

Wpływ amoniaku na stan dróg oddechowych świń

w tuczu oraz ich produktywność

dr n. wet. Piotr Matyba
prof. UAM dr hab. Bogumił Brycki*

Lecznica dla Zwierząt s.c. w Kleczewie

*Pracownia Chemii Mikrobiocydów Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Zjawisko to nasiliło się po znacznym spadku krajowego pogłowia macior, będącym wynikiem ostatniego, głębokiego kryzysu cenowego na rynku wieprzowym. Spora część polskich hodowców nie odbudowała swoich stad, a jedynie zajęła się „łatwiejszym” tuczem prosiąt pochodzących z importu. W wielu obiektach efektywność tuczu jest jednak niska, co spowodowane jest m.in. wciąż niedocenianym problemem występowania w tuczarni nadmiernych ilości amoniaku oraz innych gazów szkodliwych dla błon śluzowych, szczególnie układu oddechowego.

Tucz świń z importu coraz bardziej popularny

W polskich fermach trzody chlewnej coraz częściej spotyka się tucz świń pochodzących z zakupu, głównie z importu. Prosięta przeznaczone do tuczu pochodzą przede wszystkim z Danii i Holandii oraz w mniejszej liczbie z Niemiec, czyli z krajów zaliczanych do czołówki europejskich producentów świń. Na cenę prosiąt, oprócz aktualnej sytuacji rynkowej, wpływa ich masa, rasa (uwarunkowania genetyczne – potencjalna mięsność), status zdrowotny fermy, z której pochodzą, oraz wykonane szczepienia ochronne. Polscy hodowcy, szukając oszczędności, często decydują się na ryzykowny zakup prosiąt najtańszych – zazwyczaj nieszczepionych i pochodzących z ferm o niższym statusie zdrowotnym. Zdarzają się też „mieszane” transporty prosiąt, zbierane od kilku producentów. Jednak tak

rozumiana oszczędność prowadzi często do wystąpienia szeregu zaburzeń zdrowotnych i produkcyjnych w tuczu, które spowodowane są między innymi immunosupresją po transporcie oraz niestabilnością immunologiczną stada, wynikającą z pojawienia się w tuczarni mieszaniny różnych serotypów bakterii i wirusów. Pojawiająca się możliwość sprawdzenia statusu zdrowotnego ferm, z których pochodzą prosięta duńskie (strona internetowa Duńskiej Rady Rolnictwa i Żywności – <http://spf-sus.dk>), jest pozytywnym trendem w procesie zakupu prosiąt do tuczu.

Tucz głównie na głębokiej ściółce

Większość tuczarni w Polsce należy do obiektów opartych na „głębokiej ściółce”. Są one chętniej budowane przez hodowców ze względu na niższy koszt inwestycji, w porównaniu do bardziej zaawansowanych tuczarni wyposażonych w ruszty. Jednak w tuczarni ściółkowej odchody zwierząt ulegają gromadzeniu w spodniej warstwie ściółki przez cały okres tuczu. Zachodzi tam intensywna fermentacja obornika. Procesy rozkładu moczu (szybki rozkład kwasu moczowego do mocznika), jak i kału (powolny rozkład białek) zachodzą przy udziale enzymów mikroorganizmów pochodzenia kałowego, licznie występujących w ściółce (1, 2, 5). Powyższe procesy prowadzą do powstania czterech grup szkodliwych, złośliwych gazów, tj. związków azotu, głównie amoniaku, związków siar-

W Polsce, jak wynika ze statystyk, w coraz większym zakresie prowadzony jest niepełny proces produkcji trzody chlewnej, polegający na tuczu świń z importu.



fot. archiwum autorów

Ryc. 1. Ferma prowadząca tuczą

ki, lotnych kwasów tłuszczowych oraz związków aromatycznych (3, 4, 5). Nasilenie procesów tworzenia amoniaku i innych gazów szkodliwych jest wprost proporcjonalne do wzrostu temperatury, wilgotności oraz odczynu (pH) ściółki. Podczas ugniatania ściółki gazy fermentacyjne uwalniane są do atmosfery, co ułatwia kontakt z błonami śluzowymi bytujących w pomieszczeniach zwierząt. Ma to swoje istotne implikacje dla zdrowia tuczonych świń.

