

fish diets. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society* 26, 4, 332-340. **60. Verbeke W., Spranghers T., De Clercq P., De Smet S., Sas B., Eeckhout M.**, 2015 – Insects in animal feed: Acceptance and its determinants among farmers, agriculture sector stakeholders and citizens. *Animal Feed Science and Technology* 204, 72-87. **61. Vogel H., Müller A., Heckel D.G., Gutzeit H., Vilcinskas A.**, 2018 – Nutritional immunology: diversification and diet-dependent expression of antimicrobial peptides in the black soldier fly *Hermetia illucens*. *Developmental & Comparative Immunology* 78, 141-148. **62. Weiner A., Paprocka I., Kwiatek K.**, 2018 – Wybrane gatunki owadów jako źródło składników odżywczych w paszach. *Życie Weterynaryjne* 93, 499-504. **63. Zhang H., Zhou F., Wang W., Xyu X., Zhang J., He Z.**, 2013 – Effects of housefly maggot meal instead of fish meal on growth performance, textural mechanical properties, serum parameters in *Pelodiscus sinensis* Japanese strain. *Acta Agriculturae Zhejiangensis* 25, 2, 225-229. **64. Zhou J.S., Liu S.S., Ji H., Yu H.B.**, 2018 – Effect of replacing dietary fish meal with black soldier fly larvae meal on growth and fatty acid composition of Jian carp (*Cyprinus carpio* var. Jian). *Aquaculture nutrition* 24, 1, 424-433. **65. Zielińska E., Baraniak B., Karaś M., Rybczyńska K., Jakubczyk A.**, 2015 – Selected species of edible insects as a source of nutrient composition. *Food Research International* 77, 460-466.

Praca powstała jako element realizacji projektu: „Insects as novel protein sources for fish and poultry” prowadzonego w ramach programu TEAM-TECH finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej (2017-2020).

**Cele projektu:** Zbadanie wpływu bioaktywnych białek owadzych na wzrost kurcząt rzeźnych oraz ryb łososiowatych, zbadanie strawności substancji odżywczych, składu aminokwasowego białek, potencjału energetycznego oraz zmian składu i aktywności mikrobiomu układu pokarmowego zwierząt, określenie wpływu suplementacji białkiem owadzym diety kurcząt rzeźnych i ryb łososiowatych na występowanie w układzie pokarmowym potencjalnie chorobotwórczych bakterii przy użyciu nowoczesnych technik biologii molekularnej.  
**Beneficjent:** HiProMine S.A.



Fundacja na rzecz  
Nauki Polskiej



HIPROMINE  
SUSTAINABLE | ECO-FRIENDLY SOLUTIONS

## Obecność pałeczek *Salmonella* spp. w próbkach pasz dla zwierząt gospodarskich z terenu monitorowanego przez ZHW w Olsztynie

Konrad Sienicki, Tomasz Mituniewicz

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział  
Bioinżynierii Zwierząt

Rosnąca liczba ludności na świecie oraz zwiększona produkcja żywności pochodzenia zwierzęcego wymusza na rolnikach intensyfikację produkcji. To z kolei wiąże się ze zwiększeniem produkcji pasz [4]. Koszt pasz stanowi około 60-80% wszystkich kosztów produkcji zwierzęcej. Dlatego tak ważna jest ich odpowiednia jakość. Od kilku lat obserwuje się wzrost cen pasz, co spowodowane jest najczęściej anomalią pogodowymi, jak np. susze czy powodzie. Sytuacja taka ma miejsce nie tylko w Polsce, ale także w innych regionach świata [20].

Co to jest pasza? W Rozporządzeniu (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. [35] pasza lub materiały paszowe definiowane są jako: *substancje lub produkty, w tym dodatki, przetworzone, częściowo przetworzone lub nieprzetworzone, przeznaczone do karmienia zwierząt*. Brzóska i Podkówa [1] nieco poszerzają to pojęcie podkreślając, że mówiąc o paszy należy mieć na myśli produkty pochodzenia roślinnego, zwierzęcego, mineralnego, ale również materiały, które zostały wytworzone w sposób sztuczny (materiały syntetyczne) znajdujące zastosowanie w żywieniu zwierząt. Stosowanie materiałów paszowych ma na celu zaspokojenie potrzeb pokarmowych zwierząt, a także utrzymanie ich w odpowiedniej kondycji życiowej oraz zapewnienie im właściwego rozwoju.

Strategia „od pola do stołu” (z ang. *from field to work*) podkreśla istotność kontroli bezpieczeństwa produktów żywnościowych już na pierwotnym etapie produkcji – począwszy od produkcji pasz dla zwierząt gospodarskich [3]. Ma to kluczowe znaczenie, gdyż przekłada się na końcową jakość produktów pochodzenia zwierzęcego. Jeżeli pasza podawana zwierzętom będzie złej jakości, konsekwencją może być wprowadzenie do łańcucha pokarmowego niepożądanych składników, które na samym końcu łańcucha żywieniowego spożywane są przez ludzi [15, 29]. Dodatkowo, zanieczyszczenia pasz bardzo często negatywnie wpływają na zdrowie oraz dobrostan zwierząt. Może to przekładać się na zwiększenie kosztów produkcji oraz obniżenie wydajności [21, 25, 26]. Ponadto, zachowanie odpowiedniej wartości odżywczej pasz, a także zapewnienie właściwej jakości higienicznej i mikrobiologicznej jest ściśle

związane ze wzrostem konkurencji na rynku paszowym [4, 16]. Firmom paszowym, które raz utracą zaufanie klientów bardzo trudno jest odbudować dobry wizerunek.

