

Wpływ wybranych ferm zwierzęcych na bakteriologiczne zanieczyszczenie środowiska

Milena Józwik, Renata Więch, Beata Trawińska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Celem badań była ocena wpływu wybranych ferm zwierzęcych na bakteriologiczne zanieczyszczenia pomieszczeń inwentarskich i środowiska glebowego. Materiał badawczy stanowiły próbki gleby i odchodów pochodzące z ferm kur nieśnych, lisów srebrzystych i trzody chlewnej. Oceniano bakterie mezofilne, psychrofilne, z grupy *coli* oraz inne drobnoustroje z rodziny *Enterobacteriaceae*. Najwięcej bakterii mezofilnych, psychrofilnych i z grupy *coli* stwierdzono w glebie pochodzącej z ferm kur nieśnych ($3,10 \times 10^7$, $3,70 \times 10^8$ i $3,70 \times 10^4$ jtk/g). Większość próbek gleby zawierała bakterie z rodzaju *Enterobacter*, zaś *Klebsiella spp.* wykryto jedynie w próbce GIII pochodzącej z fermy świń. Bakterie *E. coli* występowały w próbce gleby GII pochodzącej z fermy drobiu i z fermy trzody chlewnej (GI i GIII). Najwyższą liczbę bakterii mezofilnych i psychrofilnych stwierdzono w pomociu kur ($2,54 \times 10^{10}$ i $1,67 \times 10^{10}$ jtk/g), natomiast najwięcej bakterii z grupy *coli* występowało w kale lisów ($1,90 \times 10^6$ jtk/g). W pomociu kur zidentyfikowano bakterie *E. coli*, w kale lisów srebrzystych – *Enterobacter spp.*, *Salmonella choleraesuis* i *E. coli*, zaś w odchodach świń – *Klebsiella spp.*, *Enterobacter aerogenes* i *E. coli*.

SŁOWA KLUCZOWE: gleba / zanieczyszczenie bakteriologiczne / fermy zwierzęce

Wielkotowarowa produkcja zwierzęca, charakteryzująca się dużą obsadą zwierząt, wywiera ogromny wpływ na środowisko przyrodnicze. Wprowadza ona do środowiska znaczne ilości materii organicznej, głównie w postaci odchodów zwierzęcych, które stanowią znaczne zagrożenie dla równowagi biologicznej w przyrodzie [18]. Stwarza to możliwość zakażenia gleby i roślin, a następnie zwierząt i człowieka. Zanieczyszczenie bakteriologiczne może dotyczyć zwłaszcza gleby i wody w okolicach dużych ferm. Ze względu na częsty kontakt zwierząt z glebą, odgrywa ona praktycznie większą rolę w przenoszeniu patogenów niż woda.

Zwierzęta hodowlane z nowoczesnych linii cechują się szybkim tempem wzrostu, często na granicy możliwości fizjologicznych, dlatego też są one wrażliwe na zmiany żywieniowe, środowiskowe, a zwłaszcza infekcje [3, 14].

Znaczne zagrożenie dla człowieka powodują choroby odzwierzęce, co jest bardzo ważne w ochronie zdrowia publicznego [2]. Środowisko wokół ferm zwierząt jest często zanieczyszczone przez różne mikroorganizmy, w tym również chorobotwórcze, takie jak: *Escherichia coli*, *Brucella spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, a w mniejszej liczbie *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Bacillus spp.* i *Clostridium spp.* Często charakteryzują się one dużymi zdolnościami adaptacyjnymi, łatwością nabywania oporności na niektóre antybiotyki oraz środki dezynfekcyjne, a także zachowywaniem żywotności przez dłuższy czas [8, 11]. Drobnoustroje występujące w środowisku mogą stanowić przyczynę chorób odzwierzęcych. Głównym źródłem zoonoz są zwierzęta chore, ich wydaliny i wydzieliny, zaś wektorami mogą być gryzonie, ptactwo domowe oraz wolno żyjące (wróble, gołębie, ptaki drapieżne) i dzikie ptaki wędrownie (zwłaszcza wodne), a także insekty [5, 10, 16, 17].

Celem podjętych badań było określenie wpływu wybranych ferm zwierzęcych na bakteriologiczne zanieczyszczenie środowiska, zarówno wewnątrz budynków inwentarskich, jak i na zewnątrz.

