

Obecność *Enterobacteriaceae* w paszach dla zwierząt gospodarskich na terenie objętym monitoringiem ZHW w Olsztynie w latach 2018-2019

Bogumiła Kowalska, Tomasz Mituniewicz

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział
Bioinżynierii Zwierząt

Bakterie należące do rodziny *Enterobacteriaceae* obecne są w środowisku naturalnym [20, 22, 27], m.in. w zanieczyszczonej wodzie, glebie i ściekach [25]. Wchodzą również w skład naturalnej mikroflory układu pokarmowego organizmu człowieka oraz zwierząt. Większość bakterii z tego rodzaju to gatunki nieszkodliwe, które nie powodują występowania objawów chorobowych. *Enterobacteriaceae* z reguły zasiedlają różne partie organizmu [14, 27]. Są wśród nich również patogeny bezwzględne, które w znacznym stopniu odpowiadają za zatrucia pokarmowe oraz choroby układu pokarmowego, które zaliczane są do najważniejszych problemów zdrowotnych współczesnej cywilizacji [6, 11, 18, 27].

Do bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* zaliczyć można między innymi rodzaje *Salmonella*, *Escherichia*, *Shigella* oraz *Yersinia*, wśród których występują szczepy i gatunki patogenne zarówno dla ludzi, jak i zwierząt [12, 13, 16, 28, 30]. Większość bakterii wchodzących w skład tej rodziny to pałeczki jelitowe, których naturalnym środowiskiem bytowania jest układ pokarmowy ludzi i zwierząt [13, 18]. Niektóre szczepy zasiedlają także rośliny, co może skutkować zanieczyszczeniem pasz dla zwierząt bakteriami *Enterobacteriaceae* na poziomie 10^2 jtk/g [16, 17, 28]. Liczebność *Enterobacteriaceae* ulega niewielkiej zmianie w czasie magazynowania pasz, jest ona również wskaźnikiem zanieczyszczenia kałowego. Obecność bakterii z tej rodziny może sugerować także obecność w paszach pałeczek *Salmonella* spp. [16, 26, 28, 30].

Za jedno z najważniejszych źródeł zanieczyszczenia pasz bakteriami z rodziny *Enterobacteriaceae* uznaje się komponenty paszowe pochodzenia zwierzęcego, m.in. mączki kostne, mięsno-kostne czy też mączki z krwi [15, 19]. Dodatkowym czynnikiem ska-

żenia bakteriami z tej rodziny są warunki sanitarno-higieniczne podczas produkcji oraz obrotu pasz dla zwierząt [3, 4, 16, 28, 30].

Obecność *Enterobacteriaceae* w paszach determinują następujące czynniki [1, 3, 16, 23, 25, 26]:

- granulacja paszy;
- obróbka termiczna surowców paszowych;
- temperatura otoczenia;
- jakość surowców do produkcji komponentów paszowych;
- właściwe przechowywanie pasz (niewielka redukcja zawartości *Enterobacteriaceae*);
- zawartość w paszy komponentów pochodzenia zwierzęcego;
- warunki sanitarno-higieniczne produkcji i obrotu produktów paszowych.

Wiedza o poziomie zanieczyszczenia pasz *Enterobacteriaceae* pozwala na optymalizację stosowanych metod oraz parametrów przetwórstwa materiałów paszowych. Poziom zanieczyszczenia pasz tymi bakteriami stanowi krytyczny punkt kontroli w procesie produkcji pasz [16, 19, 26, 28].

Celem niniejszego opracowania była ocena poziomu skażenia pasz dla zwierząt gospodarskich i towarzyszących drobnoustrojami chorobotwórczymi *Enterobacteriaceae* oraz wskazanie metod profilaktyki zmniejszających ryzyko skażenia pasz tą grupą drobnoustrojów.

Badania wykonano w Zakładzie Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie, w Dziale Badań Mikrobiologicznych Środków Spożywczych Pochodzenia Zwierzęcego i Pasz w latach 2018-2019. Badaniem objęto 4 rodzaje pasz: pasze dla drobiu, pasze dla trzody chlewnej, pasze dla bydła oraz karma dla zwierząt futerkowych i towarzyszących. Analizę próbek pasz na obecność *Enterobacteriaceae* wykonano zgodnie z obowiązującymi normami: PN EN ISO 21528-2, EN ISO 21528-2: 2017, ISO 6887, ISO 7218, ISO 11133 oraz ISO 18593.

