

## NAJWAŻNIEJSZE FAKTY

- Na podstawie ankiety przeprowadzonej wśród lekarzy weterynarii zajmujących się trzodą chlewną wartość strat produkcyjnych i zwiększonych kosztów utrzymania zdrowia świń dotkniętych zapaleniem jelita biodrowego w fazie tuczu oszacowano na **4,65 USD na świnie sprzedawaną na rynku**.
- W oparciu o wyniki kontroli przypadków choroby na fermach i eksperymentalnych badań z wykorzystaniem zakażeń kontrolnych wartość strat produkcyjnych spowodowanych zapaleniem jelita biodrowego w fazie tuczu wynosiła **od 5,98 USD do 17,34 USD na świnie sprzedawaną na rynku**.
- Straty spowodowane zróżnicowaniem wzrostu wśród zwierząt spowodowanego zapaleniem jelita biodrowego utrudniają wykorzystanie paszy i sprzedaż świń w odpowiednim czasie, co dodatkowo zwiększa koszty choroby.
- Nakłady finansowe wydane na interwencje w zakresie zdrowia zwierząt, takie jak szczepionki, antybiotyki, usługi weterynaryjne i diagnostyka, muszą zostać porównane z korzyściami wynikającymi ze zmniejszenia strat produkcyjnych spowodowanych zapaleniem jelita biodrowego.

## WPROWADZENIE

*Lawsonia intracellularis* (*L. intracellularis*) jest czynnikiem zakaźnym wywołującym rozrostowe zapalenie jelit u świń lub zapalenie jelita biodrowego, chorobę, która dotyka świń na całym świecie (Lawson i in., 2000). U warchlaków zmiany chorobowe, objawy kliniczne i straty wydajności mogą wahać się od łagodnych do ciężkich. Objawy kliniczne mogą obejmować biegunkę, a zmiany patologiczne mogą przybierać różną postać, od pogrubienia błony śluzowej jelita cienkiego i jelita grubego do martwiczego zapalenia jelit lub rozrostowego krwotocznego zapalenia jelit u świń silniej dotkniętych chorobą (Rowland i in., 1975). Świnie mogą chorować w dowolnym momencie fazy wzrostu, ale straty wydajności związane z zapaleniem jelita biodrowego są najbardziej znaczące na końcowym etapie produkcji, od momentu osiągnięcia około 20 kg do wagi rynkowej (Bane i in., 2001).

Objawy kliniczne świń u dotkniętych zapaleniem jelita biodrowego obejmują biegunkę i wychudzenie. Zaatakowane świnię często rosną wolniej i spożywają więcej paszy na kilogram przyrostu masy ciała, nawet bez pojawienia się biegunki i objawów wyniszczenia. Jest to czasami określane jako choroba podkliniczna, co oznacza, że stratom w wydajności produkcyjnej nie towarzyszą jawne objawy kliniczne.

Ileitis jest powszechnym problemem na całym świecie. Na podstawie ankiety przeprowadzonej w 2012 r. wśród producentów w Stanach Zjednoczonych przez Krajowy System Monitorowania Zdrowia Zwierząt (USDA, APHIS, NAHMS, 2016), zapalenie jelita biodrowego zgłoszono jako problem chorobowy w 28,7% ferm odchowu/tuczu.

## OCENA STRAT EKONOMICZNYCH

W badaniu z 2006 r., w którym ankietowano lekarzy weterynarii w celu ustalenia rangi choroby oraz oszacowania wyników produkcyjnych i strat ekonomicznych spowodowanych głównymi wyzwaniami zdrowotnymi w 19 dużych przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją trzody chlewnej w USA, zapalenie jelita biodrowego uznano za poważny problem zdrowotny w 14 przedsiębiorstwach zajmujących się hodowlą trzody chlewnej (Holtkamp i in., 2007). W tym samym badaniu wartość strat wydajności i zwiększonych kosztów poniesionych na ochronę zdrowia zwierząt u świń dotkniętych zapaleniem jelita biodrowego u tuczników oszacowano na 4,65 USD / świnie wprowadzoną do obrotu, a łączne straty w USA szacuje się na 56,1 mln USD rocznie (niepublikowane dane).