### Jakość mikrobiologiczna pasz

Biorąc pod uwagę mikrobiologiczne zanieczyszczenia pasz, kluczowe znaczenie mają takie patogeny, jak: *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes* oraz mikroorganizmy uznawane za wskaźniki higieniczne, czyli bakterie z rodziny *Enterobacteriaceae* (*Salmonella* spp., *Escherichia coli*), a także ogólna liczba drobnoustrojów, liczba bakterii tlenowych oraz liczba grzybów [24]. Wielu badaczy, oprócz bakterii chorobotwórczych, podkreśla szkodliwość grzybów zanieczyszczających pasze [27, 41]. Niektóre rodzaje grzybów, np. *Aspergillus* (alfatoksyny) czy *Fusarium* (fumonizyny) mogą produkować wtórne metabolity zwane mykotoksynami [27, 34]. Kan i Meijer [18], Kwiatek i Kukier [21] oraz Romaniuk i Majchrzak [33] podają, że obecność wyżej wskazanych patogenów w paszach stwarza poważne zagrożenie ich transmisji – poprzez zwierzęta, następnie surowce i produkty, które ostatecznie trafiają do człowieka (powodując ryzyko wystąpienia wielu poważnych chorób). Do skażenia pasz niepożądanymi mikroorganizmami może dojść:

- gdy surowiec zostanie zanieczyszczony podczas zbioru;
- podczas magazynowania paszy;
- podczas procesu produkcyjnego;
- jeśli zostanie zastosowane nieodpowiednie lub uszkodzone opakowanie [4];
- gdy wątpliwy jest status zdrowotny zwierząt przed ubojem;
- gdy panują niewłaściwe warunki higieniczne [19].

Jakość materiałów paszowych pochodzenia roślinnego zależy od mikroflory gleby (jakość gleby, nawożenie) oraz środowiska (warunki klimatyczne). Pasy roślinne rzadko stanowią podłoże do rozwoju niepożądanych drobnoustrojów (wyjątkiem jest poekstrakcyjna śruta sojowa, która stanowi dobrą pożywkę dla mikroorganizmów) [19]. Materiały paszowe pochodzenia zwierzęcego (mączki zwierzęce) w porównaniu do materiałów paszowych pochodzenia roślinnego są bogatsze w łatwo przyswajalne składniki odżywcze. To zwiększa ryzyko namnażania się i przeżywalności drobnoustrojów [19, 20, 23]. Natomiast niezależnie od pochodzenia materiały paszowe mogą zostać skażone patogenami [28].

W Polsce od wielu lat najczęstszą przyczyną zatrucia pokarmowych sporadycznych (często o ostrym i ciężkim przebiegu) są pałeczki z rodzaju *Salmonella* [7, 44]. Zarówno materiały paszowe pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego mogą stanowić początkowy etap w zakażeniu produktów żywnościowych [40, 44]. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (The European Food Safety Authority – EFSA) wskazuje, że źródłem pałeczek *Salmonella* spp. są najczęściej wysokobiałkowe materiały paszowe pochodzenia roślinnego (rzadziej mączki rybne) [11], a także stanowią jeden z głównych

bakteryjnych czynników zoonotycznych [9]. Kukier i in. [19] podają, że powodem salmonellozy u ludzi mogą być także karmy dla zwierząt domowych – bezpośredni kontakt człowieka z karmą, jak i bliskie relacje ze zwierzętami domowymi.

### Charakterystyka pałeczek z rodzaju *Salmonella*

Pałeczki z rodzaju *Salmonella* to bakterie Gram-ujemne, należące do rodziny *Enterobacteriaceae*, nietworzące przetrwalników, rosnące w warunkach tlenowych oraz beztlenowych. Ich znaczny wzrost obserwuje się w temperaturze powyżej +8 °C [32]. Jednak, jak podają Nowak i in. [31], pałeczki *Salmonella* spp. rozwijają się w szerokim spektrum temperaturowym (od +5,2 do +49,0 °C). Bakterie te są wrażliwe na wysoką temperaturę, aczkolwiek wykazują oporność na wysuszenie. Oznacza to, że mogą bardzo długo przetrwać w kurzu, suszonym kale czy w paszach. Pałeczki *Salmonella* spp. wykazują wrażliwość na działanie promieniowania  $\beta$  i  $\gamma$ , wysokie stężenie chlorku sodu (NaCl) oraz niskie pH. Fermentują glukozę, ale nie fermentują laktozy oraz sacharozy (jest to szczególnie istotne podczas identyfikacji bakterii). Jednak niektóre serotypy pałeczek z rodzaju *Salmonella* mogą fermentować laktozę i nie wytwarzać siarkowodoru. *Salmonella* może bytować w przewodzie pokarmowym człowieka, zwierząt domowych, a także ptaków i gadów. Pierwotnym rezerwuarem bakterii są najczęściej zwierzęta gospodarskie [22].

Pałeczki z rodzaju *Salmonella* można podzielić na 2 gatunki:

- *Salmonella enterica*,
- *Salmonella bongori*.

*S. bongori* jest bakterią homogeną, natomiast wśród pałeczek *S. enterica* wyróżnia się 6 podgatunków (subspecies): *S. enterica* subsp. *enterica*, *S. enterica* subsp. *salamae*, *S. enterica* subsp. *arizonae*, *S. enterica* subsp. *diarizonae*, *S. enterica* subsp. *houtenae*, *S. enterica* subsp. *indica* [12].