Istotny czynnik – słaba wentylacja

Częstym problemem, jaki występuje w tuczarniach, nawet tych nowo powstałych, jest nieskuteczny, jak również w wielu przypadkach wadliwie skonstruowany, system wentylacyjny. W warunkach zimowych, szczególnie w przypadku tuczu młodych zwierząt, istnieje konieczność podgrzania powietrza wchodzącego do obiektu. Przy braku możliwości dogrzania napływającego do pomieszczenia powietrza, dochodzi do znacznego ochłodzenia obiektu. Z jednej strony, wynikiem tego jest zmniejszenie ilości powstających gazów szkodliwych, ale z drugiej strony, skutkuje to spadkiem temperatury

oraz utrzymaniem dużej wilgotności powietrza. Utrata ciepła, przy zachowanej wysokiej wilgotności w pomieszczeniu, wywołuje dyskomfort i jest źródłem silnego stresu termicznego i immunosupresji u zwierząt, pomimo zmniejszenia ilości szkodliwych gazów w powietrzu. Natomiast pozostawienie powietrza bez wymiany prowadzi w konsekwencji do znacznego wzrostu stężeń szkodliwych gazów – głównie amoniaku – i jest czynnikiem wywołującym podrażnienia dróg oddechowych tuczniaków oraz osłabienie ich odporności na infekcje.

Gazy szkodliwe w atmosferze tuczarni

Stała obecność szkodliwych gazów w obiektach hodowlanych, często znacznie przekraczających dopuszczalne normy, jest istotnym problemem dla hodowców. Gazy takie jak amoniak, metan, dwutlenek węgla oraz siarkowodór, nie pozostają bez wpływu na stan zdrowia świń. Powszechnie wiadomo, że najpoważniejsze problemy dla zwierząt powoduje nadmiar amoniaku w atmosferze chlewni, bo jest go najwięcej i najczęściej występują znaczne przekroczenia jego dopuszczalnych stężeń.

Amoniak jest gazem lżejszym od powietrza ($d = 0,7714 \text{ g/dm}^3$), silnie toksycznym dla ludzi i zwierząt, osmogenem (jego obecność jest wyczuwana organoleptycznie). O sile chemicznego działania amoniaku świadczy fakt korozji stalowych elementów sprzętu w fermie. W okresie lata jego stężenie w powietrzu w strefie nadściołowej może wynosić 40-60 ppm, a w górnej warstwie ściółki nawet 600-1000 ppm, przy normie stężenia dla chlewni do 20 ppm. Z dostępnej literatury wiadomo też, że jego wydzielanie w chowie na głębokiej ściółce jest wyższe w porównaniu z innymi sposobami utrzymania świń i może osiągać poziom 4 kg na jedno stanowisko rocznie. Drugim równie szkodliwym gazem, choć występującym w znacznie mniejszych stężeniach, jest siarkowodór. Jego znaczenie dla zdrowia tuczonych świń jest więc znacznie mniejsze. Sposoby na ograniczanie emisji amoniaku jednocześnie ograniczają emisję siarkowodoru.