## ŹRÓDŁA STRAT EKONOMICZNYCH

### STRATY PRODUKCYJNE

Głównym źródłem strat ekonomicznych związanych z zapaleniem jelita biodrowego są straty związane z obniżeniem parametrów produkcyjnych spowodowane przez chorobę. Świnie dotknięte zapaleniem jelita biodrowego przyrastają wolniej i mają gorszy współczynnik wykorzystania paszy. Wolniejszy wzrost określany jest przez zmniejszenie średniego przyrostu dziennego wagi ciała (ADG), a mniej wydajne wykorzystanie paszy na przyrost kilograma masy mierzy się przez zwiększenie współczynnika wykorzystania paszy (FCR). Choroba może również powodować wzrost odsetka brakowania świń, a w niektórych przypadkach może powodować śmierć zwierząt, co prowadzi do wzrostu współczynników brakowania i upadków.

Precyzyjne oszacowania strat wydajności spowodowanych zapaleniem jelita biodrowego są trudne do wykonania z powodu braku wystarczających danych zebranych przez producentów.

Najistotniejsza luka w danych wynika z trudności w sklasyfikowaniu grup rosnących świń jako dotkniętych lub nie zapaleniem jelita biodrowego.

Do ustalenia, czy świnie są siewcami *L. intracellularis*, posiadają przeciwciała (co wskazuje na wcześniejsze zakażenie) i czy zmiany chorobowe związane są z obecnością bakterii służą dostępne narzędzia diagnostyczne. Jednak badania diagnostyczne zwiększają koszty produkcji i są przeprowadzane niezbyt często i rzadko w sposób rutynowy. Kiedy, na podstawie wyników diagnoza zostaje już ustalona, brakuje z kolei powszechnie przyjętej definicji klasyfikacji czy świnie są dotknięte chorobą, czy też nie.

W praktyce obserwowanie objawów klinicznych jest tańsze niż diagnozowanie laboratoryjne, ale jest to czynność subiektywna, a brak wyraźnych objawów w przypadkach podklinicznych choroby czasami uniemożliwia ustalenie tego, że zwierzęta są dotknięte schorzeniem. Jednak pomimo braku dokładnych informacji i danych od producentów, opublikowane badania obserwacyjne i wyniki eksperymentalnych zakażeń kontrolnych mogą stanowić podstawę do dokonania rozsądnych przybliżonych szacunków choroby.

### ZMNIJSZONE ADG I POGORSZONE FCR

Opublikowane wyniki badań stanowią podstawę do szacowania stopnia, w jakim zapalenie jelita biodrowego wpływa na wyniki produkcyjne, w tym na ADG i FCR (Tabela 1). W badaniu kliniczno-kontrolnym porównującym stada dotknięte zapaleniem jelita biodrowego ze stadami nie dotkniętymi chorobą stwierdzono, że ADG od momentu odstawienia prosiąt do końca tuczu obniżyło się o 9%, a wskaźnik FCR wzrósł o 7% (Fourchon i wsp., 2000). Stada sklasyfikowano jako dodatnie lub ujemne na podstawie ich statusu serologicznego.

Opublikowano również kilka eksperymentalnych badań z wykorzystaniem zakażenia kontrolnego, porównujących świnie nie poddane zakażeniu (kontrola ujemna) ze świniami zakażonymi (kontrola dodatnia). Wyniki wszystkich badań podsumowane w tabeli 1 obejmowały grupę kontrolną ujemną i co najmniej jedną grupę świń poddanych zakażeniu kontrolnemu. Żadna z badanych grup nie obejmowała zwierząt, które były szczepione lub którym podawano antybiotyk. Wiek świń w momencie zakażenia kontrolnego i dawka zakaźna bakterii różniły się w każdym badaniu. Ogólnie wpływ na ADG i FCR okazał się większy u młodszych wiekowo świń i wzrastał wraz ze zwiększeniem dawki zakaźnej patogenu. W przypadku eksperymentalnych badań z zakażeniem kontrolnym, w których świnie były młodsze niż 42 dni w momencie zakażenia (Guedes i in., 2003; Paradis i in., 2012; Shurson, 2002a), obniżenie ADG wynosiło od 37% do 79%, a wskaźnik FCR wzrósł z 37% do 194%. Jednak zakażenia kontrolne, w których świnie miały 42 dni (6 tygodni) i więcej, odzwierciedlają dokładniej czas w którym zazwyczaj dochodzi do zakażenia w terenie. W tych badaniach (42 dni lub więcej) w momencie zakażenia kontrolnego (Shurson i in., 2002b; Beckler i in., 2012; Collins i in., 2014a, b), zmniejszenie ADG wynosiło od 3% do 19%. Ujemny wpływ na wskaźnik FCR został zgłoszony tylko w jednym z badań, na świnich w starszym wieku (Collins i in., 2014a), gdzie odnotowano jego wzrost o 7%.

