

Lepsza odporność i zdrowie jelit u drobiu

Na parametry wydajności wpływa zdrowie przewodu pokarmowego, optymalna funkcja nabłonka jelitowego, obciążenie patogenami w kurniku i poziom odpowiedzi immunologicznej. Na podstawie oceny tych czynników oceniamy zdrowie stada i rentowność gospodarstwa. Obecnie celem jest „produkcja mięsa bez antybiotyków”, ze szczególnym uwzględnieniem opracowywania dodatków i formulacji, które pozytywnie wpływają na zdrowie i wydajność drobiu.

Zdrowe jelita – warunek konieczny do lepszych wyników

Sposobem na osiągnięcie zdrowej, zrównoważonej mikroflory jelitowej i optymalnego zdrowia drobiu, jest wspieranie rozwoju błony śluzowej jelit, kolonizacja przewodu pokarmowego korzystnymi bakteriami i tworzenie odpowiednich warunków od pierwszego dnia życia. Poprzez redukcję i zapobieganie namnażaniu patogenów oraz promowaniu odpowiedniej pożywki dla korzystnych bakterii, drób może lepiej wykorzystać energię i składniki odżywcze z paszy.

Aby podążać za obecnym trendem ograniczania spożycia antybiotyków należy szukać nowych alternatyw i innowacyjnych strategii optymalizacji mikrobioty. W szczególności obejmuje to tłumienie bakterii patogennych (np. patogennych szczepów *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* Enteritidis, *Campylobacter jejuni*) przy jednoczesnym promowaniu korzystnych gatunków bakterii (np. bakterii z rodzajów *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*), aby zapobiec rozwojowi dysbiozy jelitowej. Sukces nowych alternatyw leży w ich działaniu antybakteryjnym (wpływ na przepuszczalność błony bakteryjnej i zakłócenie funkcji metabolicznych patogenów) bez ryzyka oporności. Wzmocnienie przepuszczalności błony jelitowej jest kolejnym niezbędnym elementem rozwiązania. Integralność nabłonka jelitowego oznacza ścisłe połączenia między

sąsiadującymi komórkami nabłonka. Komórki te są syntetyzowane w zwiększonym tempie, jeśli enterocyty są odpowiednio odżywione, co zapobiega rozwojowi „zespołu nieszczelnego jelita”. Jeśli wystąpi „nieszczelność”, bakterie i toksyny przedostają się do krwiobiegu, co powoduje ogólny stan zapalny i upośledzenie sprawności. Zdrowie jelit jest niezbędne, zarówno dla młodych ptaków, u których jelito wciąż się rozwija, jak i dla starszych zwierząt, aby promować regenerację wyściółki jelitowej.

Układ odpornościowy – ochrona przed patogenami

Tkanka limfatyczna związana z jelitami jest integralną częścią bariery między środowiskiem zewnętrznym i wewnętrznym organizmu i stanowi do 70% wszystkich komórek odpornościowych w organizmie. Gdy limfocyty działają prawidłowo, wytwarzają duże ilości immunoglobuliny A, która pomaga neutralizować toksyny i hamuje przyleganie bakterii i wirusów do komórek nabłonkowych. Pożądane jest zoptymalizowanie obrony poprzez promowanie białek przeciwzapalnych (cytokin), aby zapobiec rozwojowi stanu zapalnego i w konsekwencji pogorszeniu ogólnego stanu zdrowia, co skutkuje obniżeniem wydajności i rentowności gospodarstwa.

Przy odpowiedniej stymulacji narządów limfatycznych i jelit następuje odpowiednia aktywacja

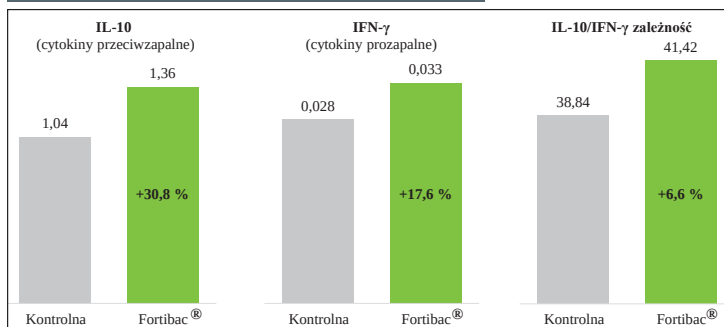
układu odpornościowego. Prozapalne reakcje odpornościowe są tłumione, a między procesami prozapalnymi i przeciwzapalnymi powstaje równowaga.

