



DEBATA PRZEDWYBORCZA
PRZYSZŁOŚĆ POLSKIEGO ROLNICTWA

**WIELKOPRZEMYSŁOWE FERMY ZWIERZĘCE
JAKO ŹRÓDŁO ZANIECZYSZCZEŃ
MIKROBIOLOGICZNYCH**

dr Anna Kozajda

adres e-mail do korespondencji:

anna.kozajda@imp.lodz.pl

Warszawa, 26 września 2019 r.



Emisja zanieczyszczeń powietrza

Intensywna hodowla zwierząt jest źródłem emisji do powietrza odorów, złożonej mieszaniny lotnych związków organicznych, gazów (głównie amoniaku i siarkowodoru), cząstek stałych (pyłu) oraz **bioaerozolu**.

Bioaerozol

- pył organiczny i zawieszane w powietrzu mikroorganizmy (bakterie, grzyby, wirusy) oraz ich pochodne.

Skład bioaerozolu:

drobne cząsteczki wody, naskórek człowieka i zwierząt oraz cząstki stałe - nasiona, pyłki roślin, kurz, komórki wegetatywne i przetrwalniki bakterii, fragmenty strzępek i zarodników grzybów, komórki drożdży i wirusów, endotoksyny bakteryjne, glukany - w tym (1→3)-β-D-glukany, alergeny, miktotoksyny.

Bioaerozol

Bioaerozol może wykazywać wobec człowieka działanie:

- infekcyjne

- alergiczne

- toksyczne

Mikroorganizmy

W badaniach prowadzonych na fermach hodowlanych potwierdzono, że mikroorganizmy (**bakterie, grzyby, wirusy**) są obecne w wysokich stężeniach w:

1. Budynkach hodowlanych, w tym:
 - powietrzu (jako składnik bioaerozolu),
 - na powierzchniach (w tym biofilmy).
2. Odchodach zwierzęcych.

Bakterie

Główny problem dla zdrowia publicznego:

- **antybiotykooporność bakterii.**

Obecność patogennych bakterii opornych na antybiotyki potwierdzono w badaniach przeprowadzonych na farmach zwierzęcych niemalże na całym świecie (najwięcej w Holandii, Danii, Niemczech oraz USA).

Patogeny alarmowe w środowisku ferm

Gronkowiec złocisty

Dotychczasowe badania wskazują, że jeden z największych problemów stanowią **szczepy gronkowca złocistego odporne na metycylinę** (MRSA, *ang. meticiline-resistant Staphylococcus aureus*).

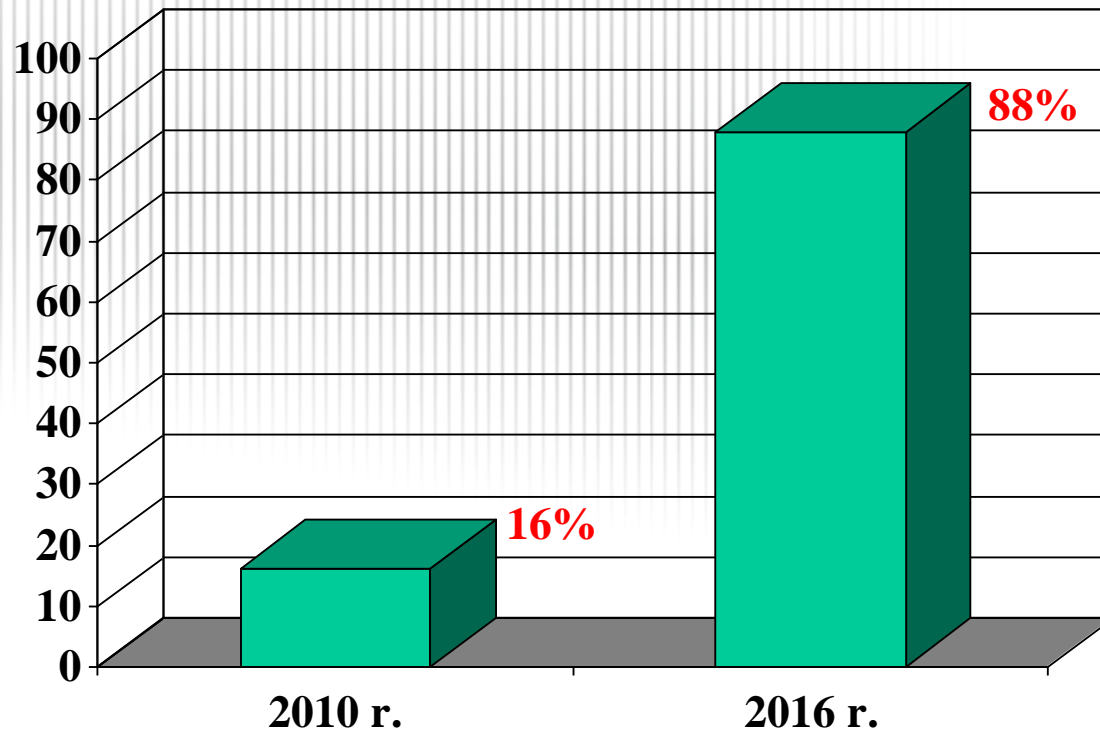
LA-MRSA* - główny patogen alarmowy w otoczeniu ferm zwierzęcych, uważa się, że główny rezerwuar stanowią świnie