## Zakres wpływu choroby na świnie w okresie tuczu w badaniach, w których świnie miały 42 dni lub więcej w momencie zakażenia kontrolnego to:

Obniżenie ADG : od 3% do 19%

Wzrost wskaźnika FCR: o 7%

### UPADKI I BRAKOWANIE ZWIERZĄT

W cięższych postaciach choroby mogą również wystąpić upadki, szczególnie w późnej fazie odchowu. W badaniu kontrolnym przeprowadzonym przez Fourchon (Fourchon i in., 2000) wskaźnik upadków od odsadzenia do końca tuczu wyniósł 5,4% na fermach niezakażonych (ujemnych) i wzrósł o 1,3% do 6,7% w stadach dodatnich, zakażonych (wzrost o 24%) . Wskaźnik brakowania może również wzrosnąć, ponieważ te świnie, które w większym stopniu są dotknięte chorobą nie rosną wystarczająco szybko, aby osiągnąć wagę akceptowaną na pierwotnym rynku skupu.

**TABELA 1.** Podsumowanie strat produkcyjnych w badaniach przypadków choroby na fermach i eksperymentalnych badań z zakażeniem kontrolnym.

Nazwa badania	Wiek świń/ długość trwania badania (dni) <sup>1</sup>	Dawka zakaźna <sup>2</sup>	ADG grupa kontrolna ujemna (g/day)	ADG gr. kontrolna (g/dzień)	% zmian vs gr. kontrolna ujemna	FCR grupa kontrolna ujemna	FCR grupa kontrolna	% zmian vs. grupa kontrolna ujemna
<b>Badania kontrolne przypadków</b>								
Fourchon et al., 2000	Od odsadzenia do końca tuczu	NA (Zakażenie naturalne)	605 <sup>3</sup>	550 <sup>4</sup>	-9%	2.56 <sup>3</sup>	2.75 <sup>4</sup>	7%
<b>Badania z zakażeniem kontrolnym</b>								
Guedes et al., 2003	35 / 20	H: 5.4 x 1010 M: 5.4 x 109 L: 5.4 x 108	440	H: 91 M: 186 L: 259	H: -79% M: -58% L: -41%	1.7	H: 5.0 M: 2.9 L: 2.4	H: 194% M: 71% L: 41%
Paradis et al., 2012	14 / 21	B: 2.4 x 108 C: 7.2 x 107 D: 2.2 x 106 E: 3.8 x 105 F: 3.2 x 104	A: 396	B: 155 C: 190 D: 237 E: 234 F: 249	B: -69% C: -52% D: -40% E: -41% F: -37%	A: 1.63	B: 2.92 C: 2.51 D: 2.24 E: 2.1 F: 2.01	B: 79% C: 54% D: 37% E: 29% F: 27%
Shurson, 2002a	40 / 21	1.56 x 10 <sup>9</sup>	600	311	-48%	2.27	3.22	42%
Shurson, 2002b	45 / 21	Not reported	799	672	-16%	1.6	1.7	7%
Beckler et al., 2012	66 / 24	H: 1.08 x 107 M: 1.83 x 105 L: 3.45 x 104	838	High: 700 Med: 762 Low: 809	H: -17% M: -9% L: -3%	Brak raportu	Brak raportu	Brak raportu
Collins et al., 2014a	63 / 21	5.9 x 10 <sup>9</sup>	793	664	-16%	Brak raportu	Brak raportu	Brak raportu
Collins et al., 2014b	42 / 21	5.9 x 10 <sup>9</sup>	688	558	-19%	Brak raportu	Brak raportu	Brak raportu

1. Wiek świń był wiekiem zakażenia kontrolnego. Długość badania to czas, w którym mierzono wskaźniki ADG i FCR po zakażeniu kontrolnym.

