następuje początek powstawania odporności nabytej. Rozpuszczony antygen łączy się z pierwotnymi pęcherzykami limfatycznymi utworzonymi przez duże ilości komórek typu B, z których każda ma unikalne właściwości rozpoznawania jednego ro-

tab. 1. **Odpowiedź swoistych przeciwciał IgG *Mycoplasma hyopneumoniae***

(średnia \pm SD przy OD 670 nm) w surowicy w momencie szczepienia (0), 4 tygodnie po szczepieniu i 8 tygodni po szczepieniu (PV) (wartości z różnymi literami w kolumnie różnią się w znacznym stopniu; $p < 0,05$).

| grupa | | 0 | 4 tygodnie PV | 8 tygodni PV |
|-------|---|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A | ogólna liczba seropozytywnych świń średnia OD \pm SD | 0/10 0.34 \pm 0.04 | 6/10 0.97 \pm 0.09a | 6/10 1.29 \pm 0.70a |
| B | ogólna liczba seropozytywnych świń średnia OD \pm SD | 0/10 0.23 \pm 0.02 | 7/10 0.98 \pm 0.08a | 6/10 1.40 \pm 0.03a |
| C | ogólna liczba seropozytywnych świń średnia OD \pm SD | 0/10 0.33 \pm 0.03 | 0/10 0.44 \pm 0.09b | 0/10 0.57 \pm 0.09b |
| D | ogólna liczba seropozytywnych świń średnia OD \pm SD | 0/10 0.35 \pm 0.03 | 0/10 0.67 \pm 0.12b | 0/10 0.65 \pm 0.08b |

tab. 2. **Przeciwciała IgA *Mycoplasma hyopneumoniae* (średnia \pm SD przy wartości OD 450 nm w płynie z BAL 4 i 8 tygodni po szczepieniu (PV)**

(wartości z różnymi literami w kolumnie różnią się w znacznym stopniu; $p < 0,05$)

| grupa | | 0 | 4 tygodnie PV | 8 tygodni PV |
|-------|---|----|--------------------------|--------------------------|
| A | ogólna liczba seropozytywnych świń średnia OD \pm SD | nt | 6/10 0.45 \pm 0.05a | 6/10 0.63 \pm 0.03a |
| B | ogólna liczba seropozytywnych świń średnia OD \pm SD | nt | 6/10 0.53 \pm 0.05a | 8/10 0.66 \pm 0.01a |
| C | ogólna liczba seropozytywnych świń średnia OD \pm SD | nt | 0/10 0.36 \pm 0.04a | 0/10 0.34 \pm 0.05b |
| D | ogólna liczba seropozytywnych świń średnia OD \pm SD | nt | 0/10 0.36 \pm 0.04a | 0/10 0.40 \pm 0.04b |

nt – nie testowano

dzaju epitopów. Aktywowane limfocyty B migrują i otrzymują drugi sygnał aktywacyjny od limfocytów T pomocniczych, powodujący namnażanie limfocytów B. Wynikiem tego jest powstawanie pęcherzyków limfatycznych wtórnych.

Równoległe do tego procesu przebiega produkcja specyficznych limfocytów T pomocniczych, która zachodzi w przykorowej warstwie węzła. W tym miejscu komórki dendrytyczne z zawartym MHC-II i określonymi epitopami bakterii (antygeny) prezentują je limfocytom. W ciągu kilku kolejnych dni następuje produkcja (klonowanie) specyficznych limfocytów B w pęcherzykach wtórnych. W celu wyprodukowania bardzo specyficznych przeciwciał limfocyty B przechodzą ewolucyjny proces, włącznie z mutacją i selekcją DNA. Hipermutowane przeciwciała wydzielane przez komórki B o wysokim powinowactwie do antygeny prezentowanego przez pęcherzykowe komórki dendrytyczne są wybierane do namnażania po aktywacji zapoczątkowanej przez pęcherzykowe limfocyty T pomocnicze. Proces ten powtarza się wielokrotnie. Pozostałe komórki B, o niskim powinowactwie i zdolności rozpoznawania antygeny, ulegają apoptozie. Populacja komórek B o wysokim powinowactwie antygenowym przetwarzana jest częściowo w komórki plazmatyczne produkujące duże ilości specyficznych przeciwciał, a druga część w komórki pamięci. Cały proces trwa od 14 do 21 dni.

Polimeryczna IgA, będąca głównie dimerem wydzielniczym, jest wytwarzana przez komórki plazmatyczne w blaszce właściwej, w sąsiedztwie błony śluzowej. Wiąże się z polimerowym receptorem immunoglobulin na podstawno-bocznej powierzchni komórek nabłonkowych i jest pobierana do komórki przez endocytozę. Kompleks receptor – IgA przechodzi przez przedziały komórkowe, zanim zostanie wydzielony na powierzchni komórek nabłonkowych, w dalszym ciągu przyłączony do receptora. Receptor ulega następnie proteolizie, a dimeryczna cząsteczka IgA wraz z częścią receptora nazwaną składnikiem wydzielniczym, dyfunduje w świetle jelit. Tam, dzięki mucynom, cząstki są „złapane w pułapkę” na błonie śluzowej jelita i zaczynają pełnić swoje funkcje polegające na przykład na neutralizacji procesu zakażenia wywołanego przez patogeny przewodu pokarmowego. sIgA działa przede wszystkim blokując receptory nabłonkowe np. poprzez wiązanie ich ligandów z patogenami oraz utrudnienie przestrzenne

przyłączania się patogenu do komórek nabłonka i wykluczenie immunologiczne. Ze względu na to, że sIgA jest słabą opsoniną i aktywatorem dopełniacza, wiązanie patogenu może nie wystarczać, gdyż specyficzne epitopy mogą wymagać wiązania sferycznego, utrudniającego dostęp do nabłonka. Wspomniane wykluczenie immunologiczne jest procesem aglutynacji wielowartościowych antygenów lub patogenu poprzez usieciowanie ich przeciwciałem, uwięzienie w śluzie i mechaniczne (dzięki ruchowi perystaltycznemu) usunięcie ze światła jelit. Dzieje się to również dzięki łańcuchom oligosacharydowym składnika IgA, które potrafią łączyć się z warstwą śluzu na szczytach komórek nabłonkowych.

Podsumowanie

Pomimo że obecnie brak konkretnych badań udowadniających wpływ podania szczepionki przeciw np. *Lawsonia intracellularis* pozajelitowo na powstawanie odporności lokalnej, możemy powoływać się na wyniki badań związanych z układem oddechowym, które zostały opisane powyżej, oraz ogólną wiedzę dotyczącą mechanizmów powstawania odporności nabytej. Obserwacje przeprowadzone po szczepieniach w stadach na terenie wielu krajów wskazują, że ten mechanizm działa i jest bardzo efektywny. Oprócz wiedzy na temat reakcji w systemie immunologicznym należy pamiętać o wszystkich innych czynnikach mających wpływ na lokalną strukturę przewodu pokarmowego oraz stan błon śluzowych, gdyż to często warunkuje prawidłowe i oczekiwane działanie podanych szczepionek. 🐷

Piśmiennictwo:

1. Diseases of swine – 11th edition.
2. Zdrowie świń prewencja i terapia – Zygmunt Pejsak.
3. Systemic and local immune response in pigs intradermally and intramuscularly injected with inactivated *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccines, P. Martelli, R. Saleri, V. Cavalli, E. De Angelis, L. Ferrari, M. Benetti, G. Ferrarini, G. Merialdi, P. Borghetti, *Veterinary Microbiology*, Volume 168, Issues 2–4, 31 January 2014, Pages 357–364.
4. Evaluation of local and systemic immune responses induced by intramuscular injection of a *Mycoplasma hyopneumoniae* bacterin to pigs; Eileen L. Thacker, DVM, PhD; Brad J. Thacker, DVM, PhD; Michael Kuhn, DVM; Peggy A. Hawkins, DVM, MS; W. Ray Waters, DVM, PhD
5. Local and systemic immune responses in pigs intramuscularly injected with an inactivated *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccine.
6. Longterm followup of *Mycoplasma hyopneumoniae* specific immunity in vaccinated pigs, Evelien Biebau, Lisa Beuckelaere, Filip Boyen, Freddy Haesebrouck, CharlesOliver GomezDuran, Bert Devriendt and Dominiek Maes.

Szczepionki autogeniczne

zasady produkcji: kiedy i jak stosować?

Dagna Szubstarska, Jarosław Szubstarski

Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne INVAC Polska Sp. z o.o. 67-106 Otyrń

Szczepionki autogeniczne umożliwiające dowolne łączenie komponentów od kilku lat zyskują coraz większą popularność i stanowią uzupełnienie aktualnej oferty dostępnych immunopreparatów komercyjnych.

Jednym z istotnych czynników mających wpływ na opłacalność hodowli trzody chlewnej są zakażenia bakteryjne u świń. Najczęstsze z nich to zakażenia:

- układu pokarmowego (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella choleraesuis*, *Clostridium perfringens*)
- oddechowego (*Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Glasserella parasuis*, *Streptococcus suis*)
- rozrodczego (*Leptospira* spp., *Trueperella* spp.)
- gruczołu mlekowego (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*).

Szczególną grupę bakterii stą mykoplazmy, które nie mają ścian komórkowych. U trzody chlewnej najczęściej izoluje się *Mycoplasma hyopneumoniae*, która – podobnie jak *Actinobacillus pleuropneumoniae* – może samodzielnie wywołać objawy chorobowe w przeciwieństwie do patogenów warunkowo chorobotwórczych, np. *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*.

W procesie diagnostycznym schorzeń o profilu bakteryjnym wykonuje się przede wszystkim posiew, a następnie izolację bakterii z pobranego materiału. Może nim być kał, mocz, mleko, narządy pobrane w trakcie sekcji zwłok, tkanki poronionego płodu lub wymazy. Kluczowe znaczenie dla prawidłowego rozpoznania ma odpowiednia próbka poddana badaniu. Powinno się ją pobrać w sposób jałowy od zwierząt nieleczo-nych wykazujących objawy chorobowe, transportować w schłodzeniu; możliwie najszybciej dostarczyć do laboratorium, gdzie natychmiast

wykonany zostanie posiew. Badany materiał poddaje się inkubacji na odpowiednich podłożach, które sprzyjają wzrostowi poszukiwanego patogenu, po czym dokonuje się jego identyfikacji.

Zależnie od mikroorganizmu czas badania waha się od 24 h (np. *Escherichia coli*) do kilku tygodni (dotyczy to np. mikoplazm). Zdarza się, że izolacja drobnoustroju jest czasochłonna i kosztowna, jak w przypadku *Mycoplasma hyorhinis* lub *Mycoplasma hyosynoviae*, dlatego dokonuje się jej tylko w wyspecjalizowanych laboratoriach przy pomocy metod biochemicznych, serologicznych, genetycznych (PCR) oraz z użyciem spektrometrii mas (MALDI-TOF MS). Badanie bakteriologiczne kończy się zazwyczaj określeniem lekowrażliwości (antybiotylogram) oraz zdeponowaniem szczepów w celu opracowania, cieszących się coraz większym uznaniem wśród lekarzy weterynarii, szczepionek autogenicznych.

Techniki biologii molekularnej, takie jak PCR lub Real Time PCR polegające na wykryciu materiału genetycznego (DNA) charakterystycznego dla badanego patogenu są niezwykle pomocne, gdy zachodzi pilna potrzeba szybkiej diagnostyki albo gdy izolacja drobnoustroju jest czasochłonna lub kosztowna, jak w przypadku mikoplazm czy *Leptospira* spp. Atutem tych metod jest możliwość zdiagnozowania kilku jednostek chorobowych jednocześnie.

Badania serologiczne wykonuje się w celu oceny odpowiedzi immunologicznej organizmu na kontakt z danym drobnoustrojem w trakcie za-

każenia, jak też po szczepieniu, np. przeciw *Glaserella parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP), *Erysipelothrix rhusiopathiae* (różyca), a także by określić optymalny termin pierwszego szczepienia w stadach o nieznanym statusie immunologicznym tak aby uniknąć interferencji z przeciwciałami matczynymi. W tym celu najczęściej stosowanym badaniem jest ELISA – pomaga oznaczyć poziom swoistych przeciwciał, które powstają po około 3 tygodniach od ekspozycji na dany patogen i utrzymują się bardzo długo, czasami nawet do końca życia zwierzęcia. Szczepienia profilaktyczne odgrywają istotną rolę w profilaktyce chorób bakteryjnych i wirusowych. Lekarze weterynarii mają do dyspozycji szeroki wachlarz preparatów mających wywołać odpowiedź ze strony układu immunologicznego organizmu i zabezpieczyć zwierzęta na wypadek ponownego kontaktu z patogenem. Immunoprofilaktyka chorób świń obejmuje stosowanie szczepionek komercyjnych wytworzonych przez wyspecjalizowane firmy farmaceutyczne z wyselekcjonowanych szczepów bakteryjnych, ich toksyn lub oczyszczonych białek oraz inaktywowanych szczepionek autogenicznych opracowanych na bazie patogennych szczepów wyizolowanych z danego stada.

Status prawny szczepionek autogenicznych

Według Prawa farmaceutycznego szczepionki autogeniczne (Dz.U. nr 45 z dnia 27 lutego 2008 r. tekst ujednolicony art. 3.1 pkt. 4 ustęp 6), „są to preparaty lecznicze immunologiczne weterynaryjne wytworzone z patogenów pochodzących od zwierząt znajdujących się w danym gospodarstwie i przeznaczone są do leczenia zwierząt obecnych w tym samym gospodarstwie”. Wytwarzane są w wyspecjalizowanych laboratoriach weterynaryjnych zlokalizowanych w krajach członkowskich UE, w tym w Polsce. Ponieważ nie podlegają one rejestracji oraz nie zgłasza się ich zużycia, trudno jest oszacować ilość produkowanych immunopreparatów tego typu.

Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej 2019/6 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie weterynaryjnych produktów leczniczych wprowadzono rozszerzenie definicji inaktywowanych immunologicznych weteryna-

ryjnych produktów leczniczych, wytwarzanych z patogenów i antygenów uzyskanych od zwierzęcia lub zwierząt w jednostce epidemiologicznej i stosowanych do leczenia tego zwierzęcia lub tych zwierząt w tej samej jednostce epidemiologicznej. To właśnie użyte po raz pierwszy pojęcie jednostki epidemiologicznej wskazuje na powiązania epidemiologiczne pomiędzy stadami zwierząt (w omawianym przypadku świń), z których wyizolowano szczepy i w których będą one zastosowane. Dopuszczalne jest również stosowanie szczepionek autogenicznych w fermach powiązanych epidemiologicznie, szczególnie w przypadku ferm wieloprzemysłowych w kilku odrębnych lokalizacjach. Oznacza to, że już prosięta można zaszczepić szczepionkami autogenicznymi, do produkcji których użyto patogenów wyizolowanych od świń przebywających w tuczarniach, aby uodpornić zwierzęta (warchlaki) przeciwko patogenom, z którymi zetkną po wprowadzeniu do tuczarni.

reklama



Razem dla zdrowia zwierząt

Weterynaryjne laboratorium diagnostyczne

- 🔍 badania anatomopatologiczne
- 🔍 parazytologiczne i mikologiczne
- 🔍 bakteriologiczne z określeniem lekowrażliwości
- 🔍 serologiczne (ELISA)
- 🔍 diagnostyka molekularna (PCR)
- 🔍 opracowanie szczepionek autogenicznych

INVAC Polska Sp. z o.o.
ul. Jana Pawła II 15
67-106 Otyń

535 724 355 | 535 724 303
kontakt@invac.eu
www.invac.eu

Warto zwrócić uwagę, iż wyżej wspomniany akt prawny rekomenduje stosowanie szczepionek autogenicznych w szczególnych okolicznościach, gdy żaden immunologiczny weterynaryjny produkt leczniczy nie jest dopuszczony do obrotu dla docelowych gatunków zwierząt i wskazań lub jeśli wykazano, że stosowane preparaty immunologiczne wykazały obniżoną skuteczność. Ponadto rozporządzenie wprowadza zakaz reklamy, podobnie jak w przypadku szczepionek komercyjnych oraz wskazuje konieczność stosowania specjalnych zasad w procesie przygotowywania autoszczepionek. Powinny być zgodne z Dobrą Praktyką Wytwarzania, aby zapewnić im odpowiednią jakość, jednak różny od metod przemysłowych, aby nadmierna regulacja nie wpłynęła na ich dostępność.

Obecnie zasady te są przedmiotem konsultacji w środowisku wytwórców szczepionek autogenicznych, jak choćby EMAV (Europejskie Stowarzyszenie zrzeszające wytwórców szczepionek autogenicznych z całej Europy), a ich owocem ma być przedstawiony do 2025 roku załącznik do Rozporządzenia. Zakłada się, że nałoży obowiązek spełniania nowych standardów, identycznych we wszystkich krajach członkowskich UE, co z pewnością stanowić będzie finansowe

i organizacyjne wyzwanie dla obecnych wytwórców, lecz w zamian ujednoczenie legislacyjne na terenie całej Unii Europejskiej uolni przepływ, różnej jakości, szczepionek autogenicznych pomiędzy krajami wspólnoty.

Znaczenie diagnostyki w procesie wytwarzania autoszczepionek

Już w trakcie pobierania materiału do badań rozpoczyna się proces opracowania szczepionki autogenicznej. Etap ten ma kluczowe znaczenie, o czym zdarza się zapomnieć, a co powoduje, że badana próbka może okazać się niereprezentatywna lub wręcz diagnostycznie bezwartościowa.

Próbkę do badania najlepiej pobrać przyżyciowo na początku infekcji lub w ostrej fazie zakażenia (wymazy, płyn BALF, płyn ze stawów, mocz, kał), ewentualnie podczas nekropsji, zachowując aseptyczne warunki pobrania. Niektóre laboratoria oferują pobranie próbek w trakcie badania sekcyjnego. W tym celu należy najszybciej jak to możliwe zlecić odbiór bądź dostarczyć w schłodzeniu do laboratorium padłe zwierzęta.

Poniższa tabela przedstawia preferowany rodzaj i miejsce pobierania próbek w przypadku podej-

tab. 1. Rodzaj, miejsce pobrania oraz technika badawcza próbek biologicznych przeznaczonych do badań laboratoryjnych i ewentualnego wykorzystania w produkcji autoszczepionek.

| izolowany drobnoustrój | miejsce/sposób pobrania próbek | rodzaj próbki | badania do selekcji szczepu i produkcji szczepionki autogenicznej |
|----------------------------------|--|--|--|
| APP | płuca | wymazówki suche lub flokowane z płuc, pobrane na podłoże Amiens, płuca, zwłoki | MALDI TOF MS serotypizacja |
| <i>Bordetella bronchiseptica</i> | wymazy z nosa lub z małżowin nosowych, zwłoki | wymazówki suche lub flokowane pobrane z małżowin nosowych na podłoże Amiens | MALDI TOF MS, Real Time PCR |
| <i>Brachyspira spp</i> | zmienione odcinki jelit ślepych i okrężnicy, śluz, prostata, kał, zwłoki | wymazówki suche lub flokowane pobrane na podłoże Amiens z węglem | MALDI TOF MS, Real Time PCR różnicowanie <i>B. hyodysenteriae</i> od <i>B. pilosicoli</i> |
| <i>Clostridium perfringens</i> | zmienione odcinki jelit, śluz, prostata, zwłoki | wymazówki suche na podłoże Amiens z węglem | MALDI-TOF MS, PCR Określenie typu A-E, identyfikacja genu <i>cbp2</i> , oznaczenie ilości toksyny alfa |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <i>Clostridium difficile</i> | zmienione odcinki jelit, śluz, prostata, kał, zwłoki | wymazówki suche pobrane na podłoże Amiens z węglem | MALDI-TOF MS, PCR Określenie typu A lub B |
| <i>Erysipelotrix rhusiopathiae</i> | serce, stawy, płuca narządy wewnętrzne | wymazówki suche lub flokowane, narządy wewnętrzne, zwłoki | MALDI TOF MS |
| <i>Escherichia coli</i> | zmienione odcinki jelit, śluz, prostata, kał, zwłoki | wymazówki suche pobrane na podłoże Amiens z węglem, narządy wewnętrzne, kał | MALDI TOF MS Real Time PCR, serotypizacja, określenie czynników wirulencji oraz produkcji toksyn |
| <i>Glaserella parasuis</i> | zmienione chorobowo stawy, serce, płuca | wymazówki flokowane pobrane na podłoże transportowe Amiens, narządy wewnętrzne, zwłoki | Real Time PCR, MALDI TOF MS, Serotypizacja |
| <i>Mycoplasma hyorhinis/ Mycoplasma hyosynoviae</i> | zmienione chorobowo stawy | wymazówki flokowane pobrane ze stawów na podłoże do hodowli mycoplazm, zwłoki, płyn stawowy, odcięty staw. | Real Time PCR, MALDI TOF MS |
| <i>Pasteurella multocida</i> | wymazy z nosa lub z małżowin nosowych, zwłoki | wymazówki suche lub flokowane z nosa lub z małżowin nosowych, zwłoki | Real Time PCR, MALDI TOF MS, wykrywanie genu kodującego nekrotoksynę |
| rotawirusy | jelita, śluz, węzły chłonne, okrężnica | Wymazówki suche lub flokowane pobrane z jelit, śluzu, okrężnicy po na podłoże do hodowli wirusów, węzły chłonne, kał, zwłoki | Real Time PCR, wykrywanie typu A lub C |
| <i>Salmonella choleraesuis, Salmonella typhimurium</i> | jelita, śluz, okrężnica, płuca | wymazówki suche z jelit, śluzu, okrężnicy pobrane na podłoże Amiens z węglem, narządy wewnętrzne, kał, zwłoki | MALDI TOF MS, serotypizacja |
| <i>Streptococcus suis</i> | płuca, stawy, mózg | wymazy pobrane na wymazówki suche lub podłoże transportowe Amiens, narządy, kał | Real Time PCR, MALDI TOF MS serotypizacja, określenie czynników wirulencji |
| <i>Trueperella abortusis</i> | sznur pępowinowy, łożyska poronionych płodów, prostata | wymazówki suche pobrane na podłoże transportowe Amiens, narządy, kał | MALDI TOF MS |

zenia poszczególnych drobnoustrojów stosowanych w szczepionkach autogenicznych. Precyzyjna diagnostyka laboratoryjna, w tym izolacja, identyfikacja i selekcja stanowią zarazem kolejny etap powstawania szczepionki autogenicznej. Jedną z nowoczesnych technik badawczych jest spektrometria MALDI-TOF MS, która pozwala na identyfikację gatunkową, a nawet analizę klastrową pozyskanych szczepów. Dla selekcji szczepów znaczenie ma fakt, czy wyizolowany szczep wykazywał po inkubacji wi-

doczny przy odczycie wzrost w monoflorze tzn. namnożył się tylko jeden szczep danego gatunku, ponadto określa się jego lekooporność, serotyp, czynniki wirulencji oraz miejsce izolacji. Nie da się na tym etapie przecenić roli doświadczenia wykwalifikowanych specjalistów. Gdy skład szczepionki jest już zdefiniowany, a namnażanie drobnoustroju zakończone, przychodzi czas na inaktywację wyselekcjonowanych drobnoustrojów najczęściej przy użyciu roztworu formaliny tak, aby w minimalnym

stopniu ingerować w struktury komórek bakteryjnych, które odpowiadają za indukowanie odpowiedzi immunologicznej. Na koniec należy dobrać odpowiedni adiuwant spośród kilku rodzajów dostępnych w sektorze farmaceutycznym. Wykorzystywanymi w produkcji autoszczepionek adiuwantami najczęściej są:

- wodorotlenek glinu – ma postać hydrożelu, wiąże endotoksyny bakteryjne, działa delikatnie, daje szybką, choć krótkotrwałą odpowiedź immunologiczną, wymaga dwukrotnej iniekcji.
- adiuwanty olejowe
 - emulsje O/W (olej w wodzie) – zapewnia krótką i silną odpowiedź immunologiczną, dla uzyskania długotrwałej odpowiedzi immunologicznej potrzeba dwukrotnego podawania, możliwy efekt pirogeny,
 - W/O (woda w oleju) może zawierać oleje mineralne i/ lub niemineralne w tym roślinne.

Adiuwanty olejowe zapewniają silną i długotrwałą odpowiedź immunologiczną, silny efekt „depot” (uwalnianie antygeny w czasie z miejsca podania), możliwość redukcji dawki lub stosowania jednokrotnej iniekcji.

Przy stosowaniu emulsji występuje ryzyko miejscowych reakcji widocznych w miejscu podania szczepionki przy badaniu poubojowym. Aby je ograniczyć, należy podgrzać szczepionkę, przed aplikacją, powyżej temperatury pokojowej.

- mikroemulsje i polimery – obecnie są w fazie badań i poszukiwania nowych zastosowań obejmujących, między innymi, podawania na błony śluzowe w celu wywołania lokalnej odpowiedzi immunologicznej. Zazwyczaj są to roztwory wodne, których zaletą jest bezpieczeństwo i większa skuteczność.

Przy wyborze odpowiedniego adiuwantu należy wziąć pod uwagę rodzaje patogenów wchodzących w skład autoszczepionki, poziom bezpieczeństwa, szybkość pojawiania się i długość narastania odpowiedzi immunologicznej. W przypadku stosowania adiuwantów, które indukują dłuższą odpowiedź immunologiczną, ich bezpieczeństwo może być mniejsze w stosunku do wodorotlenku glinu uważanego za adiuwant referencyjny pod względem bezpieczeństwa stosowania.

Ostatni etap produkcji szczepionki to kontrola jakości, w tym skuteczności inaktywacji anty-

genów bakteryjnych, wirusowych, zawartości pozostałości formaldehydu oraz stabilności emulsji. Cały proces wytworzenia biopreparatu trwa od 4 do 6 tygodni i jest ściśle powiązany z diagnostyką mikrobiologiczną i wirusologiczną.

Stosowanie szczepionki autogenicznej może za każdym razem wymagać dostosowania do aktualnej sytuacji epizootycznej w stadzie (aktualizacji składu), dlatego termin ważności preparatu ogranicza się do 6 miesięcy. Każda autoszczepionka ma charakter unikatowy, może składać się maksymalnie z pięciu komponentów, a jej skład każdorazowo jest modyfikowany, w związku z tym wytwórcy dostarczają próbną partię w celu wykonania testu bezpieczeństwa (szczepienia próbnego) na grupie kilku zwierząt. W zależności od ilości komponentów i wieku zwierzęcia, pojedyncza dawka biopreparatu wynosi od 2 do 4 ml. Dokładne informacje na temat dawkowania umieszcza się w dołączonej ulotce, podobnie jak skład, sposób podania, miejsce zastosowania, warunki przechowywania czy dane lekarza zamawiającego szczepionkę.

Z powodu rosnącej wśród konsumentów świadomości, producenci mięsa odczuwają coraz silniejszą presję dotyczącą ograniczenia antybiotykoterapii oraz zmieniających się wymogów prawnych. Implikuje to także wśród specjalistów z branży ochrony zdrowia i produkcji zwierzęcej potrzebę dokładnego poznania czynników odpowiedzialnych za infekcje, w celu doboru skuteczniejszych środków do zwalczania, a przede wszystkim do zapobiegania chorobom zakaźnym. W związku z tym rośnie znaczenie immunoprofilaktyki i szeroko rozumianej profilaktyki zakażeń bakteryjnych.

W przypadku braku szczepionek komercyjnych przeciwko niektórym patogenom (*Brachyspira hyodysenteriae*, *Mycoplasma hyorhinis*, *Mycoplasma hyosynoviae*, *Rotawirusy*, *Trueperella abortusis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hyicus*, niektóre serotypy *Escherichia coli* lub *Streptococcus suis*), szczepionki autogeniczne stanowią dostępną alternatywę, a ich stale rosnąca popularność dowodzi, że stają się one skutecznym narzędziem w immunoprofilaktyce chorób trzody chlewnej w Polsce. 🐾

piśmiennictwo u autorów

Antyżywieniowe czy prozdrowotne?

Tomasz Schwarz

Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

W ostatnich latach postrzeganie włókna i jego znaczenia dla zwierząt zmieniło się radykalnie. Przestało być traktowane jako czynnik jednoznacznie antyżywieniowy a zaczęło być włączane w proces planowania żywienia jako substancja odżywcza o szerokim i bardzo istotnym wpływie na zwierzęta.

Poglądy na temat znaczenia włókna w żywieniu zwierząt monogastrycznych, w tym świń, podlegały intensywnej ewolucji w ostatnich kilku dekadach. Początkowo było ono postrzegane jako silny czynnik antyżywieniowy, powodujący nadmierne wypełnienie przewodu pokarmowego i powstanie uczucia fałszywej sytości, oraz znaczące upośledzenie strawności kluczowych substancji odżywczych paszy, istotnych dla organizmu z racji dostarczania substratów budulcowych i energetycznych (Normy Żywienia Świń, 1993). Uważano w związku z tym, że zapewnienie wysokiej efektywności wykorzystania paszy przez świnie i tym samym optymalizacji wskaźników produkcyjnych, wymaga jak najbardziej efektywnego ograniczenia koncentracji włókna w dawce pokarmowej i nie przekraczania zalecanych norm, które ustawiono na stosunkowo niskim poziomie, jeśli uwzględnić zawartość włókna w podstawowych surowcach paszowych. Wskazywano równocześnie, że dopuszczalne zawartości włókna mogą być wyższe od zalecanych, jednak należy się wówczas liczyć z niepożądanym efektem obniżenia rzeczywistej wartości energetycznej paszy. Jako przykład podawano, że wzrost koncentracji włókna w ziarnie jęczmienia o 1%, obniża jego wartość energetyczną o 3% (Normy Żywienia Świń, 1993).

W ostatnich latach postrzeganie włókna i jego znaczenia dla zwierząt zmieniło się radykalnie. Pomimo, iż nadal ma ono zdolność upośledzania strawności białka i energetycznych substratów paszy, przestało być traktowane jako czynnik jednoznacznie antyżywieniowy, a zaczęło być włączane w proces planowania żywienia jako substancja odżywcza o szerokim i bardzo istotnym wpływie na zwierzęta. Co warto dodać – wpływie pozytywnym (Grela i Skomiał, 2020). Dlaczego tak się stało i co miało wpływ na tak radykalną zmianę w relatywnie krótkim, obejmującym 30 lat czasie?

Czym jest włókno?

Z biologicznego punktu widzenia jest to zestaw substancji stanowiących składowe komórki roślinnych. Włókno jest zatem przypisane do świata roślin i w świecie zwierząt co do zasady nie występuje. To pierwsza istotna informacja wskazująca skąd biorą się radykalne różnice w budowie przewodu pokarmowego między wyspecjalizowanymi roślinożercami i drapieżnikami. Konieczność trawienia włókna pobieranego w dużych ilościach spowodowała wytworzenie wyodrębnionych odcinków układu pokarmowego w postaci przedżołądków u przeżuwaczy, lub dużych rozmiarów jelita ślepego u koniowatych

czy gryzoni. Zwierzęta mięsożerne są tych elementów pozbawione a cały przewód pokarmowy jest stosunkowo krótki z powodu trawienia relatywnie łatwo strawnego pokarmu pochodzenia zwierzęcego. Mniej wyspecjalizowani wszystkożercy, do których należą świnie, mają przewód pokarmowy lepiej rozwinięty niż mięsożercy, ale zdecydowanie słabiej od wyspecjalizowanych roślinożerców. Jednakże słaby rozwój specjalistycznego odcinka jakim jest jelito ślepe powoduje, że zdolność trawienia włókna jest u tej grupy zwierząt mocno upośledzona. Z chemicznego punktu widzenia włókno to bardzo rozbudowana grupa związków organicznych należących do długołańcuchowych węglowodanów. Pomimo tej wspólnej cechy są to jednak bardzo liczne związki o dużym zróżnicowaniu, co w zakresie postrzegania ich roli w żywieniu wprowadza spore zamieszanie. Początkowo w żywieniu zwierząt postępowano się głównie pojęciem włókna surowego, na które składają się przede wszystkim celuloza, hemiceluloza, lignina, kutyna i suberyna, stanowiące budulec ścian komórkowych komórek roślinnych. Jako elementy strukturalne są one bardzo trudno strawne i świnie nie posiadają enzymów zdolnych do naruszenia ich struktury chemicznej. W niewielkim stopniu mogą być rozkładane w jelicie ślepym przez florę bakteryjną, jednak jest to proces mało wydajny. Pomimo tego, we współ-

czesnym żywieniu docenia się rolę tych substancji jako czynników stymulujących motorykę jelit oraz poprawiających efektywność procesu wymiany nabłonka jelit, sprzyjającą wydłużaniu kosmków jelitowych i zwiększaniu powierzchni wchłaniania.

W ostatnich latach coraz częściej wprowadza się jednak dodatkowe pojęcie włókna pokarmowego (albo błonnika pokarmowego), które jako pojęcie szersze zawiera w sobie włókno surowe, ale też węglowodany długołańcuchowe należące do substancji zapasowych, ale nieskrobiowych (tzw. polisacharydy nieskrobiowe – NSP). Do tej grupy zaliczają się głównie β -glukany, pentozany, mannany, galaktany, fruktany i fityniany. Substancje te charakteryzują się bardzo zróżnicowanym zakresem rozpuszczalności w wodzie i strawności. Część z nich ma też ważną cechę, która może stanowić zaletę albo wadę, w zależności od grupy żywionych zwierząt, mianowicie zdolność wchłaniania wody i pęcznienia. U zwierząt rosnących takie wypełnienie przewodu pokarmowego jest wadą, ponieważ wywołując uczucie fałszywej sytości ogranicza pobranie paszy i tempo wzrostu. U loch prośnych, gdzie małe porcje paszy powodują niepokój zwierząt z powodu stresu głodu fizycznego, są one ogromną zaletą, pozwalając lepiej wypełnić przewód pokarmowy mniejszą ilością paszy (Jha i Berrococo, 2015).

Źródła włókna

Niektóre frakcje włókna mogą mieć charakter antyżywniowy z powodu ograniczania przyswajalności innych substancji odżywczych. Obecnie wydaje się jednak, że zakres pozytywnego, prozdrowotnego działania włókna zdecydowanie przeważa nad antyżywniowym. Oczywiście, warunkiem optymalizacji tego działania, czyli wzmocnienia efektu prozdrowotnego i redukcji antyżywniowego, jest właściwe bilansowanie zawartości włókna w paszach oraz odpowiedni dobór proporcji frakcji błonnika pokarmowego.

Włókno należy do świata roślin i tym samym jego źródła to surowce roślinne. Najwięcej włókna do dawki pokarmowej wnoszą ziarna zbóż, ponieważ stanowią też największy udział w składzie mieszanki paszowej, wynoszący ok. 70-80%. Zawartość włókna w ziarnach zbóż różni się zasadniczo w zależności od gatunku, ale równie istotne są różnice składu jakościowego poszczególnych frakcji włókna. Ziarno jęczmienia charakteryzuje się stosunkowo wysoką zawartością włókna surowego, oraz β -glukanów z grupy NSP. Znacznie więcej włókna surowego zawiera ziarno owsa, którego znaczenie w żywieniu świń zawsze było z tego powodu bardzo ograniczone. Na drugim biegunie znajduje się ziarno żyta, zawierające najmniej włókna surowego, przy z kolei najwyższej koncen-

tracji włókna pokarmowego, głównie w postaci pentozanów, fruktanów i fitynianów. Podobnie niską zawartością włókna surowego charakteryzuje się ziarno kukurydzy, które ma też jednak najmniej błonnika pokarmowego, za to największą tzw. frakcji skrobi odpornej, która z punktu widzenia działania w przewodzie pokarmowym zwierząt monogastrycznych zachowuje się podobnie do NSP. Ziarno pszenicy i pszenżyta zajmuje pozycję pośrednią, zawierając zwykle więcej włókna surowego, ale mniej pentozanów niż ziarno żyta (Boros i Micek, 2020). Włókno jest też wnoszone do paszy z nasionami roślin białkowych oraz produktami przemysłu rolnospożywczego w postaci śrut poekstrakcyjnych (szczególnie tzw. śrut czarnych, czyli rzepakowej i słonecznikowej), a także otrąb pochodzących z przemiału ziarna zbóż.