Jak podają Dera-Tomaszewska i Głońska [5], wśród kilku tysięcy poznanych serotypów pałeczek z rodzaju *Salmonella* 60% serotypów należy do podgatunku *S. enterica*. Są one w większości niebezpieczne dla człowieka i odpowiadają za liczne choroby układu pokarmowego. Hoszowski i in. [14] odnotowali, że wśród bakterii *Salmonella* spp. najczęstszą przyczyną występowania zakażenia tymi dwoma serotypami u ludzi są: *Salmonella* Enteritidis oraz *Salmonella* Typhimurium.

### Metody ograniczenia zanieczyszczenia pasz pałeczkami *Salmonella* spp.

Utrzymanie czystości i właściwej higieny w wytwórni są niezbędne, aby ograniczyć zanieczyszczenie pasz pałeczkami z rodzaju *Salmonella*. Należy także zwrócić uwagę na stan wyposażenia oraz stosowane procesy technologiczne, które umożliwiają wyeliminowanie patogenów. Konieczne jest również zapobieganie wtórnemu zanieczyszczeniu materiałów paszowych i przestrzeganie procedur dotyczących zalegania resztek paszy w silosach, liniach technologicznych, środowisku zakładu.

Niezbędne jest wdrożenie standardów Dobrej Praktyki Produkcyjnej (z ang. *Good Manufacturing Practice* – GMP), Dobrej Praktyki Higienicznej (z ang. *Good Hygienic Practice* – GHP) oraz Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli (z ang. *Hazard Analysis And Critical Control Points* – HACCP). Czynności z tym związane to między innymi:

- zabezpieczenie pomieszczeń i ograniczenie dostępu gryzoniom, szkodnikom, kotom;
- systematyczne podejmowanie działań związanych z DDD (dezynfekcja, dezynsekcja, deratyzacja);
- stosowanie substancji konserwujących [2];
- zachowanie czystości urządzeń i pomieszczeń podczas produkcji, przechowywania i magazynowania pasz oraz podczas transportu;
- stosowanie opakowań właściwej jakości [4];
- odpowiednia konstrukcja i plan budynku;
- identyfikowanie i ustalenie krytycznych punktów kontrolnych;
- wykwalifikowany personel;
- prowadzenie dokumentacji dotyczącej m.in. stosowania pestycydów, wykrycia szkodników oraz chorób oddziałujących na jakość paszy [36].

Do najważniejszych metod ograniczenia skażenia materiałów paszowych pałeczkami *Salmonella* spp. zalicza się: obróbkę termiczną, mechaniczno-termiczną, chemiczne substancje konserwujące (tzw. inhibitory patogenów o działaniu przeciwbakteryjnym) oraz probiotyki [2].

### **Zwalczanie niektórych serotypów pałeczek *Salmonella* spp.**

Polska oraz inne kraje członkowskie Unii Europejskiej (UE) ustanowiły krajowy program zwalczania niektórych serotypów pałeczek z rodzaju *Salmonella*. Program ten obejmuje m.in. monitoring i nadzór nad stadami rodzicielskimi drobiu, ocenę jakości mikrobiologicznej pasz, regularne i skuteczne prowadzenie dezynfekcji kurników, a także stosowanie immunobiologicznej ochrony ptaków (zasiedlanie przewodu pokarmowego drobiu poprzez mikroorganizmy probiotyczne) [43]. Ponadto program wyznacza sposób pobierania oraz badania i analizowania próbek [8]. Zadaniem krajowego programu zwalczania niektórych serotypów *Salmonella* spp. jest osiągnięcie odpowiedniego celu unijnego ograniczenia rozprzestrzeniania chorób odzwierzęcych i odzwierzęcych czynników chorobotwórczych [39]. Ponadto, gromadzenie danych dotyczących występowania czynnika zoonotycznego pozwala na ocenę aktualnej sytuacji epidemiologicznej w kraju. Dodatkowo możliwa jest identyfikacja źródeł oraz dróg zakażenia pałeczkami *Salmonella* spp., a także ocena różnorodności wśród poszczególnych serotypów i serowarów wyizolowanego patogenu [13]. W Polsce oraz w pozostałych krajach członkowskich UE ustanowiono i wdrożono także krajowy plan urzędowej kontroli środków żywienia zwierząt, który zakłada regularne badanie paszy w kierunku obecności pałeczek *Salmonella* [44]. Program ten może posłużyć za pewien wskaźnik do oceny stanu sanitarnego pasz [6, 45].

### **Cel pracy i hipoteza badawcza**

Założono, że materiały paszowe pochodzenia zwierzęcego i roślinnego mogą być wektorem oraz rezerwuarem pałeczek *Salmonella* spp. Jednak postęp technologiczny, wdrożenie zasad GMP, GHP, HACCP oraz krajowego programu zwalczania niektórych serotypów pałeczek z rodzaju *Salmonella*, a także krajowego planu urzędowej kontroli środków żywienia zwierząt pozwoliły na coroczne zmniejszenie stopnia zanieczyszczenia pasz bakterią *Salmonella*.

Celem niniejszego opracowania była analiza jakości mikrobiologicznej próbek pasz ocenianych w ramach urzędowej kontroli oraz badań usługowych w kierunku obecności pałeczek *Salmonella* spp. na terenie monitorowanym przez Zakład Higieny Weterynaryjnej (ZHW) w Olsztynie w latach 2018-2019.

### **Materiał i metody badawcze**

Materiał badawczy stanowiły próbki pasz oceniane na podstawie urzędowej kontroli Wojewódzkiej Inspekcji Weterynaryjnej w zakładach produkcji pasz oraz badań usługowych. Analizę występowania pałeczek *Salmonella* w środkach żywienia zwierząt w latach 2018-2019 w województwie warmińsko-mazurskim dokonano na podstawie danych Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie. Badania zostały przeprowadzone zgodnie z normą europejską EN ISO 6579-1:2017 pt. Mikrobiologia łańcucha żywnościowego. Horyzontalna metoda wykrywania, oznaczania liczby i serotypowania *Salmonella*. Część 1: Wykrywanie *Salmonella* spp.