Wpływ Fortibac® na układ odpornościowy

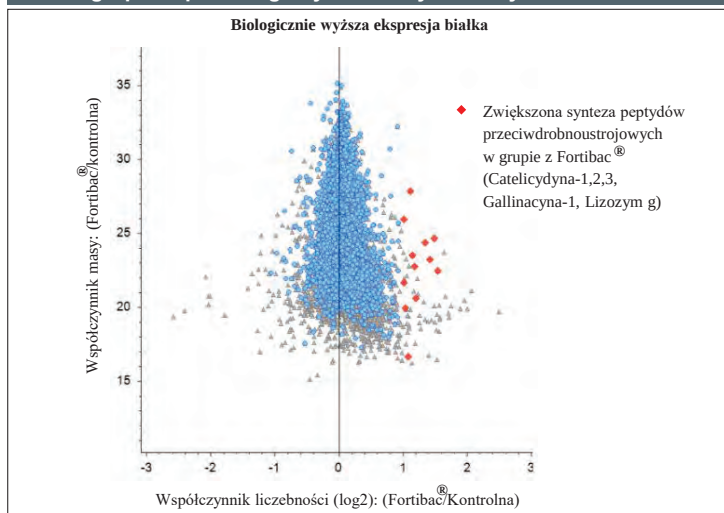
Fortibac® opiera się na optymalnej kombinacji estrów wybranych krótko i średnio łańcuchowych kwasów tłuszczowych. Jego mechanizm działania koncentruje się głównie na zdrowiu jelit i wsparciu układu odpornościowego. Oprócz pozytywnego wpływu na rozwój i regenerację błony śluzowej jelit, wykazano jego działanie wspomagające układ odpornościowy jelit i działanie przeciwzapalne. W czasach rosnącej presji na ograniczenie spożycia antybiotyków, produkt ten oferuje sposób na skuteczne rozwiązanie problemów jakościowych i ekonomicznych produkcji.

We współpracy z Instytutem Badań Weterynaryjnych w Brnie, w 2021 r. przetestowano wpływ produktu Fortibac® na zdrowie jelit i odporność brojlerów za pomocą eksperymentalnej infekcji enteropatogennym szczepem *E. coli*. Lipopolisacharyd *E. coli* został podany dootrzewnowo grupie Fortibac® i grupie kontrolnej w celu zmiany błony śluzowej jelit i wywołaniu sytuacji odpowiadającej zakażeniu. Wyniki pokazują wyraźny wpływ produktu na zwiększoną syntezę białek przeciwzapalnych (rys. 1), wpływ na mechanizmy odporności nieswoistej poprzez zwiększenie wydzielania białek przeciwdrobnoustrojowych (rys. 2) i wyraźne przywrócenie homeostazy immunologicznej poprzez zwiększenie miana przeciwciał po szczepieniu przeciwko zakaźnemu zapaleniu oskrzeli (IBV) w porównaniu z grupą kontrolną (rys. 3). Fortibac® wpływa na patogeny zarówno poprzez nieswoiste, jak i swoiste mechanizmy odporności. Grupa kur, którym podawano Fortibac® lepiej opierała się obciążeniu zakaźnemu, co widać w średnim dziennym przyroście w dniu 28 (rys. 4). Prowadzi to do zmniejszenia kosztów leków i zwiększenia skuteczności szczepień.