Ile włókna optymalnie?

Jak wspomniano, w ostatnich latach postrzeganie włókna w żywieniu świń uległo znaczącej zmianie. Coraz bardziej dostrzega się i docenia jego prozdrowotny charakter, chociaż wydaje się, że wciąż wiele aspektów jego fizjologicznej funkcjonalności czeka dopiero na odkrycie. Jednak już obecnie dostrzega się silną potrzebę zwracania uwagi na zawartość włókna w paszy, uzupełnienia jego ewentualnych niedoborów, oraz właściwego doboru poszczególnych frakcji włókna w celu maksymalizacji jego pozytywnego efektu w żywieniu świń. Z tego powodu na rynku zaczęły się pojawiać produkty zawierające odpowiednio dobrane frakcje włókna, stanowiące dodatki paszowe. Warto w tym miejscu zadać pytanie: skoro jeszcze 30 lat temu zalecano ostrożność w bilansowaniu włókna, a norma dobowego pobrania była dość niska, to czy w tym zakresie nastąpiła istotna zmiana? Trudno jednoznacznie na to odpowiedzieć, ponieważ włókno w ostatnich latach zniknęło z tabelarycznych zestawień norm żywienia. W normach z 1993 roku była wskazywana maksymalna dopuszczalna jego zawartość w zakresie od 5% u prosiąt, przez 6% dla tuczników, do 10% u loch prośnych. Pozostałe grupy miały wartości pośrednie. Jednak zalecane koncentracje były niższe i wahały się pomiędzy 2% a 5%, w zależności od wieku świń. W opracowaniu z roku 2020,

w tekście (jak wspomniano wartości te zniknęły z tabel) określa się zapotrzebowanie na włókno na poziomie 3-4% dla prosiąt, 6% dla tuczników i do 10% dla knurów i loch prośnych (Grela i Skomiał, 2020). Jak zatem widać, same zalecenia nie uległy istotnej zmianie. Dlaczego zatem coraz więcej mówi się o włóknie i potrzebie jego suplementacji w żywieniu świń, skoro jeszcze 30 lat temu problemem było nie przekraczanie jego dopuszczalnych dawek?

Odpowiedź na to pytanie wymaga spojrzenia na pracę genetyczną nad odmianami zbóż. Kluczowym celem genetycznym jest oczywiście wzrost plonowania, postęp w tym zakresie w ostatnich latach jest ogromny (Dopierała i wsp., 2020). Jak się jednak okazuje, nie pozostaje to bez wpływu na skład chemiczny ziarna, które w związku z tym zawiera coraz mniej włókna i to zarówno surowego jak i błonnika pokarmowego. Coraz więcej analiz wskazuje, że koncentracja włókna w ziarnie jęczmienia kształtuje się na poziomie ok. 3,5% (dawniej ok. 4,5%), w pszenicy ok. 2% (dawniej 2,7%), zatem spadki są dość istotne (Boros i Micek, 2020). W tej sytuacji, zalecane koncentracje włókna w paszach, szczególnie dla świń starszych, gdzie za optymalny uważa się poziom 5-6%, są bardzo trudne do uzyskania w oparciu tylko o surowce podstawowe. Częste pomijanie włókna w procesie optymalizacji mieszanki powoduje, że wiele pasz, szczególnie przygotowywanych samodzielnie przez producentów świń, charakteryzuje się zbyt niską koncentracją tego składnika pokarmowego. Analizy przeprowadzone w ramach projektu ENERGYFEED wykazały, że w zależności od składu surowców zbożowych w mieszankach dla tuczników, zawartość włókna wahała się od 2 do 3,5%, czyli była zdecydowanie niedoborowa (Schwarz i wsp., 2020). Do niedawna najprostszą metodą optymalizacji był dodatek otrąb pszennych, które przy zawartości ok. 9,5% włókna pozwalały swobodnie sterować zawartością włókna w paszy. Jednak kolejną konsekwencją wzrostu plonowania zbóż jest także osłabienie ich biologicznej wartości jako roślin, a co za tym idzie – zwiększona podatność na choroby. Przy notowanych obecnie zmianach klimatu, kluczowym problemem staje się inwazja grzybów pleśniowych z rodzaju *Fusarium*, które pozostawiają w ziarnie swoje metabolity

– mikotoksyny. Okazuje się, że w głównej mierze są one znajdowane w osłonce ziarniaka, czyli z punktu widzenia technologii przemiału – w otrębach. Zatem otręby stały się bardzo niepożądanym składnikiem pasz, z powodu zagrożenia zdrowia zwierząt mikotoksykozami. To właśnie skłoniło do poszukiwania źródeł alternatywnych, bezpiecznych mikrobiologicznie i toksykologicznie (Kosicki i wsp., 2020).

Alternatywne źródła włókna

Ze względu na fakt, że w początkowym okresie poszukiwania alternatywnych źródeł włókna zwracano uwagę przede wszystkim na włókno surowe, w pracach skupiano się głównie na substancjach należących do tej kategorii. Kluczowym kryterium wyboru substratów było mikrobiologiczne i toksykologiczne bezpieczeństwo surowca, dlatego od początku szczególną uwagę zwrócono na drewno. W ten sposób na rynku pojawiła się cała gama dodatków paszowych zawierających oczyszczone frakcje włókna pochodzącego z drewna. Ich zaletą był niski wskaźnik rozpuszczalności w wodzie, który zapobiegał obniżaniu strawności pozostałych substancji odżywczych mieszanki paszowej. Natomiast zakres działania był ograniczony, obejmując przede wszystkim mechaniczne oczyszczanie błony śluzowej jelit oraz poprawę ich motoryki. Było to jednak na tyle ważne i efektywne, że preparaty tego typu zaczęły się szybko upowszechniać i ich stosowanie traktowane jest już w zasadzie jak norma (Zhou i wsp., 2021). Obecnie coraz większą uwagę zwraca się na składniki włókna pokarmowego z grupy NSP. Do niedawna uważane za substancje jednoznacznie antyżywniowe, w procesie szczegółowych badań pokazały wysoki potencjał prozdrowotnego działania na przewód pokarmowy. Przetłomem było opracowanie i wdrożenie do powszechnego zastosowania enzymów paszowych, pozwalających naruszyć strukturę łańcucha i wyodrębnić z polisacharydu mniejsze cząsteczki – oligosacharydy i cukry proste. Część z nich stanowić może dodatkowe źródło energii dla świń i, jak wskazują analizy, może to być nawet do 30% całkowitej energii pozyskiwanej z paszy. Inna część, z grupy fitynianów, stanowi dodatkowe źródło makro i mikroelementów. Zasto-

sowanie enzymu fitazy pozwala w znaczącym stopniu ograniczyć zastosowanie fosforanów paszowych, przyczyniając się do zmniejszenia emisji fosforu z odchodami. Biorąc pod uwagę wysoki poziom szkodliwości środowiskowej fosforu, zastosowanie fitazy jest zalecane nie tylko z powodów żywieniowych i ekonomicznych, ale też w przepisach UE, jako jeden z elementów ograniczania negatywnego oddziaływania produkcji zwierzęcej na środowisko naturalne. Sukces fitazy wpłynął pobudzająco na prace nad innymi enzymami paszowymi zdolnymi do naruszania cząsteczek NSP. W ten sposób na rynku pojawiły się glukanaza i ksylanaza, enzymy skierowane na trawienie β -glukanów i pentozanów. To pozwoliło w znacznej mierze pokryć potrzeby w zakresie trawienia dotychczas niestrawnych substancji podstawowych surowców paszowych. Dzięki temu udało się nie tylko podwyższyć energetyczność paszy, ale i wyodrębnić – wciąż niestrawne, a bardzo istotne substancje prozdrowotne – oligosacharydy.

Oligosacharydy – rewolucja prozdrowotna

Rozpracowanie mechanizmów działania oligosacharydów spowodowało całkowitą zmianę postrzegania charakteru i znaczenia substancji niestrawnych w żywieniu świń. Ze względu na brak możliwości trawienia, zostają one poddane fermentacji w jelicie ślepym i grubym, jako substancje prebiotyczne, determinujące i promujące rozwój i namnażanie probiotycznej flory bakteryjnej. Ma to szerokie i wszechstronne konsekwencje dla zdrowia zwierząt. Przede wszystkim powoduje efektywne obniżanie pH przewodu pokarmowego, ograniczając możliwości rozwojowe patogennej flory bakteryjnej, co jest działaniem uniwersalnym (Bach-Knudsen, 2001). Opisywane jest też działanie antyoksydacyjne niektórych frakcji błonnik pokarmowego, co ma pozytywne efekty nie tylko dla zdrowia jelit, ale całego organizmu zwierzęcia (Esposito i wsp., 2005). Ale są też mechanizmy specyficzne, przypisane do konkretnych substancji. Najważniejsze prebiotyki w żywieniu świń to mannooligosacharydy i fruktooligosacharydy (MOS i FOS). Pochodzące z rozkładu mannanów mannooligosacharydy wzmacnia-

ją miejscowe mechanizmy obronne w obrębie błony śluzowej jelita, co utrudnia jej penetrację przez bakterie patogenne. Mają też bardzo ciekawy mechanizm działania związany z wysokim powinowactwem cząsteczek do receptorów błonowych bakterii patogennych, który pozwala im blokować te receptory zmniejszając zdolność bakterii do wykazywania patogenicznego działania w obrębie przewodu pokarmowego (Wang i wsp., 2016). Jest to działanie zbliżone do funkcji antybiotyków, a ponieważ można w ten sposób uzyskać efekt metafilaktyczny bez stosowania antybiotyków, jest to metoda bardzo popierana przez wciąż rozwijany w UE trend do redukcji zastosowania antybiotyków w produkcji zwierzęcej (ESVAC, 2022). Fruktooligosacharydy, pochodzące z rozkładu fruktanów, podlegają intensywnej fermentacji z uwolnieniem dużej ilości substancji odżywczych dla enterocytów i bakterii probiotycznych. Są one także prekursorami kwasu masłowego, którego rola w poprawie statusu zdrowotnego jelit jest w ostatnim czasie szczególnie doceniana nie tylko w żywieniu zwierząt, ale też człowieka (Sabater-Molina i wsp., 2009). Produkty fermentacji FOS pokrywają błonę śluzową jelit formą filmu, który stanowi barierę dla bakterii patogennych, a jednocześnie poprawia zdolność absorpcji substancji odżywczych ze światła jelit (Bach-Knudsen, 2001).

Na fali doceniania prozdrowotnego znaczenia polisacharydów nieskrobiowych rozpoczęło się poszukiwanie efektywnych źródeł tych substancji. W ramach tych poszukiwań wykazano, że poza możliwością zastosowania dodatków paszowych zawierających prebiotyki, podobny efekt można uzyskać poprzez właściwy dobór podstawowych surowców paszowych. Tu szczególnie wartościowym komponentem okazało się żyto. Zboże, do niedawna uważane za mało przydatne w żywieniu świń z powodu wysokiej zawartości substancji antyżywniowych, w tym szczególnie różnych frakcji NSP, obecnie zaczyna być postrzegane jako tanie źródło drogiej substancji prozdrowotnych, w szczególności prebiotyków z grupy FOS. Zawartość fruktanów w ziarnie żyta jest od 2,5 do 3 razy wyższa niż w innych zbożach, zaś w żywieniu świń dużymi ilościami tego zboża notuje się znaczną poprawę statusu zdrowotnego i funkcjonalne-

go jelit, głównie z powodu znaczącego wzrostu poziomu maślanów. Pozwala to na istotną redukcję bakterii patogennych w świetle jelita bez zastosowania antybiotyków (Dobrowolski i wsp., 2019). Ma to duże znaczenie zarówno dla produktywności zwierząt, jak i ich dobrostanu mierzonego statusem behawioralnym. Badania wykazały, że żywienie świń rosnących paszami z dużym udziałem żyta (40–60%) pozwala zredukować częstotliwość występowania zachowań patologicznych, w tym stereotypii, walk i zagrożenia kanibalizmem (Kamphues i wsp., 2020, Pabiańczyk, 2023).

Podsumowanie

Udzielenie jednoznacznej odpowiedzi na postawione w tytule pytanie nie jest łatwe. Bez wątpienia włókno, zarówno surowe jak o błonnik pokarmowy, należy obecnie uznać za bardzo ważną substancję odżywczą o intensywnym i szerokim oddziaływaniu na zwierzęta. Ze względu na bardzo duży zakres substancji wchodzących w skład włókna, nie można ich działania oceniać łącznie. Niektóre frakcje włókna mogą mieć charakter antyżywniowy z powodu ograniczania przyswajalności innych substancji odżywczych. Wydaje się jednak, że obecnie zakres pozytywnego, prozdrowotnego działania włókna zdecydowanie przeważa nad antyżywniowym. Oczywiście, warunkiem optymalizacji tego działania, czyli wzmacniania efektu prozdrowotnego i redukcji antyżywniowego, jest właściwe bilansowanie zawartości włókna w paszach oraz odpowiedni dobór proporcji frakcji błonnika pokarmowego. Można ten efekt uzyskać stosując dodatki paszowe o odpowiednio dobranych frakcjach włókna, albo umiejętnie manewrując składem komponentów podstawowych w recepturze mieszanek paszowych, uzupełnianych enzymami pozwalającymi efektywniej wykorzystać błonnik pokarmowy surowców podstawowych. 🍷

Piśmiennictwo u autora



Ważne choroby wirusowe świń

w świetle doniesień 14. Sympozjum Europejskiego Stowarzyszenia Zarządzania Zdrowiem Świń (Salonki, 2023)

Małgorzata Pomorska-Mól, Agata Augustyniak, Hanna Turlewicz-Podbielska

Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Artykuł przybliży polskim lekarzom weterynarii aktualne problemy i wyzwania hyapatologii omawiane podczas 14. sympozjum ESPHM, które odbyło się w 2023 r. w Salonikach (Grecja). Uczestnicy mogli zapoznać się z nowościami, m.in. dotyczącymi grypy świń, PRRS, APPV i zakażeń wirusem PCV3.

Jak co roku relatywnie duża liczba doniesień dotyczyła grypy świń. W Salonikach skupiono uwagę między innymi na endemicznym występowaniu wirusa grypy w stadach świń oraz przydatności różnych próbek biologicznych do oceny zakażeń tymi wirusami.

Grypa świń

Wykorzystanie alternatywnych matryc w diagnostyce grypy

Gumbert i wsp. (1) porównali różne rodzaje próbek, pobieranych ze stad zakażonych wirusem grypy, pod kątem ich przydatności w określaniu podtypu. W tym celu próbki, tj.: wymaz z nosa, wymaz z wymienia, wymazy powierzchniowe, próbki kurzu oraz płyn ustny pobrano od świń z różnych grup wiekowych (loch, prosięta ssące, warchlaki) pochodzących z 20 ferm pozytywnych pod kątem wirusa grypy świń. Wyniki wykazały, że wymaz z nosa jest najbardziej przydatny przy określaniu podtypu wirusa grypy, w porównaniu do pozostałych badanych rodzajów próbek. Największy odsetek wymazów z nosa, z których udało się określić podtyp, został pobrany od prosiąt i wyniósł 88.2%, w porównaniu do warchlaków i loch, w przypadku których podtyp udało się określić w odpowiednio 61.8% i 0% wymazów z nosa. Na badanych fermach wykryto obecność podtypów: H1avN1, H1avN2, H1pdmN1pdm,

H1pdmN2, H1huN1, H1huN2. Ponadto w 30% ferm wykazano obecność więcej niż jednego podtypu, a na 4. z nich wirusy stwierdzano w różnych grupach wiekowych. Zaobserwowano również, że objawy kliniczne występowały znacznie częściej u warchlaków, w porównaniu do prosiąt ssących. Otrzymane wyniki wskazują że wymaz z nosa jest optymalnym materiałem do określenia podtypu wirusa grypy, a pobieranie wymazów tylko od jednej grupy wiekowej może nie wykryć wszystkich krążących podtypów wirusa grypy na danej fermie. Detekcja wirusa nie zawsze koreluje z występowaniem objawów klinicznych, dlatego, zwłaszcza w grupach prosiąt ssących, autorzy rekomendują próbkowanie także od osobników bez ewidentnych symptomów grypy (1)

Monitoring stada jest uważany za jedno z ważniejszych narzędzi do zaprojektowania efektywnych środków kontroli grypy na fermie świń (3). Do tego celu powszechnie pobieranymi próbkami są wymazy z nosa i płyn ustny, jednakże w kojcach porodowych wymazy z wymienia mogą stanowić alternatywę. Zespół duńskich badaczy postanowił porównać wymazy z gruczołu mlekowego pobrane od loch oraz pulowane wymazy z nosa pobrane od prosiąt jako standard odniesienia w diagnostyce grypy. Wyniki wykazały, że wymaz gruczołu mlekowego cechuje się niższą czułością w porównaniu do wymazów z nosa, ale charakteryzuje go wyż-

sza swoistość. Autorzy podsumowują, że na poziomie stada, niska czułość może być kompensowana większą liczbą pobranych próbek, co w przypadku tej nieinwazyjnej metody, nie wymagającej dużych nakładów pracy może być opłacalne (3).

Feicht i wsp. (4) porównali przydatność do celów diagnostycznych dwóch rodzajów próbek – powietrza i płynu ustnego, na fermach świń w trakcie trwania wybuchu chorób dotyczących tego układu. Bioaerol jest jedną z najmniej inwazyjnych próbek jakie mogą być stosowane w nadzorze epidemiologicznym chorób układu oddechowego świń. W tym celu przebadano 124 próbki płynu ustnego oraz 62 próbki powietrza. Wyniki tego eksperymentu wykazały, że niektóre patogeny jak np. wirus grypy, który okazał się być główną przyczyną obserwowanych problemów z układem oddechowym wśród badanych zwierząt, mogą być skutecznie wykrywane w obu rodzajach próbek, zarówno metodami ilościowymi jak i jakościowymi. Z kolei próbki bioaeroli okazały się mniej przydatne do wykrywania takich patogenów, jak PRRSV, APP, czy *S. suis*, niż płyn ustny. (4)

Wirus grypy świń – patogen występujący endemicznie w wielu stadach

Wirus grypy świń (8) może powodować endemiczne formy infekcji, które charakteryzują się utrzymywaniem się wirusa w całym stadzie i systematycznie zakażaniem świń. Nawracające infekcje grypy są częstym zjawiskiem u prosiąt w wieku pomiędzy 5. a 8. tygodniem życia. Kontrola powiązanych objawów klinicznych jest bardzo istotna, ale monitorowanie objawów klinicznych może być trudne dla rolnika. Trombani (8) postanowił zbadać zdolność analizy obrazu (Image analysis) w czasie rzeczywistym do wczesnej identyfikacji chorych prosiąt w oparciu o ich zachowanie. Do eksperymentu włączono 3 fermy, dwie z potwierdzoną laboratoryjnie gripą i towarzyszącymi charakterystycznymi objawami klinicznymi oraz jedną fermę kontrolną. W kojcach objętych doświadczeniem zainstalowano kamery, które robiły prosiętom zdjęcia. Zdjęcia były następnie analizowane przez algorytm, który identyfikował prosięta leżące na obrzeżach kojców, które stanowiły swego rodzaju wskaźnik objawów choroby. Następnie

obliczano współczynnik prosiąt leżących do całkowitej liczby prosiąt w kocu dla każdego wykonanego zdjęcia. W rezultacie zaobserwowano statystycznie istotną różnicę w zajmowaniu przestrzeni przy braku lub obecności objawów klinicznych, ze szczególnym wzrostem liczby świń leżących w przypadku wykrycia objawów ze strony układu oddechowego. Zjawiska tego nie zaobserwowano w fermie kontrolnej. Autor podsumowuje, że testowane narzędzie posiada zdolność do wykrywania zwierząt leżących na obrzeżu kojców, szukających powietrza, jako wczesnych indykatorów występowania grypy u świń (8).

Zespół naukowców z Włoch przeprowadził długookresowy monitoring krążenia wirusa grypy na dwóch fermach w północnych Włoszech (9), na których wcześniej potwierdzono występowanie tego wirusa. Na obu fermach nie stosowano szczepień przeciwko grypie. Pierwsze pobieranie próbek miało miejsce jeszcze na porodowce, a następne odbywały się na odchowni co 2 tygodnie. W trakcie pierwszego i czwartego próbkobrania pobrano wymazy z nosa i krew od loch i prosiąt, podczas gdy w trakcie drugiego i trzeciego próbkobrania pobierano jedynie wymazy z nosa. Z pobranych wymazów przeprowadzono analizę RT-PCR, a w przypadku pozytywnych próbek określano podtyp wirusa, izolowano go i sekwencjonowano cały genom. Z kolei surowica służyła jako materiał do przeprowadzenia testu NP-ELISA i HI. W rezultacie wykryto obecność wielu linii (lineages) wirusa grypy. Na fermie pierwszej były to H1B-N2, H1C.2.5-N1 i H1A-N1, a na fermie drugiej H1C.2-N2, H1A-N1 i H1C.2.1-N1 oraz udokumentowano obecność infekcji mieszanych. Na obu fermach u 100% loch i u 69-100% prosiąt potwierdzono obecność przeciwciał przeciwko wirusowi grypy.

Badania te podkreślają złożoną sytuację, w której liczne linie wirusa grypy krążyły na obu fermach. Na każdej z nich, szczepy wirusa były wykryte zarówno przed jak i w trakcie aktywnego monitoringu, co wskazuje na trwałość infekcji. Mimo odporności matczynej, dochodziło do dużej liczby zakażeń u prosiąt w obrębie porodówki. W pozostałych grupach świń cyrkulacja wirusa była bardziej intensywna w wieku 6. tygodniu, co miało najprawdopodobniej związek ze spadkiem odporności matczynej. W wieku 10. tygodni

większość świń okazywała się być seropozytywna w teście NP, jednakże według autorów seropozytywność określana przez test HI wymaga dalszych badań (9).

W celu lepszego zrozumienia dynamiki i ewolucji wirusa grypy w endemicznie zainfekowanych stadach świń, zespół francuskich badaczy przeprowadził badania, polegające na długotrwałym monitoringu i kontroli wirusa grypy na dwóch fermach świń (10). W tym celu próbki w kierunku badań wirusologicznych oraz immunologicznych były pobierane od świń w wieku od 1. do 13. tygodnia życia co 3 tygodnie. Wszystkie prosięta pochodziły od szczepionych matek. Wyniki pokazały, że pomimo wysokiego miana przeciwciał matczynych, od 4. tygodnia życia na obu fermach wykrywano osobniki pozytywne pod kątem obecności wirusa grypy. Potwierdzono następujące po sobie lub jednocześnie infekcje różnymi podtypami: na pierwszej H1avN2 i H1avN1 oraz H1avN2 i H1N1pdm na drugiej. Wykryto także świnię, które długotrwale siały wirusa oraz takie, które ulegały reinfekcji. Badania serologiczne loch wykazały obecność zarówno odporności poszczepiennej, jak i odporności powstałej wskutek infekcji. Wśród prosiąt pochodzących z obu ferm również wykryto obecność poinfekcyjnej odporności humoralnej. Jednakże, na poziomie kojców, zaobserwowano różne profile serologiczne, zależnie od poziomu odporności matczynej w momencie zakażenia.

Podsumowując, jednocześnie krążenie kilku podtypów wirusa grypy zostało udokumentowane w endemicznie zakażonych fermach, potwierdzając, że taka sytuacja sprzyja wzrostowi ryzyka ko-infekcji i powstawaniu nowych genotypów. Analizy dotyczące ewolucji wirusa w skali fermy wciąż są przeprowadzane i najprawdopodobniej wykażą występowanie zjawiska reasortacji w obrębie gospodarstw.

Cirkowirus świń typu 3

Na konferencji kilka doniesień dotyczyło badań nad cirkowirusem świń typu 3 (PCV3). Cobos i wsp. (11) przedstawili dane dotyczące zmian patologicznych obserwowanych u prosiąt urodzonych przez lochy eksperymentalnie inokulowane tym wirusem w okresie ciąży.

Do chwili obecnej nie potwierdzono eksperymentalnie u świń zakażenia cirkowirusowego tła PCV3, które można powiązać z zaburzeniami reprodukcji (tzw. PCV3 – reproductive diseases). Dlatego badacze z Hiszpanii podjęli się tego zadania. Do badań wykorzystali 13 ciężarnych loch, które zakażali donosowo i domięśniowo w 45. lub 80. dniu ciąży. Porody odbywały się w sposób naturalny. Połowa miotu była poddawana eutanazji tuż po urodzeniu a połowa w dniu odsadzenia. Od prosiąt pobierano próbki do badań histopatologicznych, PCR oraz hybrydyzacji in situ. Zależnie od wyniku badań PCR, próbki podzielono na 3 grupy: od prosiąt z niską zawartością PCV3 w tkankach (T3), średnią (T2) oraz wysoką (T1). Wyniki badań wykazały, że zmiany histopatologiczne, tj. uogólnione periartritis, zapalenie mięśnia sercowego, zapalenie płuc oraz encephalitis, były obserwowane jedynie u prosiąt, u których potwierdzono wysoką zawartość PCV3 w tkankach (>6 log PCV3 kopii/mL supernatantu z tkanek). Zmiany te były bardziej nasilone u prosiąt z tej grupy w porównaniu do prosiąt z grupy T2. Ponadto jedynie u prosiąt z grupy T3 podobne zmiany, o większym nasileniu, obserwowano w okresie odsadzenia. Badania te stanowią pierwszy dowód na transplacentalną transmisję wirusa (w grupie kontrolnej loch wszystkie prosięta urodziły się wolne od PCV3). Wykazano także, że silniejsze zmiany patologiczne rozwijają się u prosiąt, u których do zakażenia dojedzie przed uzyskaniem przez nie kompetencji immunologicznej, co wskazuje że rozwój immunotolerancji może pełnić rolę w patogenezie zakażeń wywołanych przez PCV3. W badaniach tego samego zespołu (Sibila i wsp.) analizowano przebieg eksperymentalnego zakażenia ciężarnych loszek wirusem PCV3 i rozwojem zakażenia wewnątrzmacicznego u prosiąt. Celem badań była ocena wpływu zakażenia PCV3 w różnych stadiach ciąży (45(T1) i 80 (T2) dzień ciąży) oraz ocena wiremii u loszek i prosiąt. U loszek nie obserwowano żadnych objawów klinicznych po zakażeniu. 66% surowic pobranych w 60. dniu ciąży od loszek zakażanych w 45. dniu ciąży było qPCR dodatnich, a w dniach następnych prewalencja sukcesywnie wzrastała do 100%. U loszek zakażanych w 80. dniu ciąży prewalencja wahała się od 60% w 94. dniu ciąży do 100% od porodu do odsadzenia.

W dniu porodu prewalencja oraz średnie ilość wirusa w surowicy u prosiąt z grupy T1 była wyższa niż u prosiąt urodzonych przez loszki z grupy T2. W dniu odsadzenia sytuacja była natomiast odwrotna. Autorzy konkludują, że zakażenie loszek PCV3 w różnych okresach ciąży prowadzi do długotrwałej wirerii u loszek oraz prosiąt, przynajmniej do okresu odsadzenia.

Zespół rozrodczo – oddechowy świń

Zmienność PRRSV – znaczenia dla przebiegu choroby

Zespół rozrodczo–oddechowy świń jest jedną z najważniejszych z ekonomicznego punktu widzenia chorób trzody chlewnej. Dużego stopnia zmienność genetyczna wirusa prowadzi do zmniejszenia skuteczności szczepień i zaniku odporności krzyżowej przeciwko różnym wariantom wirusa. Franzo i wsp. ocenili, jakie czynniki w największym stopniu wpływają na szerzenie się wirusa i jego krążenie w populacji trzody chlewnej w Europie. W tym celu przeanalizowali ponad tysiąc sekwencji ORF5 wirusa PRRSV pod kątem dynamiki zmian w sekwencjach genomowych i ich dystrybucji geograficznej.

Według autorów, zagęszczenie świń w chlewniach, średnie zróżnicowanie krążących szczepów, szczepienia czy świadomość i stopień edukacji hodowców o chorobie miały pewien wpływ na epidemiologię PRRSV w Europie, jednak największy wpływ okazał się mieć handel żywymi świniąmi (1).

Zespół Clilverd i wsp. obserwował fermę świń przez 2 lata i wykazał, że nawet niewielkie mutacje w obrębie genomu PRRSV-1 mogą przyczynić się do powstania nowych wariantów wirusa, których pojawienie się może mieć podobnie negatywne skutki jak wprowadzenie nowego szczepu, nawet do stada endemicznie zakażonego PRRSV i szczepionego. Z 85 próbek (krew i pępowina prosiąt) uzyskano sekwencje całego genomu wirusa, a z 251 odczytano sekwencje genomową ORF5 (ORF – otwarta ramka odczytu – open reading frame). W czasie badania zauważono, że pierwotnie wykryty szczep PRRSV-1 został zastąpiony przez wariant różniący się pozycją jedynie 28 aminokwasów w obrębie całego genomu. Większość mutacji miała miejsce w obrębie regionów nspl1, ORF2, ORF3 i ORF5

wirusa. Nowy wariant dzielił aż 95,5% podobieństwo z sekwencją genomową pierwotnie wykrytego PRRSV-1. Pomimo dużego podobieństwa, pojawienie się nowego wariantu było skorelowane ze wzrostem śmiertelności w odchowalni, podobnym jak w przypadku pojawienia się nowego szczepu, który dzielił jedynie 83,3% podobieństwa z sekwencją genomową pierwotnie wykrytego PRRSV-1 (2).

Martin-Valls i wsp. podkreślili znaczenie nowo pojawiających się, wysoko patogennych szczepów PRRSV-1, które mogą być bardzo niebezpieczne nawet dla szczepionych zwierząt. W monitorowanych przez tych badaczy fermach, wysoce patogenne szczepy PRRSV-1 pojawiły się kilka razy, za każdym razem powodując zaburzenia w rozrodzie o różnym nasileniu. W jednej z ferm, gdzie przybywały zwierzęta szczepione przeciwko PRRSV, pojawienie się wysoce patogennego szczepu spowodowało falę poronień trwającą 17 tygodni (tygodniowy współczynnik poronień wyniósł aż 27%). Ponadto, śmiertelność loch wzrosła do 25% i aż przez 39 tygodni była powyżej średniej (6,5% tygodniowo). Na innej obserwowanej fermie, gdzie zwierzęta zakażone były endemicznie innym szczepem PRRSV, pojawienie się wysoce patogennego szczepu wirusa także spowodowało wzrost liczby poronień, zwiększenie ilości zmumifikowanych prosiąt oraz wzrost śmiertelności wśród prosiąt i loch na ponad 39 tygodni (3).

Immunosupresyjne działanie PRRSV

Bregen i i wsp. podkreślili immunosupresyjny wpływ PRRSV-1 na odpowiedź poszczepienną u świń szczepionych przeciwko pleuropneumonii świń wywoływanej przez *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Generalnie, nie zaleca się szczepienia świń przeciwko *A. pleuropneumoniae* w czasie trwania wirerii PRRSV ze względu na immunosupresyjne działanie wirusa i możliwe osłabienie odpowiedzi humoralnej, a co za tym idzie – zmniejszoną skuteczność szczepienia. Zwierzęta z wirerią związaną z zakażeniem PRRSV-1, którym autorzy badania podali szczepionkę przeciwko pleuropneumonii, zawierającą całe komórki bakterii serotypów 1 i 2, cechowały się niższymi mianami przeciwciał przeciwko toksynie Ap11 oraz lipopolisacharydom zewnętrznej błony komórkowej *A. pleuropneumoniae* w

porównaniu do świń, które szczepiono w okresie bez wirerii. Autorzy zwrócili uwagę, że przy wyznaczaniu czasu szczepienia przeciwko *A. pleuropneumonie* należy brać pod uwagę status stada w odniesieniu do PRRSV oraz czas spodziewanej infekcji tym wirusem, szczególnie w stadach, w których pojawiają się wybuchy pleuropneumonii pomimo stosowanej immunoprofilaktyki. W ten sposób można uniknąć niekorzystnego wpływu PRRSV-1 na efektywność programów profilaktycznych ukierunkowanych na zapobieganie infekcjom *A. pleuropneumonie* (9).

Patogeny mogą zmieniać naturalną florę bakteryjną i tym samym modulować działanie układu immunologicznego, nie tylko w miejscu infekcji, ale także w całym organizmie. Hiszpańscy naukowcy ocenili czy skład mikroflory jamy nosowej prosiąt może mieć związek ze śmiertelnością w wyniku infekcji wysoce patogennym szczepem PRRSV-1. Na fermie liczącej 1400 loch, pobierano próbki krwi i wymazy z nosa od prosiąt od urodzenia do 12. tygodnia życia oraz od loch. Probki poddawano badaniu PCR w kierunku PRRSV-1. Zwierzęta zakażone PRRSV, które padły w czasie trwania badania, cechowały się niższą różnorodnością flory bakteryjnej jamy nosowej. Analiza wykazała także przynależność do zupełnie innych klasterów bakterii w jamach nosowych padłych prosiąt niż w przypadku zwierząt, które przeżyły infekcję wysoce zjadliwym wirusem. U martwych prosiąt dominującym drobnoustrojem okazała się *Escherichia coli*, podczas gdy w drugiej grupie zwierząt ten drobnoustrój stanowił mniejszość mikrobiomu jamy nosowej. Według badaczy, przeżywalność infekcji wysoce patogennym PRRSV-1 u prosiąt może być skorelowana ze składem i poziomem zróżnicowania mikrobioty w obrębie jamy nosowej (10).

PRRS – co nowego w diagnostyce?

Płyn technologiczny z ogonków oraz jąder prosiąt jest dobrą, tanią i bezinwazyjną w pozyskaniu matrycą do monitorowania statusu stada świń w kierunku PRRSV, jednak obecnie w Unii Europejskiej ogranicza się do minimum obcinanie ogonków i kastrację chirurgiczną bez znieczulenia. Wobec tego uzasadnione wydaje się poszukiwanie nowych matryc, które będą miały podobne zalety co płyn technologiczny. Zespół

naukowców z Austrii ocenił przydatność nowej matrycy, jaką jest wysięk z języków prosiąt, do monitoringu krążenia PRRSV w obrębie tej grupy wiekowej. Autorzy porównali wyniki badań qRT-PCR ukierunkowanych na wykrywanie materiału genetycznego PRRSV z różnych matryc, pobranych od płodów, których matki zostały poddane eutanazji między 104 a 110 dniem ciąży: wysięku z języków, płynu technologicznego, surowicy i tkanki grasicy płodów. Badacze wykazali pozytywną korelację pomiędzy liczbą kopii materiału genetycznego wirusa w indywidualnych próbkach wysięku z języków a wynikami z surowicy, a także tkanki grasicy. Pozytywna korelacja została także wykazana dla wyników obejmujących pulowane (od wszystkich prosiąt z danego miotu) próbki płynu technologicznego, a także pulowane próbki wysięku z języków. Wysięk z języków może być zatem używany jako alternatywna matryca diagnostyczna do monitorowania statusu stada w odniesieniu do PRRSV. Co więcej, próbki języków pobierane są z założenia od martwo urodzonych prosiąt, co zwiększa szanse wykrycia materiału genetycznego wirusa w danej próbce (11).