Liczbę *Enterobacteriaceae* w paszy określa się na podstawie ilości wyinkubowanych kolonii, wyrosłych na powierzchni analizowanej płytki z wykonanym dla danej próbki paszy posiewem [5, 7, 8, 9, 10, 24].

W latach 2018-2019 w Laboratorium Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie wykonano 5561 analiz próbek pasz na obecność bakterii z rodzaju *Enterobacteriaceae*, z czego w 1790 stwierdzono wynik pozytywny. W roku 2018 wykonano usługowo 2650 analiz mieszanek pełnoporcjowych dla różnych gatunków zwierząt gospodarskich, mieszanek uzupełniających dla bydła mlecznego, cieląt oraz trzody chlewnej, a także komponentów i gotowych karm dla zwierząt futerkowych i towarzyszących, natomiast w roku 2019 wykonano 2911 analiz wyżej wymienionych rodzajów pasz dla zwierząt.

Analizując wyniki badań próbek pobranych w roku 2018 (tab. 1) stwierdzono, że próbki dodatnie (obecność *Enterobacteriaceae*) dotyczyły pasz i kompo-

Tabela 1

Liczba wykonanych analiz i stwierdzonych próbek pozytywnych w kierunku obecności *Enterobacteriaceae* w roku 2018

Kwartał	Liczba wykonanych analiz ogółem	Liczba próbek pozytywnych ogółem	Pasze dla drobiu		Pasze dla trzody chlewnej		Pasze dla bydła		Karma dla zwierząt futerkowych i towarzyszących	
			analizy wykonane	próbki pozytywne	analizy wykonane	próbki pozytywne	analizy wykonane	próbki pozytywne	analizy wykonane	próbki pozytywne
I	627	115	231	78	126	14	66	7	204	16
II	673	131	186	50	104	19	62	6	324	56
III	818	345	105	12	80	18	42	7	591	308
IV	532	57	90	14	113	20	29	6	300	17

mentów paszowych przeznaczonych dla zwierząt futerkowych oraz towarzyszących (stanowiły 61,27% wszystkich przebadanych próbek), natomiast najniższy odsetek próbek zakażonych tym patogenem stwierdzono w paszach dla bydła (4,01% przebadanych próbek). Przyczyną takiego zróżnicowania obecności w paszach dla zwierząt *Enterobacteriaceae* są komponenty paszowe używane do ich produkcji. Podstawowym składnikiem paszy dla zwierząt futerkowych są bowiem mączki pochodzenia zwierzęcego [15]. Następuje w nich szybkie namnażanie bakterii, spowodowane wysoką zawartością białka pochodzenia zwierzęcego, jak również stwierdza się następujące w krótkim czasie rozpoczęcie procesów rozkładu gnilnego, czemu sprzyjają niewłaściwe warunki składowania komponentów paszowych, jak również niewłaściwe warunki transportu i magazynowania gotowych pasz [23, 29]. Uzyskane wyniki badań pozwalają stwierdzić, że najwyższa liczba próbek dodatnich, w których wykryto *Enterobacteriaceae*, dotyczyła trzeciego kwartału (miesiące letnie), kiedy notuje się wysokie temperatury powietrza. Warunki pogodowe (wysoka temperatura połączona często z wysoką wilgotnością) w okresie letnim sprzyjają szybkiemu

i gwałtownemu namnażaniu patogennej mikroflory w paszach.

Wyniki badania próbek pasz wykonane w roku 2019 na obecność *Enterobacteriaceae* potwierdziły, że problem ten dotyczy przede wszystkim karmy dla zwierząt towarzyszących oraz komponentów paszowych dla zwierząt futerkowych. Próbki skażone *Enterobacteriaceae* stanowiły 79,95% ogólnej puli próbek pasz porażonych bakteriami. Najmniejszym odsetkiem próbek skażonych charakteryzowały się, podobnie jak w poprzednim roku, pasze dla bydła – zaledwie 1,05% ogólnej puli próbek pasz porażonych *Enterobacteriaceae*.

W roku 2019 stwierdzono wysoki poziom występowania *Enterobacteriaceae* we wszystkich kwartałach (tab. 2). Na obecność *Enterobacteriaceae* w paszach może mieć wpływ wiele czynników, w tym wysoka temperatura otoczenia [23]. Rok 2019 charakteryzował się temperaturami przekraczającymi średnią wieloletnią. W okresach naturalnie charakteryzujących się niskimi temperaturami (jesień i zima) nie odnotowano zmniejszenia temperatury poniżej 0°C, a co z tym związane, warunki termiczne nie sprzyjały ograniczeniu tempa namnażania się drobnoustrojów potencjalnie chorobotwórczych.