Wykrywanie pałeczek z rodzaju *Salmonella* w oparciu o wspomnianą normę odbywa się w następujących po sobie czterech etapach:

- przednamnażanie w nieselektywnej pożywce płynnej – posiew próbki pasz do zbuforowanej wody peptonowej (mające na celu wykrycie nieznaczonej ilości pałeczek *Salmonella* oraz obecności uszkodzonych podczas procesów technologicznych komórek, które poprzez inkubację mogą ulec regeneracji);
- namnażanie pałeczek *Salmonella* na pożywce selektywnej (etap ten umożliwi zahamowanie wzrostu mikroflory towarzyszącej, jednocześnie przebiega namnażanie pałeczek *Salmonella*);
- przesiew na selektywne pożywki stałe (hodowla na podłożach wybiórczych ma na celu zahamowanie wzrostu niepożądanego zespołu mikroorganizmów, a jednocześnie wzrost pożądanego pałeczek *Salmonella*);
- potwierdzenie biochemiczne i identyfikacje serologiczne (na tym etapie wykonuje się posiew izolacyjny wybranych kolonii w celu uzyskania czystych kultur, a następnie analizy biochemiczne, tj. zdolność do fermentacji glukozy, laktozy, sacharozy i tworzenia siarkowodoru, wytwarzanie ureazy, wykrywanie dekarboksylacji lizyny na pożywce, wykrywanie  $\beta$ -galaktozydazy, reakcja Vogues-Proskauera (VP), test na wytwarzanie indolu; kolejno wykonuje się inkubację i próby identyfikacji serologicznej – szczepy potwierdzone jako *Salmonella* spp. można dalej typować do poziomu serowaru).

## Wyniki i dyskusja

W Zakładzie Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie w latach 2018-2019 przebadano łącznie 1914 próbek paszy w kierunku obecności pałeczek *Salmonella* w ramach urzędowej kontroli pasz oraz badań usługowych. Wynik dodatni otrzymano w 18 przypadkach, co stanowiło 1,13% wszystkich przebadanych próbek. W 2018 roku analizie poddano 644 próbki, z czego 11 było dodatnich (1,71%), natomiast w 2019 roku na 1270 przebadanych próbek 7 było dodatnich (0,55%). Zatem w 2019 roku odsetek próbek dodatnich był o 1,16 punktów procentowych niższy w porównaniu do roku 2018 (rys.).

W 2018 roku najmniej zanieczyszczone okazały się pozostałe komponenty paszowe – żadna analizowana próbka nie była dodatnia, natomiast w przypadku mieszanek paszowych 4 próbki były dodatnie, a wśród materiałów paszowych – 3. W 2019 roku zauważono zdecydowaną poprawę, gdyż w środkach żywienia zwierząt tylko 1 próbka była dodatnia (materiały paszowe) – tabela 1.

W 2018 roku na podstawie monitoringu krajowego stwierdzono, że materiały paszowe pochodzenia zwierzęcego, takie jak mączki rybne oraz przetworzone białko zwierzęce, nie były zanieczyszczone pałeczkami *Salmonella* (przebadano odpowiednio 8 i 16 próbek). Natomiast próbki dodatnie odnotowano wśród materiałów paszowych pochodzenia roślinnego – śruty sojowej (na 40 przebadanych próbek 1 była dodatnia) oraz śruty rzepakowej (na 34 przebadane próbki 2 były dodatnie) – tabela 1. W roku 2019 tendencja była podobna, tzn. nie stwierdzono zanieczyszczenia tym patogenem próbek pochodzenia zwierzęcego, natomiast w przypadku materiałów paszowych pochodzenia roślinnego wynik

dodatni potwierdzono tylko w jednej próbce (śruta rzepakowa) – tabela 1.

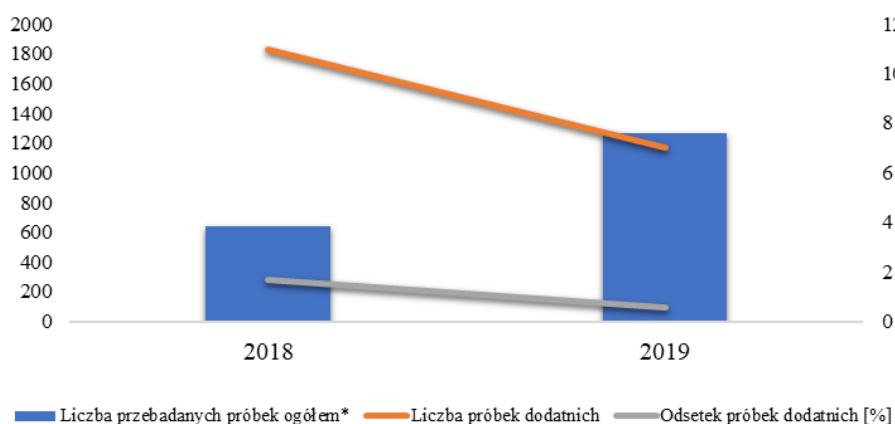
W analizowanym okresie nie odnotowano wyniku pozytywnego w próbkach pochodzących z mączek rybnych oraz przetworzonego białka zwierzęcego. Jest to rezultat zdecydowanie korzystniejszy niż w przypadku materiałów paszowych pochodzenia roślinnego. W przypadku śruty sojowej w 2018 roku pobrano do badań 40 próbek, a w 2019 roku 46 próbek. Zanieczyszczone były odpowiednio 1 próbka i 0 próbek. Natomiast śrutę rzepakową przebadano pobierając 34 i 28 próbek, a pałeczki *Salmonella* odnotowano odpowiednio w 2 i 1 próbce. Na tej podstawie można stwierdzić, że wśród materiałów paszowych pochodzenia roślinnego występuje nieznacznie wyższa tendencja do zanieczyszczenia omawianym patogenem. Ponadto odnotowano tendencję malejącą wykrywania próbek dodatnich w środkach żywienia zwierząt (tabela 1).