Ballielas i wsp. wykorzystali wysięk z końcówek języków martwo urodzonych prosiąt jako matrycę diagnostyczną, pozwalającą na ocenę stabilności ferm loch w odniesieniu do PRRSV. Końcówki języków martwo urodzonych prosiąt były pobierane po wybuchach PRRS w 10 fermach świń. Wysięk z końcówek języków (próbki pulowane, obejmujące wszystkie martwo urodzone prosięta w kojcu) poddawano badaniu RT-PCR w kierunku obecności PRRSV. Ogólnie, zbadano 131 próbek wysięku. Wyniki otrzymane przez tych autorów były zbieżne z wynikami prac, w których wykorzystywano krew lub surowicę jako matrycę do monitorowania krążenia PRRSV w obrębie stad loch. Czas potrzebny do stabilizacji stada w kierunku PRRS różnił się w zależności od fermy i wynosił od 16 do 64 tygodni (12). Lebret i wsp. zbadali jaki wpływ mają negatywne próbki na czułość badania PCR w kierunku obecności PRRSV, w którym jako matrycę wykorzystuje się zbiorczy płyn ustny od lochy i jej prosiąt. W tym celu przebadano 119 miotów prosiąt. W każdym miocie pobierano próbkę krwi od jednego prosięcia przed odsadzeniem oraz zbiorczą próbkę płynu ustnego od wszystkich

prosiąt w kojcu i lochy. Następnie próbki indywidualne z kojców oraz pulowane obejmujące próbkę pozytywną z próbkami negatywnymi (pulowanie po 3 lub 5 próbek) poddawano badaniu PCR. We wszystkich grupach świń, przynajmniej jedna próbka surowicy i przynajmniej jedna próbka płynu ustnego z kojca były dodatnie. To pozwalało na zaklasyfikowanie wszystkich badanych grup świń jako dodatnie. Po mieszanii próbek surowic dodatnich z surowicami negatywnymi, tylko 2 z 12 próbek pulowanych były negatywne. Z kolei po rozcieńczaniu próbek pozytywnych zbiorczego płynu ustnego z próbkami negatywnymi, aż 6 próbek pulowanych z 9 było negatywnych przy pulowaniu po 3 oraz 8 z 9 było negatywnych przy pulowaniu próbek po 5. Otrzymane przez tych autorów wyniki wskazują na to, że czułość badania PCR istotnie obniża się przy pulowaniu zbiorczych próbek płynu ustnego z kojców dodatnich z próbkami zbiorczego płynu ustnego z kojców ujemnych (13).

Kvisgaard i wsp. ocenili wpływ warunków przechowywania płynu ustnego oraz płynu technologicznego na efektywność izolacji wirusowego RNA PRRSV, a co za tym idzie – czułość badania PCR w kierunku obecności PRRSV. Badacze przechowywali próbki kontaminowane PRRSV-1 w 4°C, -20°C przez 1-7 dni, a następnie 24 godziny w temperaturze pokojowej. Po przechowywaniu płynu ustnego w -20°C, ilość wykrywanego w nim wirusowego RNA istotnie spadała. W przypadku płynu technologicznego, zmniejszenie ilości wirusowego RNA było obserwowane już po jednym dniu przechowywania próbek w temperaturze 4°C i ilość ta spadała wraz z upływem czasu. Najbardziej niekorzystny wpływ na ilość wykrywanego RNA w próbkach płynu ustnego i płynu technologicznego miało przechowywanie w temperaturze pokojowej. Optymalnymi warunkami do przechowywania próbek płynu ustnego było przechowywanie w 4°C do 7 dni, a płynu technologicznego – w temperaturze -20°C do 7 dni (14).

Atypowy pestiwirus świń

Zespół badaczy z Węgier (16) przedstawił wyniki badań nad przydatnością różnych próbek do diagnostyki zakażeń atypowym pestiwirusem (APPV). Wirusy z tej grupy zostały zidentyfikowa-

ne jako czynnik etiologiczny wrodzonej drżączki typu All u prosiąt. Drżączka wrodzona jest schorzeniem znanym na całym świecie, a ostatnie wyniki wskazują, że APPV występuje w większości obszarów, na których utrzymywana jest produkcja trzody chlewnej. Dopracowania wymagają jednak techniki diagnostyczne oraz wskazanie najwartościowszych próbek wykorzystywanych w diagnostyce laboratoryjnej zakażeń tym patogenem. W badaniach uwzględniono próbki płynu technologicznego (PT), próbek krwi pobranych podczas sekcji oraz próbki płynu ustnego (OF) pobierane od zwierząt w różnym wieku. Łącznie badaniom poddano 2550 próbek surowicy (pulowane po 5), 163 próbki PT oraz 198 próbek OF pobranych z 27 gospodarstw. Próbki poddano badaniom z wykorzystaniem techniki qRT-PCR.

Uzyskane wyniki wskazują, że APPV był obecny w 15 z 27 gospodarstw. Zależenie od gospodarstwa, wśród wykorzystanych próbek wyniki dodatnie uzyskano w 6-50% próbek pulowanych surowic oraz 20-100% PT i w 10-100% OF. Próbki surowic pobrane od loch oraz 4-tygodniowych prosiąt były negatywne. U loszek, prosiąt 2-tygodniowych i 12-tygodniowych warchlaków prevalencja po analizie próbek surowic wahała się od 4 do 6% u 6-, 8-, 14- i 18-tygodniowych świń wynosiła od 14-16%, a najwyższą stwierdzono u 10-tygodniowych warchlaków (23%). W odniesieniu do OF, 35% APPV-dodatnich próbek pochodziło od 10-tygodniowych świń, a 65% od 20-tygodniowych. W przypadku dwóch gospodarstw materiał genetyczny wirusa został potwierdzony jedynie w OF. W 5. gospodarstwach nie udało się wykryć wirusa w PT. Uzyskane wyniki wskazują, że próbki surowicy od 10-tygodniowych świń oraz próbki płynu ustnego od zwierząt 20-tygodniowych dają największe prawdopodobieństwo wykrycia APPV w stadzie. Inni badacze z Węgier (17) dokonali analizy filogenetycznej szczepów APPV krążących w węgierskiej populacji świń. Analizowali różny materiał biologiczny pod kątem występowania APPV. W badaniach uwzględnili próbki tkanek, surowicę, PT i OF z 31 gospodarstw. Obecność wirusa potwierdzili w 21 z 31 gospodarstw. Udało im się uzyskać 17 częściowych sekwencji z 11 ferm. Wyniki pozwoliły wyodrębnić 7 różnych linii APPV krążących w tym kraju. Uzyskane sekwencje

były dosyć zróżnicowane (maksymalna różnica to 14%), co potwierdza wyniki badań uzyskane w innych krajach. Rezultaty badań wskazują na kilkukrotne wprowadzenie wirusa do kraju i sugerują, że także lokalna ewolucja wirusa odgrywa istotną rolę w zróżnicowaniu genetycznym szczepów APPV zidentyfikowanych przez badaczy. 🐾

Piśmiennictwo:

1. Franzo G. i wsp. Patterns and determinants of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) in Europe: a phylodynamic and phylogeographic approach. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 41.
2. Cliverd H. i wsp. A PRRSV-variant with few mutations rapidly replaced the circulating strain with similar effects to a newly introduced strain in an endemically infected and vaccinated farm. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 37.
3. Martin-Valls G. i wsp. Evolution and impact of a highly virulent strain of PRRSV-1 in a production system in Spain. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 42.
4. Unterweger C. i wsp. Litters of various mummies after PRRSV infection – a case report. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 19.
5. Nilubol D. i wsp. Comparative analysis of PRRSV and ASF viral transmission using conventional needle and needle-free devices for porcine circovirus vaccination in a pig model. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 215.
6. Cabana M. i wsp. Evaluation of the nasal route for the immunization of 3-days-old pigs with a PRRSV-1 subtype-1 based modified live virus attenuated vaccine. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 17.
7. Hayden J. Immunomodulation to speed up PRRS stabilization in a breeding herd in the UK. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 184.
8. Coma M. i wsp. PRRSV piglets vaccination as a tool to reduce mortality in nursery phase. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 198.
9. Bregen J. i wsp. Serological findings in pigs with and without viraemia by a PRRSV-1-live attenuated vaccine strain and vaccinated against *Actinobacillus pleuropneumoniae* with different commercial vaccines. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 16.
10. Obregon P. i wsp. Changes in the nasal microbiota of piglets infected with a highly virulent PRRSV-1 strain correlate with the severity of the disease. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 315.
11. Durlinger G. i wsp. Tongue fluids – an alternative, practical sample material to monitor porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV)-1 in piglet production. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 282.
12. Baliellas J. i wsp. Tongue tips from stillborn is a suitable tool to monitor porcine reproductive and respiratory syndrome stability in sow herds. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 279.
13. Lebret A. i wsp. Comparison of the rate of detection of PRRSV-1 in serum and family oral fluid tested individually or after pooling. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 288.
14. Kvisgaard L. K. i wsp. Optimal handling and storage of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) positive samples from farm to analysis. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 294.
15. Horvath D. G. i wsp. The applicability of different sample types for the detection of atypical porcine pestivirus. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 324.
16. Denes L., Balka G. Phylogenetic analysis of atypical porcine pestivirus strains detected in Hungarian farms. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s. 326.
17. Gumbert i wsp. Comparison of different sampling materials for subtyping of influenza A virus in endemical infected pig herds. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.59
18. Willems i wsp. Influenza vaccination of piglets and improved mortality outcomes in multi-source nursery. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.133
19. Agerlin i wsp. Udder wipes as a tool for swine influenza A virus diagnostic in the farrowing section. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.135
20. Feicht i wsp. The use of air sampling for pathogen surveillance during respiratory outbreaks in a sound-monitored commercial nursery. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.140
21. Donkers i Willemsen. Field evaluation of an inactivated intranasal autogenous PRRS and SIV vaccine targeting early mucosal immunity. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.232
22. Trombani. Monitoring piglets behaviour after weaning using a real-time image analysis in the presence or absence of recurrent influenza clinical signs in three farrow-to-finish Brittany farms. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.240
23. Chiapponi i wsp. Understanding the dynamics and evolution of swine influenza viruses in Europe, ICARD PIGIE: longitudinal study in Italy. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.276
24. Thiroux i wsp. Longitudinal field studies revealed co-circulation of several swine influenza virus subtypes and viral persistence in pig herds with pre-existing immunity. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.277
25. Cobos i wsp. Pathological outcome of piglets with low-medium and high porcine circovirus 3 (PCV3) load in tissues coming from PCV3 inoculated pregnant gilts. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.38
26. Sibilla i wsp. (12) Porcine circovirus 3 (PCV3) experimental inoculation in gestating gilts causes intrauterine infection of piglets. *Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023*, s.40.

Wybrane, przydatne w praktyce weterynaryjnej dane z 14. Europejskiego Sympozjum Zarządzania Zdrowiem Świń, Saloniki, 2023

Zygmunt Pejsak

Uniwersyteckie Centrum Medycyny Weterynaryjnej, UJ-UR, Kraków

W niniejszej publikacji zaprezentowane zostaną dane z wybranych wykładów plenarnych i doniesień ustnych lub plakatowych, które w opinii autora mogą być przydatne w codziennej pracy lekarzy weterynarii – specjalizujących się w ochronie zdrowia świń.

W dniach 31.05-2.06.2023. odbyło się w Salonikach 14. Europejskie Sympozjum Zarządzania Zdrowiem Świń (European Symposium of Porcine Health Management – ESPHM). Jak zwykle, merytoryczną część Sympozjum zorganizowana została przez Europejską Szkołę Zarządzania Zdrowiem Świń (The European College Pig Health Management Ltd. ECPHM). Szkoła ta funkcjonuje w ramach Europejskiego Stowarzyszenia Specjalizacji Weterynaryjnych (European Board of Veterinary Specialisation – EBVS). Współuczestniczyły w organizacji sympozjum: Uniwersytet imieniem Arystotelesa w Salonikach, Zrzeszenie Greckich Lekarzy Weterynarii – specjalistów w zakresie zarządzania zdrowiem świń, Greckie Towarzystwo Weterynaryjne oraz Greckie Zrzeszenie Producentów Trzody Chlewnej. Należy dodać, że w organizacji sympozjum tradycyjnie udział bierze złożona z siedmiu osób Rada Lekarzy Weterynarii (Veterinary Practitioner Council-VPC). Jej członkowie powoływani są przez zarząd ECPHM na okres jednego roku i mogą uczestniczyć w obradach VPC maksymalnie przez 3 kadencje w okresie kolejnych 10 lat.

Jednym z członków VPC jest dr Magdalena Czaplínska-Możdżeń z MSD Animal Health.

Warto przypomnieć, że pierwsze ESPHM odbyło się w roku 2009 w Kopenhadze. Kolejne w: Hanowerze, Helsinkach, Brugii, Edynburgu, Sorrento, Nantes, Dublinie, Pradze, Barcelonie, Utrechcie, Bernie (on-line) i w Budapeszcie. Kolejne będzie miało miejsce w Lipsku w dniach 4 – 7.06.2024. Patrząc na listę krajów, w których odbywały się spotkania specjalistów chorób świń z Europy, najwyższy czas by zjazd ESPHM odbył się w Polsce.

Sympozja ESPHM, przeznaczone są przede wszystkim dla dyplomantów i rezydentów ECPHM oraz dla lekarzy weterynarii – praktyków specjalizujących się w opiece nad stadami świń. Znaczny odsetek uczestników sympozjum stanowią naukowcy z europejskich i spoza europejskich ośrodków naukowych. Sympozja z reguły organizowane są w odstępach rocznych. Poprzednie odbyło się w Budapeszcie. W Salonikach, uczestniczyło w spotkaniu prawie 1300 lekarzy weterynarii z 48 krajów świata. Z Polski przyleciało do Salonik 69 specjalistów chorób świń. Kolejne sympozjum ESPHM odbędzie się w roku 2024. (4-7.06.) w Lipsku; będzie organizowane łącznie z kongresem IPVS.

W ciągu trzech dni trwania sympozjum zaprezentowano 8 wykładów plenarnych oraz 61 wy-

stąpięń ustnych. Tylko jedno doniesienie ustne przedstawione zostało przez lekarza weterynarii z Polski – pracującego aktualnie na Uniwersytecie Stanowym w Ames, Iowa (USA) – lek. wet. Grzegorza Tarasiuka. Przedstawiono również 314 doniesień plakatowych (7 z Polski).

Tematyka wykładów plenarnych była zróżnicowana. Wyraźnie zauważalna jest tendencja „wchodzenia” lekarzy weterynarii w obszary dotychczas dla nich raczej obce. Wiele prac dotyczyło zrównoważonej produkcji świń, dużą uwagę poświęcono problemowi dobrostanu zwierząt. Pojawiły się referaty zwracające uwagę na znaczenie produkcji zwierzęcej, w tym chowu świń, w zmianach klimatycznych (ślad węglowy).

Tradycyjnie największa liczba doniesień dotyczyła rozpoznawania i zwalczania bakteryjnych i wirusowych chorób świń, drugą grupę stanowiły prace związane z rozrodem, a trzecią doniesienia dotyczące zagadnień organizacyjnych i ekonomiki produkcji. Można odnieść wrażenie, że coraz więcej prac, których wyniki prezentowane są na kongresach i sympozjach, realizowana jest we współpracy z przemysłem farmaceutycznym i za pieniądze pochodzące z tego przemysłu.

Sympozjum, towarzyszyła, skromniejsza niż zazwyczaj, wystawa firm sponsorujących. Sponsorami były znane ogólnoswiatowe firmy: Boehringer – Ingelheim, CEVA, Hipra, Houvepharma, Kemin, MSD Animal Health i Zoetis.

Afrykański pomór świń (ASF)

Pierwszy plenarny wykład na spotkaniu lekarzy weterynarii – specjalistów chorób świń w Salonikach – wygłosiła znana w Polsce m.in. z udziału w konferencjach hyopatologicznych w Puławach dr Sandra Blome, pracująca od roku 2008 w znanym powszechnie na świecie Instytucie wirusologicznym im F. Loefflera w Riems (Niemcy) (kiedyś wyspa Riems). Doktor Sandra Blome jest szefową zlokalizowanych w tym Instytucie Krajowych Referencyjnych Laboratoriów ds. klasycznego pomoru świń i afrykańskiego pomoru świń. Laboratoria te są jednocześnie referencyjnymi laboratoriami UE w zakresie obu wymienionych chorób. Wykład poświęcony był perspektywom zwalczania i prewencji ASF. Jak

podkreśliła wykładowczyni, istotnym elementem zwalczania ASF w krajach dotkniętych tą epizootcją jest rzetelna diagnostyka laboratoryjna. To niełatwy temat ze względu na fakt, że próbki przesyłane do badań pochodzą zazwyczaj od dzików i są wyjątkowo różnicowane pod względem jakości. Stosowane aktualnie testy diagnostyczne pozwalają na badanie zarówno próbek pochodzących z narządów i tkanek padłych zwierząt, jak również pobranych ze środowiska. Jedną ze strategii badania próbek w kierunku ASF, pobranych w sposób nieinwazyjny, jest badanie próbek kału pochodzących ze środowiska bytowania dzików. W Polsce na razie takich badań w zasadzie się nie prowadzi. Według informacji uzyskanych z przeglądu piśmiennictwa dokonanego przez dr Blome, wykrywalność ASFV w takim przypadku może wynosić od 50-80%, w porównaniu do badania krwi pobranej od zakażonych zwierząt. W przypadku formy subklinicznej ASF, która może czasami występować u dzików, skuteczność ta spada poniżej 10%. Z badań autorki referatu wynika, że materiał genetyczny ASFV (DNA) jest stosunkowo stabilny w kale, co więcej, wykazano, że w tym samym materiale można wykrywać swoiste dla ASFV przeciwciała. Innym materiałem jest płyn ustny, który także może być wykorzystany do wykrywania materiału genetycznego oraz przeciwciał anty-ASFV. Pobieranie próbek od dzików odstrzelonych może być przeprowadzone z użyciem wymazów zawierających krew, kart FTA, czy też bibuły filtracyjnej. Zaletą pobierania próbek w formie wymazów jest brak szczególnych wymogów co do warunków transportu. Wymazy z krwi dzików lub też filtry zawierające ten materiał mogą być również wykorzystywane do wykrywania swoistych przeciwciał. W warunkach laboratorium w Riems wykazano wysoką czułość wykrywania wirusa w wymazach krwi, która wynosiła 98,8% w przypadku real-time PCR i swoistość wynoszącą 98,1%. Natomiast w badaniach serologicznych czułość wynosiła 93,1% i 100% w odniesieniu do swoistości. Wysoką skuteczność wykrywania przeciwciał dla ASFV stwierdzano również używając testów paskowych. Metodę wykrywania materiału genetycznego ASFV w wymazach z nosa wykorzystywano w Belgii w czasie wystąpienia tam ASF u dzików. Niezwykle solidne badania

laboratoryjne dzików oraz zwracanie uwagi na bioasekurację ferm świń, uchroniło belgijską populację trzody chlewnej przed ASF. Dokonana przez tamtejszą inspekcję weterynaryjną ocena poziomu bioasekuracji 4487 obiektów utrzymujących świnię – ponad 90% wszystkich stad – wykazała, że stada duże > 500 loch są zdecydowanie lepiej bioasekurowane niż małe < 100 loch. Zdaniem podsumowujących wyniki tych badań (Vandersmissen i wsp.), powyższe związane było z wyższym poziomem profesjonalizmu właścicieli dużych stad.

Przykładem uwidaczniającym skutki lekceważenia znaczenia bioasekuracji w walce z ASF jest Rumunia. Jak zaprezentował to przedstawiciel tego kraju na sympozjum w Salonikach (Ungur i wsp.), w Rumunii w czasie mającej aktualnie miejsce epidemii ASF stwierdzono ponad 5600 ognisk ASF u świń. Ogromną większość w chlewniach drobotowarowych.

Wpływ intensywnej produkcji świń na środowisko – produkcja gazów cieplarnianych

Oryginalny w swojej tematyce był drugi wygłoszony na sympozjum ESPHM wykład plenarny zaprezentowany przez znanego nie tylko w Europie, prof. Iliasa Kyriazakisa, naukowca z Uniwersytetu Queens w Belfaście. Gość z Irlandii zajmuje się m.in. wpływem produkcji świń na środowisko – zarówno w aspekcie lokalnym jak i globalnym. Wykładowca na wstępie stwierdził że chów świń, podobnie jak hodowla innych gatunków zwierząt użytkowych, ma udział w emisji gazów cieplarnianych, wpływających negatywnie na nasz klimat. Poziom emisji mierzy się pomiarem tak zwanego śladu węglowego. Ślad węglowy określa całkowitą emisję gazów cieplarnianych na wszystkich etapach wytwarzania danego produktu; w omawianym przypadku produkcji 1 kg wieprzowiny, która znajdzie się na półce sklepowej. Z dostępnych danych wynika, że przy produkcji 1 kg mięsa wieprzowego powstaje około 4,2 kg CO₂. Porównywalny wskaźnik dla wołowiny wynosi około 27,0; dla drobiu mniej niż 2,0 kg, dla mleka 2,4 kg/litr mleka, a np. dla fasoli, 2,0 kg/kg. Ślad węglowy danego produktu (PCF – Product Carbon Foodprint) jest sumą emisji CO₂ wytworzonego na wszystkich

etapach produkcji. Podobnie jak każdy inny system hodowlany, chów trzody chlewnej generuje emisję gazów cieplarnianych (metan, podtlenek azotu i dwutlenek węgla). Najnowszy raport na temat śladu węglowego brytyjskich systemów hodowlanych, sporządzony przez Centre for Innovation Excellence in Livestock (CIEL, 2022) uwidoczniał, że produkcja świń przyczynia się znacząco do wytwarzania CO₂.

Według wykładowcy, w chowie świń gazy cieplarniane (global green house – GAS) wytwarzane są przede wszystkim na etapie produkcji zbóż i paszy (68%) oraz w trakcie powstawania gnojowicy (22%). Sumaryczny wskaźnik GAS zależy od ilości CO₂ wytworzonego przy produkcji zbóż wykorzystywanych do produkcji paszy, transportu tych zbóż do krajów docelowych, składu paszy, jej transportu, ilości zużytej paszy na wyprodukowanie kg żywca, transportu warchlaków do tuczarni i tuczników do rzeźni, uboju, przetwarzania, opakowania produktu, dostarczenia go do sklepu, sposobu zarządzania odchodami świń (gnojowicą) i odpadami powstającymi przy produkcji mięsa oraz dziesiątek innych aktywności związanych z wyprodukowaniem przykładowego kilograma mięsa. Referent zwrócił uwagę na istnienie dużych różnic w wytwarzaniu gazów cieplarnianych w odmiennych systemach chowu świń i na różnych etapach produkcji tuczników. Podkreślił, że prawie 40% GAS wytwarzanych jest na etapie produkcji tuczników (także z tego powodu takie kraje jak Dania czy Holandia nastawiają się na produkcję warchlaków). Zwrócił uwagę, że aktualnie najłatwiej jest ograniczyć emisję GAS poprzez odpowiednie postępowanie z gnojowicą, w tym jej zakwaszanie, rozcieńczanie, separację, zwiększenie częstotliwości jej usuwania z kanałów gnojowicowych czy możliwą utylizację poprzez zastosowanie odpowiednich procesów biotechnologicznych (biogazownie). Zdaniem referenta, w Europie w aspekcie ograniczenia GAS konieczna jest zmiana podejścia do składu paszy, w tym ograniczenie wykorzystywania transportowanej na ogromne odległości soi. Według naukowca z Belfastu, właściwe byłoby wykorzystywanie roślin białkowych produkowanych lokalnie, co zmniejszyłoby powstawanie GAS w trakcie transportu milionów ton soi z Ameryki Płn. do Europy, czy też zastępowanie białka soi

innym, np. produkowanym przemysłowo z owadów. Sposobem wpływającym na ograniczenie GAS jest poprawa konwersji paszy przez zwierzęta. Im lepsza konwersja, tym mniejsza produkcja gazów cieplarnianych. Zwraca się uwagę, że jednym ze sposobów poprawy konwersji jest odejście od kastracji knurków. Wskaźnik konwersji paszy w przypadku knurów jest korzystniejszy niż w przypadku kastratów. W wielu krajach Europy także z tego powodu odeszło się lub odchodzi od kastracji, albo wprowadza się kastrację immunologiczną wykonywaną w okresie przed ubojowym. W podsumowaniu autor referatu stwierdził, że najlepszą aktualnie drogą do istotnego obniżenia śladu węglowego w produkcji zwierzęcej, w tym w chowie świń, wydaje się być budowanie i wykorzystywanie biogazowni. Konkludując wystąpienie gościa z Belfastu, można stwierdzić, że oryginalne ale potrzebne – szczególnie obecnie, kiedy na co dzień zauważamy katastrofalne skutki ocieplenia klimatu – naświetlenie wpływu produkcji zwierzęcej na wytwarzanie GAS uwidoczniła potrzebę weryfikacji sposobu i zasad produkcji świń (od pola do stołu) oraz konieczność podejmowania wielokierunkowych działań, przede wszystkim budowy biogazowni, w celu zmniejszenia negatywnego oddziaływania tej produkcji na środowisko.

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w prowadzeniu „precyzyjnej produkcji zwierzęcej”

Kolejny, nietypowy jak na środowisko lekarzy weterynarii, wykład plenarny wygłosił profesor Thomas Norton z Uniwersytetu w Leuven (Belgia). Zaproszony przez organizatorów sympozjum wykładowca kieruje kilkoma, finansowanymi z funduszy podatników belgijskich i EU, projektami badawczymi poświęconymi poszukiwaniu nowych narzędzi pozwalających na nieprzerwane monitorowanie stanu zdrowotnego świń oraz ich zachowania (behawioryzmu) dla szybkiego wykrywania pierwszych odchyleń zdrowia zwierząt i wymagań behawioralnych.

Jak stwierdził na wstępie, aktualnie korzystając z dostępnych narzędzi, o mających miejsce odchyleniach w procesie produkcyjnym hodowca dowiaduje się zazwyczaj zbyt późno, to znaczy, gdy wystąpią już objawy chorobowe lub na pod-

Jesteśmy jeszcze daleko od punktu, w którym sztuczna inteligencja sprosta oczekiwaniom producentów zwierząt. Nie mniej fakt, że aktualnie realizowanych jest wiele projektów badawczych ukierunkowanych na wykorzystanie AI w tej produkcji gwarantuje, że w wyobraźalnej przyszłości „precyzyjna produkcja zwierzęca” stanie się codziennością.

stawie wyników badań poubojowych. Celem naukowców zajmujących się precyzyjnym rolnictwem (Precision Livestock Farming – PLF) jest opracowanie narzędzi pozwalających na wczesne wykrycie przyczyn pojawiających się chorób lub suboptymalnych wyników produkcyjnych. Pierwszym koniecznym etapem PLF jest znalezienie sposobów (narzędzi) pozwalających na monitorowanie szeregu parametrów środowiskowych i wskaźników fizjologicznych poszczególnych zwierząt lub grup zwierząt – w omawianym przypadku świń. Co ciekawe – jak podkreślił mówca – w badania związane z zastosowaniem sztucznej inteligencji (Artificial Intelligence – AI) w produkcji zwierzęcej włączyły się duże firmy farmaceutyczne, m. in. Boehringer – Ingelheim, Merck Animal Health czy Zoetis. Dysponujemy już narzędziami pozwalającymi na nieprzerwane monitorowanie i rejestrowanie takich parametrów, jak: temperatura pomieszczeń, wilgotność, stężenie CO₂, a także wskaźników związanych ze stanem fizjologicznym poszczególnych osobników, jak: ilość pobranej w ciągu doby wody, paszy, przyrosty masy ciała zwierząt oraz ich rozwój. Dzięki zastosowaniu kamer 2D i 3D możliwe jest nieprzerwane dokonywanie pomiaru obrysów zwierząt i na tej podstawie określanie masy ciała (m.c.) i jej dobowych przyrostów. Uzyskane dane pozwalają farmerowi na wczesne wykrycie odchyleń i szybkie podejmowanie działań naprawczych. Już dzisiaj w wielu fermach wykorzystywane są urządzenia pozwalające na nieprzerwane monitorowanie liczby kaszlnięć świń, co z kolei umożliwia szybkie wykrycie problemów oddechowych. Kamery do nieprzerwanego monitorowania zachowania się

zwierząt w kojcu umożliwiają wczesne wykrycie zaburzeń behawioralnych związanych z kanibalizmem i stosowną interwencję, która zapobiegnie potęgowaniu się tego problemu.

Na zakończenie swojego referatu naukowiec belgijski stwierdził, że jesteśmy daleko od punktu, w którym sztuczna inteligencja sprostą oczekiwaniom producentów zwierząt. Nie mniej fakt, że aktualnie realizowanych jest wiele projektów badawczych ukierunkowanych na wykorzystanie AI w tej produkcji gwarantuje, że w wyobrażalnej przyszłości PLF stanie się codziennością.

Rosnąca oporność drobnoustrojów na inne niż antybiotyki preparaty przeciwwzakaźne

Ciekawy referat wygłosił profesor Uwe Rosler z Wydziału Weterynaryjnego Uniwersytetu Biologicznego w Lipsku. Po omówieniu mechanizmów i przyczyn dynamicznego narastania problemu lekooporności bakterii na antybiotyki, zwrócił uwagę na coraz większą liczbę doniesień i prac naukowych wskazujących na pojawianie się oporności bakterii na inne grupy „czynników przeciwdrobnoustrojowych”, w pierwszej kolejności wskazując na preparaty dezynfekcyjne i antyseptyczne. Obserwuje się pojawianie oporności bakterii i pasożytów na niektóre herbicydy i preparaty przeciwpasożytnicze. Co ciekawe, nawet w przypadku szczepionek, niektóre mikroorganizmy wykształcają mechanizmy pozwalające na efektywną ucieczkę przed swoistymi przeciwciałami indukowanymi przez stosowane biopreparaty.

Przyszłość produkcji zwierzęcej i konsumpcji mięsa

Wykład na niniejszy temat wygłosił Vincent ter Bek, redaktor naczelny znanego na świecie – skierowanego do producentów świń – czasopisma specjalistycznego Pig Progress. Autor, po omówieniu znaczenia słowa „trend”, wytypował 12 kierunków (trendów, czynników), które wpływać będą na produkcję trzody chlewnej w skali światowej. Podkreślił, że wybrane przez niego trendy mogą oddziaływać na produkcję globalnie lub lokalnie. Niektóre mogą nakładać się na siebie dając efekt wyraźnie synergistycz-

ny, a inne w pewnym stopniu się znosić. Według Beka, czynnikami wpływającymi istotnie na produkcję będą: zmiany klimatyczne, możliwość wykorzystania narzędzi pozwalających na „precyzyjną produkcję zwierzęcą”, konieczność wzmocnienia bioasekuracji. Stąd presja na ograniczenie emisyjności, konieczność ograniczenia stosowania antybiotyków i ZnO, zwrócenie istotnie większej uwagi na dobrostan zwierząt, zmniejszanie się konsumpcji białka zwierzęcego, zastępowanie soi białkiem roślinnym produkowanym lokalnie, wykorzystywanie mediów społecznościowych do promocji produkcji zwierzęcej i konsumpcji mięsa.

Analiza i ograniczanie ryzyka: jak radzimy sobie z biosekuracją?

Referat plenarny pod takim tytułem wygłosił profesor J.-P. Vaillancourt z Uniwersytetu Montrealskiego. Gość z Kanady kierował grupami badawczymi w ośrodkach naukowych nie tylko w Kanadzie, ale także w USA, Meksyku i Francji. Jest ekspertem przede wszystkim w zakresie zwalczania grypy ptaków, ASF oraz chorób zoonotycznych. Jego zdaniem, coraz częściej pojawiające się epidemie chorób zakaźnych u różnych gatunków zwierząt, w tym w populacji świń, wynikają przede wszystkim z rosnącej liczby ferm w określonych regionach, dynamicznie rosnącej gęstości populacji zwierząt, wzrostowi demograficznemu ludności, zwiększającego się międzynarodowego obrotu zwierzętami, a także zmianami klimatycznymi. Te ostatnie mają bezpośredni wpływ m.in. na zachowanie i behavior zwierząt wolno żyjących oraz przemieszczanie się owadów w obce im dotychczas regiony. Według Vaillancourta, w zasadzie dość dobrze znamy wektory, które mają wpływ na szerzenie się chorób zakaźnych. Znane są również wszystkie ważne elementy bioasekuracji. Nie mniej choroby zakaźne nieprzerwanie dewastują produkcję zwierzęcą w wielu regionach świata. Dzieje się tak mimo namacalnych dowodów na to, że tam gdzie bioasekuracja jest solidnie wdrażana i przestrzegana – spełnia swoją rolę. Zdaniem mówcy nie ma potrzeby tworzenia nowych rozwiązań w obszarze bioasekuracji. Obecnie znane, są w pełni wystarczające, pod warunkiem ich pełnej implementacji i codziennej egzekucji

w poszczególnych obiektach. Konieczne jest natomiast opracowanie zasad bioasekuracji na poziomie regionu, w tym stworzenie systemu uniemożliwiającego łamanie lub nieprzestrzeganie ustalonych zasad przez nielicznych nawet, funkcjonujących w określonym regionie producentów. Można dodać, że dla epidemiologów skrajnie nieodpowiedzialne jest wprowadzenie takich regulacji jakiej od niedawna obowiązują w Polsce w zakresie ASF. Zgodnie z „nowym” polskim prawem, określone grupy producentów (ci, którzy produkują świnie „na własne potrzeby”) zwolnieni są od przestrzegania wielu bardzo istotnych zasad bioasekuracji. W swoim referacie gość z Kanady wielokrotnie podkreślał, że we wszystkich działaniach decydujące znaczenie odgrywa człowiek. Należy znaleźć sposoby motywujące go i uświadamiające znaczenie bioasekuracji w ochronie stad przed chorobami zakaźnymi; ma to szczególne znaczenie w regionach, w których zlokalizowana jest duża liczba stad. Konieczne jest opracowanie i wprowadzenie do stosowania różnego rodzaju sensorów nieprzerwanie monitorujących poprawność realizacji zasad bioasekuracji. Autor referatu chyba jako jeden z pierwszych użył, znanego przede wszystkim w świecie biznesu, zwrotu „compliance” – zgodność. Oznacza on, że wszystkie działania realizowane są dokładnie według ustalonych zasad. Od wielu lat np. w firmach farmaceutycznych zatrudnione są osoby, których jedynym zadaniem jest kontrolowanie przestrzegania ustanowionych zasad. Być może stosowne byłoby, wprowadzenie sprawdzonej w biznesie procedury „compliance” przynajmniej w dużych obiektach produkcji zwierzęcej.

Optimalizacja zasad pobierania płynu ustnego do badań laboratoryjnych

Jedynym polskim akcentem podczas prezentacji ustnych na Sympozjum ESPHM w Grecji było wystąpienie Grzegorza Tarasiuka realizującego aktualnie pracę doktorską na Uniwersytecie Stanowym w Ames (Iowa, USA). Specjalista chorób świń, pracujący obecnie w znanym w skali globalnej zespole naukowym, prof. J. Zimmermana przedstawił wyniki badań dotyczących optymalizacji pobierania płynu ustnego od świń utrzymywanych w kojcach grupowych.