Szczególna szkodliwość amoniaku w tuczarni

Mechanizm szkodliwego wpływu amoniaku na organizm świń wynika z jego bardzo dobrej rozpuszczalności w wodzie (1117 dm^3 amoniaku rozpuszcza się 1 dm^3 wody) i w płynach ustrojowych zwierząt. Skutkiem tego jest tworzenie silnie zasadowego roztworu wodorotlenku amoniowego, podrażniającego tkanki zwierzęce. Efekt ten opisano jako dwurzędowy:

- I-rzędowy efekt to procesy patologiczne na powierzchni spojówek, błon śluzowych, jamy ustnej, gardła, dróg oddechowych, prowadzące w konsekwencji do zapalenia spojówek o różnym stopniu nasilenia, zapalenia gardła i krtani, nieżyłtów górnych dróg oddechowych, rzadziej do obrzęku płuc i krwawień ▶



Ryc. 2. Tucz na głębokiej ściółce



Ryc. 3. Kojce w komorach tuczarni

ryc. archiwum autorów

- ▶ do dróg oddechowych. Mechanizm wywołujący uszkodzenia nabłonka migawkowego i zaburzenie naturalnej zdolności oczyszczania dróg oddechowych otwiera też bramę wejścia dla istniejących w tuczarni zanieczyszczeń bakteryjnych i wirusowych, także warunkowo chorobotwórczych. Stan ten objawia się klinicznie wpływem z worka spojówkowego, zaczerwienieniem spojówek, czasem zmętnieniem rogówki, wpływem surowiczym z nosa, kaszlem i dusznością o różnym stopniu nasilenia;
- II-rzędowy efekt to procesy patologiczne pojawiające się po wniknięciu wodorotlenku amoniowego do krwi. Związek ten łatwo pokonuje barierę płuc i jako pochodna amoniaku przekształca hemoglobinę do hematyny zasadowej oraz wiąże kwas glutaminowy w glutaminę, upośledzając tym samym transport tlenu i procesy utleniania w organizmie. Poza tym stwierdzono, że nawet niewielkie stężenia amoniaku we wdychanym powietrzu wywołują silny efekt immunosupresyjny, poprzez obniżenie poziomu gammaglobulin we krwi. Wysokie stężenia amoniaku prowadzą do uszkodzenia centralnego układu nerwowego.

Szkodliwy wpływ amoniaku na obsługę chlewni

Stała obecność amoniaku w atmosferze chlewni, co oczywiste, nie jest też obojętna dla stanu zdrowia personelu obsłu-

gującego. Stężenie tego gazu w pomieszczeniach w granicach 20 ppm określa się jako niemające wpływu na stan zdrowia człowieka. Jednak podczas wykonywania zabiegów zootechnicznych lub weterynaryjnych dochodzi do pobudzenia stada, intensywnego ruchu zwierząt i wzmożonej emisji amoniaku ze ściółki. Praktycznie każda interwencja personelu w kocy kończy się znacznym wzrostem stężenia amoniaku w atmosferze chlewni. Szkodliwy efekt amoniaku trwający przez dłuższy czas (kilka, kilkanaście lat) może obniżać próg niewrażliwości i powodować podrażnienia błon śluzowych i zaburzenia ze strony układu oddechowego nawet w niższych stężeniach. Zapobieganie emisji amoniaku jest więc również w interesie personelu obsługującego fermę.

Zagrożenia dla efektywności tuczu

Tucz świń, przy stale występujących, przekraczających normy stężeniach gazów szkodliwych, wadliwej wentylacji, znacznej wilgotności powietrza oraz wobec powszechnego występowania u tuczników importowanych z Danii i Holandii zakażeń mieszanych – zespołów polietiologicznych – jest nie lada wyzwaniem dla lekarza obsługującego fermę. Stada holenderskie na przykład, są w blisko 100% serologicznie dodatnie w kierunku mykoplazmowego zapalenia płuc oraz w blisko 99% serologicznie dodatnie w kierunku