Tabela 2

Liczba wykonanych analiz i stwierdzonych próbek pozytywnych w kierunku obecności *Enterobacteriaceae* w roku 2019

Kwartał	Liczba wykonanych analiz ogółem	Liczba próbek pozytywnych ogółem	Pasze dla drobiu		Pasze dla trzody chlewnej		Pasze dla bydła		Karma dla zwierząt futerkowych i towarzyszących	
			analizy wykonane	próbki pozytywne	analizy wykonane	próbki pozytywne	analizy wykonane	próbki pozytywne	analizy wykonane	próbki pozytywne
I	699	158	172	73	150	20	28	4	349	61
II	714	259	131	20	90	15	69	5	424	219
III	762	381	123	30	104	21	51	2	484	328
IV	736	344	108	21	80	17	32	1	516	305

Analiza wyników badań z lat 2018-2019 wskazuje, że najniższa zanotowana liczba próbek pozytywnych (z obecnymi *Enterobacteriaceae*) dotyczyła pasz pełnoporcjowych i koncentratów dla bydła oraz cieląt. Wynika to z faktu, że do produkcji pasz dla bydła stosuje się komponenty pochodzenia roślinnego, w których namnażanie się *Enterobacteriaceae* jest nieznaczne.

Porównanie liczby próbek pozytywnych z terenu objętego monitoringiem ZHW w Olsztynie w odniesieniu do innych województw wykazało, że tendencja skażenia pasz *Enterobacteriaceae* w województwie warmińsko-mazurskim kształtuje się na poziomie średniej krajowej.

Z wielu przeprowadzonych badań wynika, że głównym czynnikiem wpływającym na ograniczenie liczebności *Enterobacteriaceae* w paszach jest zastosowana metoda przygotowania paszy [3, 26, 30]. Stott i wsp. [26] wykazali, że proces granulacji pasz dla drobiu miał wpływ na 1000-krotną redukcję liczby *Enterobacteriaceae*. Fakt ten potwierdzają Veldmann i wsp. [30], którzy wykazali, że liczba *Enterobacteriaceae* koreluje z poziomem zanieczyszczenia pasz pałeczkami *Salmonella* oraz że proces granulowania zmniejsza liczbę patogennych drobnoustrojów jelitowych. Burns i wsp. [3] stwierdzili, że zwiększona liczebność *Enterobacteriaceae* nie ma związku z obecnością w paszach *Salmonella spp.* Autorzy ci wykazali natomiast, że liczba *Enterobacteriaceae* była znacznie mniejsza w paszach poddanych obróbce termicznej i granulacji, niż w paszach nie poddanych tym procesom.

Działaniem profilaktycznym zmniejszającym wpływ *Enterobacteriaceae* na organizm zwierzęcy może być na przykład zastosowanie w żywieniu zwierząt dodatków probiotycznych, prebiotycznych lub też synbiotycznych [21]. Jak wynika z danych literaturowych, wzbogacenie paszy w odpowiednio dobrane gatunki bakterii (o udokumentowanych właściwościach probiotycznych) pozwala na utrzymanie właściwej homeostazy układu pokarmowego. Efekt ten osiąga się dzięki zwiększeniu tolerancji organizmu na szkodliwe bodźce zewnętrzne, co wpływa korzystnie na procesy trawienia i przyswajania składników mieszanek paszowych. Natomiast w przypadku, gdy nastąpi konieczność stosowania środków leczniczych, okres rekonwalescencji znacznie się skraca [21]. Żywe kultury bakterii zasiedlające w sposób okresowy lub stały przewód pokarmowy zwierząt stanowią konkurencję dla organizmów patogennych [21].

Zastosowanie probiotyków, prebiotyków i synbiotyków jest bardzo dobrą alternatywą dla stosowania środków leczniczych w żywieniu zwierząt. Szukanie alternatyw dla środków farmakologicznych wymusza również przepisy prawa – mogą być podawane zwierzętom jedynie w postaci pasz leczniczych w formie niezmięnionej i zatwierdzonej przez Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych [2].