Płyn ustny jest najczęściej wybieranym materiałem biologicznym do rutynowego monitoringu zdrowia stad świń w USA i wielu krajach świata. Badanie płynu ustnego jest dobrze ugruntowaną wśród lekarzy weterynarii metodą ze względu na zalety, jakie oferuje, w porównaniu z pobieraniem np. próbek krwi od pojedynczych zwierząt. Uzyskanie płynu ustnego jest łatwe i zapewnia większe prawdopodobieństwo wykrycia patogenu będącego przedmiotem zainteresowania przy niższych kosztach, w porównaniu do pojedynczych próbek krwi. Wiele publikacji opisuje wykorzystanie tego materiału biologicznego do wykrywania określonych patogenów. Niestety, w niewielu z nich można znaleźć szczegółowe wyjaśnienie dotyczące zachowania się świń w trakcie pobierania płynu ustnego do badań. Wykazano (White i wsp., 2014), że w kojcach, w których utrzymywano 25 świń, 70% z nich było zainteresowanych żuciem sznurów bawełnianych tylko przez pierwszych 30 minut od zawieszenia sznurów w kojcach. Biorąc pod uwagę szeroki zakres rozmiarów kójców dla świń (20-1000 świń), konieczne jest zrozumienie zachowania świń, szczególnie w dużych kojcach, w celu optymalizacji metodyki pobierania płynu ustnego. G. Tarasiuk koncentruje się na opracowaniu i usystematyzowaniu wytycznych odnośnie do pobierania płynu ustnego od świń z różnych grup wiekowych zwierząt oraz w zależności od rozmiaru kójców. W trakcie Sympozjum przedstawił wyniki doświadczenia, w którym badał wpływ liczby zwierząt w kójcu, liczbę sznurów oraz ich rozmieszczenie, a także czas ekspozycji na efektywność interakcji świń ze sznurami. Badanie przeprowadził na świniami w wieku 10-14 tygodni, utrzymywanych w kojcach po ~25, ~65, ~100 i ~130 osobników (32 kójce dla każdej kategorii wielkości). W każdym kójcu oznaczył indywidualnie ~12% świń, przeznaczonych do obserwacji. Pobieranie próbek nagrywał za pomocą kamer, a następnie z wideo odtwarzał, ile zaznaczonych indywidualnie świń miało kontakt ze sznurem, przy czym za „kontakt” uznawał obraz świni ze sznurem w jamie ustnej.

W swoich badaniach wykazał, że na zachowanie świń miało wpływ liczba zwierząt w kójcu. W przypadku jednego sznura umieszczonego w kójcu z 25 zwierzętami, 17 z nich miało kontakt

ze sznurem. W kojcu, w którym znajdowało się 100 zwierząt, 37 spośród nich żuło sznur, zostawiając na nim płyn ustny. Zauważył także znaczenie czasu w kontekście maksymalizowania interakcji świń ze sznurem. I tak: w kojcu, w którym znajdowało się 125 zwierząt, 68 z nich miało kontakt ze sznurem, kiedy czas pobierania prób wydłużono do 60 min. Dodatkowo wcześniejszy kontakt świń ze sznurem znacząco zwiększył ich zainteresowanie podczas kolejnego umieszczenia sznurów w kojcu. Miejsce lokalizacji sznurów w kojcu, jak również ich liczba (1-4) nie miały wpływu na zachowanie zwierząt w omawianym kontekście.

Na podstawie wyników badań własnych Tarasiuk opracował schemat pobierania płynu ustnego używając jednej liny niezależnie od rozmiaru kojców: kojce < 65 świń - 30 min; kojce > 65 świń - 30 - 60 min i kojce > 100 świń - 60 min. W przypadku świń, które nie miały wcześniej kontaktu z liną, pobieranie płynu ustnego powinno trwać 60 min, niezależnie od wielkości kojca.

Autor podkreślił, że wyniki jego pracy odnoszą się tylko do behawioryzmu świń i na ten moment nie wiadomo jeszcze jaka liczba zwierząt mających kontakt ze sznurem decyduje o prawdopodobieństwie wykrycia danego patogenu w płynie ustnym. Odpowiedź na to pytanie będzie przedmiotem dalszych badań.

Korelacja między oceną układu rozdrocznego u loszek a poziomem progesteronu (P4) w celu kontroli problemów w rozrodzie

Wśród referatów dotyczących rozrodu świń jedną z ciekawszych prac zaprezentowali naukowcy z Uniwersytetu w Saragossie prowadzący badania ze specjalistami z firmy MSD Animal Health. Celem badań była ocena przydatności nowego, dostępnego już w praktyce, szybkiego zestawu do pomiaru poziomu progesteronu. Według Rut Menjon, przedstawiającej wyniki badań, ważne jest by wiedzieć, w którym momencie cyklu owulacyjnego pojawiają się problemy w rozrodzie. Odpowiedź na to pytanie umożliwia podjęcie stosowanych działań lekarskich i zootechnicznych umożliwiających rozwiązanie problemu. Wczesne wykrycie ewentualnych

.....
Płyn ustny jest najczęściej
wybieranym materiałem
biologicznym do rutynowego
monitoringu zdrowia stad świń w
USA i wielu krajach świata. Wykazano
jednak, że w kojcach,
w których utrzymywano 25 świń,
aż 70% z nich było zainteresowanych
żuciem sznurów bawełnianych tylko
przez pierwszych 30 minut od ich
zawieszenia w kojcach.
.....

niepowodzeń w rozrodzie jest niezbędne do zastosowania działań naprawczych w obszarach: organizacji sektora rozrodu, żywienia czy leczenia hormonalnego (gonadotropiny, altrenogest). Aktualnie badania poubojowe nieprośnych samic są opcją, z której się korzysta. Niestety, postępowanie takie nie pozwala na odpowiednio wczesne podjęcie działań naprawczych. Metodą dającą takie możliwości jest badanie profilu hormonalnego samicy, w tym przede wszystkim pomiar poziomu progesteronu umożliwiający precyzyjne określenie fazy cyklu owulacyjnego. Celem przedstawionego badania było porównanie nowego, szybkiego zestawu do pomiaru progesteronu we krwi – Biovet Progesterone Kit (Ovucheck premate porcine) ze stosowaną aktualnie w laboratoriach czasochłonną i wymagającą odpowiedniego oprzyrządowania metodą analityczną PNT-HOR-30409 (technika referencyjna ELFA).

Przydatność nowego, szybkiego testu oceniono na podstawie badania korelacji między poziomem progesteronu we krwi, ustalonym za pomocą wymienionych technik badawczych, a statusem rozrodczym loszek mierzonym w badaniu poubojowym dróg rodnych. Praktycznym celem doświadczenia było ustalenie czy stwierdzony poprzez zastosowanie nowego testu poziom progesteronu pozwala na precyzyjne ustalenie fazy cyklu owulacyjnego.

Do badania wybrano 57 loszek remontowych na różnych etapach cyklu owulacyjnego. Loszki przebywały w analogicznych warunkach środowiskowych, były w tym samym programie żywieniowym.

Podczas uboju pobierano od loszek próbkę krwi do oznaczenia progesteronu (P4) (punktacja P4: ujemny <2,5 ng/mL; pośredni 2,5-5,0 ng/ml; dodatni >5,0 ng/ml) oraz oceniano na podstawie badania jajników fazę cyklu owulacyjnego.

Stosując laboratoryjny test referencyjny, liczba próbek negatywnych i pozytywnych wynosiła odpowiednio 35 i 22. W przypadku szybkiego testu Biovet w gospodarstwie uzyskano podobne wyniki: 35 negatywnych, 2 pośrednie i 20 pozytywnych; i wreszcie w badaniu dróg rodnych: 36 próbek dało wynik negatywny, a 21 pozytywny. Stwierdzono istotną korelację między fazą cyklu owulacyjnego a wynikami uzyskanymi w obu testach. W konkluzji autorzy stwierdzili, że zastosowanie testu Biovet jest tak samo dokładne jak przeprowadzenie drogich i skomplikowanych badań laboratoryjnych. Uznano, że nowy, szybki test może być wykorzystywany do oceny fazy cyklu owulacyjnego u loszek. Powyższe pozwoli na bardziej precyzyjne kierowanie procesami rozrodu u świń.

Wpływ szczepień przeciwko adenomatozie na wydajność poubojową tuczników

Ciekawe wyniki badań przedstawił inny zespół autorów ze wspomnianego Uniwersytetu w Saragossie (M.Marcis i wsp.). Celem jego badań było określenie wpływu szczepień pozajelitowych świń przeciwko adenomatozie (rozrostowe zapalenie jelit cienkich), na jakość tuszy. Jak wiadomo, *Lawsonia intracellularis* (L.i.), czynnik etiologiczny adenomatozy, jest patogenem świń występującym na całym świecie. Drobnostrój ten wpływa na integralność jelit, zaburzając wchłanianie składników odżywczych i tempo wzrostu świń. Według naukowców, wpływ szczepienia na parametry produkcyjne był szeroko badany, ale dostępnych jest niewiele danych na temat wpływu tego szczepienia na jakość tuszy.

Badania przeprowadzono w chlewni, w której stwierdzano występowanie zakażeń *Lawsonia intracellularis*. Liczącą 3405 osobników grupę 3-tygodniowych prosiąt zaszczepiono biopreparatem Porcilis® PCV M Hyo. Związane z wydajnością poubojową efekty szczepienia, to jest: masę tuszy (CW); zakres wagowy tusz (CWR) [3

kategorii: mała (<75kg), średnia i duża (<100kg)]; % mięsności szynki (H); procent chudego barku (S); mięsność polędwic % (L) porównano z takimi samymi parametrami z poprzedniej partii tuczników nie szczepionych przeciwko adenomatozie (3300 osobników). Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą testów U Manna-Whitneya i Chi-kwadrat Pearsona.

Autorzy doniesienia stwierdzili, że średnia masa ciała (m.c.) zwierząt z obu grup, na początku i na końcu doświadczenia nie różniła się istotnie statystycznie. Znaczącą poprawę wykryto u szczepionych świń dla wszystkich ocenianych parametrów: CW: V=91,6kg, C=89,6kg (p<0,001); CWR: małe, V=1,1%, C=2,7%; duże, V=14,3%, C=10,3% (p<0,001); H: V=71,9%, C=71,6% (p=0,001); S: V=66,1%, 65,7% (p<0,001); L: V=65,3%, C=65,1% (p=0,002).

W podsumowaniu autorzy stwierdzili, że szczepienia przeciwko adenomatozie poprawiają nie tylko efektywność tuczu świń, co wykazano w wielu badaniach, ale także jakość poubojową tusz zwierząt immunizowanych.

Wpływ szczepień przeciwko adenomatozie na ograniczenie problemu kanibalizmu

Na znaczenie szczepień w aspekcie poprawy zdrowotności zwierząt i wskaźników produkcyjnych zwrócili również uwagę autorzy niemiecscy (Schynoll i wsp.). Wiadomo, że jedną z wielu przyczyn obgryzania ogonów i uszu są zaburzenia w mikrobiomie przewodu pokarmowego. Mając to na uwadze wspomniani badacze uznali za uzasadnione sprawdzenie: jak wpływać może na zjawisko kanibalizmu doustne szczepienie świń przeciwko adenomatozie. Oczywiście jest bowiem, że intensywne namnażanie się bakterii *Lawsonia intracellularis* w przewodzie pokarmowym może prowadzić do dysbiozy w składzie flory bakteryjnej jelit. Badania przeprowadzili w warunkach terenowych, w tuczarni mającej 958 stanowisk dla tuczników, w czterech analogicznie zaprojektowanych budynkach. W tuczarni tej od lat prowadzono regularne szczepienia doustne (Enterisol Illeitis) przeciwko omawianej chorobie.

Dla potrzeb doświadczenia, w dwóch budynkach zasiedlonych około 470 warchlakami, nie

dokonano rutynowych szczepień przeciwko omawianej chorobie. Konsekwencją tej decyzji, poza pojawieniem się typowych objawów klinicznych choroby – biegunki i różnicowania wagowego tuczników oraz zwiększonych padnięć – było uwidocznienie się poważnych problemów zdrowotnych polegających na obgryzaniu przez zwierzęta ogonów i uszu. Problemów tych nie stwierdzano w dwóch chlewniach, w których warchlaki zaszczepiono. Badaniem laboratoryjnym próbek kału, w grupach świń niezaszczepionych stwierdzono obecność znacznych ilości L.i, nie wykryto lawsonii u świń immunizowanych. W opinii autorów zaprzestanie szczepień, uwidaczniające się m.in. problemem kanibalizmu, związane jest z dysbiozą w składzie flory bakteryjnej przewodu pokarmowego, spowodowane intensywnym namnożeniem się w jelitach cienkich czynnika etiologicznego adenomatozy. Autorzy przypomnieli, że dysbioza jelitowa może prowadzić do poważnych konsekwencji w funkcjonowaniu układu pokarmowego. Mogą to być nie tylko zaburzenia metaboliczne czy autoimmunizacyjne, ale także psychiczne.

Biorąc pod uwagę wyniki swojego doświadczenia, lekarze niemieccy sugerują, by tam gdzie obserwuje się obgryzanie ogonów i uszu przez warchlaki lub tuczniki a nie prowadzi się szczepień przeciwko adenomatozie, wprowadzić dostępną immunizację świń przeciwko omawianej chorobie.

Należy mieć zawsze na uwadze, że kanibalizm jest chorobą wieloczynnikową i w zasadzie nigdy jeden czynnik nie decyduje o ujawnieniu się tego schorzenia.

Występowanie Leptospir nietypowych dla świń w węgierskich fermach trzody chlewnej

Autorzy węgierscy, przede wszystkim z Uniwersytetu Weterynaryjnego w Budapeszcie (P.Mate i wsp.), badając 15 stad zarodowych w kierunku różnych serowarów *Leptospira spp.*, uwidocznili obecność w populacji świń wielu nietypowych dla nich krętków.

W ramach badań przesiewowych, od każdego z 15 stad pobrali 90 próbek krwi loch będących w różnym okresie ciąży (3, 6, 9, 12 tygodni), w dniu porodu i kilka tygodni po porodzie. Próbk

zostały pobrane losowo od klinicznie zdrowych zwierząt. W laboratorium przeprowadzono testy MAT obejmujące 7 serowarów *Leptospira*.

W sumie w 4 z 15 gospodarstw (26%) stwierdzono obecność co najmniej jednego serowaru Leptospir. Ogólna częstość występowania zakażeń omawianymi krętkami wyniosła 1%. W próbkach dodatnich wykryto następujące serowary: *Pomona* (62%), *Bratislava* (8%), *Canicola* (8%), *Icterohaemorrhagiae* (8%), *Gryppytyphosa* (8%), *Sejroe* (8%) i *Tarassovi* (0%).

Według autorów, w opisanym badaniu stwierdzone występowanie Leptospir jest stosunkowo niskie (26% gospodarstw z pozytywnym wynikiem). Tłumaczą to faktem pobierania próbek od samic klinicznie zdrowych. Badacze węgierscy zapewniają, że pobieranie próbek od loch problematycznych zwiększyłoby częstość wykrywania wspomnianych krętków. Zostało to potwierdzone we wcześniejszych badaniach przeprowadzonych w Europie (w Polsce jest wyraźnie niższe) i podkreśla znaczenie sposobu uzyskiwania próbek: powinny być pozyskiwane od samic problematycznych w celu zmniejszenia kosztów pobierania próbek i diagnostyki. Wszystkie wymienione serowary należy uwzględnić w diagnostyce różnicowej gdy podejrzewa się leptospirozę i zaburzenia w rozrodzie loch.

Podsumowanie

Przedstawione w niniejszej publikacji streszczenia, przede wszystkim wykładów plenarnych, uwidaczniają aktualne kierunki zainteresowań naukowców i praktyków zajmujących się ochroną zdrowia i produkcją świń. Tematyka wykładów plenarnych była niezwykle zróżnicowana i w sposób zasadniczy różni się od tej z którą mieliśmy do czynienia jeszcze 10 lat temu. Uwidacznia to potrzebę nieprzerwanego doszkalania się. 🐷



Problematyka dobrostanu na europejskim sympozjum zarządzania zdrowiem świń (ESPHM)

Roman Kołacz

Instytut Medycyny Weterynaryjnej UMK w Toruniu, e-mail: kolacz@gmail.com

Moje zainteresowania naukowe skupiają się głównie wokół środowiska i dobrostanu zwierząt, dlatego skupię się na niektórych tematach z tego obszaru naukowego. Zanim jednak przejdę do dobrostanu świń chciałbym krótko omówić 3 interesujące wykłady plenarne związane częściowo z dobrostanem.

Zacznę od wykładu „Przyszłe trendy w produkcji zwierzęcej i konsumpcji mięsa”, który przedstawił Vincent ter Beek, redaktor znanego w Europie magazynu i strony internetowej Pig Progress. Autor na wstępie definiuje (za Wikipedią) pojęcie trendu: „Trend jest formą zbiorowego zachowania, w którym grupa ludzi entuzjastycznie podąża za impulsem przez krótki czas”. W swojej prezentacji autor przedstawił 12 trendów, które mogą mieć w przyszłości na produkcję i konsumpcję wieprzowiny, oraz te mogące inspirować do nowych przedsięwzięć. Przedstawiona poniżej (kolejność) tych trendów, zdaniem autora, nie wynika z ich ważności.

1. Przewidywanie zmian klimatycznych. Hodowcy świń muszą mieć świadomość konsekwencji ocieplenia klimatu zarówno w skali mikro, czyli oddziaływania gorącego klimatu na bazę paszową, zasoby wody, ale również na same zwierzęta w określonym środowisku, regionie. W skali makro, konsekwencje te będą zróżnicowane i bardziej przez niektórych odczuwalne, chociażby z powodu dostępności do paszy i jej ceny. Korzystnym elementem natomiast może być większe wykorzystanie energii słonecznej w ramach fotowoltaiki.

2. Zastosowanie technologii precyzyjnej. Precyzyjna hodowla zwierząt (Precision Livestock Farming-PLF) jest pomocna w zarządzaniu fer-

mą, w regulacji warunków mikroklimatycznych, precyzyjnym żywieniem świń, obserwacją zachowania a także wczesnym wykrywaniem chorób, np. układu oddechowego, na podstawie monitoringu kaszlu.

3. Budynek wielopiętrowy dla świń. Są to stosunkowo nowoczesne rozwiązania spotykane głównie w Chinach. Najwyższy jak dotąd projekt liczy 26 pięter. O ile w Chinach powyższa inicjatywa, spotykana dość często, wydaje się zasadna ze względu na deficyt ziemi, to w krajach europejskich byłaby nieakceptowana społecznie.

4. Poprawa bioasekuracji. Występujące w ostatnich latach groźne choroby zakaźne świń, jak: PED, PRRS lub ASF, uzmysłowiły wagę bioasekuracji ferm podkreślając, że właśnie dobre zarządzanie bioasekuracją może decydować o sukcesie zdrowotnym stada. Sukces bioasekuracji, wiąże się przede wszystkim z wiedzą, mentalnością i świadomością nie tylko właścicieli ferm, ale także szerszą świadomością społeczną a czasem i polityczną.

5. Ekologizacja. Ekologiczne metody chowu zwierząt, w tym świń, będące zaprzeczeniem PLF, są pewną alternatywną metodą chowu dla grupy społecznej, krytycznej wobec intensywnych metod, i jednocześnie gotowej płacić więcej za produkty mięsne z chowu ekologicznego. To, że tą metodą nie jesteśmy w stanie wypro-

dukować wystarczającej ilości białka zwierzęcego dla wykarmienia ludzkości jest oczywiste, ale metoda ta niesie również pewne przesłanie dla pozostałych producentów trzody chlewnej.

6. Zakaz obcinania ogonów u prosiąt i kastracji knurków. To obecnie „gorący” temat w Europie, gdzie prowadzi się najwięcej badań i dyskusji zmierzających do rozwiązania problemu obgryzania ogonków i zapobieganiu zapachowi „knura” w mięsie. Często konkluzja tych badań jest jedna: „jeśli świni nie czują się dobrze w stworzonych systemach utrzymania, żywienia i zarządzania, to należy je zmienić, a nie okaleczać zwierzęta. Taki wniosek zawiera również ostatni raport EFSA i jest rozważany przy tworzeniu nowego prawa UE w zakresie dobrostanu świń.

7. Obniżenie emisji. Fermy trzody chlewnej są dużym emitentem do środowiska pyłu, odorów, amoniaku, azotu, cynku, fosforu i innych ksenobiotyków. W Europie, ale nie tylko, obserwujemy liczne protesty na rzecz dobrostanu zwierząt, ale i w trosce o środowisko zanieczyszczane intensywną produkcją zwierzęcą.

8. Produkcja bez antybiotyków (i bez ZnO). Trend ten rozpoczął się około 20 lat temu w Europie wraz z zakazem stosowania antybiotykowych stymulatorów wzrostu, ponieważ ich używanie prowadziło do wzrostu oporności na antybiotyki. Poszerzyła się globalna świadomość, że rozsądne stosowanie antybiotyków jest niezbędne. Obecne zalecenia UE o redukcji o 50% zużycia antybiotyków w weterynarii i akwakulturze do roku 2030 jest dalszym konsekwentnym i koniecznym działaniem w tym zakresie. Wraz z redukcją antybiotyków w Europie, Nowej Zelandii i Kanadzie, zakazano stosowania farmakologicznych poziomów tlenu cynku. Zmusza to hodowców z jednej strony do poprawy dobrostanu zwierząt, a z drugiej do poszukiwania innych dodatków paszowych jako alternatywy do antybiotyków i ZnO.

9. Zapewnienie przestrzeni dla loch. Jest to kolejny trend dotyczący poprawy dobrostanu świń, który trwa od wielu lat i będzie się rozwijał w następnych. Wszystko zaczęło się od zakazu utrzymania loch na uwięzi, następnie w kojcach indywidualnych, a obecne propozycje zmierzają do zakazu utrzymania loch w kojcach porodowych zamkniętych w jarzmach, na rzecz kojców

swobodnych. W konsekwencji kojce porodowe będą większe, co będzie wymagało od producentów zmniejszenia liczby loch w gospodarstwie lub rozbudowy, aby zapewnić miejsce dla wszystkich loch.

10. Alternatywa dla mięsa. Trend, dla niektórych niepokojący, dla innych może stanowić szansę. Wraz ze wzrostem globalnej populacji ludzkości i wspomnianymi ograniczeniami w chowie świń „mięso z próbki” może być alternatywą dla białka zwierzęcego. Obiecujące są również białka owadów jadalnych i organizmów morskich, mające wysoką wartość odżywczą ze względu na dużą zawartość pełnowartościowego białka, tłuszczu, składników mineralnych i witamin. W takim przypadku, zamiast zastępować mięso, różne źródła białka mogą stać się komplementarne. Być może sprawi to, że wieprzowina stanie się bardziej luksusowym produktem?

11. Poszukiwanie alternatyw dla soi. Ten temat sięga nieco głębiej niż tylko argument środowiskowy. Jednym z powodów zaprzestania stosowania soi w paszach dla trzody chlewnej jest jej daleki transport z Ameryki Łacińskiej. Posiadanie paszy produkowanej dla świń na drugim końcu świata może nie być zrównoważone, szczególnie gdy prowadzi to do wylesiania. Ponadto branża mięsna ma poważny problem wizerunkowy (o czym więcej w wykładzie prof. I. Kyriazaka).

12. Korzystanie z mediów społecznościowych. Jest to, zdaniem Vincenta ter Beek, ostatni trend, ale nie mniej ważny. Media społecznościowe są coraz częściej wykorzystywane do dzielenia się opiniami. Dla branży trzody chlewnej stanowią zagrożenie i szansę. Nadszedł czas, aby branża wykorzystała okazję, by podzielić się tym, co się robi dobrego dla poprawy dobrostanu i ochrony środowiska. Oczywiście, nie oznacza to, że informacje te zdobędą serca wszystkich, ale przejrzyste raportowanie oznacza, że producenci są zaangażowani i mogą pokazać, co dobrego dzieje się wewnątrz chlewni.

Przedstawione trendy określają dokąd zmierza branża w nadchodzących latach. Możliwości produkcji trzody chlewnej na całym świecie są duże, w wielu obszarach rośnie popyt na mięso, ale jednocześnie istnieją ograniczenia wzrostu produkcji. W coraz większym stopniu hodowcy trzody chlewnej zdają sobie sprawę, że ich pro-

dukcja ma głęboki wpływ na otaczający świat, a świadomość tego jest niezbędna dla utrzymania licencji na produkcję. „Samokontrola jest lepsza niż bycie kontrolowanym”, podkreśla Vincent ter Beek.

Kolejny interesujący wykład plenarny pt: „Żywnienie świń na rozdrożu: zrównoważony rozwój i bezpieczeństwo starych i nowych składników diety dla świń”, przedstawił prof. I. Kyriazaka z Królewskiego Uniwersytetu w Belfaście. Na wstępie autor przywołał raport na temat śladu węglowego brytyjskich systemów hodowlanych, opracowany przez Centre for Innovation Excellence in Livestock (CIEL, 2022). Stwierdzono w nim, że systemy chowu trzody chlewnej przyczyniają się do wysokiego wskaźnika śladu węglowego, szczególnie w okresie tuczu, a głównymi czynnikami sprawczymi wielkości tego śladu węglowego były działania związane z produkcją pasz (68%) i z zarządzaniem gnojowicą (22%). I choć zarządzanie gnojowicą ma stosunkowo wysoki udział w wielkości wskaźnika śladu węglowego, to jednak nie stanowi dużego problemu technologicznego w metodach jego redukcji. Autor wymienia takie działania, jak zakwaszanie gnojowicy, rozcieńczanie, separację i zwiększenie częstotliwości usuwania gnojowicy z budynków i zbiorników gnojowicowych, wykorzystanie gnojowicy świńskiej jako substratu do fermentacji beztlenowej i produkcji biogazu. W drugiej części wykładu prof. Kyriazak skoncentrował się na paszy dla świń, która wg raportu (CIEL,2022) jest w największym stopniu źródłem śladu węglowego. Na pytanie: który składnik paszowy wpływa najbardziej destrukcyjnie na środowisko? autor odpowiada – soja – importowana głównie z Ameryki Południowej (około 75%), w większości z terenów niezrównoważonych praktyk rolniczych (wycinki puszczy amazońskiej). Następnie wskazuje alternatywne źródła białka dla systemów hodowli trzody chlewnej w Europie:

1. Krajowe źródła białka, jak śruta rzepakowa, łubin, bobik i groch, w tym nowatorskie metody ich uprawy – hydroponika. W tej kategorii uwzględniono również makroalgi.
2. Genetycznie zmodyfikowane rośliny białkowe (np. soja MON40-3-2 w Europie). Obecnie takie uprawy nie są jeszcze wykorzystywane komercyjnie w Europie ze względu na związa-

ne z nimi ograniczenia prawne. Należy jednak zauważyć, że genetycznie zmodyfikowana soja, preferowana na przykład ze względu na odporność na herbicydy, jest już stosowana na całym świecie.

3. Białka pochodzenia zwierzęcego, jak przetworzone białka zwierzęce od przeżuwaczy i mączki owadzie. Niedawna zmiana w przepisach umożliwiła wykorzystanie tych pierwszych, ale nie są one jeszcze szeroko stosowane ze względu na kwestie praktyczne, takie jak oddzielne młyny do przetwarzania pasz specyficznych dla danego gatunku. Mączki z owadów są coraz częściej uważane za alternatywne białko do karmienia świń. Za takie, wśród jadalnych owadów, uznano czarną muchę (*Hermetia illucens*), mącznika żółtego (*Tenebrio molitor*) i muchę domową (*Musca domestica*).
4. Źródła białka pochodzące z rolnictwa komórkowego, tj. białka mikrobiologiczne i jednokomórkowe, np. białka grzybowe (np. *Saccharomyces cerevisiae*), białka bakteryjne i źródła białka pochodzące z produkcji i uprawy mikroalg.
5. Alternatywne źródła białka z obiegowych strumieni, takich jak żywność przeterminowana, odpady żywnościowe i produkty uboczne biopaliw, przemysłu (np. browarniczego). Świnie były tradycyjnie uważane za użytkowników odpadów.

Przedstawione alternatywne źródła białka w żywieniu świń nie są jednak możliwe do wdrożenia od zaraz, niosą wiele ubocznych zagrożeń dla zdrowia i dobrostanu zwierząt, bezpieczeństwa zwierząt i ludzi, a także nie są wolne od wysokiego wskaźnika śladu węglowego wynikającego z dużego zapotrzebowania na energię cieplną. W 2023 roku EFSA przedstawiła mapę drogową kierunków polityki na rzecz zrównoważonego i bezpiecznego wdrażania alternatywnych źródeł białka w paszach dla świń, a głównymi punktami tej polityki są:

- Wspieranie alternatywnych pasz białkowych, które w mniejszym stopniu opierają się na paliwach kopalnych a w większym na energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych.
- Wspieranie alternatywnych rozwiązań w zakresie obiegu zamkniętego, które pomagają zminimalizować ilość odpadów przy jednoczesnym uzupełnianiu białka w dietach dla świń.

- Dywersyfikacja i wspieranie krajowych rozwiązań dla utrzymania stałych, nieprzerwanych dostaw alternatywnych pasz białkowych, które zastępują niezrównoważoną importowaną soję.
- Monitorowanie receptur diety dla świń i strategii żywieniowych zgodnie ze ścisłymi protokołami i przepisami.

Dobrostan

Przechodząc już *stricte* do zagadnień dobrostanu świń przedstawianych na kongresie, warto zwrócić uwagę na plenarny wykład: „Praktyczne podejście do innowacyjnych narzędzi poprawy produkcji trzody chlewnej”, dr. Tomasa Nortona z Belgii, kierującego grupą badawczą Precision Livestock Farming (PLF) w Uniwersytecie Katolickim w Leuven.

Precyzyjna hodowla zwierząt (Precision Livestock Farming- PLF) nie jest pojęciem nowym. Początek lat 90. ubiegłego wieku był świadkiem trzeciej rewolucji w rolnictwie: precyzyjnego rolnictwa, w tym precyzyjnej hodowli zwierząt. Głównym celem PLF jest wykorzystanie monitoringu zwierząt i środowiska ich życia w czasie rzeczywistym do oceny statusu zdrowotnego, dobrostanu, wskaźników reprodukcyjnych oraz monitorowania i zarządzania czynnikami środowiskowymi w budynkach, w zależności od warunków zewnętrznych i potrzeb zwierząt. Autor na wstępie przedstawił stan europejskich badań naukowych w obszarze PLF oraz działania niektórych firm farmaceutycznych, jak Merck Animal Health, Zoetis, Boehringer Ingelheim, które zainwestowały w technologie PLF. Technologie precyzyjnego chowu zwierząt oferują rozszerzenie monitorowania tradycyjnych parametrów środowiskowych, jak: temperatura powietrza, wilgotność, CO₂, NH₃ a także pomiar takich parametrów, jak: spożycie paszy i wody, wzrost i masa ciała. Wprowadzono także monitorowanie i zapis danych wideo (zarówno 2D, jak i 3D) oraz dźwięku, dla których opracowano szereg nowych programów PLF. Na przykład, systemy oparte na kamerach 2D i 3D zostały wprowadzone przez różnych dostawców technologii z zamiarem ciągłego monitorowania kształtu ciała poszczególnych świń i na tej podstawie szacowania wagi i wzrostu, a także

kamer termowizyjnych również pomocnych w diagnostyce weterynaryjnej. Technologię monitorowania dźwięku wprowadzono już do gospodarstw komercyjnych. Dźwięki a zwłaszcza kaszel świń mogą być stale rejestrowane bezstresowo i bezdotykowo oraz wykorzystywane jako wskaźnik chorób układu oddechowego, a przez to wczesnego wykrywania i zapobiegania tym schorzeniom i w konsekwencji ograniczeniu stosowania antybiotyków.

Podczas prezentacji ustnych i sesji posterowej w Sekcji Żywnienie i Dobrostan Świń, przedstawiono 50 prac, w tym 17 doniesień dotyczących dobrostanu. Prace te w większości odnosiły się do aktualnie dyskutowanych tematów związanych z zapowiadaną zmianą prawa UE dotyczącego dobrostanu zwierząt, w tym świń. Raport EFSA z 30.06.2022 wskazuje, że kastracja chirurgiczna prosiąt bez znieczulenia jest zabiegiem bolesnym powodującym cierpienie, a jej alternatywą może być immunokastracja lub kastracja chirurgiczna, ale zawsze w znieczuleniu bez względu na wiek. W raporcie znajdujemy również sugestie zakazu utrzymania loch ciężarnych i karmiących w jarzmach, zwiększenia dostępnej powierzchni kojca i wzbogacania środowiska ściółką, co może skutecznie zapobiegać obgryzaniu ogonów. Z 17. doniesień dobrostanowych, omówię głównie te odpowiadające zapowiadającym zmianom prawnym w zakresie dobrostanu świń. Z 17. prac 5 dotyczyło kastracji knurków. W dwóch pracach autorzy z Francji, gdzie od 2022 r. obowiązuje zakaz chirurgicznej kastracji bez znieczulenia i analgezji, przedstawiają skuteczność immunokastracji w eliminacji zapachu knura w mięsie spowodowanego nagromadzeniem androstenonu i skatolu, ocenianego metodą organoleptyczną na taśmie ubojowej (A. Dumon i wsp.). W drugiej pracy (L. Daniel i wsp.) wykazali ponadto lepsze efekty ekonomiczne tych szczepień. Trzecią, dotyczącą immunokastracji, była praca hiszpańskich autorów (E. Maïques Garcés), którzy ocenę jej skuteczności przeprowadzali na podstawie zawartości testosteronu w ślinie. Autorzy wykazali, że poziom testosteronu w ślinie tuczników po immunokastracji odstawianych do rzeźni był podobny jak u tuczników wykastrowanych chirurgicznie i wielokrotnie niższy niż u tuczników niekastrowanych. Kolejne prace autorów niemieckich dotyczyły

skuteczności znieczulenia wziewnego i iniekcyjnego przy chirurgicznej kastracji knurków (A. Richter i wsp.) i oceny efektu przeciwbólowego przy znieczuleniu miejscowym dojądrowo, przy użyciu chlorowodoru lidokainy (20 mg) + adrenaliny -10 mcg) (H. Assmann i wsp.).

Badania Richtera i wsp. wykazały wyższość znieczulenia wziewnego nad znieczuleniem iniekcyjnym pod względem skuteczności znieczulenia, termoregulacji i czasu trwania fazy zdrowienia. Prawie wszystkie prosięta wykazywały oznaki ciężkiego i związanego z bólem zachowania 5. i 72. godziny po kastracji, niezależnie od rodzaju znieczulenia. Fazy rekonwalescencji po kastracji trwały znacznie dłużej po znieczuleniu iniekcyjnym (107 minut) niż po znieczuleniu wziewnym (33,3 minuty). Autorzy konkludują, że ani iniekcja, ani znieczulenie wziewne z użyciem meloksykamu, ani dodatkowe zastosowanie metamizolu nie spełniają wymogów UE dotyczących bezbolesnej kastracji. Assmann i wsp., oceniając efekt przeciwbólowy i skutki uboczne lidokainy przy kastracji prosiąt, wykazali pozytywne działanie przeciwbólowe na podstawie zmniejszonej liczby ruchów obronnych prosiąt podczas kastracji, a zwłaszcza podczas przecinania powrózków nasiennych. Autorzy wykazali także, że nie w każdym przypadku zabieg był bezbolesny.