2. L = niski, M = średni, H = wysoki.

3. Serologicznie sklasyfikowane jako stada ujemne (Kontrola) według wyników serologicznych.

4. Sklasyfikowane jako stada dodatnie (Przypadek chorobowy) według wyników badań serologicznych.

## Wartość ekonomiczna szacowanych strat wydajności produkcyjnej.

Aby oszacować wartość zmian wydajności produkcyjnej spowodowanych zapaleniem jelita biodrowego, przeprowadzono analizę ekonomiczną przy użyciu wyników produkcyjnych i modelu ekonomicznego.

### Wzięto pod uwagę trzy scenariusze:

1. Świnie niezakażone przez Ileitis

2. Świnie dotknięte Ileitis przy użyciu dolnej granicy oszacowania z badań kontrolnych przypadków i zakażeń kontrolnych u świń w wieku 42 dni lub starszych

3. Świnie dotknięte Ileitis przy użyciu górnej granicy oszacowania z badań kontrolnych przypadków i eksperymentalnych zakażeń kontrolnych u świń w wieku 42 dni lub starszych

W przypadku scenariusza „Niezakażone Ileitis” wartość wyjściowa dla ADG wynosiła 0,90 kg / dzień, 2,950 dla wskaźnika FCR i 4,0% dla upadków zwierząt. Dolne i górne limity dotyczące zmniejszenia ADG wynosiły 3% i 19%. Ze względu na ograniczoną liczbę badań określających FCR zastosowano wzrost o 7% zarówno dla scenariuszy dolnej, jak i górnej granicy.

Współczynnik upadków dla dolnego limitu nie zmienił się w stosunku do współczynnika grupy Niezakażonej wynoszącego 4,0% i wzrósł do 5,0% dla górnego limitu, co stanowi wzrost o 24,0%, w oparciu o wyniki badania Fourchon (Fourchon i in., 2000).

W każdym scenariuszu zastosowano średnią wagę początkową zwierząt wynoszącą 22 kg oraz 115 dni tuczu. Stąd wraz ze spadkiem ADG zmniejszała się również średnia waga rynkowa. W modelu zastosowano rynkową cenę świń w wysokości 1,76 USD / kg i cenę paszy w wysokości 190 USD / tonę.

Cena paszy była średnią ceną dla wszystkich końcowych faz tuczu. Tylko ADG, FCR i wskaźnik upadków zmieniły się między każdym ze scenariuszy. Wartości pozostałych parametrów utrzymywano na stałym poziomie dla wszystkich trzech scenariuszy. Wyniki analizy ekonomicznej przedstawiono w tabeli 2.

Wartość pogorszonych wskaźników ADG, FCR i współczynnika upadków obliczono jako zmianę zysku ze scenariusza „Niezakażone Ileitis” do Zakażone Ileitis”. Wartość spadku wyników produkcyjnych spowodowanych Ileitis wahała się od 5,98 USD dla dolnego limitu do 16,94 USD dla górnego limitu.

**Tabela 2.** Szacowana wartość pogorszonych wskaźników ADG, FCR i wskaźnika upadków spowodowanych zapaleniem jelita biodowego.