Literatura: 1. Baylis C., Uyttendaele M., Joosten H., Davies A., 2011 – The *Enterobacteriaceae* and their significance to the food industry. ILSI Europe, 52. 2. Bednarek D., Szymańska-Czerwińska M., 2006 – Antybiotyki i inne substancje antybakteryjne stosowane w paszach leczniczych. Życie Weterynaryjne 81 (8). 3. Burns A.M., Lawlor P.G., Gardiner G.E., McCabe E.M., Walsh D., Mohammed M., Grant J., Duffy G., 2015 – *Salmonella* occurrence and *Enterobacteriaceae* counts in pig feed ingredients and compound feed from feed mills in Ireland. Preventive Veterinary Medicine 121, 231-239. 4. Cox N.A., Bailey J.S., Thomson J.E., Juven B.J., 1983 – *Salmonella* and other *Enterobacteriaceae* found in commercial poultry feed. Poultry Science 62, 2169-2175. 5. EN ISO 21528 -2: 2017. 6. Forssten S., 2009 – Genetic basis and diagnosis of extended-spectrum beta-lactamases among *Enterobacteriaceae* in Finland. Praca doktorska, University of Turku. 7. ISO 6887. 8. ISO 7281. 9. ISO 11133. 10. ISO 18593. 11. Jarzab A., Górska-Frączek S., Rybka J., Witkowska D., 2011 – Zakażenia pałeczkami jelitowymi – diagnostyka, oporność na antybiotyki i profilaktyka. Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej (Online) 65, 55-72. 12. Kauffmann F., Edwards P.R., 1952 – Classification and Nomenclature of *Enterobacteriaceae*. International Bulletin of Bacteriological Nomenclature and Taxonomy 2 (1), 2-8. 13. Kauffmann F., 1966 – The bacteriology of *Enterobacteriaceae*. Collected studies of the author and his co-workers. 400 pp. 14. Kukier E., Kwiatek K., Goldsztejn M., Grenda T., 2015 – Mikroflora pasz. Życie Weterynaryjne 90 (1). 15. Kwiatek K., 1998 – Nowe wymagania mikrobiologiczne dla mączek paszowych pochodzenia zwierzęcego. Gospodarka Mięsna 8, 48-49. 16. Kwiatek K., Kukier E., 2008 – Zanieczyszczenia mikrobiologiczne pasz. Medycyna Weterynaryjna 64 (1), 24-26. 17. Kwiatek K., Kukier E., Wasyl D., Hoszowski A., 2008 – Jakość mikrobiologiczna mieszanek paszowych w Polsce. Medycyna Weterynaryjna 64 (7), 949-954. 18. Kwiatek K., Walczak M., 2006 – Normy metodyczne z zakresu badania mikrobiologicznego pasz. Pasze Przemysłowe (15), 5-9. 19. Kozak M., Kwiatek K., Wojdat E., 2005 – Wykrywanie i oznaczanie liczby *Enterobacteriaceae* w żywności i paszach. Higiena (2), 14-15. 20. Mąka Ł., Ścieżyńska H., Grochowska A., Pawłowska K., Windyga B., Karłowski K., 2010 – Wrażliwość pałeczek *Salmonella* wyizolowanych z żywności z terenu Polski na wybrane chemioterapeutyki. Bromatologia i Chemia Toksykologiczna XLIII, 260-265. 21. Mizak L., Gryko R., Kwiatek M., Parasion S., 2012 – Probiotyki w żywieniu zwierząt. Życie Weterynaryjne 87 (9). 22. Mossel D.A.A., Visser M., Cornelissen A.M.R., 1963 – The Examination of Foods for *Enterobacteriaceae* using a Test of the Type Generally Adopted for the Detection of *Salmonellae*. Journal of Applied Bacteriology 26, 444-452. 23. Osiński Z., Kwiatek K., Sieradzki Z., 2014 – Aktualne wymagania weterynaryjne w zakresie karm dla zwierząt domowych. Życie Weterynaryjne 89 (10), 872-876. 24. PN-EN ISO 21528-2. Mikrobiologia łańcucha żywnościowego. Horyzontalna metoda wykrywania i oznaczania liczby *Enterobacteriaceae*. Część 2: Metoda liczenia kolonii. 25. Rodak E., Molska I., 2010 – Występowanie bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* w przetworach mlecznych. Medycyna Weterynaryjna 66 (8), 551-554. 26. Stott J.A., Hodgson J.E., Chaney J.C., 1975 – Incidence of *Salmonellae* in Animal Feed and the Effect of Pelleting on Content of *Enterobacteriaceae*, Journal of Applied Bacteriology 39, 41-46. 27. Szewczyk E.M., 2005 – Dia-