Dodatkowo, przeanalizowano próbki mieszanek paszowych przeznaczonych dla zwierząt gospodarskich (drobiu, trzody chlewnej, bydła i zwierząt futerkowych). Oceny dokonano na podstawie urzędowej kontroli pasz oraz badań usługowych w województwie warmińsko-mazurskim w latach 2018-2019 (tabela 2 i 3). W 2018 roku wynik dodatni stwierdzono w mieszankach

Tabela 1

Obecność pałeczek *Salmonella* w środkach żywienia zwierząt ocenianych w ramach urzędowej kontroli pasz w województwie warmińsko-mazurskim w 2018 i 2019 roku

Rodzaj próbki		Urzędowa kontrola pasz – monitoring krajowy			
		2018		2019	
		liczba próbek zbadanych	liczba próbek dodatnich	liczba próbek zbadanych	liczba próbek dodatnich
Mieszanki paszowe		168	4	156	0
Materiały paszowe pochodzenia zwierzęcego	mączki rybne	8	0	8	0
	przetworzone białko zwierzęce	16	0	20	0
Materiały paszowe pochodzenia roślinnego	śruta sojowa	40	1	46	0
	śruta rzepakowa	34	2	28	1
Pozostałe komponenty paszowe		32	0	41	0
Razem		298	7	299	1



\*w ramach urzędowej kontroli oraz badań usługowych

Rys. Obecność pałeczek *Salmonella* w środkach żywienia zwierząt w latach 2018-2019 w województwie warmińsko-mazurskim

Tabela 2

Mieszanki paszowe przeznaczone dla drobiu, trzody chlewnej, bydła i zwierząt futerkowych oceniane na podstawie urzędowej kontroli pasz oraz badań usługowych w województwie warmińsko-mazurskim w 2018 roku

Mieszanki paszowe	Urzędowa kontrola pasz – monitoring krajowy		Badania usługowe	
	liczba próbek zbadanych	liczba próbek dodatnich	liczba próbek zbadanych	liczba próbek dodatnich
	Drób	96	2	85
Trzoda chlewna	44	0	4	0
Bydło	18	0	1	0
Zwierzęta futerkowe	2	2	0	0

Tabela 3

Mieszanki paszowe przeznaczone dla drobiu, trzody chlewnej, bydła i zwierząt futerkowych oceniane na podstawie urzędowej kontroli pasz oraz badań usługowych w województwie warmińsko-mazurskim w 2019 roku

Mieszanki paszowe	Urzędowa kontrola pasz – monitoring krajowy		Badania usługowe	
	liczba próbek zbadanych	liczba próbek dodatnich	liczba próbek zbadanych	liczba próbek dodatnich
	Drób	82	0	93
Trzoda chlewna	37	0	13	0
Bydło	25	0	6	1
Zwierzęta futerkowe	2	0	0	0

paszowych dla drobiu (2 próbki wśród 96 przebadanych w ramach monitoringu krajowego oraz 1 próbka dodatnia wśród 85 przebadanych w ramach badań usługowych) oraz dla zwierząt futerkowych (odpowiednio 2 próbki dodatnie na 2 próbki przebadane w ramach monitoringu krajowego). Natomiast w 2019 roku w ramach monitoringu krajowego nie stwierdzono obecności pałeczek *Salmonella* w próbkach pasz. W analizowanym roku tylko jedna przebadana próbka (badania usługowe) dała wynik dodatni (dla bydła). Natomiast w ramach urzędowej kontroli na 146 ocenianych próbek mieszanek paszowych przeznaczonych dla zwierząt gospodarskich żaden wynik nie był dodatni.

Mituniewicz i in. [29] podają, że od wielu lat notuje się corocznie mniejszą liczbę próbek pasz zanieczyszczonych pałeczkami *Salmonella*. Różnice występują zwłaszcza w porównaniu z początkiem XXI wieku [37]. Potwierdzają to również inne badania [23, 30]. Najprawdopodobniej poprawa stanu mikrobiologicznego pasz jest efektem postępu technologicznego, restrykcyjnych

systemów kontrolnych oraz wdrożenia zasad GMP, GHP, HACCP.

Badania przeprowadzone przez Witkowską i in. [44] oraz Mituniewicz i in. [29] wskazują ponadto, że to materiały paszowe pochodzenia roślinnego stanowią częstsze źródło zanieczyszczenia pałeczkami *Salmonella* niż materiały paszowe pochodzenia zwierzęcego. Na tej podstawie można wnioskować, że śruta sojowa i rzepakowa stanowią lepszą pożywkę dla rozwoju patogenów i mogą być uznawane za materiał paszowy cechujący się najwyższym ryzykiem kontaminacji bakterią *Salmonella*. Bardzo niski poziom zanieczyszczenia patogenem materiałów paszowych pochodzenia zwierzęcego może być także efektem wprowadzonego w 2003 roku zakazu stosowania mączek mięsno-kostnych m.in. w żywieniu drobiu, trzody chlewnej, bydła [29, 42]. Podobne wyniki uzyskano także w innych krajach europejskich [10, 11]. Jednak należy podkreślić, że pomimo znacznej poprawy jakości mikrobiologicznej pasz, należy wciąż wdrażać nowe procedury i ich przestrzegać, gdyż pałeczki *Salmonella* wykazują oporność na coraz większą liczbę preparatów antybakteryjnych [17, 38].

### Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że materiały paszowe pochodzenia roślinnego mogą być wektorem oraz rezerwuarem pałeczek *Salmonella* spp. W ciągu ostatnich dwóch lat odnotowano wśród nich zanieczyszczone próbki, w przeciwieństwie do materiałów paszowych pochodzenia zwierzęcego, w których żadna próbka nie była dodatnia. Należy jednak podkreślić, że obecność w paszach pałeczek *Salmonella* spp. stanowi ciągły problem i należy dalej prowadzić kontrole oraz przestrzegać zasad dobrych praktyk. Wyraźnie widoczna tendencja spadkowa jest najprawdopodobniej efektem postępu technologicznego. Ponadto systemy kontrolne są znacznie bardziej rygorystyczne. Zarówno krajowe, jak i unijne wymogi nakładają na producentów pasz wdrożenie i przestrzeganie zasad GMP, GHP, HACCP. Całkowite wyeliminowanie pałeczek *Salmonella* z pasz jest bardzo trudne, gdyż bakteria ta posiada wysoką zdolność przeżycia.

**Literatura:** 1. Brzoška F., Podkówa W., 2004 – Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. PWN, Warszawa. 2. Brzoška F., Śliwiński B., Michalik-Rutkowska O., 2010 – Pasze rzepakowe – miejsce w bilansie białkowym kraju oraz wartość pokarmowa. Cz. 1. Wiadomości Zootechniczne 2-3, 11-18. 3. Crump J.A., Griffin P.M., Angulo F.J., 2002 – Bacterial contamination of animal feed and its relationship to human foodborne illness. Clinical Infectious Diseases 35, 859-865. 4. Dec D., Piekut J., Jastrzębska S., 2016 – Ocena mikrobiologiczna pasz granulowanych. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego 1, 118-121. 5. Dera-Tomaszewska B., Głońska R., 1999 – Zestawienie serowarów *Salmonella* występujących w Polsce. Taksonomia rodzaju *Salmonella*. Zmiany w nomenklaturze. Przegląd Epidemiologiczny 53, 355-364. 6. Dera-Tomaszewska B., Kozłowski A., 2011 – Statystyczna analiza trendu zakażeń *Salmonella* u ludzi w Polsce w latach 1995-2007. Przegląd Epidemiologiczny 65, 353-361. 7. Dera-Tomaszewska B., Tokarska-Pierzak E., 2012 – Typowanie bakteriofagowe w diagnostyce pałeczek *Salmonella enteritidis* wy-