Interesującym doniesieniem dotyczącym systemu utrzymania loch jest praca autorów fińskich (Hukkinen i wsp.), którzy wykazali, że liczba martwo urodzonych prosiąt była wyższa u loch utrzymywanych w zamkniętych kojcach jarzmowych 2 dni przed spodziewanym oproszeniem do 3. dni po oproszeniu, w porównaniu do loch utrzymywanych w kojcach swobodnych. W kojcach tych natomiast odnotowano wyższą liczbę prosiąt przygniecionych w porównaniu do kojców jarzmowych. Autorzy obserwowali również zachowanie loch przy stosowaniu trzech rodzajów ściółki w kojcach porodowych (słoma, juta i papier gazetowy). Wyniki wskazały, że lochy utrzymywane w obydwu systemach dłużej zajmowały się innymi elementami kojca niż materiałem ściółkowym. Lochy utrzymywane w kojcach jarzmowych w okresie porodu częściej używały gazet jako ściółki, a lochy z kojców swobodnych słomy i juki. Badanie też wykazało, że ani system utrzymania loch w kojcach porodowych, ani rodzaj ściółki nie miały wpływu na długość porodu.

Badania dotyczące wpływu systemu utrzymania loch w kojcach porodowych prowadzili również L. Daniel i wsp. z Francji. Celem było wykazanie, jak swobodne utrzymanie loch w kojcach porodowych od 7. dnia po urodzeniu wpływa na przeżywalność prosiąt. Autorzy wykazali, że śmiertelność prosiąt przed odsadzeniem wyniosła 13,3%, z czego 23% wystąpiło w ciągu pierwszego dnia, a 36% od dnia 2. do 7. Upadki prosiąt w okresie laktacji dotyczyły głównie prosiąt lżejszych przy urodzeniu i 24 godziny po urodzeniu – prosięta te miały niższe wyniki vitalności. Śmiertelność wzrastała wraz z liczbą urodzonych prosiąt i żywych prosiąt w miocie. Śmiertelność z powodu kacheksji była istotnie niższa przy urodzeniu i po 24 godzinach, w porównaniu do prosiąt przygniecionych. Wykazano także, że śmiertelność loch jest wyższa w okresie porodu i wzrasta wraz z wielkością miotu.

Mówiąc o systemach utrzymania loch, warto przywołać pracę M. Horstmann i wsp., którzy podawali lochom podczas upałów preparat do wody o nazwie Stress Pack Xtra z aktywnymi składnikami betainy, witaminy C i ekstraktu z kory wierzby. Lochy doświadczalne otrzymywały 1,5 l Stress Pack Xtra na 1000 l wody pitnej na tydzień przed porodem do odsadzenia. Lochy kontrolne nie otrzymywały niniejszego preparatu. Wyniki badań wykazały, że lochy grupy doświadczalnej urodziły znacznie więcej żywych prosiąt na lochę (+2,34 – pierwiastki) oraz (+ 0,93 – wieloródki). Średnia liczba prosiąt padłych na lochę grupie doświadczalnej była niższa w porównaniu do kontrolnej i znacznie zmniejszyło się u zwierząt doświadczalnych zużycie wody w trakcie wysokich temperatur.

Wpływ rodzaju podłóg i różnych materiałów ściółkowych w tuczarniach na tempo przyrostów masy ciała, wskaźnik zranień, oraz warunki środowiskowe były tematem prezentacji z Korei Południowej (H. Song i wsp.). Autorzy w doświadczeniu utrzymywali 344 warchlaki przez 12 tygodni w kojcach o 4 różnych typach podłóg: a) podłoga częściowo rusztowa bez ściółki, b) rusztowa, c) pełna z kiszonką ze słomy ryżowej, d) pełna z trocinami. Autorzy wykazali, że materiały wzbogacające nie wpłynęły na przyrosty masy ciała, ale zmniejszyły liczbę i wielkość zranień powierzchni ciała, prawdopodobnie z powodu zmniejszenia agresji. Wykazano również,

że stężenia amoniaku i dwutlenku węgla były wyższe w kojcach z podłogami litymi i ściółką.

Zbieżne w swojej treści prace dotyczące etiologii martwicy uszu u świń przedstawili M. Maliki wsp. z Gandawy oraz G. Boulbria i wsp. z Francji. Martwica uszu (ear necrosis) świń charakteryzuje się jedno- lub obustronnymi uszkodzeniami końcówki lub brzegu ucha. Zmiany najczęściej pojawiają się u prosiąt między szóstym a ósmym tygodniem życia. Jest problemem ogólnosiwiatowym, a jej etiologia jest nadal niejasna. Opisano różne czynniki ryzyka: infekcje, gryzienie uszu, wysoka gęstość obsady, słaba wentylacja, mykotoksyny w paszy lub niewystarczające wzbogacenie środowiska. Badacze francuscy na podstawie badań stężenia hemoglobiny we krwi i biomarkerów stanu oksydacyjnego, a także obserwacji zachowania się świń, jak: wścibstwo towarzyskie, manipulowanie ryjem, agresja współtowarzyszy kojca oraz manipulowanie ściółką, nie stwierdzili jednoznacznego wpływu zachowania się świń i biomarkerów krwi na częstość występowania martwicy uszu świń. Badacze Ci jednak w podsumowaniu sugerują, że z jednej strony węszenie społeczne i w mniejszym stopniu zachowania manipulacyjne, z drugiej wzrost poziomu wodoronadtlenków po odsadzeniu może pogorszyć nasilenie martwicy uszu. Głównym celem badaczy belgijskich (Maliki wsp.) była ocena roli obgryzania uszu w występowaniu martwicy u świń. Obserwacje zachowania się świń rejestrowano codziennie przez 17 minut kamerą video. Analiza behawioralna dwóch kójców z wysoką częstością występowania martwicy uszu (100%) i dwóch kójców z niską częstością występowania (16%, 32%) wykazała, że w kojcach z wysoką częstością występowania martwicy notowano więcej przypadków gryzienia uszu (136, 120), podczas gdy u świń w kojcach z niską częstotliwością występowania martwicy, świnię rzadziej gryzły uszy (57, 35) w ocenianym czasie. Konkluzja jest jednoznaczna, że częstość występowania martwicy uszu świń jest związana z ich agresywnością objawiającą się obgryzaniem uszu.

Interesującą pracą było doniesienie francuskich autorów (P. Levallois i wsp.) dotyczące badania stężenia kortyzolu w sierści tuczników. Autorzy na podstawie analizy zawartości kortyzolu w sierści tuczników pobranej na tydzień przed

ubojem, pochodzących z 20 ferm o zróżnicowanym systemie utrzymania i zróżnicowanym stanie zdrowia i dobrostanu, wykazali również zróżnicowaną zawartość kortyzolu w sierści tych zwierząt determinowaną stanem dobrostanu. Autorzy konkludują, że poziom kortyzolu w sierści może być dobrym, nieinwazyjnym markerem oceny dobrostanu.

Omawiając prezentowane prace dotyczące dobrostanu świń na ESPHM w Salonikach muszę z przykrością stwierdzić, że liczba prac w tym obszarze nie była imponująca. Odnoszę wrażenie, że sprawy dobrostanu są dalekie od zainteresowań weterynarii i w praktyce, i w nauce. Brak polskich referatów, nie tylko z zakresu dobrostanu, ale i innych obszarów hyopatologii, można tłumaczyć niską oceną bibliograficzną publikacji kongresowych oraz mizerną sytuacją finansową jednostek naukowych. 🐷

Piśmiennictwo:

Omówione powyżej prace pochodzą z Proceedings, 14th European Symposium of Porcine Health Management. Saloniki, 31.05–2.06.2023 .

Vincent ter Beek; Future Trends in Animal Production and Meat Consumption.

1. Ilias Kyriazak; Pig feeding at a crossroads: sustainability and safety implications of old and new ingredients for pig diets.
2. Tomas Norton; Q practical approach on innovative tools to improve pig production.
3. A. Dumon, M. Blouet, F. Colin ; Production of immunocastrated male pigs in reunion island (french overseas department) – first results of boar taint detection on the slaughter line.
4. L. Daniel, F. Colin; Vaccination against boar taint: first assessment nine months after ending piglet physical castration in a farrow-to-finish farm in cotes-d'armor.
5. E. Maiques Garcés, J. Ceron, Botia Gonzalez . Escribano Tortosa: Use of a livary testosterone as a biomarker of effective immunological castration: a pilot study.
6. Richter, J. Kuhling, S. Becker, G. Reiner ; Comparison of the efficiency of inhalation and injection anaesthesia for castrating male suckling piglets on different organic farms.
7. H. Assmann, S. Senf, P. Deffner, M. Ritzmann, S. Zéls ;Investigations on piglet castration with local anesthesia - a field study.
8. v. Hukkinen, M. Kurtti, C. Munsterhjelm, N. Immonen, A. Valros: Impact Of Farrowing System And Different Nest-Building Material On Nest-Building Behaviour And Farrowing.
9. L. Daniel, M. Guyot, S. Thorel, D. Descamps, J. Planté, C. Béra: A prospective study on newborn piglets characteristics associated with preweaning mortality in a french farm recently equipped with temporary crating system.
10. M. Horstmann, A. Schlagheck, N. Seltrecht; Significant increase of live-born piglets and reduced water consumption during heat stress in sows with stress pack extra application.
11. H. Song, H. Jeon, J. Lee, J. Kim, H. Shin, K. Kang, G. Lee, J. Yun; The effects of different enrichment materials and floor type on growth performance, body wounds, and environmental assessment in fattening pigs.
12. M. Malik, D. Maes; The role of piglet behavior and ear biting in the occurrence of pen.
13. G. Boulbria, T. Nicolazo, C. Teixeira-Costa, C. Clouard, E. Merlot, V. Normand, C. Chevance, J. Jeusselin, A. Lebreton; Porcine ear necrosis severity may be associated with social nosing of pen mates in nursery.
14. P. Levallois, M. Leblanc-Maridor, S. Gavaud, B. Lieubeau, G. Morgant, C. Fourichon, J. Herve, C. Belloc; Variability in pig hair cortisol concentrations at the end of fattening period in 20 farrow-to-finish farms.

Wybrane zagadnienia związane z wirusowymi chorobami świń

Grzegorz Woźniakowski, Dominka Siuda

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Diagnostyki i Nauk Klinicznych, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, tel. +48513964440, e-mail: grzegorz.wozniakowski@umk.pl

Podczas 14. Europejskiego Sympozjum Lekarzy Weterynarii – Specjalistów Chorób Świń (ESPHM) w Salonikach wiodącymi tematami, pod kątem chorób wirusowych trzody chlewnej o znaczeniu ekonomicznym, były: ASF, grypa świń, zespół rozrodzo-oddechowy świń, jak również zakażenia powodowane przez PCV2 i PCV3.

Afrykański Pomór Świń

Często podejmowanym problemem, mającym duży wpływ na opłacalność produkcji trzody chlewnej w Europie, był afrykański pomór świń (ASF) występujący obecnie zarówno w krajach Europy wschodniej, zachodniej i południowej. Według dr Sandry Blome z Instytutu Friedricha-Loefflera w Niemczech, istotnym elementem zwalczania ASF w krajach dotkniętych tą epizootcją jest rzetelna diagnostyka laboratoryjna. Jednak zważywszy, że w wielu krajach w Europie ogniska ASF występują głównie u dzików, nierzadko konieczne jest dostosowanie rutynowej diagnostyki, bo poziom bioasekuracji laboratoriów i dostępność próbek mogą być bardzo zróżnicowane i ograniczone. Stosowane współcześnie testy diagnostyczne pozwalają na badanie zarówno próbek pochodzących z narządów i tkanek padłych zwierząt, jak i próbek pobranych z otoczenia. Jedną ze strategii badania próbek w kierunku ASF, pobranych w sposób nieinwazyjny, jest badanie próbek kału w środowisku bytowania dzików. Dane literaturowe (dr Carvaho Ferreira i wsp.) wskazują, że w takim przypadku skuteczność wykrywalności wirusa ASF może wynosić od 50-80%, w porównaniu do badania krwi od zakażonych zwierząt. W przypadku formy subklinicznej ASF, która może czasami występować u dzików, skuteczność ta spada poniżej 10%.

Materiał genetyczny ASFV (DNA) jest stosunkowo stabilny w kale, co więcej wykazano, że w tym samym materiale możliwa jest identyfikacja przeciwciał anti-ASFV. Innym materiałem jest płyn ustny, który może być wykorzystany do wykrywania materiału genetycznego oraz przeciwciał anti-ASFV. Pobieranie próbek od dzików odstrzelonych może być przeprowadzone z użyciem wymazów zawierających krew, kart FTA, czy też bibuły filtracyjnej. Zaletą pobierania próbek w formie wymazów jest brak szczególnych wymogów co do warunków transportu. Wymazy z krwi dzików lub też filtry zawierające ją mogą być również właściwe do wykrywania specyficznych przeciwciał. W warunkach laboratoryjnych wykazano wysoką czułość wykrywania ASFV w wymazach krwi, która wynosiła 98,8% w przypadku real-time PCR i specyficzność wynoszącą 98,1%, natomiast w badaniach serologicznych czułość wynosiła 93,1% i 100% specyficzności. Wysoka skuteczność wykrywania przeciwciał anti-ASFV stwierdzano również w przypadku użycia testów „paskowych”. Wspomniane metody wykorzystywano m.in. na terenie Niemiec, natomiast metodę wykrywania materiału genetycznego ASFV w wymazach nosowych stosowano w Belgii w czasie występowania ASF u dzików.

Do tej pory wszystkie próby opracowania inaktywowanej szczepionki przeciwko ASF zakończyły

się niepowodzeniem. Zarówno szczepionki inaktywowane z użyciem różnych adiuwantów, jak też szczepionki wektorowe z zastosowaniem praktycznie wszystkich możliwych nośników nie zapewniają protekcji poszczepiennej przeciwko zjadliwym szczepom ASFV. Brak skuteczności dotyczy również szczepionek podjednostkowych oraz DNA. Pierwsze próby opracowania żywej, atenuowanej szczepionki przeciwko ASF miały miejsce w latach 60. ubiegłego wieku. Szczepionki te zastosowano do immunizacji świń na terenie Portugalii i Hiszpanii. Niestety, prawdopodobnie na skutek rewersji żywego wirusa do formy zjadliwej lub też niewystarczającej jego atenuacji szczepienia spowodowały przewlekłe zmiany skórne i stawowe u wielu zaszczipionych świń (nawet w okresie kilku miesięcy po szczepieniu), i ostatecznie doprowadziły do wzrostu liczby ognisk ASF w obu krajach. Finalnie zaprzestano stosowania tych niedopracowanych szczepionek. W ostatnich latach opracowano kilka obiecujących kandydatów na żywe szczepionki przeciwko ASF, które zapewniają całkowitą lub prawie całkowitą ochronę przed zakażeniem ASFV w warunkach eksperymentalnych. Oprócz rzadko występujących w populacji dzików nisko patogennych wariantów ASFV, są to głównie genetycznie zmodyfikowane (np. poprzez proces homologicznej rekombinacji) mutanty delecyjne, które nie posiadają genów kodujących czynniki patogenności, lub też fragmenty kodujące mechanizmy unikania przez wirus odpowiedzi immunologicznej gospodarza. Prototypy tych szczepionek zostały opracowane i przetestowane przez kilka zespołów międzynarodowych, jednakże metodyki związane ze stosowaną dawką, drogą podania czy też zakażenia eksperymentalnego świń po szczepieniu znacząco różniły się od siebie. Ponadto nie wszystkie wyniki badań zostały opublikowane. Przykładami prototypów szczepionek rekombinowanych przeciwko ASF jest m.in. rekombinowany szczep ASFV-G- Δ I177L i ASFV-G- Δ MGF oraz chiński prototyp HLJ/18-7GD. Przykładem naturalnie niskopatogennego szczepu ASFV wyizolowanego od dzików na terenie Łotwy jest nie wykazujący hemadsorpcji szczep Lv17/WB/Riel.

W związku z tym istnieje obecnie co najmniej kilku kandydatów na szczepionkę przeciwko

ASF. Dotychczasowe doświadczenia pokazują również, że droga do opracowania skutecznej szczepionki przeciwko ASF nie zawsze jest właściwa. Dopiero niedawno dwie „żywe” szczepionki przeciwko ASF zostały wprowadzone na rynek wietnamski i są obecnie testowane w (mniej lub bardziej) kontrolowanych warunkach terenowych. Podsumowując, w ostatnich latach nastąpił znaczny postęp w opracowywaniu kandydatów na szczepionkę przeciwko ASF i chociaż powinniśmy nadal poszukiwać nowych i prowadzić podstawowe badania, musimy teraz również przewidzieć ich skuteczność przy użyciu ustalonych modeli szerzenia się choroby. Tylko w ten sposób możemy wygenerować bazę danych do opartej na analizie korzyści i ryzyka tego, czy i w jaki sposób szczepionki obecnej generacji mogą być stosowane w celu zapobiegania i kontroli ASF. Powinniśmy również pamiętać, że szczepionki nie zastąpią konieczności zachowania zasad bioasekuracji, lepszego zarządzania gospodarstwami trzody chlewnej, czy też badań diagnostycznych. Szczepienia są tylko jednym z dodatkowych narzędzi, które muszą być przewidziane w strategii kontroli i zapobiegania ASF.

Pojawiają się również pytania, gdzie należałoby zastosować szczepienia przeciwko ASF? W wielu regionach świata szczepienie trzody chlewnej przeciwko ASF byłoby niezasadne biorąc pod uwagę hodowlę wielkotowarową o wysokich standardach bioasekuracji.

Temat wystąpienia ogniska ASF w komercyjnej fermie o cyklu zamkniętym w Rumunii był przedmiotem doniesienia w formie raportu klinicznego, zaprezentowanego przez Ungur'a i wsp. z Uniwersytetu Nauk Rolniczych i Medycyny Weterynaryjnej w Kluż-Napokaw Rumunii. Według danych systemu identyfikacji chorób zakaźnych (ADIS), w Rumunii stwierdzono od 2017 roku ponad 5600 ognisk ASF u trzody chlewnej, przez co kraj ten jest liderem pod względem liczby ich występowania. Jedno z największych ognisk komercyjnych ASF miało miejsce w gospodarstwie liczącym ponad 3000 macior oraz 25000 prosiąt tuczników. U około 50% świń w różnych grupach wiekowych obserwowano apatię, zaleganie, trudności z oddychaniem oraz kaszel. W późniejszym okresie pojawiły się poronienia, gorączka oraz zasinienie powłok ciała. Śmiertel-

ność wynosiła od około 40 do 50%. Trzynaście świń zabitych w ognisku ASF poddano badaniu sekcyjnemu oraz testom real-time PCR. U 4. z 13. poddanych badaniu sekcyjnemu świń niewykazano żadnych zmian. Typowe zmiany sekcyjne dla ASF w postaci ognisk martwiczych w nerkach, czy też przekrwienia w węzłach chłonnych i śledzionie obserwowano u 9. sekcjonowanych świń. W dochodzeniu epizootycznym nie wykazano drogi wprowadzenia ASFV do gospodarstwa. Najbardziej prawdopodobna jest droga wprowadzenia wirusa przez pracowników gospodarstwa nie wypełniających zasad bioasekuracji. Gospodarstwo zasiedlono ponownie po wielokrotnych procesach czyszczenia i dezynfekcji oraz 90-dniowej kwarantanny.

Cirkowirus świń typu 2 (PCV2)

Wyniki badań przedstawionych przez zespół profesora Hansa Nauwynck'a (Ouyang i wsp.) z Uniwersytetu w Gandawie wskazują, że cirkowirus świń typu 2 (PCV2) jest jednym z najmniejszych wirusów DNA, który krąży już od bardzo dawna (na terenie Belgii od 1969 r.) w populacji trzody chlewnej. Został on powiązany z chorobami PCV2 (**P**orcine **C**ircovirus **A**sociated **D**iseases – PCVAD), takimi jak pooodsadzeniowy wielonarządowy zespół wyniszczający (PMWS) dopiero pod koniec lat 90. XX w. (Meehan i wsp. 1998). Jedynie bardzo wysokie miana PCV2 u zakażonych prosiąt wiązane były z kliniczną formą PCVAD. W większości przypadków bardzo ważną rolę odgrywały ko-infekcje innymi czynnikami zakaźnymi. Na początku występowania PCVAD stwierdzono, że wdrażanie odpowiednich praktyk bioasekuracji i zarządzania w stadzie jest elementem wystarczającym do wygaszenia problemów związanych z występowaniem zakażeń PCV2. Początkowo PCVAD był identyfikowany na terenie Francji i Hiszpanii, ale nie na terenie Belgii. Wydaje się, że głównym czynnikiem ograniczenia PCV2 na teren Belgii było stosowanie nasienia knurów rasy Piétrain pozwalających na uzyskanie wysokiej jakości mięsa wieprzowego. Wprowadzenie nasienia tych knurów na terenie Francji pomogło w ograniczeniu występowania PMWS w gospodarstwach trzody chlewnej. Wyniki te uzyskano w badaniach 4 francuskich ferm w cyklu zamknię-

tym produkcji, co w późniejszym okresie stwierdzono również na terenie Hiszpanii. Kolejnym krokiem ograniczającym problemy związane z zakażeniem PCV2 było wprowadzenie szczepień ochronnych w latach 2006–2007. Niemniej jednak PCV2 ciągle ulega ewolucji. Białka związane z replikacją wirusa pozostają raczej w niezmienionej formie, podczas gdy mutacje w obrębie genów kodujących białka kapsydu doprowadziły do wyróżnienia genotypów PCV2a, PCV2b i PCV2d, które obecnie krążą w populacji świń na terenie Europy. PCV2 jest zależny od polimerazy produkowanej przez komórki zakażonego gospodarza. Najszybciej wirus ten namnaża się w komórkach zarodków oraz płodów podczas procesu mitozy. Dodatkowym czynnikiem przyspieszającym ewolucję nowych genotypów i wariantów PCV2 jest wprowadzenie szczepień przeciwko PCVAD. Według zespołu naukowego prof. Nauwynck'a, niektóre rasy świń są dużo bardziej podatne na zakażenie PCV2 w limfoblastach i monocytach. Szczepienie nigdy nie w pełni hamuje namnażania się wirusa, dlatego też powinno się dążyć do znalezienia jak najbardziej odpornych ras świń, jak również zmniejszania ryzyka zakażenia innymi czynnikami warunkującymi rozwój PCVAD. Być może te starania doprowadziłyby do ograniczenia szybkiej ewolucji PCV2.

Jedno z doniesień dotyczących również cirkowirusa świń, lecz typu 3 (PCV3), zostało przedstawione przez Cobos i wsp. z zespołu profesora Segales'a z IRTA, Centrum Badań Higieny Zwierząt w Barcelonie. W swoich badaniach określali oni przebieg kliniczny zakażenia PCV3 u prosiąt zakażonych, u których wykrywano niski oraz wysoki poziom wirusa w przypadku, gdy do zakażenia dochodziło od loch w trakcie okresu ciąży lub podczas porodu. Warto dodać, że dotychczas nie prezentowano wyników badań eksperymentalnych dotyczących zakażenia świń PCV3. Ogółem 13 loch próśnych zakażono donosowo i domięśniowo szczepem PCV3 w pierwszym i drugim trymestrze ciąży. Dodatkowo 2. lochy stanowiły kontrolę ujemną (placebo), którym podano podłoże DMEM. Wszystkie lochy oprosiły się w sposób naturalny. Połowa prosiąt została poddana eutanazji na porodówce, druga połowa podczas odsadzenia. W badaniu sekcyjnym zabezpieczono świeży materiał tkankowy

do badań, część utrwalano w formalinie. Świeży materiał tkankowy poddano pulowaniu i badaniu metodą real-time PCR. Utrwalone wycinki tkankowe od prosiąt poddano badaniu histopatologicznemu przy użyciu metody hybrydyzacji *in situ* (ISH). Badania mikroskopowe wykazały obecność zmian wielosystemowych w obrębie tętnic, zapalenie osierdzia, płuc oraz mózgu jedynie w przypadku prosiąt o wysokich mianach wirusa PCV3, zarówno w 1. jak i w 2. trymestrze ciąży, odpowiednio u 10. z 10. i 4. z 8. prosiąt. Bardziej zaawansowane zmiany sekcyjne obserwowano pośród prosiąt zakażonych w pierwszym trymestrze ciąży niż w drugim. Ponadto w grupie prosiąt odsadzonych, zakażonych podczas 1. trymestru ciąży (5 prosiąt) z wysokim mianem PCV3 obserwowano dużo bardziej zaawansowane zmiany sekcyjne niż w przypadku prosiąt noworodków (5 prosiąt). Badanie ISH wykazało obecność wirusa w obrębie zmienionych procesem chorobowym tkanek. Przedstawione badania są pierwszym jak dotąd przykładem przedstawienia eksperymentalnego zakażenia PCV3 poprzez łożysko. Wielonarządowe zapalenie tętnic było obserwowane nie tylko pośród prosiąt nowo narodzonych, lecz również w przypadku prosiąt odsadzonych, wskazując na możliwość zakażenia wewnątrzmacicznego PCV3. Wydaje się również, że dużą rolę w patogenezie PCV3 może odgrywać immunotolerancja wirusa u nowo narodzonych prosiąt.

Metody próbkobrania

Często podejmowanym tematem przez uczestników konferencji było zastosowanie alternatywnych metod pobierania próbek od świń do badań wirusologicznych, szczególnie w odniesieniu do wirusa grypy świń (SIV).

Agerlin i wsp. z Wydziału Weterynaryjnego Uniwersytetu w Kopenhadze zaprezentowali możliwość użycia chusteczek wymazowych do pobierania wymazów z wymion macior w celu oceny zdrowotności stada. Grypa świń (SI) jest jednym z najważniejszych czynników w hodowli trzody chlewnej wpływających na opłacalność produkcji. W stadach, w których wirus występuje endemicznie jest niezwykle trudną do kontroli jednostką chorobową, pojawiającą się u nowo narodzonych prosiąt. Jedynym skutecznym

środkiem kontroli SI jest monitoring na poziomie stada, jak również prawidłowo wdrażane zasady zarządzania stadem oraz bioasekuracji. Najczęściej stosowaną dotychczas strategią próbkobrania bezinwazyjnego w stadzie w kierunku (SI) było pobieranie płynu ustnego oraz wymazów nosowych. Badania przeprowadzono w dwóch stadach macior. Badano również 6 wsadów prosiąt z 60. różnych miotów. W każdym z miotów prosiąt pobierano po 6 wymazów nosowych, które poddano pulowaniu. W tym samym czasie od loch z poszczególnych miotów pobierano wymazy z wymion, przy użyciu bawełnianych chusteczek. Wymazy pobrane od prosiąt oraz wymazy z chusteczek od loch pulowano i badano techniką real-time RT-PCR w kierunku obecności RNA SIV. Ogółem zgromadzono 182 próbki pulowanych wymazów nosowych oraz wymazów z wymion z użyciem chusteczek. Wyniki uzyskane z wymazów nosowych posłużyły jako metoda odniesienia w stosunku do wymazów z wymion przy użyciu bawełnianych chusteczek. Przeprowadzone badania wykazały zgodność wyników na poziomie 69%, natomiast prawdopodobieństwo uzyskania wyników ujemnych z wymazów nosowych i wymazów z wymion świń niezakażonych SIV wynosiło 98%. Uzyskane wyniki sugerują, że wymazy z wymion loch metodą „chusteczkową” pozwalają na wykrycie SIV z niższą czułością diagnostyczną niż wymazy z nosa świń, jednakże uzyskane wyniki są bardziej specyficzne. Na poziomie stada niższa czułość diagnostyczna może być zrekompensowana większą liczbą pobranych do badań próbek, przy jednoczesnym ograniczeniu nakładu pracy wykonywanego przez hodowcę w trakcie nieinwazyjnego pobierania materiału do badań.

Skuteczność szczepień na grypę

Temat dotyczący grypy świń był również prezentowany przez Trombani i Jousset'a z Breizhpig société vétérinaire w Plouédern we Francji, w kontekście skuteczności szczepienia prosiąt przeciwko podtypowi H1_{AV}N1, w obecności występującego współzakażenia na jednej z ferm o cyklu zamkniętym na terenie Francji. Ferma liczyła 600 loch, w cyklu zamkniętym, natomiast u prosiąt w wieku 6-7 tygodni występowały objawy kliniczne grypy spowodowane zakażeniem

SIV H1N1. Lochy szczepiono przeciwko SIV trójwalentną szczepionką inaktywowaną (Respiporc Flu3®), ale u prosiąt karmionych siarą tych loch, odporność przeciwko SIV obserwowano do 5. tygodnia życia. U prosiąt przed szczepieniem przeciwko SIV przeprowadzono diagnostykę różnicową na podstawie wyników sekcyjnych, histologicznych, bakteriologicznych i PCR. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono występowanie PRDC, SIV, oraz *Glaesserella parasuis* (Gps) wraz z zakażeniem *E. coli* F4. W celu kontroli wymienionych czynników patogennych prosięta szczepiono trójwalentną szczepionką przeciwko SIV w 25. dniu życia a następnie kolejno po 10. i 20. miesiącach. Lochy szczepiono autogenną szczepionką przeciwko Gps, natomiast prosięta szczepionką Coliprotect® przeciwko kolibakteriozie. Wyniki badań analizowano w jednym wsadzie prosiąt po 12 miesiącach (16800 prosiąt) oraz po 20 miesiącach (28000 prosiąt). Wyniki wykazały ograniczenie śmiertelności prosiąt odsadzonych z 4,2 do 2,8% oraz wzrost dziennej masy ciała o 54 g na prosię, w porównaniu do prosiąt nieszczepionych. Wskazują one na skuteczność szczepień w zapobieganiu SIV u prosiąt, gdzie występują zakażenia towarzyszące dodatkowymi czynnikami patogennymi.

Problem szczepienia przeciwko grypie świń zaprezentował Deblanc i wsp. z Francuskiej Agencji Bezpieczeństwa Żywności (ANSES). W roku 2020 we Francji zidentyfikowano nowy genotyp SIV H1AVN2#E, który gwałtownie rozprzestrzenił się w populacji świń, gdzie w przeszłości najczęstszym genotypem był H1AVN1. Badania genetyczne wykazały pewne mutacje genetyczne w obrębie hemaglutyniny, które skutkowały zmianą wiązania się wirusa do miejsc receptorowych. Przeprowadzone badania miały na celu ocenę protekcji poszczepiennej po szczepieniu szczepionką RespiporcFlu3® przeciwko stwierdzonym genotypom H1N2 oraz H1N1. Badania przeprowadzono w 6. grupach prosiąt nieszczepionych lub szczepionych i zakażonych odpowiednio genotypem SIV N1N2 lub H1N1. Zastosowano również grupę kontrolną. Od prosiąt pobierano do badań wymazy nosowe i próbki krwi do 3. tygodnia po zakażeniu w celu oceny siewstwa wirusa oraz odpowiedzi immunologicznej. Wykazano, że zakażenie prosiąt szcze-

pem H1N2 powodowało poważniejsze objawy kliniczne oraz wcześniejsze siewstwo wirusa w porównaniu do podtypu H1N1. Przeciwciała neutralizujące, specyficzne dla H1N2, nie powodowały neutralizacji szczepu wirusa H1N1 oraz odwrotnie. Szczepienie przeciwko SI powodowało nieznaczną poprawę stanu zdrowia u prosiąt zakażonych H1N2 oraz nie ograniczało siewstwa wirusa do otoczenia, natomiast w przypadku zakażenia H1N1 obserwowano pozytywny wpływ szczepienia zarówno na ograniczone objawy kliniczne jak i siewstwo SIV. Ponadto szczepienie prosiąt zakażonych H1N2, nie prowadziło do wytworzenia przeciwciał neutralizujących SIV. Otrzymane wyniki wskazują na brak krzyżowej odporności przeciwko genotypom H1N1 i H1N2 po zastosowaniu szczepionki RespiporcFlu3®.

Z kolei Kochling i wsp. z CEVA, Düsseldorf, w Niemczech przedstawili wyniki badań genotypowania wirusów grypy w 11. państwach UE w okresie od stycznia 2020 do września 2022. Wyniki badań pochodziły m.in. z Wielkiej Brytanii, Niemiec, Danii, Estonii, Portugalii, Belgii, Niderlandów, Włoch, Francji, Polski i Węgier. Do badań wykorzystano wymazy nosowe, wymazy z jamy ustnej, leważu oskrzelowego oraz tkanki płucnej. Przesłane próbki badano techniką real-time RT-PCR. Badanie podtypów wirusa grypy wykonano przy użyciu próbek, w których koncentracja wirusa wynosiła poniżej wartości krzywej odcięcia tj. CT<30. Pobrane próbki pochodziły od świń wykazujących objawy grypo-podobne, jak również objawy o niejasnej etiologii oraz od zwierząt z przewlekłymi problemami w obrębie układu oddechowego i w rozrodzie. Ogółem zbadano próbki pochodzące z 2092 ferm, w których stwierdzano ok. 30,5% podtypu H1AVN2, 25,3% H1AVN1. W latach 2020 do 2022 stwierdzono wystąpienie w 1,4% ferm podtypu H1pdmN1 a w 2022 w 16,2% ferm. Podtyp H1huN2 występował w 12,3% ferm, podczas gdy H1pdmN2 w 10,1% ferm. Najniższą częstotliwość występowania stwierdzono w przypadku podtypu H1huN1 (3,4%), H3N2 (2,2%) oraz H3N1 (0,38%). Bardzo duże rozbieżności obserwowano pomiędzy różnymi regionami oraz państwami, które uczestniczyły we wspomnianych badaniach. Na przykład w Danii i na Węgrzech nie stwierdzano podtypu H1Hu. W Danii stwier-

dzano 2 pandemiczne podtypy, tj. H1AVN2, podczas gdy w Wielkiej Brytanii głównie H1huN2 i H1pdmN1.

Zespół rozrodczo-oddechowy świń (PRRS)

Innym wiodącym tematem z punktu w dzienia istotnych ekonomicznie problemów w hodowli trzody chlewnej, powodowanych przez choroby wirusowe, był zespół rozrodczo-oddechowy świń (PRRS) oraz możliwości jego profilaktyki. Cabana i wsp. z firmy Zoetis Manufacturing & Research z Hiszpanii podjęli się próby oceny skuteczności inaktywowanej szczepionki Suvaxyn® PRRS MLV podanej drogą donosową 3-dniowym prosiętom. Badania przeprowadzono na 3-dniowych prosiętach o różnym statusie serologicznym pod kątem obecności przeciwciał anty-PRRSV. Prosięta podzielono na dwie grupy, od 22 do 32 prosiąt, którym podawano szczepionkę lub sól fizjologiczną w grupie kontrolnej. Prosięta nieposiadające przeciwciał zakażano w 21. dniu po szczepieniu szczepem Olot/91 PRRSV-1, podczas gdy seropozytywne prosięta zakażano w przypadku wygaśnięcia przeciwciał matczynych – co określono na 69 dzień. Obecność objawów klinicznych monitorowano przez 10 dni, badano również masę ciała prosiąt przed zakażeniem eksperymentalnym (challenge) oraz przed badaniem sekcyjnym. Wiremia i siewstwo PRRSV (określane na podstawie wymazów nosowych i z jamy gębowej) były badane techniką real-time RT-PCR. Zmiany anatomopatologiczne w płucach określano podczas badania sekcyjnego. Znaczące ograniczenie wiremii PRRSV obserwowano w grupie szczepionych prosiąt (zarówno seropozytywnych jak i seronegatywnych). Protekcja poszczepienna została również wykazana poprzez zmniejszone siewstwo wirusa, co potwierdzono w wymazach nosowych pobranych od prosiąt seronegatywnych pod względem przeciwciał anty-PRRSV oraz w wymazach nosowych i z jamy ustnej u świń szczepionych. Obserwowano również ograniczenie zmian sekcyjnych płuc podczas badania post-mortem. Co więcej, w grupie prosiąt szczepionych obserwowano wyższą masę ciała prosiąt oraz większy dzienny przyrost masy ciała w porównaniu do grupy kontrolnej zwierząt

seronegatywnych, natomiast efekt ten nie był obserwowany u prosiąt seropozytywnych. Podsumowując, szczepienie 3-dniowych prosiąt drogą donosową szczepionką Suvaxyn PRRS MLV pozwalało na uzyskanie protekcji poszczepiennej, niezależnie od obecności przeciwciał matczynych. Pozytywny wpływ szczepienia był obserwowany jako obniżenie poziomu wiremii, jak również ograniczenie zmian anatomopatologicznych i siewstwa wirusa do środowiska.