gnostyka bakteriologiczna. PWN, Warszawa, 111-112. **28. Szewczyk M., Czuba Z., Wiczkowski A., Hajdrowska B.**, 2019 – Antybiotykooporność izolowanych z żywności bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*. *Medycyna Weterynaryjna* 75 (9), 553-557. **29. Van Schothorst M., Mossel D.A.A., Kampelmacher E.H., Drion E.F.**, 1966 – The Estimation of

the Hygienic Quality of Feed Components using an *Enterobacteriaceae* Enrichment Test. *Zoonoses and Public Health* 13, 273- 285. **30. Veldman A., Vahl H.A., Borggreve G.J., Fuller D.C.**, 1995 – A survey of the incidence of *Salmonella* species and *Enterobacteriaceae* in poultry feeds and feed components. *The Veterinary Record* 136 (7), 169-172.

The presence of *Enterobacteriaceae* in animal feed in the area monitored by the Veterinary Hygiene Institute in Olsztyn in 2018-2019

Summary

The aim of the study was to assess the level of livestock feed contamination with pathogenic bacteria of the family *Enterobacteriaceae* and to analyse factors determining the level of contamination. The tests were carried out at the Veterinary Hygiene Institute (ZHW) in Olsztyn in 2018-2019 on samples of feed for livestock (cattle, pigs and poultry), fur-bearing animals, and companion animals. The highest level of *Enterobacteriaceae* contamination during the study period was found in feeds for fur-bearing animals and companion animals. Analysis of the number of positive samples from the area monitored by ZHW in Olsztyn in relation to the country as a whole showed that level of feed contamination with this group of pathogens was similar to the national average. Air temperature was identified as a factor increasing the presence of *Enterobacteriaceae* in feed, which is confirmed in studies by other authors.

KEY WORDS: *Enterobacteriaceae*, animal feed, feed components, microbial contamination of feed

Zasady bezpieczeństwa pracy na fermie jeleniowatych

Paweł Janiszewski¹, Jagoda Czajkowska¹, Marek Bogdaszewski²

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Bioinżynierii Zwierząt

²Instytut Parazytologii PAN w Warszawie, Stacja Badawcza w Kosewie Górnym

Stosunkowo nowy kierunek, jakim jest hodowla fermowa jeleniowatych rozwija się na świecie od lat 70. XX wieku [1]. Od 2002 roku trzy gatunki jeleniowatych również w polskim prawie mają status zwierząt gospodarskich, w świetle obowiązującej ustawy z dnia 29 czerwca 2007 roku o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich [16]. Cytując rozdział 1 art. 2. punkt 1c do zwierząt gospodarskich należą: „jeleniowate – zwierzęta z gatunków: jelen ślachećny (*Cervus elaphus*), jelen sika (*Cervus nippon*) i daniel (*Dama dama*) utrzymywane w warunkach fermowych w celu pozyskania mięsa lub skór, jeżeli pochodzą z chowu lub hodowli zamkniętej, o których mowa w przepisach prawa łowieckiego, albo chowu lub hodowli fermowej” [16].

Fermy jeleniowatych w Polsce są ukierunkowane na pozyskiwanie mięsa oraz jednocześnie stanowią atrakcję turystyczną, a w nielicznych przypadkach także miejsce badań naukowych. Najstarsza ferma w Polsce została założona w roku 1984 na terenie Stacji Badawczej Instytutu Parazytologii PAN w Kosewie Górnym koło Mrągowa. Cieszy się ona dużym zainteresowaniem, rocznie odwiedza ją ponad 8 tys. osób. Na terenie 100 ha kwater wypasowych utrzymywane są w systemie ekstensywnym jelenie szlachećne, jelenie sika oraz daniela – łącznie około 500 zwierząt [14].

W polskim rolnictwie każdego roku odnotowuje się niemal trzy tysiące wypadków spowodowanych ugryzieniem, kopnięciem lub przygnieceniem przez zwierzęta [5]. Najczęstszą przyczyną są niewłaściwe warunki utrzymania zwierząt oraz brak odpowiedniego postępowania osób z obsługi. Zwierzęta, których dobrostan nie jest zaburzony są spokojniejsze, tym samym nie wykazują agresywnej postawy wobec innych osobników oraz pracowników [2, 6]. Trzeba pamiętać, że mimo uznania jeleniowatych za zwierzęta