PRRS. Dodatkowym czynnikiem jest powszechna rezygnacja zachodnich producentów prosiąt przeznaczonych na rynek polski ze szczepień przeciwko cirkowirozie. Przyczyna leży w złe zredagowanych umowach handlowych przez polskich importerów i złe pojętej oszczędności. Powszechny brak szczepień na etapie odchowu pozostawia lekarzowi weterynarii opiekującemu się tuczem niewielkie pole manewru. Ważne narzędzia, jakim są szczepienia profilaktyczne, na etapie tuczu są spóźnione. Jednak w opinii wielu fachowców szczepienie przeciwko cirkowirozie podczas zasiedlania tuczarni, nawet 10-12-tygodniowych prosiąt, jest celowe i przynosi pozytywne rezultaty. Brak szczepień, szczególnie przeciwko cirkowirozie, stanowi dodatkowy czynnik do pojawienia się niekontrolowanej choroby prowadzącej do wystąpienia, oprócz zespołu PMWS i zwiększenia ilości upadków, także immunosupresji i załamania stanu zdrowia całych stad świń. Spadek odporności organizmu umożliwia kliniczną manifestację objawów innych infekcji istniejących w stadzie. Pojawiają się bardzo często: mykoplazmowe zapalenie płuc, ostre stany zapalne płuc i nagłe upadki spowodowane infekcją *Actinobacillus pleuropneumoniae*, uporczywe infekcje *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida* oraz *Bordetella bronchiseptica*. Choroby te często występują łącznie w różnych kombinacjach, tworząc zespół PRDC. Dodatkowym czynnikiem wikłającym jest częsta obecność infekcji wirusem PRRS. Kaszel i inne objawy stanów zapalnych ze strony układu oddechowego

	Grupa badana	Grupa kontrolna
Powtórzenie I	168	171
Powtórzenie II	161	169

Tab. 1. Liczebność warchlaków w grupach

są tylko zewnętrznym objawem chorób będących głównym problemem ekonomicznym polskich tuczarni. Wiadomo bowiem powszechnie, że schorzenia te znacznie wydłużają tucz, istotnie podnoszą koszty produkcji i leczenia, zwiększają liczbę upadków i liczbę tak zwanych „minus-wariantów” – czyli sztuk charłacznych, a efekty leczenia są wyraźnie gorsze. Konieczne staje się użycie antybiotyków przez dłuższy okres i w większych dawkach. Tylko niekontrolowana infekcja mykoplazmowego zapalenia płuc może wydłużyć okres tuczu o 3 tygodnie, podnosząc zużycie drogiej paszy o kilkadziesiąt kilogramów na jednego tuczniaka. Stan zdrowia tuczniaków jest więc wynikiem całej sekwencji niekorzystnych zjawisk i czynników prowadzących do wystąpienia patologii.

Możliwości poprawy stanu zdrowia tuczniaków oraz efektywności tuczu

Aby uzyskać lepsze efekty tuczu, należy:

- podjąć skuteczną profilaktykę i leczenie świń w tuczu;
- posiadać informacje o statusie zdrowotnym oraz o przeprowadzonych szczepieniach nabywanych prosiąt;
- poprawić warunki zoohigieniczne (stan pomieszczeń, zagęszczenie zwierząt, wentylacja, temperatura, wilgotność);
- zredukować emisję gazów szkodliwych, w tym głównie amoniaku. Redukcję emisji amoniaku można przeprowadzić poprzez:
 - dokładne, precyzyjne zbilansowanie białka i aminokwasów (tylko dobrej jakości) w dawce pokarmowej;
 - obniżenie pH ściółki (zakwaszanie środowiska);
 - stosowanie dodatków usprawniających trawienie i powodujących wiązanie amoniaku już w świetle jelit, takich jak preparaty huminowe, saponiny – ekstrakty z *Yucca schidigera*, zakwaszacze, enzymy wspomagające trawienie;
- utrzymywanie ściółki w stanie suchym, dodawanie świeżej ściółki

• bądź usuwanie zalegającego obornika i gnojowicy;

- stosowanie w formie posypek na ściółkę preparatów wiążących amoniak bądź blokujących enzymatyczny rozkład kwasu moczowego, np. użyty w poniższym doświadczeniu preparat Dezammonium-300.