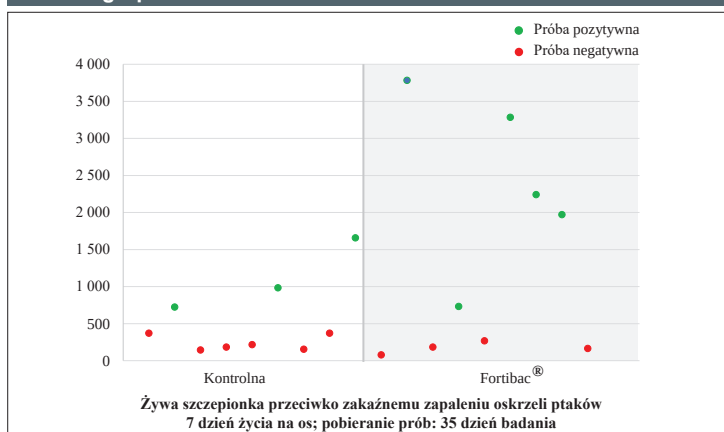
Rys. 1. Synteza cytokin IL-10 i IFN- γ w jelitach



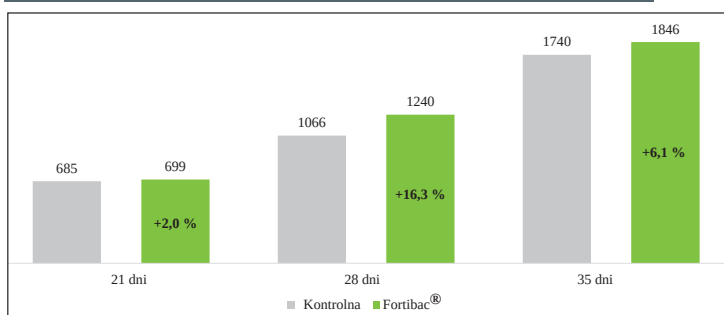
Rys. 2. Analiza proteomiczna tkanki jelita czczego – ilościowa ocena grupowa poszczególnych zidentyfikowanych białek



Rys. 3. Ocena poziomu przeciwciał po szczepieniu w grupie kontrolnej i grupie Fortibac®



Rys. 4. Średnia masa ciała brojlerów (g) w wieku 21, 28 i 35 dni



Nowa strategia ograniczania rozprzestrzeniania się *Salmonelli*

Salmonella jest częstą przyczyną chorób układu pokarmowego u ludzi. W UE Salmonelloza jest drugą najczęstszą chorobą odzwierzęcą, z liczbą przypadków rejestrowanych rocznie do 90 000. *Salmonella* Enteritidis jest najczęstszą przyczyną zgłaszanych przypadków, a głównym źródłem zakażenia jest drób. Zanieczyszczona żywność i nieodgotowane mięso drobiowe stanowią ryzyko rozprzestrzeniania się *Salmonelli*.

Polski krajowy program zwalczania *Salmonelli* przyniósł znaczące rezultaty w redukcji zakażeń w stadach drobiu. Od momentu wprowadzenia programu, częstość występowania bakterii *Salmonella*, szczególnie serotypów *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium*, znacznie się zmniejszyła.

W stadach kur niosek, częstość występowania *Salmonella* spadła z około 20% do mniej niż 5%, a w stadach brojlerów zmniejszyła się o około 70%.

Ograniczenie rozprzestrzeniania się *Salmonella* Enteritidis

Salmonella spp. to Gram-ujemna, fakultatywnie beztlenowa, niesporulująca ruchliwa bakteria należąca do rodziny *Enterobacteriaceae*. Istnieje około 2700 serowarów, a 200 z nich potwierdzono u drobiu. Według EFSA najczęstszym serowarem u kur niosek jest *S. Enteritidis*, a u brojlerów *S. Infantis*. *Salmonella* rozprzestrzenia się drogą doustną, kolonizując przewód pokarmowy i przenikając do innych tkanek, takich jak wątroba i śledziona. Aby wywołać zapalenie żołądka i jelit, patogen musi dostać się do dystalnej części jelita cienkiego, gdzie musi pokonać różne mechanizmy obronne. Mikrobiom u zdrowych ptaków jest w stanie zapobiec kolonizacji komórek jelitowych przez *Salmonellę*. Obciążenie zakaźne zależy od kilku czynników, w tym ogólnego stanu zdrowia, odporności gospodarza, obecności innych zakażeń, środowiska i obciążenia stresem. Szacuje się, że dawka zakaźna wynosi 10^6 CFU/ml, ale na wczesnych etapach zakażenia nie wszystkie zakażone ptaki mogą zawsze wykazywać oczywiste objawy kliniczne. Objawy kliniczne u drobiu obejmują biegunkę, trudności w oddychaniu, zmniejszone

