
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XV, 34

SECTIO EE

1997

Pracownia Biologii Rozrodu Katedry Higieny Zwierząt i Środowiska Wydziału Zootechnicznego
Akademii Rolniczej w Lublinie

Stacja Badawcza Zwierząt Futerkowych w Skolimowie Instytutu Zootechnicznego w Krakowie

BEATA TRAWIŃSKA, LEON SABA, JERZY SŁAWOŃ, HANNA BIS-WENCEL

*Przeżywalność pałeczek z rodzaju Salmonella w kale lisów
i kompostach*

Survival Rate of *Salmonella* sp. in Fox Faeces and Composts

Salmonelozy od wielu lat stanowią duży problem ze względów epidemiologicznych i epizootycznych zarówno u ludzi, jak i u zwierząt. Wynika to ze znacznego rozprzestrzenienia salmoneli pochodzących od ludzi, zwierząt domowych i dzikich oraz ptaków. Znanych jest ponad 2330 różnych serotypów tych bakterii (3). Największą uwagę poświęcono salmonelom wywołującym zakażenia i zatrucia pokarmowe nie tylko u zwierząt, lecz również u ludzi. W Polsce do często izolowanych serotypów pałeczek z rodzaju *Salmonella* zalicza się między innymi *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. dublin*, *S. choleraesuis*, *S. agona*, *S. gallinarum* (3). Bakterie te rozprzestrzeniają się najczęściej za pośrednictwem kału zwierząt chorych i nosicieli, a także wody i paszy, głównie mączek przemysłowych (2, 8, 11). Salmonele często wydalone są wraz z odchodami przez chore zwierzęta i nosicieli do środowiska zewnętrznego, gdzie głównym rezerwuarem tych zarazków może być gleba. Przeżywalność salmoneli w glebie była przedmiotem badań licznych autorów (7, 8, 10). Wyniki badań przeprowadzonych przez Miłkowską-Janońską (7) wykazały, że przeżywalność bakterii *S. enteritidis* uzależniona jest od rodzaju gleby, sposobu nawożenia oraz jej czynników fizycznych. Pałeczki z rodzaju *Salmonella* mogą przebywać także przez dłuższy czas w gnojowicy, nawozie i ściekach miejskich (1, 5, 9). Przeżywalność tych bakterii w nawozie uzależniona jest również od sposobu postępowania z nim, m.in. od jego kompostowania. Według Forshella i Ekessbo (1) i Straucha (9) salmonele są szybciej niszczone w nawozach kompostowanych. Strauch (9) w świetle ostatnich badań stwierdził, że przeżywalność tych drobnoustrojów uzależniona jest także od

rodzaju chowu ptaków. *Salmonella typhimurium* izolowana z kału kur niosek z 5 różnych rodzajów chowów przeżywała od 2 do 175 dni.

Nosicielami pałeczek z rodzaju *Salmonella* są bardzo często zwierzęta futerkowe ze względu na żywienie ich paszami odpadowymi poddawanych jedynie niewielkiej obróbce termicznej, w tym dyskwalifikatami po badaniu weterynaryjnym. Duże zgrupowania tych zwierząt, liczące niekiedy do kilkudziesięciu tysięcy sztuk, mogą prowadzić do znacznego zagrożenia epizootycznego. Spośród mięsożernych zwierząt futerkowych salmoneloza najczęściej występuje u lisów. Na uwagę zasługuje fakt, że wysokowartościowy nawóz lisi, stosowany często w celach ogrodniczych, wpływa na zwiększenie się zagrożenia epidemiologicznego dla człowieka.

Rozważania te stały się podstawą do przeprowadzenia badań dotyczących przeżywalności pałeczek z rodzaju *Salmonella* w kale lisów oraz w kompostach z udziałem siana lub torfu i kału tych zwierząt.

MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto 5 serotypów pałeczek z rodzaju *Salmonella*: *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. choleraesuis*, *S. dublin* i *S. agona*, które pochodziły z Muzeum Szczepów Zakładu Mikrobiologii Państwowego Instytutu Weterynarii w Puławach. Trzy kopce, tj.: sam kał lisi, 50% siana i 50% kału oraz 50% torfu i 50% kału, zakażano zawiesiną bakteryjną, w której skład wchodziło 5 wymienionych serotypów o gęstości 12×10^8 w 1 ml. Każdy z nich polewano 100 l wody, zawierającej 30 ml tej zawiesiny. Takie postępowanie spowodowało, że cały kopiec był równomiernie zakażony.

Przeżywalność salmoneli badano w okresie ponad 9 miesięcy (od lipca do kwietnia). Materiał do badań pobierano 7 razy w odstępach co 2 miesiące. Po raz pierwszy próby pobrano przez zakażeniem kopców.