Przykład ograniczenia emisji amoniaku i poprawy stanu zdrowia tuczniaków

W przeprowadzonym w warunkach typowej tuczarni, „na głębokiej ściółce”, doświadczeniu oceniano skuteczność zastosowania preparatu wiążącego amoniak. W badaniu oceniano stężenie amoniaku i siarkowodoru w powietrzu w tuczarni, jak i stan zdrowia tuczonych świń.

Szczególną uwagę zwrócono na stan zdrowia górnych dróg oddechowych. Głównym wskaźnikiem tego stanu było różnego stopnia nasilenie kaszlu w poszczególnych sektorach tuczarni, zarówno badanych, jak i stanowiących kontrolę dla badanej grupy. Ostateczny ▶

► wynik doświadczenia stanowiła różnica w masie tuczników pomiędzy grupą badaną a kontrolną, osiągnięta w tym samym czasie.

Zwierzęta użyte do badań pochodziły z ferm holenderskich i były serologicznie dodatnie w kierunku PRRS, Mhp, APP oraz ZZZN. Doświadczenie przeprowadzono dwukrotnie późną jesienią i zimą na przełomie lat 2010/2011.

Czynnikiem badanym był dostępny na rynku, polski specjalistyczny preparat Dezammonium-300. Preparat stosowano jako posypkę na ściółkę, w ilości 50 g/m² pomieszczenia inwentarskiego. Ściółkę kojców posypywano preparatem jeden raz w tygodniu, przez cały okres tuczu. Zabieg ten wykonywano tylko w kojcach grup badanych. Obie grupy, kontrolna i badana, miały prowadzone identyczne procedury metafilaktyczne i leczenie. W ramach immunoprofilaktyki stosowano w tuczu dwukrotne szczepienie przeciw różycy świń szczepionką inaktywowaną. Chore tuczniaki leczono w stanach ostrych (wystąpienie APP) początkowo iniekcyjnie, a następnie, dozuując leki do wody. W wypadku nasilania się kaszlu podjęto terapię antybiotykową – stosowano antybiotyki w wodzie do picia. Stężenie amoniaku i siarkowodoru oznaczano co 10 min za pomocą urządzenia Gas-Hunter. Wyniki z cyklu dobowego były uśredniane. Badania prowadzono przez cały okres tuczu.

Wyniki badań

W wyniku zastosowania preparatu Dezammonium-300 uzyskano niższe, w granicach od 60 do 80%, stężenia amoniaku w powietrzu w tuczarni w sektorze badanym w stosunku do sektora kontrolnego podczas całego doświadczenia. Średnie wartości stężeń amoniaku w badanych komorach, w których stosowano Dezammonium-300, nie przekraczały kilku ppm. Na wykresie 1 przedstawiono zmiany stężenia amoniaku względem czasu w jednej z badanych komór, w której stosowano Dezammonium-300, oraz zmiany stężenia amoniaku w komorze referencyjnej, w której nie stosowano preparatu. W miarę postępu czasu widoczny jest wyraźny wzrost stężenia amoniaku w komorze, w której nie używano Dezammonium-300. Oznaczając zawartość siarkowodoru w komorach z Dezammonium-300 i w komorach referencyjnych, w których nie stosowano tego preparatu, nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w zawartości tego gazu w powietrzu. W żadnym przypadku stężenie siarkowodoru nie przekraczało 0,5 ppm. Ponadto, w komorach zawierających Dezammonium-300 stwierdzono zmniejszenie nasilenia kaszlu będącego objawem zainfekowania stada mykoplazmowym zapaleniem płuc oraz zmniejszenie liczby upadków podczas wybuchu ostrej formy APP w stadzie (w grupie kontrolnej padły 4 sztuki, natomiast w grupie badanej padły 2 sztuki). Wymiernym

efektem ekonomicznym wynikającym ze stosowania Dezammonium-300 było zwiększenie średniego przyrostu masy ciała tuczników o 2,9 kg na końcu tuczu (82 dni) w grupie badanej, w porównaniu do grupy kontrolnej w I powtórzeniu i o 9,98 kg w 90. dniu tuczu w grupie badanej, w porównaniu do grupy kontrolnej w II powtórzeniu.