Material i metody

Materiał do badań stanowiły próbki gleby i odchodów pochodzących z ferm: kur nieśnych (linia Cobb 500) utrzymywanych w chowie ściółkowym, trzody chlewnej (mieszanka wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwisłouchej) i lisów srebrzystych.

Uśrednione próbki gleby pobierano bezpośrednio przy ścianie budynków inwentarskich (GI), 15 m od nich (GII) oraz 45 m od nich (GIII). Odchody pobrano przy wejściu do budynku (KI), w $\frac{1}{4}$ jego długości (KII) i $\frac{1}{2}$ jego długości (KIII). Wyjątek stanowiła ferma lisów srebrzystych, utrzymywanych w systemie klatkowym w zadaszonych pawilonach. Glebę pobierano tam pod klatkami (GI) oraz 15 m (GII) i 45 m od nich (GIII), natomiast kał bezpośrednio spod trzech losowo wybranych klatek (KI, KII, KIII).

Próbki gleby oraz odchodów badano według obowiązujących norm [12, 13] na przełomie marca i kwietnia. Poddano je ilościowym i jakościowym badaniom bakteriologicznym, oceniając liczbę bakterii mezofilnych i psychrofilnych, z grupy *coli* i inne drobnoustroje z rodziny *Enterobacteriaceae*.

Wyniki i dyskusja

Ilościowe i jakościowe badania bakteriologiczne gleby z okolicy ferm kur nieśnych, lisów srebrzystych i trzody chlewnej przedstawiono w tabeli 1.

Poddając ocenie bakteriologicznej glebę stwierdzono, że najwięcej bakterii mezofilnych i psychrofilnych występowało w próbce gleby GII pobieranej w odległości 15 m od kurnika (średnio $3,10 \times 10^7$ i $3,70 \times 10^8$ jtk/g). W glebie pobranej z fermy lisów srebrzystych 15 m od klatek odnotowano maksymalną liczbę bakterii mezofilnych ($8,00 \times 10^5$ jtk/g), a psychrofilnych – w glebie spod klatek ($3,35 \times 10^6$ jtk/g). W fermie trzody chlewnej najwyższa liczba bakterii mezofilnych wynosiła $9,80 \times 10^6$ jtk/g, a psychrofilnych – $1,10 \times 10^7$ jtk/g, które wykazano w próbce GI pobranej bezpośrednio przy ścianie budynku.

Tabela 1 – Table 1

Ilościowa i jakościowa analiza bakteriologiczna gleby (jtk/g)
Quantitative and bacteriological analysis of the soil (cfu/g)

Rodzaj bakterii Bacterial type	Fermy – Farms		
	kury nieśne laying hens	lisy srebrzyste silver foxes	trzoda chlewna pigs
Próbki gleby GI – Soil samples GI			
Mezofilne Mesophilic	2,00x10 ⁷	6,40x10 ⁵	9,80x10 ⁶
Psychofilne Psychrophilic	6,00x10 ⁷	3,35x10 ⁶	1,10x10 ⁷
Z grupy <i>coli</i> <i>Coli</i> group	0	0	2,80x10 ⁴
Z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Enterobacteriaceae</i> family	nie stwierdzono not found	<i>Enterobacter spp.</i>	<i>Enterobacter spp.</i> , <i>E. coli</i>
Próbki gleby GII – Soil samples GII			
Mezofilne Mesophilic	3,10x10 ⁷	8,00x10 ⁵	9,00x10 ⁵
Psychofilne Psychrophilic	3,70x10 ⁸	5,80x10 ⁵	2,00x10 ⁶
Z grupy <i>coli</i> <i>Coli</i> group	3,70x10 ⁴	0	0
Z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Enterobacteriaceae</i> family	<i>Enterobacter amnigenus</i> , <i>E. coli</i>	<i>Enterobacter spp.</i>	nie stwierdzono not found
Próbki gleby GIII – Soil samples GIII			
Mezofilne Mesophilic	1,70x10 ⁷	2,40x10 ⁵	2,40x10 ⁶
Psychofilne Psychrophilic	5,10x10 ⁷	1,71x10 ⁶	1,00x10 ⁷
Z grupy <i>coli</i> <i>Coli</i> group	0	0	2,71x10 ⁴
Z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Enterobacteriaceae</i> family	<i>Enterobacter amnigenus</i>	<i>Enterobacter spp.</i>	<i>Klebsiella spp.</i> , <i>E. coli</i>