	Brak ileitis	Zakażone ileitis, dolny limit <sup>1</sup>	Zmiana vs. Niezakażone	Zakażone, Górny limit <sup>2</sup>	Zmiana vs. Niezakażone
Średnia waga żywa świnii sprzedanej (kg/ świnia)	126.2	123.1	-3.1	106.5	-19.7
Zysk ( USD/ świnie sprzedaną)	USD165.38	USD161.33	-USD4.06	USD139.69	-USD25.70
Koszt wyprodukowania (USD/ świnie sprzedaną)	USD146.54	USD148.46	USD1.92	USD137.79	-USD8.75
Zysk netto (USD/ świnie sprzedaną)	USD18.84	USD12.86	-USD5.98	USD1.90	-USD16.94

1. Dolna granica:

- ADG spadło z 0,90 do 0,87 kg / dzień (-3,0%)
- FCR wzrósł z 2.950 do 3.157 kg paszy / kg przyrostu (+ 7.0%)
- Wskaźnik upadków nie zmienił się

2. Górny limit:

- ADG spadło z 0,90 do 0,73 kg / dzień (-19,0%)
- FCR wzrósł z 2.950 do 3.157 kg paszy / kg przyrostu (+ 7.0%)

## ZRÓŻNICOWANIE WAGOWE

Główne źródło strat ekonomicznych związanych z chorobą wynika z obniżenia wyników produkcyjnych spowodowanych przez grupy świń dotkniętych ileitis. Ponieważ niektóre świny mogą chorować bardziej niż inne, obserwuje się u nich zmienność w średnich dziennych przyrostach masy ciała. Dodatkowo do konsekwencji ekonomicznych związanych z brakiem wyrównania wagi i różnicowaniem zwierząt przyczynia się presja organizacyjna wynikająca z warunków w jakich przebywają zwierzęta. Limity wspólne dla większości hodowców wynikają z ograniczonych stałych zasobów, takich jak powierzchnia bytowa dla zwierząt w budynkach chlewni, oraz ograniczenia narzucone przez prowadzących fermę dotyczące przepływu zwierząt w danym systemie fermowym. Liczba i wielkość obiektów ogranicza liczbę zwierząt i czas, w którym zwierzęta mogą przebywać w każdym obiekcie.

Kiedy różnicowanie wagi świń wzrasta z powodu choroby w okresie odchowu, trudniej jest odpowiednio wykorzystywać zadaną paszę i w odpowiedniej wadze sprzedawać świnie.

W zależności od tego, jak hodowcy planują zadawanie paszy na każdym etapie życia świń, w przypadku różnicowania zwierząt koszt pasz wzrośnie, jeśli dieta będzie zbyt obfita, a przyrosty i wykorzystanie paszy z kolei ucierpią, jeśli zadawana pasza będzie zbyt mała. Różnicowanie wagi świń utrudnia też wprowadzanie ich do obrotu w optymalnej wadze. Cięższe świny mogą być sprzedawane wcześniej, ale świny z niską wagą powodują najwięcej problemów.

Jeśli w obiektach fermy znajdzie się dostępne miejsce, lżejsze świny mogą być dokarmiane dłużej. Jednak gdy przestrzeń jest ograniczona, jak to zwykle bywa, lżejsze świny będą wtedy sprzedawane w wagach mniejszych niż optymalne, co powoduje utratę przychodów i zysków.

W zależności od tego, czy powierzchnia w obiektach jest własnością hodowcy, czy też jest wynajęta, blokowanie jej na dłuższy czas może również zwiększyć koszty.

## WZOST KOSZTÓW UTRZYMANIA ZDROWIA ZWIERZĄT

Koszt interwencji w zakresie zdrowia zwierząt, takich jak szczepionki, antybiotyki, usługi weterynaryjne i badania laboratoryjne, nie są bezpośrednio spowodowane ileitis, ale raczej pojawiają się w odpowiedzi na chorobę. Środki wydane na te interwencje należy rozważyć w kontekście korzyści wynikających ze zmniejszenia skutków choroby opisanych powyżej. Analiza kosztów i korzyści może dostarczyć cennych informacji pomocnych producentom i lekarzom weterynarii w podjęciu decyzji której z interwencji zastosować.

## WNIOSKI

Głównym źródłem strat ekonomicznych związanych z zapaleniem jelita biodrowego są straty produkcyjne spowodowane przez chorobę. W fazie tuczu, gdzie straty z powodu ileitis są najbardziej znaczące, świnie dotknięte chorobą będą miały niższy poziom ADG i zwiększony FCR, a czasami wzrost upadków i wskaźnika wybrakowań. Inne straty ekonomiczne wynikają ze zwiększonej zmienności średniego przyrostu dziennego masy ciała, ponieważ niektóre zwierzęta mogą być dotknięte bardziej chorobą niż inne. Zróżnicowanie wzrostu spowodowane zapaleniem jelita biodrowego utrudnia wykorzystanie paszy i sprzedaż świń, co zwiększa koszty choroby.