spożycie paszy, utratę wagi i inne. Młodsze ptaki są bardziej podatne na rozprzestrzenianie się zakażenia, dlatego ważne jest podjęcie środków ostrożności przeciwko rozprzestrzenianiu się salmonellozy na fermach drobiu od jednodniowych piskląt.

Stosowanie terapii przeciwdrobnoustrojowej jest główną strategią mającą na celu ograniczenie rozprzestrzeniania się *Salmonelli* i zwiększenie wydajności u zwierząt produkujących żywność. Ze względu na rosnącą oporność na antybiotyki, możliwość występowania pozostałości i dysbiozy jelitowej, obecne badania koncentrują się na alternatywnych metodach kontroli zakażeń *Salmonellą* u drobiu. Dostępne rozwiązania nieantybiotykowe w celu zmniejszenia częstości występowania salmonellozy obejmują stosowanie estrów kwasów tłuszczowych, prebiotyków, probiotyków, postbiotyków, fitobiotyków, bakteriofagów lub szczepień.

Estry kwasów tłuszczowych krótko i średnio łańcuchowe odgrywają ważną rolę w zmniejszaniu liczby bakterii chorobotwórczych i zapobieganiu zoonozom w przewodzie pokarmowym zwierząt.

Mechanizm działania estrów kwasów tłuszczowych:

- a) Redukcja patogenów** – cząsteczki estrów zakłócają strukturę i funkcję błony komórkowej, której przepuszczalność wzrasta, co prowadzi do zniszczenia komórki bakteryjnej. Ponadto estry kwasów tłuszczowych działają w komórce bakteryjnej, obniżając pH cytozolu, co prowadzi do zaburzenia równowagi osmotycznej i lizy komórki. Jest to złożony efekt o bardzo niskim ryzyku oporności.
- b) Wzrost produkcji peptydów przeciwdrobnoustrojowych** – wzrost ekspresji genów odpowiedzialnych za ich syntezę.
- c) Działanie przeciwzapalne** – modulacja uwalniania cytokin prozapalnych i przeciwzapalnych.
- d) Wsparcie odporności** – estry kwasów tłuszczowych wspomagają rozwój układu odpornościowego błon śluzowych, redukują niewystarczającą odpowiedź immunologiczną i optymalizują odpowiedź immunologiczną na szczepienie.

Celem badań przeprowadzonych przez ADDICOO GROUP s.r.o. była weryfikacja wpływu dodatków paszowych na bazie estrów kwasów tłuszczowych

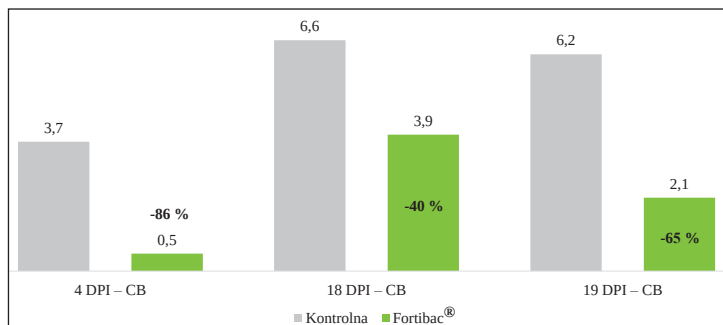
o krótkim i średnim łańcuchu w preparacie Fortibac® na rozprzestrzenianie się bakterii *Salmonella* Enteritidis.