Najwyższą liczbę bakterii z grupy *coli* wykazano w próbce GII pobranej z fermy kur nieśnych (3,70x10⁴ jtk/g). W próbkach gleby z fermy trzody chlewnej stwierdzono niższą liczbę drobnoustrojów (2,80x10⁴ jtk/g w GI i 2,71x10⁴ jtk/g w GIII). Ponadto z badanych próbek gleby wyizolowano bakterie *Enterobacter spp.* ze wszystkich próbek gleby pochodzących z fermy lisów srebrzystych oraz z gleby pobranej bezpośrednio przy ścianie budynku w fermie świń. *Enterobacter amnigenus* stwierdzono w glebie GII i GIII pobranej z fermy kur nieśnych. Bakterie z rodzaju *Klebsiella* wykryto jedynie w próbce GIII pobranej z fermy trzody chlewnej, zaś *E. coli* w próbce GII z fermy kur nieśnych oraz GI i GIII z fermy trzody chlewnej.

Tabela 2 – Table 2

Ilościowa i jakościowa analiza bakteriologiczna odchodów zwierząt (jtk/g)
Quantitative and qualitative bacteriological analysis of animal faeces (cfu/g)

Rodzaj bakterii Bacterial type	Fermy – Farms		
	kury nieśne laying hens	lisy srebrzyste silver foxes	trzoda chlewna pigs
Próbki kału KI – Faeces samples KI			
Mezofilne Mesophilic	8,90x10 ⁹	6,00x10 ⁵	6,80x10 ⁸
Psychrofilne Psychrophilic	6,80x10 ⁹	2,66x10 ⁸	3,60x10 ⁸
Z grupy coli Coli group	8,50x10 ³	0	0
Z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Enterobacteriaceae</i> family	<i>E. coli</i>	<i>Enterobacter spp.</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Choleraesuis</i>	<i>Klebsiella spp.</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i>
Próbki kału KII – Faeces samples KII			
Mezofilne Mesophilic	1,51x10 ¹⁰	6,00x10 ⁶	1,00x10 ⁹
Psychrofilne Psychrophilic	1,03x10 ¹⁰	1,80x10 ⁷	7,10x10 ⁸
Z grupy coli Coli group	1,10x10 ⁴	1,90x10 ⁶	1,00x10 ⁶
Z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Enterobacteriaceae</i> family	<i>E. coli</i>	<i>Enterobacter spp.</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Choleraesuis</i> , <i>E. coli</i>	<i>Klebsiella spp.</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>E. coli</i>
Próbki kału KIII – Faeces samples KIII			
Mezofilne Mesophilic	2,54x10 ¹⁰	1,00x10 ⁶	6,00x10 ⁷
Psychrofilne Psychrophilic	1,67x10 ¹⁰	4,00x10 ⁶	6,30x10 ⁸
Z grupy coli Coli group	1,15x10 ⁴	1,90x10 ⁵	0
Z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Enterobacteriaceae</i> family	<i>E. coli</i>	<i>Enterobacter spp.</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Choleraesuis</i> , <i>E. coli</i>	<i>Klebsiella spp.</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i>

Stawoń i wsp. [18], oceniając zanieczyszczenie środowiska przez fermy lisów, w próbkach gleby wykazali obecność *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* i *Proteus spp.*

Bakterie z rodzaju *Klebsiella spp.* i *Enterobacter aerogenes* odnotowano we wszystkich próbkach odchodów pochodzących z fermy trzody chlewnej. Tymczyna i wsp. [20], przeprowadzając badania bakteriologiczne próbek gleby pobieranych w różnych odległo-

ściach od pomieszczeń dla świń, stwierdzili obecność *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus subtilis* i paciorkowce kałowe. W żadnej z ocenianych próbek nie stwierdzono pałeczek z rodzaju *Salmonella*.