- stępujących w Polsce. Postępy Mikrobiologiczne 51, 323-329.
- 8. Dyrektywa 2003/99/WE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie monitorowania chorób odzwierzęcych i odzwierzęcych czynników chorobotwórczych, zmieniająca decyzję Rady 90/424/EWG i uchylająca dyrektywę Rady 92/117/EWG (Dz.U. L 325, 12/12/2003 P. 0031-0040).
- 9. European Food Safety Authority:** Microbiological risk assessment in feeding stuffs for food-producing animals. Scientific opinion of the panel on biological hazards. EFSA Journal 2008, 720, 1-84.
- 10. European Food Safety Authority:** The community summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents, antimicrobial resistance and foodborne outbreaks in the European Union in 2005. EFSA Journal 2006, 94, 63-71.
- 11. European Food Safety Authority:** The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2010. EFSA Journal 2012, 10, 25-97.
- 12. Hoszowski A., Wasyl D.,** 2000 – Taksonomia i nomenklatura rodzaju *Salmonella*. Medycyna Weterynaryjna 56, 75-78.
- 13. Hoszowski A., Samcik I., Lalak A., Skarżyńska M., Wnuk D., Zając M., Wasyl D.,** 2012 – Serowary *Salmonella* występujące u zwierząt w żywności i paszach w Polsce w latach 2005-2010. Medycyna Weterynaryjna 68, 411-417.
- 14. Hoszowski A., Samcik I., Lalak A., Skarżyńska M., Wnuk D., Zając M., Wasyl D.,** 2014 – Charakterystyka jednofazowych izolatów *Salmonella enterica* serowar Typhimurium (1,4,[5],12:i-). Medycyna Weterynaryjna 70, 117-121.
- 15. Jakubowski T.,** 2009 – Jedno zdrowie – bezpieczeństwo żywności od pola do stołu. Życie Weterynaryjne 11, 854-857.
- 16. Jeroch H., Lipiec A.,** 2012 – Pasze i dodatki paszowe. PWRiL, Warszawa.
- 17. Jones Y.E., Chappell S., McLaren I.M., Davies R.H., Wray C.,** 2002 – Antimicrobial resistance in *Salmonella* isolated from animals and their environment in England and Wales from 1988 to 1999. Veterinary Research 150, 649-654.
- 18. Kan C.A., Meijer A.L.,** 2007 – The risk of contamination of food with toxic substances present in animal feed. Animal Feed Science and Technology 13, 84-108.
- 19. Kukier E., Goldsztejn M., Kozieł N., Kwiatek K.,** 2018 – Zagrożenia biologiczne w paszach. Pasze Przemysłowe 3, 23-26.
- 20. Kukier E., Kwiatek K., Goldsztejn M., Grenda T.,** 2015 – Mikroflora pasz. Życie Weterynaryjne 90, 51-54.
- 21. Kwiatek K., Kukier E.,** 2008 – Zanieczyszczenia mikrobiologiczne pasz. Medycyna Weterynaryjna 64, 24-26.
- 22. Kwiatek K., Przeniosło-Siwczyńska M.,** 2008 – Pałeczka *Salmonella* w paszach jako element zwalczania w łańcuchu żywnościowym. Pasze Przemysłowe 4-5, 37-45.
- 23. Kwiatek K., Hoszowski A., Wasyl D.,** 2006 – Eliminacja *Salmonella* w łańcuchu produkcyjnym żywności pochodzenia zwierzęcego jako ważny element zapewnienia jej bezpieczeństwa. Życie Weterynaryjne 81, 346-349.
- 24. Kwiatek K., Kukier E., Goldsztejn M., Grenda T.,** 2012 – Aktualne zagadnienia związane z zapewnieniem bezpieczeństwa mikrobiologicznego mieszanek paszowych dla drobiu i innych gatunków zwierząt gospodarskich. Pasze Przemysłowe 1, 31-33.
- 25. Kwiatek K., Kukier E., Wasyl D., Hoszowski A.,** 2008 – Jakość mikrobiologiczna mieszanek paszowych w Polsce. Medycyna Weterynaryjna 64, 949-954.
- 26. Kwiatek K., Przeniosło-Siwczyńska M., Kukier E.,** 2014 – Aktualne zagadnienia związane z zapewnieniem bezpieczeństwa i jakości pasz dla drobiu. Magazyn Weterynaryjny 23, 342-350.
- 27. Leggieri M.C., Giorni P., Pietri A., Battilani P.,** 2019 – *Aspergillus flavus* and *Fusarium verticillioides* interaction: Modeling the impact on mycotoxin production. Frontiers in Microbiology 10, 1-10.
- 28. Maciorowski K.G., Herrera P., Jones F.T., Pillai S.D., Ricke S.C.,** 2007 – Effects on poultry and livestock of feed contamination with bacteria and fungi. Animal Feed Science and Technology 133, 109-136.
- 29. Mituniewicz T., Dzik S., Sowińska J., Wójcik A., Witkowska D., Żebrowska J., Wolska A., Milewska K., Dziegiel D., Sobczak J.,** 2017 – Występowanie pałeczek *Salmonella* w środkach żywienia zwierząt na terenie monitorowanym przez ZHW w Olsztynie w latach 2010-2015. Medycyna Weterynaryjna 73, 176-179.
- 30. Mituniewicz T., Sowińska J., Iwańczuk-Czernik K., Witkowska D., Wójcik A., Kleinszmidt K., Sobczak J.,** 2007 – Występowanie pałeczek *Salmonella* w fermach drobiu w woj. warmińsko-mazurskim w latach 2001-2005. Medycyna Weterynaryjna 63, 1081-1083.
- 31. Nowak A., Otluszczak-Walczak E., Świtoniak T.,** 2008 – Mikrobiologia techniczna. Tom 2. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności: Część VII. Mikrobiologia żywności – zatrucia i zakażenia pokarmowe. PWN, Warszawa.
- 32. Pindar K., Cook A., Pollari F., Ravel A., Lee S., Odumeru A.J.,** 2007 – Quantitative effect of refrigerated storage time on the enumeration of *Campylobacter*, *Listeria*, and *Salmonella* on artificially inoculated raw chicken meat. Journal of Food Protection 70, 739-743.
- 33. Romaniuk W., Majchrzak M.,** 2013 – Przygotowanie i zadawanie pasz treściwych i objętościowych oraz sposoby ich magazynowania w gospodarstwach rodzinnych i farmerskich. Inżynieria w Rolnictwie. Monografie 13. Wydawnictwo ITP, Falenty.
- 34. Rosa Junior O.F., Dalcin M.S., Nascimento V.L., Haesbaert F.M., Ferreira T.P.S., Fidelis R.R.,** 2019 – Fumonisin production by *Fusarium verticillioides* in maize genotypes cultivated in different environments. Toxins 11, 215-231.
- 35. Rozporządzenie (WE)** nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności.
- 36. Rozporządzenie (WE)** nr 183/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 stycznia 2005 r. ustanawiające wymagania dotyczące higieny pasz.
- 37. Strzałkowski L., Kopczewski A.,** 1993 – Występowanie pałeczek *Salmonella* w mieszankach paszowych, mączkach i koncentratkach pochodzenia zwierzęcego i śrutach importowanych w latach 1985-1990. Medycyna Weterynaryjna 49, 534-536.
- 38. Su L.H., Chiu C.H., Chu Ch., Ou J.T.,** 2004 – Antimicrobial resistance in nontyphoid *Salmonella* serotypes: a global challenge. Clinical Infectious Diseases 39, 546-551.
- 39. Ustawa** z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt (Dz.U. z 2018 r. poz. 1967 oraz z 2020 r. poz. 148).
- 40. Vlachou S., Zoiopoulos P.E., Drosinos E.H.,** 2004 – Assessment of some hygienic parameters of animal feeds in Greece. Animal Feed Science and Technology 117, 331-337.
- 41. Wambacq E., Vanhoutte I., Audenaert K., De Gelder L., Haesaert G.,** 2016 – Occurrence, prevention and remediation of toxigenic fungi and mycotoxins in silage: a review. Journal of the Science of Food and Agriculture 96, 2284-2302.
- 42. Weiner A., Kwiatek K., Paprocka I., Gołębiewska A.,** 2014 – Przetworzone białko zwierzęce – aktualne aspekty stosowania i wykrywania. Życie Weterynaryjne 89, 427-431.
- 43. Wieliczko A., Stefaniak T., Kuczkowski M., Kopeć W., Jarmoz D.,** 2004 – Wpływ dodatku immunoglobuliny żółtka jaja kurzego (IgY) do paszy na eliminację zakażenia *Salmonella enteritidis* oraz wyniki odchovu kurcząt rzeźnych. Medycyna Weterynaryjna 60, 432-436.
- 44. Witkowska D., Mituniewicz T., Sowińska J., Wójcik A., Iwańczuk-Czernik K., Kleinszmidt K., Sobczak J.,** 2008 – Występowanie pałeczek *Salmonella* w paszy dla zwierząt w województwie warmińsko-mazurskim w latach 2001-2005. Medycyna Weterynaryjna 64, 1062-1065.
- 45. Zwalczanie u drobiu serotypów *Salmonella* mających znaczenie dla zdrowia publicznego,** 2020 (<https://www.wetgiw.gov.pl/nadzor-weterynaryjny/zwalczanie-salmonelloz-u-drobiu>).