Z kolei Cliverd i wsp. z Wydziału Weterynaryjnego, Uniwersytetu Autonomicznego w Bolonii, przedstawili potencjalne przyczyny wysokiego zróżnicowania szczepów PRRSV-1 w gospodarstwach o endemicznym występowaniu PRRSV oraz na fermach świń szczepionych. Badania prowadzono przez 2 lata w 300 warchlakarniach z wdrożonym programem szczepienia przeciwko PRRSV. W 7 wsadach prosiąt prowadzono badania od narodzin aż do 9. tygodnia życia. Badano pępowiny oraz próbki krwi. PRRS-1 badano metodą real-time RT-PCR. Osiemdziesiąt pięć próbek badano metodą sekwencjonowania następnego generacji (NGS, Illumina Miseq), natomiast metodą Sanger'a sekwencjonowania ORF5 w przypadku 251 próbek. Badano również obecność przeciwciał specyficznych dla PRRSV-1 oraz przeciwciał neutralizujących w fermie trzody chlewnej. Na podstawie uzyskanych wyników dotyczących występowania zakażeń PRRSV-1 oraz śmiertelności na porodówkach wykazano znaczące różnice podczas całego okresu prowadzonych badań. Analizy filogenetyczne przeprowadzone na podstawie całego genomu PRRSV-1 lub też regionu ORF5 wykazały dwa widoczne zjawiska ewolucyjne. Początkowo szczep PRRSV-1 wariant 1a był jedynym wykrywanym szczepem wirusa. W późniejszym okresie wyrzutowano nowy wariant 1a, który posiadał zaledwie 28-aminokwasową mutację w obrębie całego genomu wirusa (podobieństwo całego genomu na poziomie 99,5%). Większość mutacji występowało w genach nspl, ORF2 i ORF5. W obrębie genu ORF5 wystąpiły dodatkowe miejsca glikozylacji w epitopie białka związanym z neutralizacją oraz 1-aminokwasową delecją. Z kolei ewolucja szczepu 1a do 1b była związana ze zwiększoną śmiertelnością na porodówkach oraz wyższą koncentracją wirusa, określoną metodą real-time PCR w 9. tygodniu życia.

W kolejnych badaniach nowego szczepu (szczep 2) stwierdzono 83,3% podobieństwa do pierwotnego szczepu 1 PRRSV. Wyniki badań wskazują, że ewolucja szczepów PRRSV-1 w obrębie fermy występuje niezwykle gwałtownie, pomimo że pojawiające się minimalne różnice genetyczne mogą nie mieć wpływu na ich wprowadzenie oraz przebieg kliniczny u świń szczepionych i nie szczepionych.

Wirusowe zapalenie wątroby typu E

Innym tematem była próba kontroli zakażeń wirusem zapalenia wątroby typu E w fermach trzody chlewnej na terenie Europy. Zespół dr Meester i wsp. z Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu w Utrechcie przedstawił wyniki badań międzynarodowych zrealizowanych w ramach programu OneHealth-EJP-Biopigee, EU oraz programu ograniczenia występowania HEV w Niderlandach (HEVentie, NL). Ogółem badaniami objęto 188 ferm na terenie 9 państw członkowskich. Badano pule próbek od świń (po 10 w każdej puli) przy użyciu techniki PCR, w celu ustalenia wysokiego lub niskiego występowania HEV na terenie ferm, z zachowaniem poziomu odcięcia około 25%+. W badaniach zastosowano ankietę zawierającą 95 pytań skierowanych do właścicieli gospodarstw. W ramach programu HEVentie, stwierdzono 35 ferm niskiego ryzyka oraz 38 wysokiego ryzyka wystąpienia HEV, na podstawie badań związanych z występowaniem HEV określonych metodami serologicznymi oraz PCR. Z kolei w badaniach wykonanych w ramach programu Biopigee stwierdzono 59% ferm o niskim statusie ryzyka wystąpienia HEV, co określono na podstawie zachowania odpowiednich standardów w zakresie bioasekuracji, czyszczenia i dezynfekcji oraz bioasekuracji wewnętrznej.

Poszukiwanie kandydata przeciwko epidemicznej biegunce prosiąt (PED)

Jednym z rzadkich doniesień były wyniki próby opracowania kandydata na szczepionkę przeciwko epidemicznej biegunce prosiąt (PED). Poważnym zagadnieniem w tym zakresie jest uzyskanie wystarczającego miana wirusa, który w hodowlach *in vitro* namnaża się w sposób nie-

zwykle ograniczony. Kim i wsp. z Laboratorium Prewencji Chorób Zakaźnych, Instytutu Badawczego ds. Zoonoz w Korei Południowej wykazali, iż ciągłe pasażowanie (6 pasaży) szczepu CKT-7 w hodowli komórkowej VERO pozwala na uzyskanie w pełni atenuowanego szczepu, mogącego stanowić potencjalnego kandydata na szczepionkę przeciwko PED. Patogenność uzyskanego szczepu badano na 24. zakażonych prosiątach w wieku 5 dni. Dodatkowo wykonano badanie uzyskanego atenuowanego szczepu, przy użyciu metody sekwencjonowania następnej generacji (NGS). Wykazano, że nowy izolat CKT-7 wirusa PEDV należał do nowego kladu w obrębie genogrupy 2b. Obserwowano charakterystyczny dla PEDV efekt cytopatyczny w hodowlach komórkowych linii VERO. Uzyskane miano PEDV wynosiło około $8,67 \pm 0,29 \log_{10}$ TCID₅₀/ml. Po podaniu szczepu 5-dniowym prosiątom drogą domięśniową lub doustną nie obserwowano żadnych objawów klinicznych związanych z zakażeniem patogennym szczepem PEDV. Opracowany szczep CKT-7 stanowi interesującą alternatywę dla nowych szczepionek przeciwko PED dla prosiąt. Podsumowując 14 Europejskie Sympozjum ESPHM należy stwierdzić, iż nadal wiodącymi tematami, pod kątem chorób wirusowych trzody chlewnej o znaczeniu ekonomicznym jest ASF, grypa świń, zespół rozrodczo-oddechowy świń, jak również zakażenia powodowane przez PCV2 i PCV3. W mniejszym stopniu pojawiają się natomiast wyniki badań dotyczących nowych prototypów szczepionek przeciwko PED, czy też występowania HEV. 🐷



Ważne praktycznie dane zaprezentowane na sesji plenarnej w Salonikach

lek. wet. **Magdalena Czaplńska-Możdżeń** (VPC, ESPHM)
MSD Animal Health

Od 31 maja do 2 czerwca 2023 roku, w Salonikach w Grecji odbywała się 14. edycja kongresu naukowego ESPHM (European Symposium of Porcine Health Management) – Europejskiego Sympozjum Zarządzania Zdrowiem Świń. To coroczne spotkanie dyplomantów i rezydentów Europejskiego Kolegium Zarządzania Zdrowiem Świń (ECPHM) oraz innych współpracowników zainteresowanych dziedziną zarządzania zdrowiem trzody chlewnej.

W tym roku do Salonik przyjechało 1300 uczestników konferencji z 48 krajów; 69 osób z Polski. Wykłady plenarne wygłosiło 8 prelegentów, najciekawsze doniesienia przedstawione przez Key-note Speakerów omówię w dalszej części. Co ciekawe, otrzymano 429 abstraktów prac naukowych, natomiast zaakceptowano 375. Spośród tych abstraktów, przedstawiono 61 prezentacji ustnych i 314 plakatów (tzw. Posterów). Konferencja nie odbyłaby się, gdyby nie główni sponsorzy, firmy: Boehringer Ingelheim, Ceva, Hipra, Huvepharma, Kemin, MSD Animal Health, Zoetis.

Polskie akcenty

Podczas konferencji było kilka polskich akcentów: wystąpienie dr. Grzegorza Tarasiuka podczas sesji „Zarządzanie zdrowiem stada i ekonomia”, zatytułowane: „Wpływ rozmiaru kojca i liczby lin na zachowania związane z pobieraniem próbek płynu ustnego”. Ponadto, w części poświęconej posterom, przedstawiono 7 prac polskich autorów lub współautorów:

1. Przypadek wybuchu ciężkiej *Salmonelli Choleraesuis* w stadzie loch w Polsce. (M. Porowski, R. Panek, K. Lillie-Jaschniski).

1. Ocena skuteczności różnych strategii szczepień przeciwko *Salmonella Typhimurium* dla poprawy wydajności produkcyjnej na fermie warchlaków po wybuchu choroby. (P. Talaga, E. Michalik, R. Kondratiuk, R. Panek, K. Janeczko, P. Cybulski).
2. Analiza parametrów produkcyjnych podczas wdrażania szczepień przeciw chorobie obrzękowej na fermie warchlaków w Polsce. (P. Cybulski, A. Fórmanowski, D. Angelats, P. Talaga, A. Jabłoński).
3. Patogeny wyizolowane z przypadków biegunki nowo narodzonych prosiąt w Polsce – badanie retrospektywne. (A. Oars, R. Panek, R. Lewko-Wojtowicz, A. Augustyniak, H. Turlewicz-Podbielska, M. Pomorska-Mól).
4. Wykrywanie i występowanie parwowirusa świń 7 (PPV7) w węgierskich stadach świń. (B. Igriczi, L. Denes, A. Woźniak, T. Stadejek, G. Balka).
5. Wpływ probiotyku na bazie *Bacillus* na wydajność loch oraz wyniki odchovu prosiąt przy odsadzeniu w dwóch cyklach. (K. Lipiński, M. Mazur-Kuśnierek, J.N. Jørgensen, L.H.B. Hansen, R. Zabielski, P. Konieczka).
6. Wyniki typowania grypy świńskiej A w 11 krajach europejskich od stycznia 2020 r. do wrze-

śnia 2022. (M. Kochling, R. Tamas, E. Pileri, A. Jardin, E. Velazquez, M. Albin, C. Casanovas, T.N. Nunes, R. Panek, E. De Jonghe, P. Van Der Wolf, K. Lillie-Jaschniski).

Czym jest Europejskie Sympozjum Zarządzania Zdrowiem Świń?

ESPHM to coroczne sympozjum organizowane wspólnie przez ECPHM (European College of Porcine Health Management), Radę Lekarzy Weterynarii (Veterinary Practitioner Council-VPC) i lokalny komitet organizacyjny (Local Organizing Committee- LOC).

VPC to europejscy lekarze weterynarii zajmujący się zarządzaniem zdrowiem świń. Członkowie są powoływani przez zarząd ECPHM na okres jednego roku i mogą być ponownie powołani dwukrotnie w ciągu 10 lat (maksymalnie 3 kadencje w ciągu 10 lat). Jeden z członków zarządu ECPHM pełni funkcję oficera łącznikowego z VPC.

Mam zaszczyt pełnić funkcję jednego z siedmiu lekarzy VPC, zostałam wybrana do udziału w ESPHM 2022, 2023 i 2024, organizowane odpowiednio w: Budapeszcie, Salonikach i Lipsku (w 2024 w Lipsku ESPHM łącznie z IPVS).

Główne zadania VPC to: uczestnictwo w spotkaniach przygotowawczych, ustalenia programu naukowego, przegląd i ocena abstraktów oraz prowadzenie sesji podczas kongresu.

W skład Rady Lekarzy Weterynarii wchodzi: Adrian Balaban – Fatrom Feed Additives S.R.L, Fermeplus S.R.L (Rumunia), Magdalena Czaplinska-Możdżeń – MSD Animal Health (Polska), Ida Friis Overgaard – LVK (Dania), Dražen Hižman-Belje Agro-Vet Plus d.o.o. (Chorwacja), Arnaud Lebret – PORC. SPECTIVE Swine Vet Practice, REZOLUTION Pig Consulting Services (Francja), Adél Orosz – Bonafarm Group, Bóly Zrt. (Węgry), Tim van Sprang – Swine veterinarian at Royal Agrifirm Group, Pig Matters (Holandia).

Ponadto przedstawiciele Gold Sponsors ubiegłorocznej edycji tworzą Radę Branży Weterynaryjnej (Veterinary Industry Council – VIC), która zasiada w technicznej części organizacji kolejnych edycji ESPHM.

Strony są wspierane przez CORE Permanent Congress Organizer (Core PCO), w przypadku mojej kadencji jest to włoska agencja „Vet international”.

Międzynarodowemu Komitetowi Naukowemu (International Scientific Committee) ESPHM 2023 przewodniczy dr Carl Andreas Grøntvedt, wiceprzewodniczący ECPHM.

W skład Komitetu wchodzi członkowie zarządu ECPHM, VPC, LOC oraz dodatkowi członkowie środowiska naukowego.

LOC – Lokalny Komitet Organizacyjny/Local Organising Committee tworzą: Eleni Tzika – Head of LOC and Chair of ESPHM 2023; School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Panagiotis Tassis – School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Paschalis Fortomaris – EBVS® European Veterinary Specialist in PHM; Science School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Vasilis Papatsiros – School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaly, Zoe Polyzopoulou – President of EBVS, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, George Papadopoulos – School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Theodoros S. Karapanos – Official State Veterinarian, Veterinary Consultant for Pig Farms, Pig Farmer, członek zarządu „Greek Federation of pig farmers”.

Zarząd ECPHM – Board of the ECPHM: Nicolas Rose – prezydent (Francja), Carl Andreas Grøntvedt – wiceprezydent (Norwegia), Heiko Nathues – były prezydent (Szwajcaria), Doris Höltig – skarbnik (Niemcy), Elena Canelli – sekretarz (Włochy), Arie van Nes – członek zarządu (Holandia), Christine Unterweger – członek zarządu (Austria).

Przyszłe trendy w produkcji zwierzęcej i spożyciu mięsa

Pierwsze wystąpienie Keynote Speakerów wygłosił Vincent ter Beek z wydawnictwa Misset. Nie jest on lekarzem weterynarii, lecz magistrem historii i dziennikarstwa. W 2001 roku ukończył studia na Uniwersytecie w Groningen oraz podyplomowe studia dziennikarskie w Wielkiej Brytanii. Pozwala mu to obserwować branżę trzody chlewnej z innej perspektywy. Od 2005 roku pracuje dla znanego na świecie Pig Progress jako redaktor magazynu i strony internetowej.

Wykład: „Future trends in animal production and meat consumption” (Przyszłe trendy w produk-

cji zwierzęcej i spożyciu mięsa), ogłoszony został w sesji „Wyzwania globalizacyjne w zrównoważonej produkcji trzody chlewnej”.

Po przedstawieniu siebie i firmy Pig Progress, Vincent ter Beek wyjaśnił, że spośród wybranych przez niego 12 trendów, omówi głębiej 6 z nich. Podkreślił, że samo pojęcie „trend” według Wikipedii to forma zbiorowego zachowania, w ramach której grupa ludzi przez krótki czas entuzjastycznie podąża za impulsem.

12 trendów Vincenta ter Beek, to:

1. Przewidywanie zmian klimatycznych,
2. Stosowanie technologii precyzyjnej,
3. Budynki wielokondygnacyjne,
4. Zwiększenie bezpieczeństwa biologicznego,
5. „Going organic”, czyli bycie organicznym (rolnictwo, przemysł),
6. Wycofanie się z obcinania ogonków i kastracji,
7. Obniżenie emisji gazów,
8. Produkcja bez antybiotyków i ZnO,
9. Zapewnienie miejsca lochom,
10. Zastąpienie mięsa,
11. Poszukiwanie alternatyw dla soi,
12. Korzystanie z mediów społecznościowych.

V. ter Beek szczegółowo opisał 6 wybranych trendów.

Budynki wielokondygnacyjne, mimo, że kojarzą nam się obecnie z Chinami, już w 1969 roku były używane w Niemczech. Budowa i użytkowanie takich budynków dla świń budzi szereg „za” i „przeciw”. To przede wszystkim zagrożenia biologiczne i dobrostan zwierząt.

Zwiększenie bezpieczeństwa biologicznego – ASF nie zniknął jeszcze, na podstawie zachowania wirusa i ludzi, mówca stwierdził, że bioasekuracja (wewnętrzna i zewnętrzna) jest niezwykle ważna nie tylko na poziomie gospodarstwa, ale i krajowym. Co ciekawe, odkryto 24 genotypy ASFv, ale tylko dwa są dobrze znane (genotyp 1 i genotyp 2).

Wycofanie się z obcinania ogonków i kastracji, trend widoczny szczególnie w Europie. Dotychczas żaden kraj nie wprowadził prawa zakazującego obcinania ogonków i kastracji.

Obniżenie emisji gazów – w niektórych krajach nie stanowi to problemu, w innych uważane jest za problematyczne (głównie metan, dwutlenek węgla, mikroskopijne cząstki i amoniak).

Zapewnienie miejsca lochom – dotyczy zwiększenia miejsc w kojcach porodowych oraz li-

kwidację jarzm. Trend, który zapewne niedługo wprowadzą kraje Unii Europejskiej, kosztowny, gdyż spowoduje ograniczenie miejsc porodowych i wzrost nakładów na modernizację budynków.

Korzystanie z mediów społecznościowych – red. Vincent ter Beek zadał pytanie: „co powstrzymuje producentów trzody chlewnej przed okazaniem dumy ze swojej pracy”? Branża trzody chlewnej powinna być bardziej aktywna i wykorzystać media społecznościowe do propagowania pracy producentów, by ludzie zrozumieli pracę hodowców.

Karmienie świń na rozdrożu: wpływ na zrównoważony rozwój i bezpieczeństwo starych i nowych składników diety dla trzody chlewnej

To wykład prof. Iliasa Kyriazakisa z Institute for Global Food Security Queen's University Belfast, UK. Ilias Kyriazakis jest profesorem nauk o zwierzętach i weterynarii w Instytucie Globalnego Bezpieczeństwa Żywnościowego /Queen's University w Belfaście. Specjalizuje się we wpływie zarządzania zwierzętami na ich wydajność, zdolność radzenia sobie z wyzwaniami oraz oddziaływaniem na środowisko. Podczas wykładu, profesor określił pulę startową, czyli punkty wyjścia dla sytuacji, w jakiej znajduje się produkcja trzody chlewnej i jej wpływ na środowisko:

- Systemy produkcji trzody chlewnej mają jeden z najniższych wskaźników śladu węglowego wśród systemów hodowlanych.
 - Znacząco przyczyniają się do innych oddziaływań na środowisko, jak eutrofizacja (wzbogacenie się akwenów w substancje odżywcze, pierwiastki biogenne, głównie azot, fosfor, potas i sód, powodujące nadmierną produkcję biomasy glonów, co objawia się zakwitaniem glonów) i zakwaszenie, np. poprzez emisję NH₃, N i P.
 - Szczególny przypadek wynika z emisji związanej z użytkowaniem gruntów (wylesianie).
 - Rozważając zmiany łagodzące i adaptacyjne w systemie trzody chlewnej, potrzebne jest ukierunkowane i wszechstronne podejście.
- Jednym z gorących tematów jest importowana soja w Wielkiej Brytanii. W kontekście zmniejszenia emisji gazów, import soi stanowi ogromny

problem. Fakty dotyczące importowanej soi w Wielkiej Brytanii (2021) według IDH, The Sustainable Trade Institute:

- 70–75% śrutu sojowej importowanej do Wielkiej Brytanii pochodzi z Ameryki Południowej
- 33% z nich spełnia wytyczne FEAC (Europejska Federacja Producentów Pasz) dotyczące pozyskiwania soi
- 25% z nich jest certyfikowane jako wolne od wylesiania i konwersji (podobnie jak w przypadku importu z Niemiec, Włoch i Hiszpanii) – ciekawostka – NL 99%.

Jakie są zatem alternatywne źródła białka dla paszy według wykładowcy z Belfastu? To domowe źródła białka (rzepak, groch, bób, łubin, rzęsa), algi i makro-algi (wodorosty), w tym nowe metody alternatywnej uprawy (hidropońnika, np. pasza hydroponiczna, akwapońnika do uprawy roślin wysokobiałkowych), genetycznie modyfikowane lub modyfikowane rośliny wysokobiałkowe; źródła wynikające z rolnictwa komórkowego (np. białka drobnoustrojów lub grzybów); wycofana żywność, produkty uboczne przemysłu i odpadów; produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego i owadów. Profesor Ilias Kyriazakis zadaje pytanie o działania, jakie należy podjąć na przyszłość. Według niego należy oddzielić produkcję paszy od paliw kopalnych jako alternatywnych zasobów w celu zmniejszenia zużycia energii i śladu węglowego. Równie ważne jest opracowanie strategii ekonomicznych dla alternatywnych pasz na poziomie niższym niż krajowy, w tym lokalne rozwiązania dla celów globalnych.

Na koniec profesor Kyriazakis podkreślił, że niezwykle ważne jest zrozumienie i zajęcie się uprzedzeniami społecznymi związanymi z niektórymi alternatywnymi paszami (owadami), akceptacją klientów i ulepszonym marketingiem produktów zwierzęcych. Niestety, konieczne jest dalsze ulepszanie mechanizmu, protokołów i przepisów dotyczących bezpieczeństwa pasz i żywności.

Analiza ryzyka i ograniczanie ryzyka: jak radzimy sobie poza bezpieczeństwem biologicznym?

Sesję „Zagrożenie występującymi/pojawiającymi się chorobami świń” rozpoczął Jean-Pierre Vaillancourt z Uniwersytetu w Montrealu w Ka-

Proste rozwiązania, uniemożliwienie omińnięcia procedur i szkolenia pracowników, to kluczowe zasady bioasekuracji.

nadzie, wykładem: „Analiza ryzyka i ograniczanie ryzyka: jak radzimy sobie poza bezpieczeństwem biologicznym?”.

Jean-Pierre Vaillancourt uzyskał doktorat z medycyny weterynaryjnej (1983) i tytuł magistra nauk klinicznych (1986) na Uniwersytecie w Montrealu oraz doktorat z medycyny populacyjnej na Uniwersytecie w Minnesocie (1990). Przed powrotem na Uniwersytet w Montrealu był profesorem na Uniwersytecie Guelph w Ontario (1990-1996), Uniwersytecie Stanowym Karoliny Północnej w Raleigh (1996-2004), profesorem wizytującym na Narodowym Autonomicznym Uniwersytecie Meksyku w Meksyku City (2002-2003) oraz w National School of Veterinary Medicine w Tuluzie we Francji (2017-2018). Był również członkiem kanadyjskich komitetów doradczych ds. zwalczania chorób zakaźnych u drobiu, trzody chlewnej i bydła mięsnego. Na zlecenie Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt uczestniczył w tworzeniu sekcji medycyny drobiu Światowej Edukacji Weterynaryjnej w Produkcyjnym Zdrowiu Zwierząt, pierwotnie z siedzibą na Uniwersytecie w Luksemburgu, obecnie na Uniwersytecie w Montrealu. Pracował jako ekspert ds. zdrowia i dobrostanu zwierząt w Narodowej Agencji ds. Żywności, Środowiska i Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Francja), w szczególności w komisjach ratunkowych ds. ptasiej grypy i afrykańskiego pomoru świń.

W wykładzie prof. Vaillancourt duży akcent stawił na zachowania ludzi, podkreślając, że proste rozwiązania, uniemożliwienie omińnięcia procedur i szkolenia pracowników, to kluczowe zasady bioasekuracji. Podzielił zasady bezpieczeństwa biologicznego na trzy grupy: 1. Redukcja źródła zakażenia. 2. Oddzielenie 3. Komunikowanie się. Mówca stwierdził, że nie ma sensu tworzenia nowych reguł, gdyż obowiązujące i powszechnie znane są bardzo dobre. Wystarczy sumienie ich przestrzegać, o czym świadczą przykłady unikania zagrożenia biologicznego na fermach o wysokich standardach bioasekuracji.

Jednocześnie podkreślił, że zasady te powinny być przestrzegane nie tylko lokalnie, ale i regionalnie.

Czynniki ryzyka podzielił na trzy kategorie, dokładnie je omawiając. Są to:

- I. Lokalizacja (w tym rozmiar gospodarstwa, rodzaj produkcji trzody chlewnej, dostęp do wybiegu, bliskość sąsiada i drogi, wielkość i rodzaj produkcji sąsiedniej ферmy trzody chlewnej, zagęszczenie produkcji w regionie, owady, zwierzęta dziko żyjące, jak gryzonie czy dziki)
- II. Świnie (nowo przybyte zwierzęta do stada, obornik)
- III. Zarządzanie (czynnik ludzki – właściciel, pracownik, gość, nasienie, woda, pasza).

Jednak najważniejszy jest dobrze przygotowany pracownik, stąd konieczność szkoleń (np. ludzie nie rozumieją sensu zakładania ochraniaczy na nogi, bo natychmiast stają w tym samym miejscu). Stąd waga korzystania z technologii: zbieranie danych, analizowanie ich i wprowadzanie zmian. Jean-Pierre Vaillancourt często pracuje z integratorami, których managerowie zwracają uwagę na brak zgodności (tzw. Lack of compliance). Przyczyny doszukuje się w ograniczeniach ekonomicznych, braku czasu, trudnościach w stosowaniu sugerowanych środków, braku niezbędnego materiału, przekonaniu, postawie i percepcjach pracowników, wykształceniu, doświadczeniu czy cechach osobowości. Brak zgodności powoduje również brak wiedzy na temat bezpieczeństwa biologicznego, nieodpowiednie szkolenia czy nieodpowiednia komunikacja, brak ważnych audytów i tak ważny brak zachęty. Ciekawa informacja uzyskana przy użyciu ukrytej kamery: ręce częściej myją kobiety. Zbieranie danych na temat bioasekuracji, to nie tylko kontrola pracowników (mikroczipy, aplikacje na telefon, kamery), ale też informacje zwrotne od pracowników. Taki „feedback” to popularny w wielu firmach sposób na uzyskanie informacji, często anonimowo.

Przyszłe perspektywy ASF w zakresie kontroli i zapobiegania

Kolejny wykład w sesji „Trwałe zagrożenie pojawiającymi się chorobami świń” poprowadziła doktor Sandra Blome z Instytutu Wirusologii Dia-

gnostycznej Friedrich-Loeffler-Institut w Riems, Niemcy. Sandra Blome jest lekarzem weterynarii, odpowiada za krajowe laboratoria referencyjne dla klasycznego i afrykańskiego pomoru świń. Prowadzi badania nad patogenezą wirusowych chorób zakaźnych ze szczególnym uwzględnieniem interakcji wirus-gospodarz oraz diagnostyką i opracowywaniem szczepionek.

W swoim wykładzie: „Przyszłe perspektywy ASF w zakresie kontroli i zapobiegania”, przybliżyła zachowanie wirusa ASF na podstawie wieloletnich badań oraz omówiła sytuację dotyczącą szczepionek przeciwko ASF. Pierwsze objawy obserwuje się około 4 dni po zakażeniu: wysoka gorączka, niechęć do poruszania się, brak apetytu, kulenie się. Doktor Blome podkreśliła, że nie wszystkie zwierzęta chorują, nawet w tym samym kójcu. U niektórych rozwija się zapalenie spojówek i objawy żołądkowo-jelitowe (wymioty, biegunka). Wraz z postępowaniem choroby, zwierzęta stają się senne, są zdezorientowane i wykazują duszność. W końcowej fazie chore zwierzęta mogą mieć drgawki i krwotoki. Podała przykład ферmy, gdzie ASF był ponad 3 miesiące (nie wykryty odpowiednio wcześniej) i śmiertelność nie dotknęła wszystkich świń, w związku z czym można założyć, że bioasekuracja ma znaczenie. Według doktor Blome, niestety ASF dotyczy wielu środowisk, które mają swój interes i nie współpracują ze sobą. Transmisja wirusa przez owady czy paszę jest mało prawdopodobna, ale nie jest niemożliwa. W opinii mówczynie, pasza komercyjna jest bezpieczna, gdyż proces jej przygotowania i przechowywania prowadzi do likwidacji wirusa. Nie dotyczy to świeżych produktów, jednak tutaj ryzyko jest niskie.

Ważnym stwierdzeniem jest fakt, że ASF można kontrolować, jeśli robi się to konsekwentnie. Sandra Blome jest przekonana, że chciałaby mieć szczepionkę, która kontrolowałaby wirus nie dla świń domowych, ale dla dzików. Przykładem działania takiej szczepionki była kontrola klasycznego pomoru świń. Szczepionka przeciwko ASF powinna być żywą, atenuowaną (należałoby podjąć takie ryzyko), podaną doustnie, gdyż takie szczepionki dają lepszą odpowiedź immunologiczną. Jednak szczepionki nigdy nie zastąpią potrzeby bezpieczeństwa biologicznego, zmiany w ludzkim zachowaniu, lepszego zarządzania, diagnostyki czy środków ubojowych.

Praktyczne podejście do innowacyjnych narzędzi usprawniających produkcję trzody chlewnej

To tytuł niezwykle ciekawego wykładu w sesji „Innowacje w produkcji trzody chlewnej”, wygłoszonego przez Tomasa Nortona z Katolickiego Uniwersytetu Lowańskiego w Belgii.

Tomas Norton kieruje tam grupą badawczą w dziedzinie precyzyjnej hodowli żywego inwentarza (PLF) na Wydziale Inżynierii Zwierząt i Człowieka oraz Zdrowia (grupa M3-BIORES). Uzyskał tytuł doktora inżynierii biosystemów na University College Dublin (Irlandia) i jest członkiem Instytutu Inżynierów Rolnictwa (FIAGR) oraz Międzynarodowej Akademii Inżynierów Rolnictwa i Biosystemów (FIAABE). Jego obecne badania koncentrują się na zastosowaniach PLF, skupiając się na modelowaniu i monitorowaniu reakcji zwierząt w celu poprawy dobrostanu, zdrowia i produktywności. Jest redaktorem nadchodzącej serii książek Springer Nature: Smart Animal Production i Springer Nature Encyclopedia of Smart Agricultural Technologies.

Na początku swojego wykładu, Tomasz Norton podał istotne dane dotyczące wyzwań nowoczesnej hodowli trzody chlewnej. Dotyczą one zdrowia zwierząt, dobrostanu, środowiska, eksportu i importu zwierząt, jak również wieku hodowców, problemów z pracownikami i coraz bardziej wrażliwymi zwierzętami. Te wszystkie wyzwania prowadzą do PLF (Precision Livestock Farming – Precyzyjna Hodowla Zwierząt Gospodarskich) definiowana jako zarządzanie produkcją zwierzęcą z wykorzystaniem zasad i technologii inżynierii procesowej (wg. Wathes et al., 2008). Najważniejsze, wg dr. Nortona, jest zwierzę i PLF pozwala na precyzyjne poznanie potrzeb świń.

Dzisiejsza technologia umożliwia badanie postawy, kształtu ciała, śledzenia i identyfikację konkretnego zwierzęcia. Jednocześnie można śledzić sposób i częstotliwość jedzenia, picia, oddychania, bicia serca, kładzenia się, poruszania i zachowania społeczne. Pozwala to na wykrycie problemów: gryzienie, agresja i wszelkiego rodzaju odchylenia od norm. Najwięcej korzyści dają kamery (2Di 3D), które np. poprzez pomiar obrysu zwierząt, szacują wagę. Kolejnym przykła-

dem są mikrofony wykorzystywane do pomiaru częstości kaszlnięć świń w diagnostyce chorób układu oddechowego (przedstawiono ciekawe badania przyżyciowe, porównane ze zmianami pośmiertnymi w zakładach mięsnych).

Jak twierdzi dr Norton, zautomatyzowane monitorowanie świń jest sukcesem – pojawiają się nowe pomysły i dostępne są rozwiązania komercyjne, ale uzyskanie dobrej dokładności jest trudne. Jednak kluczem jest odpowiednia technologia dla właściwego interesariusza.

Innowacyjne podejście do oceny zdolności produkcyjnej nasienia knura za pomocą technologii biomedycznej

Ten temat poruszył kolejny mówca sesji „Innowacje w produkcji trzody chlewnej”, Ioannis Tsakmakidis z Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Arystotelesa w Salonikach.

Profesor Ioannis Tsakmakidis jest absolwentem Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Arystotelesa w Salonikach, gdzie obronił pracę doktorską z zakresu mikotoksyn i zdolności zapładniania nasienia knurów. Od 2009 roku jako wykładowca, do dziś jako profesor nadzwyczajny w Szkole Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Arystotelesa w Salonikach, wykłada biotechnologię i fizjopatologię rozrodu zwierząt gospodarskich, współpracując naukowo z wieloma fermami trzody chlewnej północnej Grecji. Jest redaktorem działów w trzech międzynarodowych czasopismach naukowych, autorem wielu publikacji w międzynarodowych recenzowanych czasopismach oraz koordynatorem lub członkiem zespołu badawczego w ponad trzydziestu projektach badawczych. Od 2009 roku jest trenerem seminariów dotyczących sztucznej inseminacji i zarządzania rozrodem trzody chlewnej, które są corocznie organizowane przez Ministerstwo Rozwoju Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej.

W swoim wystąpieniu przybliżył kilka ważnych informacji na temat nowoczesnej hodowli knurów. Ciekawym stwierdzeniem było to, że różnice płodności między knurkami mogą wydawać się niewielkie, ale usunięcie o 10% mniej płodnych knurów spowodowałoby łącznie 223 więcej prosiąt urodzonych na miot na 100 inseminowanych loch, co daje korzyść ponad 10

000 Euro/rok dla fermy z 1000 loch w produkcji. Ważne jest, by zidentyfikować nieplodne knury, znanymi metodami laboratoryjnymi, jak: testy interakcji gamet, wspomaganą komputerowo oceną ruchliwości plemników, cytometria przepływowa i analiza omiczna. Drugą kategorią oceny męskiej płodności są biomarkery, badania na tle genetycznym i techniki molekularne, których użycie zamiast zwykle analizowanych parametrów nasienia wydaje się dokładniejsze. Według profesora Tsakmakidisa, kombinacja wskaźników zwiększa ogólną dokładność przewidywania płodności.

Dużą część wykładu autor poświęcił trzeciej kategorii, czyli nowemu, innowacyjnemu podejściu (np. AI., głębokie uczenie się, biomedycyna). Nowe metody powinny być stosowane bez stresu i bólu, o niskim koszcie i krótkim czasie, przeprowadzane w warunkach klinicznych, dające możliwość oceny statystycznej i walidacji wyników. Opowiedział o pomiarach biomedycznych (zastosowanie zasad biologicznych i fizjologicznych w praktyce klinicznej) zwierząt w połączeniu ze zmianami jakości nasienia. Okazuje się, że podczas deponacji nasienia, knur zachowuje się specyficznie, pomiary biomedyczne pozwalają na zbadanie korelacji zachowania knura i wartości nasienia. Profesor Tsakmakidis przypomniał i potwierdził na podstawie przedstawianych danych, że zwierzęta mają uczucia, skorelowane z hormonami, które również można mierzyć w różnych sytuacjach. Zwierzęta nie mogą mówić, ale dzięki pomiarom biomedycznym możemy zmierzyć np. poziom stresu. Badania temperatury moszny, ilości wydzielanej śliny, skurczów moszny w porównaniu z wynikami badań laboratoryjnych nasienia pozwalają stwierdzić, że jest korelacja między tymi parametrami. Dzięki możliwości ich zbadania, pojawiają się nowe modele przewidywania płodności knurów.