Badania bakteriologiczne wykonano według obowiązujących norm i instrukcji (4). Zastosowano następujące podłoża i testy diagностyczne: SF, SS, MacConkeya, Christensena, Kliglera, pożywkę z 10% laktozą, test na dezaminację fenyloalaniny oraz testy API 20E firmy Bio-Merieux. Przynależność salmoneli do poszczególnych serotypów określano, przeprowadzając aglutynację szkiełkową przy użyciu surowic diagnostycznych pochodzących z Krajowego Ośrodka *Salmonella* w Gdyni-Redłowie.

WYNIKI I OMÓWIENIE

Wyniki badań, dotyczące przeżywalności pałeczek z rodzaju *Salmonella* w kale, kompoście z udziałem siana i kompoście z dodatkiem torfu, przedstawiono w tab. 1-3.

We wstępnych badaniach, do których próby pobrano przed zakażeniem, nie stwierdzono obecności salmoneli. Przeżywalność 5 serotypów tych bakterii oceniano w ciągu 294 dni. Badając przeżywalność salmoneli w kale lisów, wykazano, że dla *S. agona* wynosiła ona 14 dni, dla *S. choleraesuis* 122 dni, *S. dublin* 175 dni, zaś *S. typhimurium* i *S. enteritidis* 203 dni. Wyniki te świadczą o znacznym różnicowaniu przeżywalności w obrębie poszczególnych serotypów, gdyż np.

Tab. 1. Przeżywalność poszczególnych serotypów pałeczek *Salmonella* w kale lisów
Survival rate of a particular serotype of *Salmonella* in fox faeces

Materiał badawczy	Okres pobrania próbek	Serotypy wyizolowanych salmoneli	Inne bakterie
Przed zakażeniem		brak wzrostu	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
po zakażeniu			
Kał	14 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. agona</i> <i>S. dublin</i> <i>S. choleraesuis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	70 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. dublin</i> <i>S. choleraesuis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	122 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. dublin</i> <i>S. choleraesuis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	175 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. dublin</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	203 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	294 dni	brak wzrostu	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>

różnica przeżywalności w kale *S. agona* oraz *S. typhimurium* i *S. enteritidis* wynosi 198 dni.

Ocena zawartości tych serotypów *Salmonelli* w kale była również przedmiotem badań innych autorów (8, 12). W e n c e l (12) w pomieszczeniu stwierdził obecność *S. enteritidis*, *S. dublin*, *S. typhimurium* i *S. agona*, zaś S ł a w o Ń i wsp. (8) w kale lisów - *S. enteritidis* i *S. typhimurium*.

W badaniach własnych przeżywalność wymienionych drobnoustrojów w kompoście z udziałem siana kształtowała się podobnie jak w kale, lecz była nieco krótsza w przypadku *S. choleraesuis* (70 dni) i *S. dublin* (122 dni). Natomiast przeżywalność salmoneli w kompoście z udziałem torfu była najkrótsza i wynosiła dla *S. agona* 14 dni, *S. enteritidis*, *S. dublin* i *S. choleraesuis* - 70 dni, zaś *S. typhimurium* - 122 dni. We wszystkich badanych próbach stwierdzono również obecność bakterii *E. coli* i *Proteus*.

Tab. 2. Przeżywalność poszczególnych serotypów pałeczek *Salmonella* w kompoście z udziałem siana
Survival rate of a particular serotype of *Salmonella* in compost with hay share

Materiał badawczy	Okres pobrania próbek	Serotypy wyizolowanych salmoneli	Inne bakterie
Przed zakażeniem		brak wzrostu	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
po zakażeniu			
Kompost z udziałem siana	14 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. agona</i> <i>S. dublin</i> <i>S. choleraesuis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	70 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. dublin</i> <i>S. choleraesuis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	122 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. dublin</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	175 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	203 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	294 dni	brak wzrostu	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>

Otrzymane wyniki świadczą o długotrwałej przeżywalności pałeczek z rodzaju *Salmonella* w środowisku bytowania zwierząt. Utrzymywanie się przez długi okres *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. dublin* i *S. choleraesuis* w kale i kompoście z udziałem siana wiąże się prawdopodobnie z istniejącymi tam warunkami, dogodnymi dla rozwoju tych bakterii. W kompoście z udziałem torfu przeżywalność salmoneli była krótsza, co może wynikać z występowania wyższej temperatury w pryzmie kompostowej, gdyż bakterie te są wrażliwe na działanie wysokich temperatur (6).

Występowanie i przeżywalność pałeczek z rodzaju *Salmonella* w glebie były badane także przez innych autorów (7, 8, 10). Strzałkowski i Kopczewski (10) stwierdzili, że najdłużej przeżywały w glebie serotypy *S. enteritidis* - 451 dni, zaś najkrócej *S. choleraesuis* - 257 dni.