* odzwierzęce szczepy MRSA

(*livestock-associated methicillinresistant Staphylococcus aureus*; LA-MRSA)

Patogeny alarmowe w środowisku ferm

Nosicielstwo u świń



Ryc. 1. Struktura zmian odsetka świń-nosicieli LA-MRSA w Danii

Źródło: Ann Work Expo Health. 2018 Feb 13;62(2):147-156. doi: 10.1093/annweh/wxx108.

Patogeny alarmowe w otoczeniu ferm

LA-MRSA – nosicielstwo u ludzi

- w ostatniej dekadzie zaobserwowano podobny wzrost zakażeń u ludzi
- większość zakażeń nadal obserwuje się wśród osób mających kontakt ze zwierzętami
- rozwój liczby zakażeń wśród osób bez kontaktu ze zwierzętami wykazuje analogiczny trend wzrostowy

Patogeny alarmowe w otoczeniu ferm

- patogenne bakterie charakteryzują się dużym stopniem przeżywalności w niekorzystnym środowisku (poza żywym organizmem)
- wykazano, że szczepy LA-MRSA są zdolne do przeżycia w pyłe organicznym nawet przez 2 miesiące

Patogeny alarmowe w otoczeniu ferm

Obecność patogenów alarmowych (LA-MRSA) w badaniach prowadzonych w otoczeniu ferm (w odległości od budynków hodowlanych):

- 10 m
- 50 m
- 100 m
- 1000 m (Niemcy - badania, uwzględniające większe odległości)

Potwierdzono genetyczną zbieżność pomiędzy szczepami z otoczenia ferm ze szczepami obecnymi w środowisku wewnętrznym tych ferm (próby bioaerozolu, z powierzchni w budynkach i od świń).

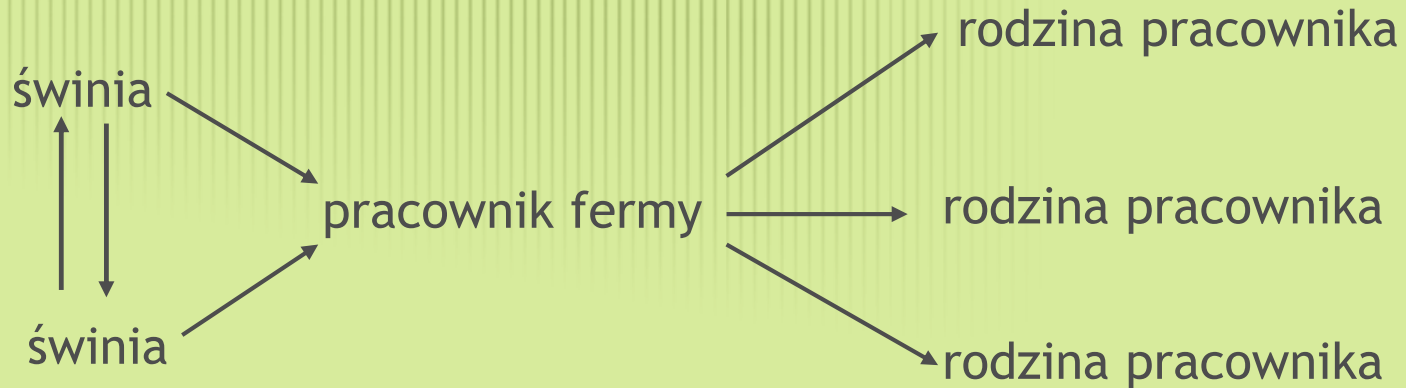
Patogeny alarmowe w otoczeniu ferm

Inne patogeny alarmowe

- bakteryjne szczepy pałeczek jelitowych wytwarzających enzymy, rozkładające antybiotyki z grupy betalaktamów tzw. **ESBL** (*ang. extended spectrum betalactamases*)

Skutki epidemiologiczne

1. W badaniach prowadzonych w Holandii udowodniono schemat przenoszenia szczepów LA-MRSA:



Skutki epidemiologiczne

2. Zaobserwowano zwiększone nosicielstwo szczepów LA-MRSA u ludzi zamieszkujących w bezpośrednim otoczeniu ferm.
3. Wykazano, że **determinantą nosicielstwa** szczepów LA-MRSA nie jest bezpośredni kontakt ze zwierzętami, ale **ekspozycja na bioaerozol**.
4. Ryzyko zakażenia:
 - emisja pyłu z ferm do otoczenia,
 - narzędzia wynoszone z pomieszczeń hodowlanych,
 - ubrania pracowników,
 - samochody transportujące zwierzęta ect.