Przyszłe zagrożenia dotyczące odporności poza AMR (odpornością na środki przeciwdrobnoustrojowe)

Tak brzmiał tytuł wykładu Uwe Roslera otwierający ostatnią sesję: „Wyzwania odporności w zarządzaniu zdrowiem świń”.

Uwe Rosler ma bogatą biografię, pracuje na Uniwersytecie Berlińskim, Szkole Medycyny Wete-

rynaryjnej, Centrum Medycyny Zakaźnej i Weterynaryjnym Centrum Badań nad Opornością (Instytut Higieny Zwierząt i Zdrowia Środowiskowego TZR Berlin) w Niemczech. Od 2021 jest dziekanem Wydziału Medycyny Weterynaryjnej. Jego główne zainteresowania badawcze to: odporność na antybiotyki, środki dezynfekujące i herbicydy; środki epidemiologiczne i interwencyjne, środki interwencyjne przeciwko chorobom odzwierzęcym (np. Salmonella, Yersinia, Campylobacter), w tym strategii dezynfekcji, środki bezpieczeństwa biologicznego i strategii szczepień.

Profesor szczegółowo opisał szereg badań. Jak wiadomo, odporność na środki przeciwiinfekcyjne jest obecnie jednym z największych problemów dla zdrowia zwierząt i ludzi. Mówimy o tym również w kontekście a One Health. Jak twierdzi profesor Rosler, najwięcej uwagi poświęca się oporności na antybiotyki. U świń dotyczy to zarówno ważnych, specyficznych patogenów, takich jak patogeny układu oddechowego lub jelitowego, ale także patogenów odzwierzęcych (np. Salmonella). Ponadto komensalne kolonizatory błon śluzowych, skóry i jelit mogą przenosić różne oporności na antybiotyki i stać się głównym problemem dla narażonych zwierząt i ludzi z obniżoną odpornością lub poddawanych anty-

.....

Oprócz oporności na antybiotyki kodowanej chromosomalnie lub oporności na antybiotyki zakodowanej w ruchomych elementach genetycznych, coraz większą rolę odgrywają również inne zjawiska oporności. Mowa tu o procesach adaptacji fenotypowej lub tworzeniu komórek przetrwałych. Są również liczne doniesienia o oporności na inne grupy środków przeciwdrobnoustrojowych. Okazuje się, że bakterie potrafią uodpornić się na środki dezynfekujące i antyseptyczne, a także na niektóre herbicydy, środki przeciwpasożytnicze a nawet szczepionki.

.....

biotykoaterapii. Doskonałymi przykładami są:

- MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus*, czyli gronkowiec złocisty oporny na metycylinę)
- enterobakterie tworzące ESBL (Extended – Spectrum Beta-Lactamases, czyli β -laktamazy o rozszerzonym spektrum działania)
- enterobakterie oporne na kolistynę.

Oprócz oporności na antybiotyki kodowanej chromosomalnie lub oporności na antybiotyki zakodowanej w ruchomych elementach genetycznych, coraz większą rolę odgrywają również inne zjawiska oporności. Mowa tu o procesach adaptacji fenotypowej lub tworzeniu komórek przetrwałych. Jak informuje profesor Rosler, istnieją również liczne doniesienia o oporności na inne grupy środków przeciwdrobnoustrojowych. Okazuje się, że bakterie potrafią uodpornić się na środki dezynfekujące i antyseptyczne, a także na niektóre herbicydy, środki przeciw pasożytnicze a nawet szczepionki.

Siły biologiczne napędzające ewolucję PCV2 u świń

Temu zagadnieniu poświęcony był ostatni wykład z serii Keynote speakerów w sesji „Wyzwania odporności w zarządzaniu zdrowiem świń”. Wygłosił go profesor Hans Nauwynck z Uniwersytetu w Gandawie, gdzie od 2004 roku kieruje Laboratorium Wirusologii na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej. Ma też tytuł dyplomaty w European College of Pig Health Management (ECPHM). Jego badania koncentrują się na komórkowej i molekularnej patogenezie chorób wirusowych u ludzi i zwierząt.

Na początku wykładu profesor Nauwynck zaprosił do wysłuchania historii ewolucji wirusa PCV2. To bardzo mały, DNA wirus, nie mający własnej polimerazy DNA zależnej od DNA.

Belgijscy producenci trzody nie mają dużego problemu z PMWS, prawdopodobnie ze względu na pracę ze świnią rasy Pietrain (rasa ta ma niewyjaśniony dotąd wysoki poziom odporności immunologicznej).

Przejmuje ją od mitotycznych komórek docelowych, takich jak limfoblasty i komórki płodowe. Wirus powoduje mumifikację płodów (celem wirusa są komórki serca płodu), zespół PMWS (Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome) i inne PCV2-AD. Ciekawostką jest, że w Belgii nie mają dużego problemu z PMWS, prawdopodobnie ze względu na pracę ze świnią rasy Pietrain (rasa ta ma niewyjaśniony dotąd wysoki poziom odporności immunologicznej). Nazwał wirus PCV2 leniwym, gdyż potrzebuje ok. 36 godzin na jedną replikację. Ze szczegółami opisał różnice między rasą Pietrain a Landrace oraz między różnymi szczepami wirusa. Zgodnie ze wcześniejszymi przypuszczeniami, udowodnił, że rasa Landrace, w porównaniu z Pietrain, jest bardziej wrażliwa na działanie poszczególnych szczepów wirusa PCV2 (replikacja wirusa jest zdecydowanie bardziej aktywna). W zależności od szczepu, wirus różnie się zachowuje w organizmie tego samego gospodarza.

Podsumowanie

Tematy sesji plenarnych, czyli prowadzonych przez Keynote Speakerów, okazały się w tym roku dużym zaskoczeniem dla słuchaczy. Przedstawione liczne rozwiązania innowacyjne, częste nawiązywania do zmiany klimatu, rola social mediów, to obok poruszanych dotychczas zagadnień z zarządzania, ekonomii, chorób wirusowych i bakteryjnych, rozrodu, immunologii i wakcynologii, nowe dziedziny badań naukowców związanych z zarządzaniem i zdrowiem świń. 🐷



Wykorzystanie sztucznej inteligencji w pracy hodowlanej i w projektach badawczych

Maria Herwart

Topigs Norsvin Polska

Sztuczna inteligencja (AI) coraz powszechniej wkracza w nasze życie. Na każdym kroku, często nawet nie będąc tego świadomi, mamy do czynienia z algorytmami. Coraz częściej słyszymy o zagrożeniach związanych z wykorzystaniem AI, ale jak na razie w wielu obszarach zastosowanie AI daje niezwykle korzystne rezultaty.

Sztuczna inteligencja ma wiele bardzo pożytecznych zastosowań, które wdrażane są szybko, m.in. dzięki machine learning (ML), czyli uczeniu maszynowemu, które stanowi podzespół sztucznej inteligencji. Jest ono dokładne, szybkie i automatyczne, ale wymaga dużej ilości danych. Stosowane jest wtedy, gdy relacja pomiędzy opisywanymi zdarzeniami nie jest zdefiniowana, a maszyny uczą się szukając związku pomiędzy wprowadzonymi danymi.

Sztuczna inteligencja jest już wykorzystywana m.in. w pracach genetycznych/hodowlanych firmy Topigs Norsvin/Norsvin, gdzie AI wykorzystuje się w trzech obszarach badawczych. Każdy z nich służy do gromadzenia danych fenotypowych poprzez przekształcanie dużych zbiorów informacji w użyteczne wzorce. Dla przypomnienia – fenotyp to zespół wszystkich cech organizmu, wykształconych w procesie jego rozwoju, możliwych do opisanego i sklasyfikowania. Jest to uzewnętrznienie aktywności jednego z genów, czy też ich zespołu. Do cech fenotypowych należą m.in.: cechy morfologiczne, takie jak budowa ciała, masa ciała (m.c.), kolor skóry, kształt poszczególnych części ciała. Z cech niewidocznych na pierwszy rzut oka wymienić można np.: skłonność do wad czy chorób, zwłaszcza genetycznych, płodność i temperament. Warto pamiętać, że fenotyp

kształtowany jest zarówno przez genotyp danego osobnika, jak i warunki środowiskowe.

Obszary, wykorzystujące zastosowań AI w pracach hodowlanych Topigs Norsvin to:

1. Uczenie maszynowe, wykorzystywane do przekształcania danych tomografii komputerowej CT – ze zwykłych obrazów (pikseli) na liczby/fenotypy (np. m.c./objętość szynki/bekonu/schabu). Jest to jedyny model ML, który używany jest rutynowo w ramach programu hodowlanego
2. Największy obecnie obszar badań to wykorzystanie uczenia maszynowego do wyodrębniania i „przekształcania” danych z obrazów na cechy fenotypowe. To również przetworzenie informacji o motoryce czy zachowaniu zwierząt zarejestrowanych przez kamery na użyteczne informacje fenotypowe. Na razie techniki te stosowane są w Topigs Norsvin/Norsvin w projektach badawczych. Ale wkrótce będą bardzo przydatnym narzędziem do wprowadzenia cech behawioralnych do programu hodowlanego.
3. Narzędzia ML służą także do ekstrakcji i „przekształcania” szczegółowych danych na poziomie komórkowym, pozyskiwanych z analizy plemników z CASA, na bardziej użyteczne parametry nasienia (do tej pory używane tylko w badaniach).

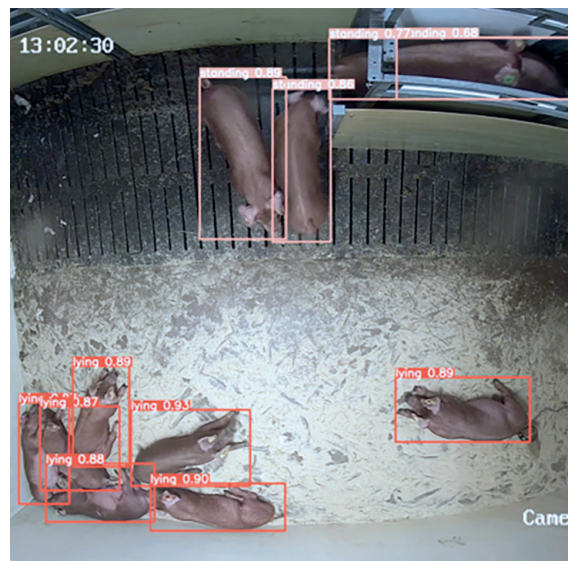
Wspomniana firma ponosi każdego roku ogromne nakłady na rozwój i badania, w tym na wszystkie metody AI, które mogą wspomóc, usprawnić i podnieść dokładność i trafność selekcji i hodowli. Można stwierdzić, że programy – dziś jeszcze badawcze – niebawem staną się rutyną i będą służyły tak producentom, jak i całej branży hodowlanej.

Oczywiście w wielu obszarach wykorzystujemy inne metody selekcyjne. Przykładem jest BLUP – tradycyjna, statystyczna formuła matematyczna stanowiąca model, w którym korzystamy z wsadu danych. Znając relacje i związki pomiędzy tymi danymi wyjściowo otrzymujemy wartości hodowlane wynikające z tych właśnie, opisanych i znanych, związków pomiędzy danymi wejściowymi. Warunkiem koniecznym jest duża baza danych, gdyż ich liczba i jakość jest bardzo istotna dla trafności wyników otrzymywanych w wyniku analizy. Dotyczy to np. wyceny wartości hodowlanej poprzez analizę 45 cech fenotypowych zebranych dla milionów ocenianych zwierząt, stanowiącej podstawę stałej kontroli i wyceny indeksowej zwierząt ocenianych w hodowli i produkcji.

Rozszerzając temat warto przedstawić listę zarówno ogólnych, jak i szczególnych możliwych metod już stosowanych lub sprawdzanych pod kątem przydatności lub przygotowywanych do bycia elementem pracy genetycznej i hodowli. Jak wspomniano, AI odgrywa i będzie odgrywać znaczącą rolę w pracach hodowlanych i genetycznych dzięki swojej mocy obliczeniowej i zdolności do przetwarzania dużych ilości danych.

Poniżej zaprezentowano kilka dziedzin, w których już dziś wykorzystywane są techniki sztucznej inteligencji:

1. Selekcja genomowa: jest to strategia hodowlana wykorzystująca markery genetyczne do przewidywania wydajności organizmu i wybierania najlepszych osobników do hodowli. Techniki AI, takie jak algorytmy uczenia maszynowego, mogą analizować ogromne zbiory danych genomowych oraz identyfikować wzorce i korelacje między markerami genetycznymi a pożądanymi cechami. Umożliwia to hodowcom podejmowanie bardziej świadomych decyzji dotyczących wyboru osobników o najwyższym potencjale hodowlanym,



fot. 1. W obiektach dla świń instaluje się kamery i czujniki wykorzystujące AI w celu przechwytywania obrazów i danych związanych z różnymi cechami fenotypowymi. Camera scan Topigs Norsvin.

co prowadzi do bardziej wydajnych i ukierunkowanych programów hodowlanych.

2. Przewidywanie cech: AI można wykorzystać do przewidywania złożonych cech na podstawie informacji genetycznej. Analizując dane genetyczne osobników o znanych wartościach cech, algorytmy uczenia maszynowego mogą znaleźć związek między określonymi markerami genetycznymi a pożądanymi cechami. Wiedzę tę można następnie zastosować do przewidywania wyników nowych osobników bez bezpośredniego pomiaru ich cech, oszczędzając czas i zasoby w procesie hodowli.
3. Analiza obrazu: oparta na AI, może pomóc hodowcom w ocenie cech fenotypowych. Na przykład algorytmy widzenia komputerowego mogą przetwarzać obrazy fenotypowe zwierząt (podobnie dzieje się w genetyce roślin) i automatycznie wyodrębniać odpowiednie informacje, takie jak skład ciała zwierzęcia (albo powierzchnia liści, wysokość rośliny). Umożliwia to hodowcom skuteczniejsze gromadzenie i analizowanie danych fenotypowych na dużą skalę, co prowadzi do lepszych i trafniejszych decyzji selekcyjnych.
4. Optymalizacja programu hodowlanego: AI może optymalizować programy hodowlane

poprzez symulację i modelowanie interakcji genetycznych i środowiskowych. Łącząc dane genetyczne, dane środowiskowe i historyczne zapisy wyników, algorytmy sztucznej inteligencji mogą pomóc hodowcom w projektowaniu i optymalizacji strategii hodowlanych, aby osiągnąć określone cele, takie jak zwiększenie uzysku mięsa, poprawa odporności na choroby lub zwiększenie wartości odżywczej (a w przypadku roślin np. maksymalizacja plonów).

5. Rekomendacje wsparcia genetycznego: dostawcy usług genetycznych mogą wykorzystywać AI do oferowania klientom spersonalizowanych rekomendacji. Analizując dane genetyczne danego klienta, algorytmy AI mogą zapewnić wgląd w potencjalne zagrożenia dla zdrowia, warunki dziedziczne lub optymalne pary hodowlane. Pomaga to klientom firm genetycznych w podejmowaniu świadomych decyzji dotyczących wyborów hodowlanych, w tym wyboru zgodnych par rodzicielskich, doboru rodziców celem podnoszenia konkretnych, oczekiwanych przez hodowcę czy producenta cech lub unikania par, które mogą przenosić cechy szkodliwe.

Należy zauważyć, że chociaż AI może znacznie ulepszyć prace hodowlane i genetyczne, należy ją stosować w połączeniu z wiedzą ekspercką i stałym nadzorem człowieka. Algorytmy AI są tak dobre, jak dane, na których się opierają i będące dla nich podstawą uczenia się, a interpretacja wyników nadal wymaga wiedzy ludzkiej, aby zapewnić etyczne i odpowiedzialne praktyki.

Podchodząc w sposób bardziej szczegółowy do stosowania technik AI oraz maszynowego uczenia w pracach hodowlanych, Topigs Norsvin największy potencjał widzi w fenotypowaniu:

AI może zrewolucjonizować procesy fenotypowania świń, które obejmują pomiar i analizę obserwowalnych cech lub cech charakterystycznych świń. Technologie AI mogą zwiększyć dokładność, wydajność i skalowalność tych procesów.

1. Automatyczne obrazowanie i wykrywanie: w obiektach dla świń instaluje się kamery i czujniki wykorzystujące AI w celu przechwytywania obrazów i danych związanych z różnymi cechami fenotypowymi. Cechy te mogą obejmować wymiary ciała, kolor sier-

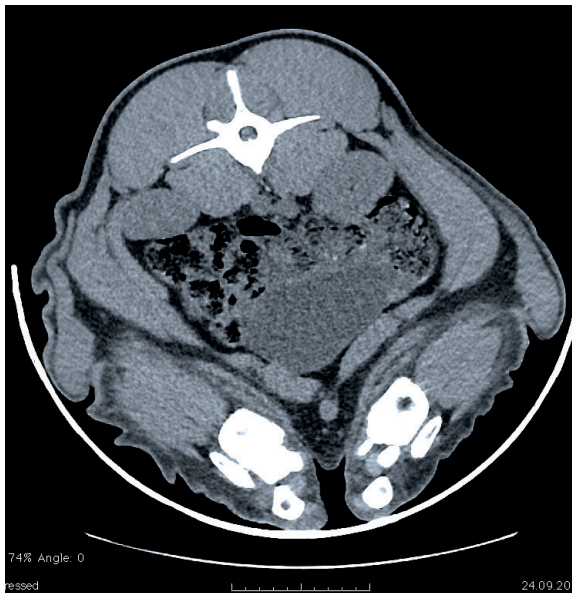
ści, postawę, zachowanie i inne cechy rozpoznawalne wizualnie. Algorytmy AI mogą następnie analizować te obrazy, aby dokładnie określić ilościowo i zarejestrować cechy poszczególnych świń lub całych grup.

2. Analiza behawioralna: AI może analizować materiał wideo w celu monitorowania i interpretowania zachowania świń. Potrafi zidentyfikować wzorce ruchu, interakcje społeczne, zachowania żywieniowe i inne, które mogą wskazywać na stan zdrowia, stres lub schorzenia. Informacje te mogą pomóc w ocenie dobrostanu świń i wczesnym identyfikowaniu potencjalnych problemów.
3. Analiza motoryki: AI może analizować dane wideo lub informacje z czujników, aby ocenić chód i lokomocję świni. Analiza chodu może dostarczyć informacji na temat kulawizny lub problemów z poruszaniem się, pomagając hodowcom i lekarzom weterynarii w wykrywaniu problemów zdrowotnych i podejmowaniu świadomych decyzji dotyczących leczenia.
4. Monitorowanie spożycia paszy: systemy oparte na AI mogą śledzić i analizować wzorce spożycia paszy przez świnię. Monitorując indywidualne zachowania, AI może pomóc zoptymalizować żywienie i wykryć anomalie wskazujące na problemy zdrowotne lub problemy z wykorzystywaniem paszy.
5. Monitorowanie stanu zdrowia w czasie rzeczywistym: AI może integrować dane z różnych źródeł, takich jak czujniki temperatury, wagi i systemy bezpieczeństwa biologicznego, aby zapewnić monitorowanie stanu zdrowia w czasie rzeczywistym. Nieprawidłowości lub odchylenia od normalnego zachowania czy parametrów fizjologicznych mogą wywołać alerty umożliwiające wczesną interwencję.
6. Wykrywanie chorób: AI może pomóc wykryć wczesne oznaki chorób na podstawie zmian fenotypowych, które mogą nie być łatwo zauważalne gołym okiem. Analizując wzorce zachowań świń, temperaturę ciała i inne istotne wskaźniki, systemy AI mogą ostrzec o potencjalnych zagrożeniach dla zdrowia.
7. Ocena jakości: AI można wykorzystać poprzez analizę obrazu do oceny atrybutów



fot. 2. Ocena fonotypowa knurów w stacjach Delta (Norwegia i Kanada). Każdy z 10.000 knurów rocznie, przy wadze ok. 120 kg, jest oceniany za pomocą tomografu komputerowego.

- jakości mięsa, jak marmurkowatość, kolor i zawartość tłuszczu. Może to pomóc w zapewnieniu, że produkty mięsne spełniają pożądane standardy jakości.
8. Integracja danych i wspomaganie decyzji: AI może integrować dane fenotypowe z innymi informacjami, takimi jak dane genetyczne i środowiskowe, aby zapewnić kompleksowy wgląd w decyzje dotyczące hodowli i zarządzania. Może to prowadzić do bardziej świadomego wyboru zwierząt w pracach hodowlanych i ulepszonych praktyk produkcyjnych.
 9. Zdalne monitorowanie: technologie wykorzystujące AI mogą umożliwić rolnikom i badaczom zdalne monitorowanie cech fenotypowych i zachowań zwierząt. Jest to szczególnie przydatne w przypadku badań i analiz prowadzonych na dużą skalę lub obiektów badawczych, gdzie ciągłe monitorowanie może stanowić wyzwanie.
 10. Analiza danych i rozpoznawanie wzorców: AI może przetwarzać duże ilości danych fenotypowych i identyfikować subtelne wzorce lub korelacje, które nie zawsze są oczywiste dla ludzkich obserwatorów. Może to prowadzić do głębszego wglądu w cechy i zachowania świń.
 11. Ogólnie rzecz biorąc, fenotypowanie świń oparte na AI ma potencjał poprawy dobrostanu zwierząt, wydajności produkcji i może przyczynić się do lepszych praktyk zarządzania w hodowli trzody chlewnej. Ważne jest jednak zapewnienie standardów etycznych w korzystaniu z AI oraz uczulania na występowanie problemów związanych z prywatnością danych, a także zachowania przejrzystości we wdrażaniu tych technologii.
- Dla bliższego zobrazowania rutynowego wykorzystania AI warto przytoczyć dwa przykłady z codziennej pracy hodowlanej w Topigs Norsvin.



fot. 3. Obraz tomograficzny pomaga przyspieszyć i zwiększyć dokładność oceny knura.

1. Ocena fonotypowa knurów w stacjach Delta (Norwegia i Kanada) każdy z 10.000 knurów rocznie, przy wadze ok. 120 kg, jest oceniany za pomocą tomografu komputerowego.
 - Wykonuje się to w celu przyspieszenia i podniesienia dokładności oceny knura.
 - Opracowano algorytmy, które pozwalają na przeniesienie danych z obrazu (pikseli) na dane o jakości i kompozycji tuszy (ilość chudego mięsa, wielkość głównych wyrębów, ilość tłuszczu śródmięśniowego itp.).
 - Inne dane analizowane poprzez te same obrazy, to np.: ocena przypadków osteochondrozy, jakości organów wewnętrznych itp.
2. Video kamery monitorujące w sposób ciągły zachowanie zwierząt w kojcach:
 - Kamery umieszczone są nad zwierzętami, śledząc ich zachowanie przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.
 - Dzięki temu uzyskuje się informacje o zachowaniach poszczególnych osobników, które można skategoryzować.
 - Pozwala to na wyodrębnienie osobników behawioralnie odbiegających od założonego wzorca, co pozwala na promowanie tych, których zachowanie jest pożądane oraz selekcję (usuwanie) osobników wykazujących zachowania niepożądane.

- Podobne technologie są również wdrażane w ocenie cech matecznych, takich jak:
 - i. Odruchy gniazdowania
 - ii. Czas trwania porodu
 - iii. Interwał rodzenia się kolejnych prosiąt
 - iv. Komunikacja lochy z prosiętami.

Podsumowując: praca hodowlana to nic innego jak poszukiwanie relacji pomiędzy osobnikami danej populacji. Realizując program hodowlany dąży się do udoskonalania wartości i efektywności danej populacji. Skuteczność działań hodowlanych firmy genetycznej jest w dużej mierze uzależniona od ilości danych, ich dokładności oraz tempa ich analizy, a potem – szybkiej dystrybucji i zastosowania.

Na wszystkich etapach pracy hodowlanej, dla jej szybszego i dokładniejszego przebiegu, metody i techniki AI są bardzo pomocne. Pozwalają na zbieranie, a potem analizę dużo większej liczby danych wspomagając badaczy-genetyków w ich pracy.

Należy jednak pamiętać, że maszyny i algorytmy mogą się pomylić i wykreować błędne informacje stąd obecność człowieka w ocenie i wykorzystywaniu danych uzyskanych poprzez zastosowanie sztucznej inteligencji jest niezbędna.

Dla Topigs Norsvin metody i techniki sztucznej inteligencji są stałym narzędziem pracy hodowlanej. Pozwalają na sprawne uzyskiwanie obiektywnych danych o fenotypach oraz ich powtarzalność. Dzięki tym narzędziom możemy pracować z ogromnymi ilościami danych, uzyskując wyniki obiektywne i nieobarczone błędami statystycznymi. Nasz zrównoważony, zbilansowany i szeroki program hodowlany pozwala na stały i szybki postęp genetyczny m. in. dzięki szeroko stosowanym opisywanym tu metodom AI, a innowacyjność jest mierzona zarówno programami już stosowanymi rutynowo jak i tymi, które są opracowywane i wdrażane niemal na co dzień. 🐷



Utrzymanie i żywienie świń w okresie upałów

Kazimierz Tarasiuk

Uniwersyteckie Centrum Medycyny Weterynaryjnej, UJ-UR, w Krakowie

Na zapotrzebowanie pokarmowe świń wpływa szereg czynników, wśród nich: genetyka, płeć, wiek, warunki sanitarno-higieniczne oraz klimat. Nie ma wątpliwości, że świnię rosną najszybciej w warunkach komfortu cieplnego.

Zachodzące zmiany klimatyczne (tzw. ocieplenie się klimatu) obejmują także Polskę, czego dowodzi mijające lato. Dlatego to opracowanie omawia wpływ wysokiej temperatury zewnętrznej na behawioryzm świń i możliwości minimalizowania skutków upałów na ich produktywność. Świnia jest zwierzęciem stałocieplnym, co oznacza, że utrzymuje wewnętrzną ciepłotę ciała na stałym poziomie ok. 39°C, niezależnie od temperatury otoczenia. Aby utrzymać stałą temperaturę ciała zwierzę traci ok. 80% energii pobranej z paszą, a tylko 20% przeznaczają na proces produkcji mleka czy mięsa. W trakcie procesów życiowych organizmu wytwarza się duża ilość energii, która musi być uwolniona, aby temperatura ciała nie ulegała podwyższeniu. Jest to naturalna funkcja organizmu, jednak wymagająca pewnego wysiłku, co wpływa na obniżenie produktywności. W okresie upałów świnię mają ogromne trudności w utrzymaniu równowagi pomiędzy ciepłem wytwarzanym przez organizm, a temperaturą otoczenia. Dodatkowo wysoka temperatura otoczenia obniża apetyt, co jeszcze bardziej potęguje problem.

Drogi utraty ciepła przez organizm

- Kondukcja: część ciepła jest oddawana z organizmu poprzez skórę, na skutek jej kontaktu z powierzchnią chłodniejszą, np. podłogą.
- Konwekcja: absorpcja ciepła z powierzchni

skóry na skutek ruchu powietrza, które jest z reguły chłodniejsze.

- Radiacja: wymiana ciepła pomiędzy zwierzęciem a powierzchnią otoczenia (ściana, sufit etc).
- Parowanie: ma małe znaczenie u świń ze względu na ograniczoną ilość gruczołów potowych; mechanizm ten można wyraźnie uaktywnić poprzez spryskanie/zroszenie świń wodą, bo wówczas ciepło ze skóry jest uwalniane na skutek przekształcenia wody w parę wodną.
- Pobieranie wody: ogrzanie pobranej zimnej wody wpływa na obniżenie wewnętrznej ciepłoty ciała.
- Proces oddychania: powietrze wydychane ma zwykle wyższą temperaturę i jest bardziej wilgotne niż powietrze wdychane; ten proces eliminacji ciepła z organizmu jest szczególnie ważny w okresie upałów.

Mechanizmy fizjologiczne stałocieplności

Świnia rejestruje zmiany termiczne poprzez receptory nerwowe zlokalizowane w skórze oraz w mózgu. Receptory skórne są mniej „wrażliwe” i są w stanie reagować na różnice większe niż 1°C. Receptory mózgowe są bardziej czułe i mogą wykrywać różnice rzędu 1/1000 stopnia Celsjusza. Są zlokalizowane w podwzgórzcu u podstawy mózgu. Receptory odpowiedzialne za

zimno znajdują się w tylnej części podwzgórza, te zaś które reagują na ciepło umieszczone są w jego przedniej części. W trakcie ich aktywacji dochodzi do stymulacji podwzgórza i uwalniania do krwi hormonu ACTH, który stymuluje nadnercza do produkcji adrenaliny i noradrenaliny. To te hormony są odpowiedzialne za fizyczne i metaboliczne zmiany, najważniejsze w procesie utrzymania stałej temperatury ciała.

W czasie stresu cieplnego wyraźnie wzrasta poziom adrenaliny a spada ilość wydzielanej noradrenaliny. Powoduje to istotne zmiany w przepływie krwi w organizmie zwierzęcia. Następuje zwiększone przemieszczanie się krwi do naczyń obwodowych (skóra) kosztem ukrwienia organów wewnętrznych ciała, co wstrzymuje procesy trawienne i obniża poziom energii konieczny dla procesów produkcyjnych (produkcja mleka, przyrosty).

W czasie stresu cieplnego wzrasta produkcja hormonów korowych, wpływających na obniżenie aktywności makrofagów poprzez zahamowanie produkcji interleukiny. W efekcie osłabiony zostaje układ immunologiczny, czym tłumaczyć należy większą podatność świń na choroby. Stres cieplny zwiększa produkcję tłuszczu. Dzieje się tak na skutek zwiększonego metabolizmu lipidów, które są gromadzone w okolicy jamy brzusznej i gotowe do wykorzystania w przypadku takiej potrzeby. Zwierzęta tracą apetyt w związku z ograniczoną aktywnością tarczycy.

Oznaki dyskomfortu cieplnego

- Wzrost zewnętrznej ciepłoty ciała. Zwiększony przepływ krwi przez naczynia obwodowe skóry pozwala na utratę przez zwierzę dużej ilości ciepła; temperatura skóry może wzrastać nawet o 7-11%.
- Behawioryzm. Zwierzęta piją więcej wody oraz szukają bardziej wilgotnych, chłodniejszych miejsc do leżenia.
- Obniżenie apetytu. Zaznacza się wyraźnie w czasie upałów; zmniejszone pobieranie paszy obniża poziom energii metabolicznej. U karmiących loch zaobserwowano zmniejszenie pobierania paszy o 0,1 kg/dzień na każdy stopień temperatury otoczenia powyżej komfortu cieplnego tj. >25°C. U zwierząt eksponowanych na wysoką temperaturę fizjologicznie dochodzi do obniżenia aktywności tarczycy, a tym samym osłabienia apetytu.
- Przyspieszony oddech. Z braku wystarczającej ilości gruczołów potowych, w sytuacji wysokiej temperatury świnie zaczynają intensywnie oddychać, aby nadmiar ciepła wydalić poprzez drogi oddechowe. U świń jest to najbardziej wydajny proces eliminacji nadmiaru ciepła z organizmu (ok. 90% w 38°C). U ciężarnych loch przebywających w temp. 30°C w warunkach słabej wentylacji, częstotliwość oddechów wzrasta nawet o 20/min.
- Zaburzenia elektrolitowe. Zwiększenie liczby oddechów doprowadza do zasadowicy oddechowej wskutek wydalania dużej ilości CO₂. W celu utrzymania równowagi organizm zmienia wydalanie dwuwęglanów z moczem, doprowadzając do tzw. kwasicy metabolicznej. To pozwala na utrzymanie równowagi pomiędzy CO₂ a dwuwęglanami.
- Przegrzanie. W przypadku przedłużania się stresu cieplnego dochodzi do zaburzeń w gospodarce wodnej, elektrolitowej oraz jonów wodorowych w organizmie. Doprowadza to do przegrzania i wyczerpania zwierzęcia i w efekcie często do jego śmierci.
- Aklimatyzacja. Obserwacje terenowe wykazały, że istnieje możliwość adaptacji świń do wysokich temperatur. Verhagen (1987) zauważył, że świnie potrzebują 5 dni na adaptację do temp. 25°C, 7 dni do temp. 15°C, a 6 dni na przystosowanie się do temp. w zakresie 15-25°C.

tab. 1. **Fizyczne i behawioralne zmiany rejestrowane w ciągu 48 godzin stresu cieplnego, u świń w wadze 90 kg** (Gilles i wsp. 1990).

| | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| temperatura otoczenia (°C) | 22,7 | 25,9 | 28,5 | 31,4 |
| ciepłota skóry (°C) | 33,9 | 35,1 | 37,0 | 37,9 |
| wewnętrzna ciepłota ciała (°C) | 39,0 | 39,1 | 39,5 | 40,4 |
| liczba oddechów/min. | 27 | 51 | 85 | 112 |
| pobieranie paszy (g/dzień) | 2846 | 2340 | 1888 | 900 |

Temperatury optymalne dla świń

Zakres komfortu cieplnego zależy od wieku świń. Im zwierzę starsze, tym bardziej wrażliwe na wysoką temperaturę otoczenia, co związane jest z trudnością eliminacji ciepła wytworzonego w wyniku procesów metabolicznych. Dzieje się tak dlatego, że wraz z wiekiem zwiększa się grubość skóry oraz tkanki tłuszczowej, co uniemożliwia wydalenie ciepła. Z tego powodu u starszych zwierząt nabiera znaczenia wyparowywanie ciepła drogą oddechową.

Zapotrzebowanie świń na inne parametry bioklimatu

Temperatura zarejestrowana na termometrze nie jest wystarczającym wyznacznikiem warunków atmosferycznych panujących w pomieszczeniu dla świń. Temperatura otoczenia powinna być oceniana łącznie z wilgotnością, ruchem powietrza, wielkością grupy świń, warunkami technicznymi pomieszczeń. Wymienione czynniki decydują o tzw. „efektywnej temperaturze otoczenia”. W przypadku, gdy efektywna temperatura otoczenia wychodzi poza zakres komfortu termicznego, zachowanie świń oraz ich wydajność produkcyjna są zaburzone. Szybkość przepływu powietrza decyduje o utracie ciepła poprzez skórę zwierzęcia. Wzrost ruchu powietrza w temp. 30°C z 0,05 m/s do 1,58 m/s zwiększa ubytek ciepła aż o 25%.

Należy jednak pamiętać, że zwiększony przepływ powietrza wskazany jest w wyższych temperaturach otoczenia; w niższych może doprowadzać do oziębienia pomieszczeń (np. 0,8 m/s wskazane w temp. 30°C, ale nie w 10°C). Dla zwierząt w sektorze tuczu, optymalna wentylacja powinna wynosić 0,1-0,3 m/s. Dla loch, przebywających w temp. 30°C optymalny poziom wentylacji to 2-5 m/s. Wilgotność względna nie wydaje się odgrywać negatywnej roli

w przyrostach świń pod warunkiem, że temperatura otoczenia znajduje się w zakresie poniżej poziomu krytycznego. W przypadku jednak wysokiej temperatury i wilgotności zaznacza się ograniczone wydalenie ciepła drogą oddechową, a w konsekwencji zmniejszenie apetytu. Wielu autorów zaobserwowało, że zwiększenie poziomu wilgotności względnej z 45 do 90% w temp. 21°C skutkowało obniżeniem o 8% utraty ciepła. W warunkach normalnej temperatury otoczenia idealny poziom wilgotności względnej dla świń powinien wynosić 60-80%. Oczywiście jest też, że im większe zagęszczenie świń w pomieszczeniu, tym większa produkcja ciepła. W zależności od pory roku może to mieć wpływ pozytywny (zima) lub niekorzystny na zachowanie i produktywność świń (lato).