Analizując badania bakteriologiczne odchodów zwierząt (tab. 2) należy stwierdzić, że najwyższą liczbę bakterii mezofilnych i psychrofilnych zanotowano w pomocię kur w próbce KIII (średnio $2,54 \times 10^{10}$ i $1,67 \times 10^{10}$ jtk/g). Według Kluczka i Szejniuk [7] zanieczyszczenie mikrobiologiczne ściółki w kurnikach kształtują głównie drobnoustroje zawarte w pomocię. Autorzy ci, przeprowadzając badania ilościowe drobnoustrojów występujących w pomocię brojlerów, wykazali, że liczebność dla rodziny *Enterobacteriaceae* wahała się od $3,60 \times 10^4$ do $3,30 \times 10^7$ jtk/g pomiotu. W kale pochodzącym od lisów najwyższą liczbę bakterii mezofilnych odnotowano w próbce KII ($6,00 \times 10^6$ jtk/g, a psychrofilnych w próbce KI ($2,66 \times 10^8$ jtk/g).

Najwyższą liczbę bakterii z grupy *coli* wykazano w kale lisów srebrzystych w próbce KII ($1,90 \times 10^6$ jtk/g). W próbce kału (KII) pochodzącego z fermy świń stwierdzono najwięcej bakterii mezofilnych ($1,00 \times 10^9$ jtk/g) oraz psychrofilnych ($7,10 \times 10^8$ jtk/g). Kołacz i wsp. [6], określając liczbę drobnoustrojów w powietrzu fermy trzody chlewnej i drobiu, stwierdzili, że zanieczyszczenie bakteriologiczne w chlewniach było ponad 70-krotnie wyższe niż w kurnikach bateryjnych i ponad 52% wyższe niż w wychowalniach kur mięsnych.

W badanych odchodach wykryto bakterie *Escherichia coli* we wszystkich próbkach pobranych z fermy kur nieśnych oraz w próbkach KII i KIII z fermy lisów i w KII z fermy świń. Drobnoustroje *Enterobacter spp.* i *Salmonella choleraesuis* występowały w próbkach kału KI, KII, KIII pochodzących od lisów srebrzystych, zaś *Klebsiella spp.* i *Enterobacter aerogenes* zidentyfikowano we wszystkich próbkach pobranych z fermy świń.

Podstawowym czynnikiem w każdej produkcji zwierzęcej, wpływającym na jej opłacalność, jest stan zdrowotny zwierząt. Oddziałują na niego między innymi odpowiednio przeprowadzane zabiegi pielęgnacyjne oraz niedopuszczenie do wystąpienia specyficznych czynników infekcyjnych (dezynfekcja pomieszczeń oraz kwarantanna zwierząt) [9]. Zapobiegawczo działają również szczepienia oraz modyfikowanie diety zwierząt poprzez dodatek mannanooligosacharydów i fruktooligosacharydów [1, 4, 20, 21].

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że skażenie mikrobiologiczne środowiska glebowego i wewnątrz budynków było największe w fermie kur nieśnych, utrzymywanych na głębokiej ściółce. W odchodach lisów srebrzystych wykazano obecność pałeczek *Salmonella*, z tego względu wydaliny lisów stanowią zagrożenie dla środowiska.

PIŚMIENNICTWO

1. AGUNOS A., IBUKI M., YOKOMIZO F., MINE Y., 2007 – Effect of dietary β 1 – 4 mannobiose in the prevention of *Salmonella enteritidis* infection in broilers. *British Poultry Science* 48, 331-341.
2. GLIŃSKI Z., KOSTRO K., 2006 – Wybrane problemy zoonoz przenoszonych z trzody chlewnej. *Magazyn Weterynaryjny* 15, 60-62.
3. GORNOWICZ E., 2004 – Mikrobiologiczna ocena środowiska brojlerni w zależności od dodatku kwasów organicznych do pasz. *Medycyna Weterynaryjna* 60, 755-758.