Skutki epidemiologiczne

5. Najwyższe ryzyko infekcji dotyczy pracowników ferm i weterynarzy oraz ich rodzin (udowodniono w badaniach epidemiologicznych, że członkowie rodzin pracowników ferm mają istotnie podwyższone ryzyko nosicielstwa w stosunku do populacji generalnej).
6. Istotnym źródłem odzwierzęcych patogenów są ścieki komunalne pochodzące z domów, w których mieszkają ludzie będący nosicielami (wskutek bezpośredniego kontaktu ze zwierzętami).

Skutki epidemiologiczne

7. Nawożenie pól m.in. gnojowicą czy ptasim pomiotem, może skutkować przenoszeniem antybiotykoopornych mikroorganizmów i genów antybiotykooporności do środowiska naturalnego.

Skutki epidemiologiczne

8. W badaniach wykazano, że zagęszczenie ferm jest istotnie skorelowane ze zwiększonym nosicielstwem LA MRSA u ludzi zamieszkujących na tym terytorium, w tym u osób, które nigdy nie miały żadnego bezpośredniego kontaktu ze zwierzętami z tych hodowli.
9. W Danii, Holandii i Niemczech wykazano, że 40% nowych przypadków infekcji MRSA u ludzi w populacji generalnej jest spowodowanych szczepami LA MRSA.

Skutki epidemiologiczne

10. Badania epidemiologiczne wskazują, że ekspozycja środowiskowa na szczepy LA MRSA w otoczeniu ferm zwierzęcych powoduje:

a) skutki zdrowotne:

- *przenoszenie tych bakterii przez ich nosicieli do szpitali,*
- *zakażanie ran,*
- *infekcje u dzieci i ludzi starszych oraz u osób z obniżoną odpornością,*

b) skutki ekonomiczne:

- *koszty leczenia,*
- *absencja w pracy.*

LITERATURA

- Douglas P, Robertson S, Gay RHansell AL, Gant TW. A systematic review of the public health risks of bioaerosols from intensive farming. *Int J Hyg Environ Health*. 2018 Mar;221(2):134-173. doi: 10.1016/j.ijheh.2017.10.019.
- Feld L, Bay H, Angen Ø, Larsen AR, Madsen AM. Survival of LA-MRSA in Dust from Swine Farms. *Ann Work Expo Health*. 2018 Feb 13;62(2):147-156. doi: 10.1093/annweh/wxx108.
- Larsen J, Petersen A, Sřrum M *et al.* (2015) Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* CC398 is an increasing cause of disease in people with no livestock contact in Denmark, 1999 to 2011. *Euro Surveill*; 20. doi: 10.2807/1560-7917.
- Kraemer JG, Pires J, Kueffer M, Semaani E, Endimiani A, Hilty M, Oppliger, A. Prevalence of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae and Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in pig farms in Switzerland. *Sci Total Environ*. 2017 Dec 15;603-604:401-405. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.06.110.
- Sørensen AIV. (2018). Spread and control of livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (LA-MRSA) in Danish pig herds. Kgs. Lyngby: DTU Veterinærinstituttet. Downloaded from orbit.dtu.dk on: Sep 23, 2019
- Larsen J, Petersen A, Larsen AR, Sieber RN, Stegger M, Koch A, et al. Emergence of Livestock-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Bloodstream Infections in Denmark. *Clin Infect Dis*. 2017 Oct 1;65(7):1072-1076. doi: 10.1093/cid/cix504
- Grøntvedt CA, Elstrøm P, Stegger M, Skov RL, Andersen PS. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* CC398 in Humans and Pigs in Norway: A “One Health” Perspective on Introduction and Transmission. *Clin Infect Dis*. 2016 Dec 1;63(11):1431–1438. doi:10.1093/cid/ciw552
- Schmithausen RM, Schulze-Geisthoevel SV, Stemmer F, El-Jade M, Reif M, Hack S, et al. (2015) Analysis of Transmission of MRSA and ESBLE among Pigs and Farm Personnel. *PLoS ONE* 10 (9): e0138173. doi:10.1371/journal.pone.0138173
- White JK, Madsen AM, Nielsen JL. Microbial species and biodiversity in settling dust within and between pig farms. *Environ Res*. 2019 Apr 171:558-567. doi:10.1016/j.envres.2019.01.008



Dziękuję za uwagę!

adres korespondencyjny: anna.kozajda@imp.lodz.pl