Żywienie loch w okresie upałów

Zapotrzebowanie pokarmowe świń zostało bardzo dokładnie określone dla optymalnych parametrów środowiskowych, w których utrzymywane są zwierzęta. Jednak w warunkach wysokiej temperatury otoczenia świnię pobierają wyraźnie mniej paszy, aby w ten sposób obniżyć produkcję tzw. ciepła metabolicznego, a co za tym idzie utrzymać równowagę termiczną organizmu. Należy pamiętać, że zapotrzebowanie loch w okresie laktacji na składniki odżywcze wzrasta 2-3 krotnie, w porównaniu do samic ciężarnych. Locha, produkując 9-10 litrów mleka/dzień wytwarza ok. 570 g tłuszczu oraz ok. 440 g białka/dzień. Aby tak wysoka produkcja mogła być utrzymana, niezbędnym warunkiem jest dostarczenie zwierzęciu odpowiedniej ilości i jakości składników odżywczych z paszą. Jest to szczególnie ważne w okresie upałów, kiedy zmniejsza się wyraźnie ilość pobieranej przez zwierzęta karmy.

W oparciu o nowoczesną wiedzę i praktykę podjęto wiele prób opracowania odpowiednich

tab. 2. **Optymalny zakres temperatury zewnętrznej dla świń w różnym wieku, przy ruchu powietrza 0,2 m/s (Naas, 1989).**

| kategoria wiekowa świń | temperatura komfortu cieplnego (°C) |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| warchlaki w wadze 20-30 kg | 18-20 |
| świnie w wadze 35-60 kg | 16-18 |
| tuczniaki w wadze 60-100 kg | 12-18 |
| lochy | 12-25 |

schematów żywienia sów w okresie upałów, aby minimalizować ich negatywny wpływ na produktywność zwierząt.

Zaobserwowano, że przyrost masy ciała w okresie upałów był niższy u sów żywionych wysoką dawką białka ogólnego (19,8%), w porównaniu z karmionymi 16% dobrze zbilansowanym białkiem z dodatkiem odpowiedniej ilości lizyny. Tłumaczy się to tym, że w procesie trawienia białko generuje więcej energii metabolicznej (26%) niż tłuszcz (9%), co potęguje stres termiczny, a w rezultacie obniża apetyt. Jest to wynik całego szeregu reakcji metabolicznych aminokwasów. Wykazano, że tuczniki żywione paszą zawierającą 13,9% białka ogólnego produkowały 1,379 MJ energii/kg masy ciała, świnię otrzymujące 17,4% białka wytwarzały 1,417 MJ energii/kg. Biorąc powyższe pod uwagę, w celu obniżenia poziomu energii metabolicznej, a co za tym idzie stresu termicznego, zaleca się raczej stosowanie niższego poziomu białka ogólnego, uzupełnionego dodatkiem niezbędnych aminokwasów syntetycznych, takich jak: lizyna, tryptofan, metionina czy treonina. Karmiąca locha wydziela poprzez mleko ok. 400-500 g białka dziennie. To oznacza, że w ciągu 8-10 dni laktacji samica wydziela tyle białka ile locha ciężarna potrzebuje na rozwój prosiąt w ciągu 114 dni ciąży. Fakt ten uzmysławia raz jeszcze jak ważne jest zapewnienie samicom w okresie laktacji odpowiedniej ilości pełnowartościowego białka, aby uniknąć problemów w kolejnych stadiach cyklu reprodukcyjnego samicy. Stopniowe zwiększanie poziomu lizyny w paszy dla loch karmiących obniżało wyraźnie spadek masy ciała samicy, zwiększała się waga prosiąt odsadzanych oraz wzrastał odsetek loch pokrytych w ciągu 14. dni po odsadzeniu. Wykazano, że dla loch wysoko produkcyjnych optymalny poziom lizyny w paszy powinien wynosić 0,92%.

Z danych zawartych w tabeli 3. wynika jednoznacznie, że dieta ze stosunkowo niskim po-

ziomem białka, ale z dobrze zbilansowanym poziomem aminokwasów wpływa najbardziej korzystnie na ilość pobranej paszy oraz inne parametry produkcyjne w warunkach stresu termicznego.

Tłuszcze są doskonałym źródłem łatwo przyswajalnej energii dla sów, szczególnie w okresie upałów, aby rekompensować mniejsze spożycie paszy przez zwierzęta. Szczególnie cenne w żywieniu zwierząt są tłuszcze roślinne ze względu na wysoką zawartość kwasu linolowego oraz linolenowego. Stosowanie tłuszczów nie zwiększa poziomu ogólnej energii metabolicznej w dawce pokarmowej, ale zwiększa ilość energii pochodzącej z tłuszczu roślinnego lub zwierzęcego. W związku z tym, że tłuszcze są łatwiej metabolizowane w organizmie świni niż skrobia czy białko, mniej też generuje się energii metabolicznej w procesie ich trawienia, co ma ogromne znaczenie szczególnie w warunkach wysokich temperatur otoczenia. Należy jednak pamiętać, że zbyt duży dodatek tłuszczu hamuje spożycie paszy i pogarsza jej wykorzystanie. W badaniach na tucznikach wykazano, że w okresie upałów suplementacja diety przy użyciu 5-7% tłuszczu wpłynęła korzystnie na przyrost masy ciała oraz wykorzystanie paszy. Podobny efekt uzyskano także u loch karmiących. Zwiększając poziom energii poprzez dodatek 5% oleju sojowego do paszy dla loch karmiących uzyskano wyższą produkcję mleka, pomimo nieco mniejszego pobrania paszy przez zwierzęta. Ponadto zaobserwowano mniejszy ubytek masy ciała, w porównaniu do zwierząt otrzymujących paszę bez dodatku oleju. Zarejestrowano też pozytywny wpływ dodatku oleju na ilość oraz skład jakościowy produkowanego mleka (więcej tłuszczu), a w konsekwencji na jakość odsadzanych prosiąt.

W podsumowaniu należy podkreślić, że świni, ze względu na określone właściwości fizjologiczne oraz warunki chowu, jest szczególnie narażona na wysokie temperatury otoczenia. 🐷

tab. 3. Wpływ stosowania różnych poziomów białka w paszy dla loch karmiących na wyniki produkcyjne w różnym zakresie temperatury otoczenia (Noblet, 2000).

| temperatura (°C) | 20 | | 29 | |
|----------------------------|------|------|------|------|
| poziom białka (%) | 17,6 | 14,2 | 17,6 | 14,2 |
| pobranie paszy (kg/dzień) | 6,71 | 6,51 | 3,56 | 4,05 |
| produkcja mleka (kg/dzień) | 10,0 | 9,6 | 7,4 | 7,7 |
| spadek m.c. (kg) | 16 | 15 | 29 | 41 |

Etiologia schorzeń kończyn u świń

Roman Kołacz

Instytut Medycyny Weterynaryjnej UMK w Toruniu

Niniejszy artykuł omawia wybrane schorzenia kończyn u różnych grup wiekowych świń, na podstawie ważniejszych doniesień literatury światowej w tym zakresie.

Choroby kończyn u świń stanowią poważną przyczynę strat finansowych wielu ferm. Według Pejsaka [41] brakowania z powodu schorzeń kończyn wynoszą w kraju 47.8% loch i knurów. Penny i wsp. [1978] podaje, że w Anglii 10.7% loch jest wybrakowanych z powodu kulawizn co stanowi 3.2% stada świń w Anglii. Autorzy podkreślają, że schorzenie to w niektórych stadach może być przyczyną aż 45% brakowań loch.

W kalkulacji strat należy wziąć również pod uwagę obniżoną wartość handlową i przetwórczą żywca oraz konfiskaty poubojowe. Implikacją ekonomiczno-etyczną mocno akcentowaną w zasadach dobrostanu zwierząt jest problem cierpienia z powodu głodu, pragnienia i bólu kulawych świń.

Generalnie kulawizny u świń, poza wrodzonymi anomaliami kończyn, mogą występować na tle schorzeń infekcyjnych i nieinfekcyjnych. W obydwu przypadkach głównymi czynnikami usposabiającymi są warunki środowiskowe: zarówno system utrzymania jak i żywienia. Genetyczne predyspozycje są również istotnym elementem etiologicznym tych schorzeń.

Infekcyjne przyczyny schorzeń kończyn

Prosięta

Infekcyjnym schorzeniem spotykanym u prosiąt po urodzeniu jest zakaźne zapalenie stawów (poliarthretyzm) – nazywany czasem „chorobą pępkową” (navel ill). Śmiertelność związana

z tym schorzeniem może wg Nielsen i wsp. [1975] dochodzić do 1.5% pogłowia prosiąt. Przyczyną schorzenia są infekcje bakteryjne migdałów i nosogardzieli, a także rany na kończynach prosiąt powstające przy bezściółowych podłogach podczas ssania. Schorzenie może powstawać również przy braku czystości i higieny kojca prowadzące do zakażenia przez pępowinę lub rany powstające przy obcinaniu kiełków, ogonków, kastracji [26,34].

Czynnikami infekcyjnymi wyizolowanymi ze stawów, w różnych stadach świń były takie drobno-ustroje jak: *Streptococcus suis*, *Staphylococcus sp.*, *Actinomyces suis*, i sporadycznie *Pasteurella multocida*, *Erysipelothrix rhusopathiae* i *Haemophilus sp.* [34, 37, 60].

Schorzenie to u prosiąt objawia się obrzękiem i bolesnością stawów, kulawizną i obrzękiem pępka. Schorzenie nieleczone kończy się zejściem śmiertelnym lub kalectwem. Leczenie schorzenia oparte jest głównie na podawaniu penicyliny i lincomycyny.

Ważną rolę w zapobieganiu spełnia utrzymanie wysokiego poziomu higieny kojca oraz zabezpieczenie środkami antyseptycznymi pępowiny oraz ran po urazach i zabiegach a także eliminowanie czynników urazowych podłóg kojca porodowego.

Drugim często występującym schorzeniem u prosiąt jest infekcyjne zapalenie tworzywa raciczek powstające w wyniku pierwotnie mechanicznego uszkodzenia raciczki na podłogach

rusztowych o ostrych kantach beleczek rusztu, niedostosowanych szerokościach szczelin, wystających drutach lub niestarannie wykonanych połączeniach elementów podłóg rusztowych z drutu lub metalu. Podobne uszkodzenia raciczek mogą powstawać także na podłodze litej bezściółkowej o zniszczonej nawierzchni posadzki, z licznymi pęknięciami i erozjami, oraz zanieczyszczonej [15,28]. Gardner i wsp. [16] wyizolowali z ropni stóp prosiąt bakterie z rodz. *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Actinobacillus sp.*, *Actinomyces pyogenes* i *E. coli*. Leczenie i zapobieganie tym schorzeniom jest takie jak przy infekcyjnym zapaleniu stawów u prosiąt.

Warchlaki

Omówione wyżej schorzenia powstające w okresie neonatalnym prosiąt, jeżeli nie są wyleczone, mogą w okresie odchowu warchlaków pojawić się w postaci chronicznej i prowadzić poprzez występujące kulawizny do charłactwa.

W okresie po odsadzeniu u warchlaków występują też nowe schorzenia infekcyjne kończyn. Należą do nich:

Zakaźne zapalenie błon surowiczych stawów (choroba Glassera) wywołane przez pałeczki *Haemophilus parasuis*. Jest to schorzenie pojawiające się najczęściej w okresie odsadzeniowym. Oprócz objawów ogólnych towarzyszą mu kulawizny wywołane zapaleniem stawów, głównie nadgarstkowych i stępowych. Chore stawy są gorące i obrzękłe. U niektórych świń może także występować zapalenie mózgu i opon mózgowych z dyskoordynacją ruchu i niemożliwością utrzymania się w pozycji stojącej, kończące się śmiercią. Zachorowalność wywołana *Haemophilus parasuis* może w niektórych stadach dochodzić do 50-75% a śmiertelność do 10% [7, 40].

Mykoplazmowe zapalenie błon surowiczych i stawów występuje u prosiąt w wieku 3-10 tygodni i wywołane jest przez *Mycoplasma hyorhinis* w sprzyjających warunkach stresu środowiskowego. W pierwszym okresie choroby, trwającym do 10 dni po zakażeniu, obserwuje się objawy ogólne, jak podwyższona temperatura ciała, niechęć do ruchu, napięcie powłok brzusznych, a po tym okresie rozwija się zapalenie stawów z ich obrzękiem i kulawizną trwającą do 2-3

miesiący. W niektórych przypadkach kulawizny i obrzęki stawów mogą się utrzymywać także u świń starszych. W tych przypadkach gorączka jest z reguły wyższa i kulawość bardziej dotkliwa niż u młodszych świń. Źródłem *M. hyorhinis* dla młodych prosiąt mogą być górne drogi oddechowe loch [52]. Skuteczność leczenia infekcji wywołanych przez *M. hyorhinis*, z zastosowaniem tylozyny lub linkomycyny, jest różna [51]. Zapobieganie powinno sprowadzać się do zmniejszenia stresu i zapewnienia lepszej higieny. Stosowanie zasady „all in - all out” jest ważnym elementem tej higieny.

Tuczniaki

W tej grupie produkcyjnej świń spotykamy kilka schorzeń infekcyjnych kończyn.

Mykoplazmowe zapalenie stawów świń wywołane przez *M. hyosynoviae*, którymi prosięta zarażają się w wieku 4-6 tygodni od loch lub innych nosicieli. Schorzenie występuje najczęściej u świń o masie 35-60 kg poddanych stresowi środowiskowemu lub żywieniowemu [1,53].

Głównym objawem choroby jest kulawizna ujawniająca się w wyniku ostrego zapalenia jednego lub kilku stawów. Główne zmiany występują w stawach łokciowym, kolanowym i skokowym. Chore świnię próbują odciążyć kończynę usztywniając ją lub poruszają się na kłęcząco, a także mają problemy ze wstawaniem. Choroba może trwać do 10 dni, po czym w wielu przypadkach występuje samowyleczenie i objawy kulawizny mogą się wycofać. Usztywniony chód lub kulawizny pozostają tylko w przypadkach, gdzie doszło do osteochondrozy.

Poliarthrites spowodowany przez *M. hyosynoviae* może być leczony głównie tylozyną, linkomycyną lub tiamuliną. Niektórzy zalecają także kortykosterydy dla złagodzenia procesu zapalnego i bólu [3,33].

Różycy świń wywołana przez *Erysipelothrix rhusopathiae* w swojej postaci przewlekłej powoduje u warchlaków i tuczników zapalenie stawów (poliarthrites). Na występowanie choroby, oprócz czynnika infekcyjnego, duży wpływ wywierają warunki higieniczne budynków, warunki środowiskowe oraz immunoprofilaktyka.

Stopień kulawizny zależy od liczby zajętych stawów i kończyn. Najczęściej zmiany zapalne spotyka się w stawie kolanowym, biodrowym i nad-

garstkowym. Jeżeli zmiany w stawach są duże i dotyczą więcej niż jednej kończyny, świnia ma ograniczone możliwości poruszania i z trudem czołga się do koryta przez co zmniejsza się ilość spożywanej karmy i rozwija się charłactwo. Leczenie ostrego różycowego zapalenia stawów prowadzi się zwiększonymi dawkami penicyliny i preparatów p. zapalnych. Leczenie postaci przewlekłych daje znikome rezultaty.

Infekcyjne zapalenie szpiku i kości (osteomyelitis), może dotyczyć każdej kości i w różnym wieku. Drobnoustroje wywołujące schorzenie przedostają się do organizmu drogą ran skórnych przy różnego rodzaju obrażeniach, urazach czy pogryzieniach. Rozwijające się w I fazie wysiękowo-ropne zapalenie tkanek podskórnych może prowadzić do zapalenia okostnej i następnie zapalenia kości i szpiku.

Objawy kliniczne zależą od umiejscowienia zmian w kości i objawiają się kulawizną jednej kończyny lub nawet paraliżem zwiotczającym obydwu kończyn. U loch i knurów schorzenie to często występuje w połączeniu z ropniami kręgowymi czy pęknięciami kręgow, a także ropniami w okolicach łokcia [29].

Zmiany ropne kości powstają powoli. Negro i wsp. [36] z ropni kości wyizolowali *Actinomyces pyogenes*, *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.* i *Enterobacteriaceae*. Leczenie tego schorzenia jest zwykle nieskuteczne. Zwierzęta winny być wybrakowane, w innym przypadku będą charłaczem ze względu na pogorszone spożycie paszy.

Schorzenia racic

Główną przyczyną schorzenia racic obserwowanych u tuczników, loch i knurów są nieprawidłowości podłóg. Występują one najczęściej na litych podłogach bezściółkowych, szorstkich, mokrych, a także na nieprawidłowo rozwiązanych podłogach rusztowych [5,14,55]. Na takim legowisku, nawilżony róg racicowy ulega łatwiejszemu i intensywnemu ścieraniu o szorstką podłogę. Starta cienka warstwa rogu nie zabezpiecza dostatecznie tworzywa i opuszek przed urazami mechanicznymi. To sprzyja zapaleniu tworzywa i powstaniu kulawizn. Autorzy opisują, że powyższe zmiany częściej występują na kończynach tylnych niż na przednich oraz raciczkach bocznych niż przyśrodkowych [32, 35, 42,

61]. Penny i wsp. [1963] opisali pięć powszechnie występujących uszkodzeń racic i dziewięć obrażeń rzadszych. Smith i Morgan [1998] wymieniają dwanaście zmian w racicach tuczników, przy czym najczęściej występującymi były: ubytki i nadżerki piętki, palca i podeszwy, rzekome szczeliny racic, postrzępienie piątek, stłuczenie piątek, uszkodzenia palca dodatkowego, uszkodzenie podeszwy w rejonie linii białej oraz uszkodzenie skóry w obrębie wału korony, uszkodzenia ściany przedniej, nagnioty. Autorzy ci sklasyfikowali częstość występowania powyższych zmian w zależności od rodzaju podłogi, wskazując, że ilość tych zmian wzrasta na podłogach bezściółkowych.

Zmianom w obrębie raciczek u świń towarzyszy bardzo często **ropno-martwicze zapalenie tworzywa**. Schorzenie w literaturze angielskiej określone jest jako foot-rot (gnicie stopy). Zmiany kliniczne manifestują się kulawizną jednej lub więcej kończyn, opuchlizną w okolicy palców i w końcu otwartym ropniem. Wyizolowane drobnoustroje z miejsc ze zmianami ropnymi to *Fusobacterium necrophorus*, *Bornelia suilla*, *Actinomyces pyogenes* oraz mieszanina Gram ujemnych paciorkowców i pałeczek [38, 44].

Schorzenie to u świń może wystąpić w różnym wieku, przy czym największe straty występują wtedy, gdy chorobą objęte są lochy. Ropno-martwicze zapalenie tworzywa racic może dawać początek osteomyelitis kości palców.

Pewne efekty lecznicze uzyskiwano we wczesnym okresie rozwoju choroby stosując antybiotyki i środki ściągające, jak formalina czy roztwór siarczanu miedzi.

W profilaktyce i prewencji tego schorzenia należy przede wszystkim zwrócić uwagę na zapewnienie świniom komfortowej podłogi, ruchu, zmniejszenia zagęszczenia, ograniczenia walk socjalnych, prawidłowej czystości i higieny kojca. Niektórzy autorzy podkreślają znaczenie biotyny w dawce pokarmowej dla świń, która poprawia jakość keratyny rogu racicowego, a przez to zwiększa jego spójność i wytrzymałość na czynniki mechaniczne. [2, 43].

Schorzenia nieinfekcyjne

Wrodzona hypoplazja mięśni kończyn (splay-leg) jest jedną z najczęściej występujących wad

wrodzonych u prosiąt. Jest to choroba sporadycznie występująca w chlewniach tradycyjnych natomiast dość często w wielkotowarowych. English i wsp. [1982] twierdzą, że schorzenie to występuje u 1.5% prosiąt, a śmiertelność z tego powodu wynosi 50%. Schorzenie to pojawia się w ciągu kilku godzin po urodzeniu i charakteryzuje się tym, że prosięta mają trudności w poruszaniu się, a nawet w przyjęciu postawy stojącej. Chore kończyny mają tendencję do odwodzenia lub skręcania na boki. Choroba najczęściej dotyczy mięśni kończyn tylnych, chociaż obserwuje się przypadki choroby kończyn przednich. Przyczyna zaburzenia funkcjonalnego nie jest znana, istnieją jednak dowody, że jest spowodowane wieloma czynnikami, między innymi wrodzoną słabością mięśni. Do tego dołączyć się mogą inne czynniki, jak: waga urodzeniowa, śliskie i spadziste podłogi. Istnieją też przypuszczenia, że schorzenie to może być wywołane niedoborem choliny w paszy, którą karmi się lochy w okresie ciąży [6]. Kohler i wsp. [1969] doświadczalnie otrzymali rozkroczość prosiąt przez umieszczenie nowonarodzonych w kojcu o śliskiej podłodze przez 18 godzin. Inne prosięta tego samego miotu trzymane na słomie pozostały zdrowe.

Krzywica to schorzenie rozwijające się u prosiąt w wyniku niedoborów wapnia, fosforu lub Vit. D regulującej prawidłowy stosunek wapnia do fosforu. Kliniczne objawy obserwuje się w wieku około 10. tygodnia, choć proces chorobowy zapoczątkowany jest znacznie wcześniej [39,58]. Pierwszymi zwiastunami niezwiązanymi z zaburzeniami motorycznymi są lizowatość, napaadowe skurcze tężyczkowe, obgryzanie uszu i ogonków. W okresie późniejszym obserwujemy objawy wynikające z zaburzeń procesu kostnienia, jak: deformacje i skrócenie kości długich i kręgosłupa, zgrubienia i deformacje stawów, częstsze złamania żeber. Ruchliwość świń jest ograniczona, częściej leżą, a w czasie poruszania się obserwujemy kulawiznę, sztywny chód. Jeżeli porażone są kończyny obręczy miednicy, świni częściej siedzą z wyciągniętymi kończynami tylnymi. Przy uszkodzeniu kręgosłupa rozwija się niedowład zadu. U świń obserwuje się ograniczenie przyjmowania pokarmu i postępujące charłactwo. Konsekwencje krzywicy są także widoczne u tuczników w końcowej fazie tuczu.

W wyniku osłabienia lub zdeformowania kośćca może dochodzić u tych zwierząt do częstszych złamań kości udowej, ramieniowej, żeber i kręgosłupów. Zjawisko to jest szczególnie obserwowane podczas nagłych skurczy mięśni w czasie uboju czy ewentualnego ogłuszania [12, 56].

Leczenie krzywicy może być skuteczne jedynie w okresie życia prosiąt, kiedy nie doszło jeszcze do zniekształcenia kości i stawów. Ważniejsze jednak jest prawidłowe żywienie witaminowo-mineralne zapobiegające rozwojowi krzywicy.

Osteomalacja – rozmiękanie kości jest schorzeniem, którego przyczyna jest podobna jak w krzywicy, z tym że występuje u loch i macior w okresie wysokiej laktacji lub końcowym okresie ciąży. Kości w czasie osteomalacji ulegają przekrwieniu, odwapnieniu i zmiękczeniu ze skłonnością do złamań. Zmiany powyższe dotyczą głównie kości kręgosłupa i kości długich [17]. Loszki i maciory z objawami osteomalacji mają trudności w poruszaniu się, chód jest sztywny i niepewny, krok krótki, tylne kończyny zbliżone do siebie. Świnie często przyjmują pozycję „siedzącego psa”. Charakterystycznym objawem omawianej choroby jest „rozjeżdżanie” się kończyn, i częste ich złamania. Lochy z tym schorzeniem nie mogą utrzymać knura w czasie kopolacji, dochodzi wtedy do złamań kręgosłupa, pęknięcia miednicy lub złamań innych kości a w konsekwencji do brakowania loch.

Osteoporoza – zrzeszotowienie kości jest schorzeniem powstającym również przy brakach mineralno-witaminowych i towarzyszy procesowi krzywicy i osteomalacji. W schorzeniu tym istota zbita kości ulega zmniejszeniu, staje się porowata, gąbczasta, a jama szpikowa powiększa się. Tego rodzaju zmiany prowadzą także do kulawizn i osłabienia kości, a w konsekwencji do złamań [108].

Najczęstsze urazy złamań czy pęknięć przy osteropoozie i osteomolacji występują przy przepędzaniu zwierząt, transporcie, formowaniu nowych grup w kojcu, obskakiwaniu się czy kopolacji.

Zapobieganie tym schorzeniom powinno sprowadzać się do prawidłowego zbilansowania wapnia, fosforu i Vit. D₃, oraz zapewnienia zwierzętom ruchu.

Poważną przyczynę wybrakowań loch w ostatnich latach powodują dwie grupy chorobowe tj.:

martwice chszęstno-kostne (osteochondrosis) i zwyrodnienia stawów – (osteoarthrosis, arthrosis) [19, 20].

W piśmiennictwie nie do końca jest ustalona nomenklatura tych schorzeń; synonimami wymieniane są często dyschondroplazje albo „słabość kończyn”. Autorzy jednak podkreślają, że „słabość kończyn” nie jest skorelowana z nasileniem i częstością występowania osteochondrozy i arthrozy [7, 28].

Martwica chszęstno-kostna (osteochondrosis) jest chorobą kośćca powstającą w wyniku martwicy chondrocytów i istoty międzykomórkowej chrząstek wzrostowych. Może występować w chrząstkach przynasadowych stanowiących chrząstki wzrostowe przynasad oraz w chrząstkach nasadowych stanowiących wewnętrzną warstwę chrząstek stawowych będących chrząstkami wzrostowymi nasad [10].

W wyniku powstających zmian w chrząstkach nasadowych może dochodzić do nieurazowego oddzielenia się nasad *epiphysiolisis* i odrostków *apophysiolisis*. Zmiany te najczęściej obserwowano w obrębie główki kości udowej, guza kulczowego, nasad trzonów kręgowych i dalszej nasady kości piszczelowej i łokciowej [9, 10, 59]. Martwica chrzęstno-kostna, rozwijająca się w głębokiej warstwie chrząstki stawowej i przylegającej do niej tkance kostnej, prowadzi do ubytków chrząstki stawowej dając początek zmianom zwyrodnieniowym stawów (*arthrosis*) [10, 28].

Choroba zwyrodnieniowa stawów – (arthrosis). Rozpoczyna się od zmian zwyrodnieniowych chrząstki stawowej wywołanej zaburzeniami w jej metabolizmie lub w wyniku przeciążeń stawów, urazami, twardym podłożem, wadami postawy lub zmianami wywołanymi w osteochondrozie. Obserwowane zmiany *arthrosis* świń dotyczą głównie stawu kolanowego, łokciowego i ramieniowego [19, 28].

Przyczyn obydwu schorzeń (*osteoarthrosis, arthrosis*) wielu autorów doszukuje się w podłożu genetycznym [22, 49, 57]. Prace selekcyjne w kierunku uzyskania ras i linii genetycznych charakteryzujących się szybkim przyrostem ciała oraz hipertrofią niektórych partii mięśni (szynki) przy bardzo ekonomicznym wykorzystaniu paszy na 1 kg przyrostu, spowodowały wzrost częstotliwości tych schorzeń [19, 24, 25].

Wykazano, że świnię rasy Landrace są szczególnie narażone na to schorzenie (Grondalen 1974). Wg tego autora 100% świń tej rasy wykazywało przynajmniej jedno miejsce zmienione chorobowo. Dziesięcioletnie prace selekcyjne prowadzone w Norwegii nie zmniejszyły ogólnej częstotliwości występowania tych schorzeń [23]. Reinland i wsp.[1980], potwierdzając predyspozycje genetyczne osteochondrozy, wskazali także istotny wpływ knura w przenoszeniu tego schorzenia.

W etiologii osteochondrozy i arthrozy ważną rolę odgrywają także czynniki żywieniowe. Wielu autorów podkreśla, że zabezpieczenie w dawce pokarmowej prawidłowych poziomów energii, białka oraz makro- i mikroelementów, a także zdolność ich wykorzystania przez świnię są ważnymi czynnikami w etiologii tych zmian chorobowych [20, 21]. W licznych badaniach wykazano, że niedobór manganu i cynku oraz nadmiar wit. A może prowadzić do częstszych zmian zwyrodnieniowych stawów [27, 48]. Wykazano także, że podawanie świniom świńskiej somatotropiny – stymulującej wzrost, ale i oddziałującej na metabolizm chondrocytów – wywoływało zmiany zwyrodnieniowe zarówno w stawach jak i w kościach [4].

Nie bez znaczenia, w etiologii tych schorzeń są także bezściółowe twarde podłogi przy stosunkowo dużej masie ciała oraz nadmierne napięcia mięśni naciskające na niedojrzały jeszcze szkielet kostny, a także nagły wysiłek (do którego zwierzęta nie były przyzwyczajone), prowadzą do silnego, niszczącego nacisku na chrząstkę zaburzając jej prawidłowy wzrost i rozwój [118, 46, 47]. Sather i Fredeen [1982] wykazali, że częstość występowania *arthrosis* u loch mających zmniejszone możliwości poruszania się jest większa, w porównaniu z lochami w utrzymaniu grupowym.

Lavrisuk i wsp. [1987] piszą, że infekcyjne schorzenia stawów w okresie prosięcym nie mogą być nieuwzględnione jako czynnik etiologiczny osteochondrozy.

Objawy kliniczne tych schorzeń są zazwyczaj widoczne od 4-8 miesiąca życia, choć schorzenie to może rozpoczynać się już w pierwszych dniach i tygodniach życia. Deformacje i kulawizny mogą być niewidoczne aż do momentu przeniesienia zwierząt do nowych warunków, do

nowego stada. Objawy różnią się w zależności od typu zmian i ich ostrości oraz miejsc porażonych. Mogą występować przesunięcia i kątowe deformacje kończyn, skrócenie kroku, duża kulawość jednej lub więcej kończyn. W sytuacjach ekstremalnych świnie nie mogą stać, a w sytuacjach wymuszonych mogą poruszać się tylko na nadgarstkach. Ostrość objawów klinicznych nie jest wskaźnikiem zaawansowania zmian chorobowych już obecnych i tych rozwijających się. Oddzielenie nasady kości może być wtórnym zjawiskiem osteochondrozy i występuje często w wyniku obrażeń przez inne zwierzęta w wyniku walki, obskakiwania się czy w czasie kopulacji. Przy oddzieleniu główki kości udowej świnie mają trudności ze wstawaniem i poruszaniem się. Stopniowo świnie mogą odzyskiwać ruchliwość, choć zmiany chorobowe nie wygasają [8, 9].

Diagnozę osteochondrozy i arthrozy przeprowadza się na podstawie objawów klinicznych, radiograficznych, ultrasonograficznych, sekcyjnych i histopatologicznych. W przypadku stwierdzenia zmian chorobowych u zwierząt reprodukcyjnych (loszki, knury), zwierzęta winny być wybrakowane z hodowli.

Opisane schorzenia zwyrodnieniowe stanowią poważny problem we współczesnym intensywnym chowie świń, w którym prace hodowlane, żywieniowe i środowiskowe zmierzają do uzyskania największych przyrostów masy ciała, a także hipertrofii niektórych mięśni. Dlatego w systemach ekstensywnych, zapewniających wyższy poziom dobrostanu, schorzenia te występują rzadziej lub wcale. System chowu ekstensywnego sprzyja bowiem rozwojowi układu szkieletowego poprzez aktywność ruchową świń, niezbędną do utrzymania równowagi między procesami mineralizacji i demineralizacji tkanki kostnej. Schorzenia te można więc zakwalifikować do chorób cywilizacyjnych powstających w wyniku nadmiernej eksploatacji. Schorzenia kończyn jeszcze przez wiele lat będą poważnym problemem weterynaryjnym i hodowlanym. 🐾

Piśmiennictwo u autora

rada programowa:

prof. dr hab. Dariusz Bednarek
dr Michał Bednarski
dr hab. Marek Gehrke, prof. UMK
dr Artur Jabłoński
prof. dr hab. Jędrzej M. Jaśkowski
prof. dr hab. Maciej Z. Kowalski
prof. dr hab. Robert Kupczyński
dr hab. Magdalena Larska, prof. PIW – PIB
prof. dr hab. Iwona Markowska-Daniel
prof. dr hab. Zygmunt Pejsak
prof. dr hab. Małgorzata Pomorska-Mól
prof. dr hab. Tomasz Stadejek
dr hab. Kazimierz Tarasiuk, prof. UR
prof. dr hab. Jan Twardoń
dr. hab. Katarzyna Żarczyńska, prof. UWM

redaktor naczelny:

Michał Bednarski
e-mail: michal.bednarski@wetpress.pl
tel. 880 645 805

zastępca redaktora naczelnego:

Alicja Milanowska
e-mail: lecznica@wetpress.pl
tel. 602 582 401

reklama i promocja:

Joanna Biskup
Agencja Rexan
e-mail: joanna@rexan.pl
tel. 508 896 274

prenumerata:

tel. 52 584 17 47, 52 584 17 57

warunki prenumeraty:

cena detaliczna (1 egz.): 35 zł
koszt prenumeraty rocznej: 119 zł

nr konta:

37 1050 1139 1000 0023 0510 5690

wydawca:

wetpress s.c.
ul. Smoleńska 26,
80-058 Gdańsk


redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam, teksty promocyjno-reklamowe podpisane są literą (R) lub zawierają logo firmy


© by wetpress s.c.


Wszelkie prawa zastrzeżone. Reprodukowanie części lub całości tekstów bez zezwolenia wydane na piśmie jest zabronione.

VULKAN®


Biosecurity solutions*

 **Szerokie spektrum dezynfekcji**
ponad 35 szczepów przetestowanych zgodnie z nowymi normami europejskimi.

 **Wysocze skoncentrowany**
Skuteczny w niskiej dawce już od 0,3% (1:333)

 **Pełna skuteczność przeciwko**
bakteriom, wirusom i grzybom.
Aktywny wobec *Aspergillus fumigatus* w 1% (1:100) zgodnie z EN 1657

 **Wszechstronny i łatwy w użyciu**
oprysk, zamgławianie termiczne, zamgławianie na zimno lub namaczanie

 **Skuteczny przeciwko wirusowi ASF** w stężeniu 0,8% **i wirusowi Ptasiej Grypy** H5N1 w stężeniu 0,3%

Trzymaj swoje
budynki inwentarskie z
daleka od patogenów.



Vulkan® to weterynaryjny środek dezynfekujący (TP3), zarezerwowany dla profesjonalistów zajmujących się hodowlą zwierząt i przetestowany zgodnie z najnowszymi normami europejskimi. Używaj produktów biobójczych bezpiecznie. Przed użyciem zapoznaj się z etykietą i informacją o produkcie.

HUVEPHARMA POLSKA SP. Z O.O.

Aleje Jerozolimskie 146D, 02-305 Warszawa
Polska
Tel.: 22 336 77 32
biuro@huvepharma.com

HUVEPHARMA EOOD

3^o Nikolay Haytov Str, 1113 Sofia
Bulgaria
Tel.: +359 2 862 5331 Fax: +359 2 862 5334
sales@huvepharma.com

HUVEPHARMA NV

Uitbreidingstraat 80, 2600 Antwerp
Belgium
Tel.: +32 3 288 18 49 Fax: +32 3 289 78 45
customerservice@huvepharma.com

* Rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa biologicznego