Tab. 3. Przeżywalność poszczególnych serotypów pałeczek *Salmonella* w kompoście z udziałem torfu
Survival rate of a particular serotype of *Salmonella* in compost with peat share

Materiał badawczy	Okres pobrania próbek	Serotypy wyizolowanych salmoneli	Inne bakterie
Przed zakażeniem		brak wzrostu	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
po zakażeniu			
Kompost z udziałem torfu	14 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. agona</i> <i>S. dublin</i> <i>S. choleraesuis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	70 dni	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. dublin</i> <i>S. choleraesuis</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	122 dni	<i>S. typhimurium</i>	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	175 dni	brak wzrostu salmoneli	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	203 dni	brak wzrostu	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>
	294 dni	brak wzrostu	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i>

Przeprowadzone badania własne i innych autorów potwierdzają niepokojące zjawisko, że długotrwała przeżywalność salmoneli w środowisku może rzutować na szerzenie się salmoneloz u ludzi i zwierząt. Jednocześnie badania te wykazują, że nie powinno się stosować nawożenia upraw ogrodniczych kałem zwierząt futerkowych lub kompostami z jego udziałem przed upłynięciem okresu 250-365 dni, a nawet, jak twierdzą Strzałkowski i Kopczewski (10), powyżej 450 dni.

WNIOSKI

1. W badanym materiale najdłużej przeżywały pałeczki z rodzaju *Salmonella* serotypów *S. typhimurium* i *S. enteritidis*, zaś najkrócej *S. agona*.
2. Kał lis oraz komposty z udziałem siana i torfu mogą stanowić źródło zakażeń salmonelami ze względu na długą przeżywalność w nich tych bakterii.

PIŚMIENICTWO

1. Forshell L.P., Ekesbo I.: Survival of Salmonellas in Composted and not Composted Solid Animal Manures. J. Vet. Med., B, 40, 654, 1993.
2. Grisedale I.M.: Trackle Salmonella at Source. Poultry Int., 12, 20, 1990.
3. Hoszowski A., Truszczyński M.: Salmonella Serotypes Isolated from Animals Food Origin and Fodder in the Years 1974-1978 in Poland. Bull. vet. Inst. Puławy, 26, 10, 1983.
4. Kałużewski J.: Różnicowanie pałeczek *Enterobacteriaceae*. Instrukcja metod. PZH, Warszawa 1983.
5. Kłapeć T.: Ocena sanitarna osadów ściekowych przeznaczonych do przyrodniczego lub/rolniczego wykorzystania. Praca dokt. Inst. Medycyny Wsi, Lublin 1993.
6. Latała A.: Salmonelozy - źródła zakażeń, możliwości ograniczenia. Polskie Drobiarstwo, 6, 16, 1993.
7. Miłkowska-Jankowska D.: Wpływ rodzaju gleby i sposobu nawożenia organicznego na przeżywalność jelitowych bakterii chorobotwórczych. Roczn. PZH, 25, 531, 1974.
8. Sławoń J., Saba L., Bis-Wencel H., Wencel C.: Pałeczki *Salmonella* w środowisku mięsożernych zwierząt futerkowych. Med. Wet., 50, 545, 1994.
9. Strauch D.: Przeżywalność drobnoustrojów chorobotwórczych i pasożytów w wydalinach, nawozie i szlamie ściekowym. Cz. I. Med. Wet., 49, 59, 1993.
10. Strzałkowski L., Kopczewski A.: Przeżywalność w ziemi i wodzie pałeczek z rodzaju *Salmonella* izolowanych od lisów. Med. Wet., 47, 397, 1991.
11. Strzałkowski L., Kopczewski A.: Występowanie pałeczek *Salmonella* w mieszkach paszowych, mączkach i koncentratkach pochodzenia zwierzęcego oraz śrutach importowanych w latach 1985-1990. Med. Wet., 49, 534, 1993.
12. Wencel C.: Zagrożenie stanu zdrowia ludzi bytujących w rejonie dużych ferm zwierząt futerkowych. Praca dokt. AM, Lublin 1996.

SUMMARY

The objective of the investigations was to determine the survival rate of 5 serotypes of *Salmonella* sp. in fox faeces and composts. Three piles, first made of faeces, second of compost with hay share and the third with peat part had been infected with bacterial suspension of *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. choleraesuis*, *S. dublin* and *S. agona*. The survival rate of *Salmonella* was examined 7 times, every two months.

It was stated that *Salmonella* survival rate in fox faeces was 14 days for *S. agona*, *S. choleraesuis* - 122 days, *S. dublin* - 175 days and for *S. enteritidis* and *S. typhimurium* - 203 days. The survival rate of the bacteria in compost with hay share was similar to that of faeces, yet in a case of *S. choleraesuis* it was 70 days, while for *S. dublin* - 122 days. However, in a compost with peat contribution *S. agona* lived on for 14 days, *S. enteritidis* and *S. dublin* as well as *S. choleraesuis* - 70 days, while *S. typhimurium* - 122 days.