## The presence of *Salmonella* spp. in samples of feed for livestock animals from the area monitored by the Veterinary Inspectorate in Olsztyn

### Summary

Animal feed should be of good quality, as it can cause infections in animals and introduce harmful substances into the food chain, which may be ingested by humans. The aim of this study was to analyse the microbiological quality of feed samples evaluated for *Salmonella* spp. during official inspection and privately commissioned tests in the area monitored by the Veterinary Inspectorate in Olsztyn in 2018-2019. Analysis of the occurrence of *Salmonella* in animal feed was based on data from the Veterinary Inspectorate in Olsztyn. The research was carried out in accordance with European Standard EN ISO 6579-1:2017. In 2018, 644 samples were tested for *Salmonella* as part of official feed inspection and in privately commissioned tests. Of these, 11 tested positive (1.71%). In 2019, seven of 1270 samples tested positive (0.55%). In 2018-2019, none of the feed materials of animal origin were contaminated with *Salmonella*. Positive samples were recorded only among feed materials of plant origin. In addition, we analysed compound feeds for poultry, pigs, cattle and fur-bearing animals, which were evaluated as part of official inspection and in privately commissioned tests. In 2018 a positive result was obtained for feed for poultry and for fur-bearing animals. In 2019, however, only one sample (of cattle feed) tested positive. The decrease in *Salmonella* contamination of feed is most likely due to technological progress and the implementation of much more rigorous control systems, as well as GMP, GHP, and HACCP standards.

**KEY WORDS:** plant-based feed material, animal-based feed material, feed quality, *Salmonella* spp.

## Dogoterapia – jak to się zaczęło

Ewa Jastrzębska, Ewa Wadas

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Katedra Hodowli Koni i Jeździectwa

Dlaczego ze wszystkich ssaków żyjących na Ziemi człowiek upodobał sobie na przyjaciela właśnie psa? Oswojenie i udomowienie psa, a właściwie jego przodka, nastąpiło około 30 tys. lat temu. Według badań genetycznych około 125 tys. lat temu nastąpiło oddzielenie się linii prowadzących od euroazjatyckich wilków do psa. Pies (*Canis lupulus familiaris*) miał więc czas, aby przystosować się do roli towarzysza człowieka, jak również wykształcić zdolność kontaktu i komunikowania się z ludźmi. Pies jest w tym wyjątkowy – świetnie rozumie intonację głosu oraz reaguje na sygnały zapachowe wydzielane przez człowieka. Odczytuje również wyraz twarzy człowieka, czyli rozumie komunikaty pozawerbalne [25]. Pies opanował również umiejętność rozumienia gestu wskazywania palcem przez człowieka, czyli tzw. podążanie za gestem wskazującym. Jest to nowa jakość ewolucyjna w rozwoju psa domowego, nieobecna u wilków [3].

Współpraca, dostosowanie emocjonalne człowieka i psa stoi u podstaw kontaktu terapeutycznego, nazywanego kynoterapią (gr. *kynos* – pies) lub dogoterapią (ang. *dog* – pies). Dogoterapia to dziedzina zooterapii

wspomagająca rehabilitację człowieka poprzez kontakt chorego z psem terapeutą [14]. Pies jako element zespołu terapeutycznego znajduje swoje szczególne miejsce, pomagając człowiekowi w leczeniu chorób somatycznych oraz zaburzeń psychicznych.

### Dogoterapia na świecie

Początki dogoterapii datuje się na IX w. n.e., kiedy w klasztorach znajdujących się dziś na terenie Belgii praktykowano leczenie upośledzonych dzieci z udziałem psów [23].

W poszczególnych epokach podejście do osób psychicznie chorych bardzo się zmieniało. W średniowieczu chorych umieszczano na barkach nazywanych „statkami głupców” (*das Narrenschiff*) i transportowano do miejsc kultu, by tam doznali oczyszczenia. Jeśli to nie pomogło, umieszczano ich w rodzinach, w których w dobrych warunkach dożywali swych dni. Ten rodzaj terapii nosi obecnie miano *moral treatment*, czyli „leczenie przez zrozumienie”. Można uznać, że był to wstęp do współczesnej psychiatrii i psychologii. System ten funkcjonował przez wiele stuleci [2]. Natomiast w renesansie chorzy byli przetrzymywani w szpitalach, często dożywotnio, w fatalnych warunkach. Dopiero w XVIII w. nastąpił przełom w postrzeganiu osób psychicznie chorych i metodach ich leczenia. Stało się to za sprawą wspólnoty wyznaniowej kwakrów, którzy sprzeciwiali się umieszczaniu chorych razem z więźniami i innymi chorymi. Kwakrzy uważali, że choroba psychiczna nie jest opętaniem przez diabła, ale „chorobą umysłu”, dlatego chorym należy się dobre traktowanie i właściwe leczenie [22]. W północnej Anglii zaczęto zakładać ośrodki przyjmujące takich chorych, chociaż trakto-