Opublikowano dotąd niewiele opracowań dotyczących szacunków kosztów zapalenia jelita biodrowego. W jednym z badań na podstawie ankiety sporządzonej przez lekarzy weterynarii zajmujących się trzodą chlewną wartość strat produkcyjnych i wzrostu kosztów ochrony zdrowia zwierząt dotkniętych przez zapalenie jelita biodrowego w fazie tuczu oszacowano na 4,65 USD na świnie sprzedawaną na rynku.

Trudno jest dobrze oszacować straty wydajności wynikające z wystąpienia w stadzie ileitis z powodu braku wystarczających danych zebranych przez producentów.

Przy braku wiarygodnych danych z ferm, opublikowane badania obserwacyjne oraz badania w oparciu o zakażenia kontrolne mogą stanowić podstawę do dokonania rozsądnych szacunków. Na podstawie wyników z badań kontroli pojedynczych przypadków i kilku badań z wykorzystaniem zakażeń kontrolnych, szacunkowa wartość (ADG, FCR i upadki) strat spowodowanych przez zapalenie jelita biodrowego w fazie tuczu wahały się od 5,98 USD do 17,34 USD za świnie wprowadzoną na rynek.

### Źródła:

- Lawson G.H., Gebhart C.J. Proliferative enteropathy. 2000. J Comp Pathol, 122 (2-3), pp. 77-100.
- Rowland, A.C., Lawson, G.H.K., 1975. Porcine intestinal adenomatosis: a possible relationship with necrotic enteritis, regional ileitis and proliferative haemorrhagic enteropathy. Veterinary Record 97, 178-180.
- Bane, D.P., Neumann, E., Gebhart, C.J., Gardner, I.A., Norby, B., 2001. Porcine proliferative enteropathy: a case-control study in swine herds in the United States. Journal of Swine Health and Production 9, 155-158.
- United States Department of Agriculture (USDA), Animal Plant Health Inspection Service (APHIS), National Animal Health Monitoring System (NAHMS). 2016. Swine 2012 Part II: Reference of Swine Health and Health Management in the United States, 2012. ([https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/swine/downloads/swine2012/Swine2012\\_dr\\_PartII.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/swine/downloads/swine2012/Swine2012_dr_PartII.pdf)) (Accessed 6/15/2018)
- Holtkamp D.J., Rotto, H., Garcia R. 2007. The economic cost of major health challenges in large U.S. swine production systems. In: Proc. 38th American Association of Swine Veterinarians Annual Meeting. Orlando, Florida. March. pp. 85-89.
- Fourchon A, Chouet S. 2000. Technical results of swine herds and serological results on pigs for *Lawsonia intracellularis*. Proc IPVS 16, p 62.
- Guedes, RMC, Winkelman, NL, & Gebhart, C.J. 2003. Relationship between the severity of porcine proliferative enteropathy and the infectious dose of *Lawsonia intracellularis*. Veterinary Record 153, 432-433.
- Paradis, MA, Gebhart, C.J, Toole, D, Vessie, G, Winkelman, NL, Bauer, SA, Wilson, JB & McClure, CA. 2012. Subclinical ileitis: Diagnostic and performance parameters in a multi-dose mucosal homogenate challenge model. Journal of Swine Health and Production 20, 137-141.
- Shurson, GC. 2002. The value and use of distiller's dried grains with solubles (DDGS) in swine diets. Proceedings from Caroline Nutrition Conference.
- Beckler D, Armbruster G, Rutten-Ramos S. Evaluation of fecal shedding by a high-throughput qPCR assay in a *Lawsonia intracellularis* challenge. 2012. Proc 43rd AASV. Denver, Colorado. pp. 149-153.
- Collins AM, Barchia IM. 2014. The critical threshold of *Lawsonia intracellularis* in pig faeces that causes reduced average daily weight gains in experimentally challenged pigs. Vet Microbiol 168, pp. 455-458.