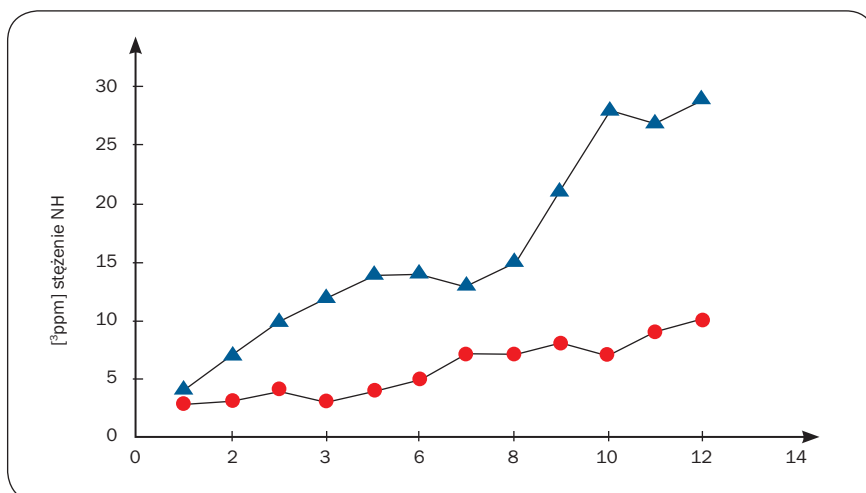
Wnioski z doświadczenia

Wnioski z doświadczenia przedstawiają się następująco:

- amoniak i inne gazy szkodliwe w atmosferze tuczarni są czynnikiem mającym bezpośredni szkodliwy wpływ na drogi oddechowe świń w tuczu;
- amoniak i inne gazy szkodliwe swoim działaniem nasilają objawy i potęgują skutki istniejących infekcji bakteryjnych i wirusowych w chlewni;
- kontrolowanie poziomu amoniaku w chlewni jest, obok właściwie prowadzonej terapii leczniczej, niezwykle ważnym czynnikiem kontroli stanu zdrowia świń;
- stosowanie środków wiążących amoniak, takich jak np. Dezammonium-300, jest celowe i przekłada się na poprawę stanu zdrowia tuczników poprzez polepszenie stanu ich dróg oddechowych. Efektem tego są duże przyrosty masy ciała tuczników, skutkujące zdecydowaną poprawą opłacalności produkcji. □

Piśmiennictwo

1. Burgess J.E., Parsons S.A., Stuetz R.M.: *Developments in odour control and waste gas treatment biotechnology: a review*. „Biotechnology Advances”, 2001, 19: 35-63.
2. Kuroda K., Osada T., Yonaga M.: *Emissions of malodorous compounds and greenhouse gases from composting swine feces*. „Bioresource Technology”, 1996, 56: 265-271.
3. Rappert S., Muller R.: *Odor compounds in waste gas emissions from agricultural operations and food industries*. „Waste Management”, 2005, 24: 887-907.
4. Varel V.H., Miller D.N.: *Effect of carvacrol and thymol on odour emissions from livestock wastes*. „Water Science Technology”, 2001, 44: 143-148.
5. Zhu J.: *A review of microbiology in swine manure odor control*. „Agriculture, Ecosystems and Environment”, 2000, 78: 93106.



Wykres 1. Zmiany stężenia amoniaku w komorze bez preparatu (▲) i w komorze z preparatem Dezammonium-300 (●), wartości uśrednione z powtórzenia II doświadczenia