4. HEINONEN-TANSKI H., MOHAIBES M., KARINEN P., KOIVUNEN J., 2006 – Methods to reduce pathogen microorganisms in manure. *Livestock Science* 102, 248-255.
5. JONES P., 2003 – Salmonelozja świń i perspektywy jej zwalczania. *Życie Weterynaryjne* 78, 207-211.
6. KOŁACZ R., DOBRZAŃSKI Z., BODAK-KOSZAŁKA E., PAWEŁCZAK W., 1993 – *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Biologicznych Bydgoskiego Towarzystwa Naukowego* 40, 33-39.
7. KLUCZEK J. P., SZEJNIOK B., 1999 – Charakterystyka mikrobiologiczna pomieszczeń dla kurcząt brojlerów. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Biologicznych Bydgoskiego Towarzystwa Naukowego* 45, 41-57.
8. LATAŁA A., KRZYŚKO-ŁUPICKA T., GRATA K., NABRDALIK M., 1999 – Zanieczyszczenie mikrobiologiczne gnojowicy pochodzącej z fermy drobiu. *Medycyna Weterynaryjna* 55, 452-454.
9. MROCZEK I., 2006 – Higiena w chlewni. *Trzoda chlewna* 11, 94-97.
10. PIJARSKA I., MALEC H., 2006 – Wybrane bakteryjne czynniki etiologiczne wywołujące patologiczne stany układu rozrodczego u drobiu. *Przegląd Hodowlany* 7, 17-18.
11. PIJARSKA I., 2007 – Wybrane choroby bakteryjne niosek. *Hodowca Drobiu* 3, 24-31.
12. POLSKA NORMA PN-Z-19000-1. Jakość gleby. Ocena stanu sanitarnego gleby. Wykrywanie bakterii z rodzaju *Salmonella*. Luty 2001.
13. POLSKA NORMA PN-ISO 9308-1. Jakość wody. Wykrywanie i oznaczanie ilościowe bakterii grupy *coli*, bakterii grupy *coli* termotolerancyjnych i domniemanych *Escherichia coli*. Metoda filtrów membranowych.
14. RACHWAŁ A., 2004 – Higiena środowiska bytowania ptaków. *Polskie Drobiarstwo* 3, 52-54.
15. RZEDZICKI J., SKOWRON M., GLIŃSKI Z., 1998 – Birds as one of elements in transmission of zoonothroposes. *Annales of Animal Science* 18, 177-182.
16. RZEDZICKI J., PAWELEC M., 1998 – Ptaki jako potencjalne źródło zakażenia ludzi *Salmonellami*. *Medycyna Weterynaryjna* 54, 19-21.
17. SŁAWOŃ J., SABA L., BIS-WENCEL H., WENCEL C., 1994 – Pałeczki *Salmonella* w środowisku ferm mięsożernych zwierząt futerkowych. *Medycyna Weterynaryjna* 50, 545-548.
18. SZOSTAK B., BEKIER-JAWORSKA B., 2003 – Zanieczyszczenie bakteriologiczne i parazytologiczne gleby na terenie fermy świń. *Medycyna Weterynaryjna* 59, 251-254.
19. TYMCZYNA L., TRAWIŃSKA B., SABA L., 1999 – Mikrobiological pollution of some environmental components around the pig farm. *Annales of Animal Science* 26, 133-142.
20. VURAL S. A., KAPAKIN K. A. T., KELES H., OZKUL A. A., 2007 – Adverse effects of *Salmonella enterica* serovar *enteritidis* vaccine in chickens. *Bulletin of The Veterinary Institute in Pulawy* 51, 497-501.
21. YANG Y., LI P. A., KOCHER A., MIKKELSEN L. L., CHOCT M., 2008 – Effects of mannanooligosaccharide and fructooligosaccharide on the response of broilers to pathogenic *Escherichia coli* challenge. *British Poultry Science* 49, 550-559.

Influence of the selected animal farms on bacteriological contamination of the environment

Summary

The aim of this study was to assess the impact of the selected species of livestock animals on the bacteriological contamination of soil and that one within the premises where the animals are kept. The experimental material included the samples of soil and manure from laying hens, pigs' and silver foxes' farms. The mesophilic, psychrophilic, *coli* group bacteria and other microorganisms of the *Enterobacteriaceae* family were evaluated. Most of mesophilic, psychrophilic bacteria and those from *coli* group were found in soil originating from the farm of laying hens (3.10×10^7 , 3.70×10^8 , 3.70×10^4 cfu/g). Most of soil samples contained bacteria of the *Enterobacter* genus while *Klebsiella spp.* was detected only in the GIII sample from the pig farm. By contrast, *E. coli* occurred in soil sample GII from the hens' farm and in soil samples GI and GIII from the pigs' farm. The highest number of mesophilic and psychrophilic bacteria, was found in hens (2.54×10^{10} and 1.67×10^{10} cfu/g) while most of coliforms occurred in the faeces of foxes (1.90×10^6 cfu/g). In the drops of hens *E. coli* was identified, while in the faeces of silver foxes *Enterobacter spp.*, *Salmonella choleraesuis* and *E. coli* were recorded and *Klebsiella spp.*, *Enterobacter aerogenes* and *E. coli* were found in the faeces of pigs.