Wpływ estrów kwasów tłuszczowych na rozprzestrzenianie się *Salmonella* Enteritidis

W 2023 roku we współpracy z Instytutem Badawczym Medycyny Weterynaryjnej w Brnie (VUVEL) przeprowadzono test wpływu estrów kwasów tłuszczowych krótko i średnio łańcuchowych na rozprzestrzenianie się *Salmonelli*. Projekt ten był współfinansowany z budżetu państwa przez Agencję Technologiczną Republiki Czeskiej w ramach Programu Krajowych Centrów Kompetencji (www.tacr.cz). Test trwał 23 dni, a łącznie 40 kurcząt ISA podzielono na dwie grupy – kontrolną i eksperymentalną z Fortibac®. Czwartego dnia u 7 kurcząt (SB – ptaki siewne) wywołano zakażenie doustnym szczepieniem *S. Enteritidis* w dawce 10^7 CFU/ml, a 13 kurcząt (CB – ptaki kontaktowe) pozostawało w kontakcie z zakażonymi kurczętami w grupie. Wszystkie kurczaki ubijano kolejno w 4., 18. i 19. dniu po zakażeniu (DPI), aby ocenić obciążenie mikrobiologiczne *S. Enteritidis* w próbkach zawartości jelita ślepego.

Wyniki hodowli u ptaków kontaktowych (CB) czwartego dnia po zakażeniu wykazały pozytywny wpływ estrów kwasów tłuszczowych na zmniejszenie szybkości rozprzestrzeniania się zakażenia *Salmonella* Enteritidis w stadzie o 50% (tab. 1) i zmniejszenie kolonizacji w jelitach ślepych o 86% w porównaniu z grupą kontrolną (rys. 5). 18 dnia po zakażeniu podobną tendencję zaobserwowano u kur kontaktowych (CB) z 43% zmniejsze-

Rys. 5. Wpływ na kolonizację *S. Enteritidis* w jelicie ślepy (log CFU/g)



niem szybkości rozprzestrzeniania się *Salmonella* w stadzie i 40% zmniejszeniem obciążenia zakaźnego. Wyniki pokazują, że 19 dnia po zakażeniu zainfekowane kury (SB) wykazały 28% redukcję zakażenia w stadzie i do 65% zmniejszenie kolonizacji kątnicy w porównaniu do grupy kontrolnej. Obserwowane wyniki potwierdzają hipotezę, że estry kwasów tłuszczowych o krótkim i średnim łańcuchu wykazują działanie przeciwdrobnoustrojowe przeciwko *Salmonella* Enteritidis u drobiu.

Podsumowanie

Parametry wydajności, takie jak wykorzystanie paszy, przyrost i śmiertelność, zależą od stanu zdrowia przewodu pokarmowego, obciążenia patogenami w ściółce i w kurniku, poziomu odpowiedzi immunologicznej i integralności nabłonka jelitowego. Optymalna kombinacja estrów wybranych kwasów tłuszczowych w linii Fortibac® ma pozytywny wpływ na układ odpornościowy, co potwierdzają wyniki wyżej wymienionych badań naukowych. Brojle-ry lepiej radzą sobie z obciążeniem zakaźnym, koszt leków ulega obniżeniu, a skuteczność szczepień wzrasta. Fortibac® skutecznie zmniejsza transmisję *Salmonelli* między osobnikami. Poprzez promowanie zdrowia i funkcji jelit organizm jest w stanie zapobiec rozprzestrzenianiu się infekcji. Fortibac® oferuje hodowcom drobiu skuteczne rozwiązanie dla bardziej dochodowej ekonomii i produkcji przy niższym zużyciu antybiotyków.

Artykuł sponsorowany.

Tab. 1. Wpływ na rozprzestrzenianie się *S. Enteritidis*

	Grupa	Negatywne sztuki	Nisko pozytywne sztuki	Wyraźnie pozytywne sztuki	Różnica
4 DPI – CB (8 dzień życia)	Kontrolna	0	3	3	
	Fortibac®	3	3	0	-50%
18 DPI – CB (22 dzień życia)	Kontrolna	0	0	7	
	Fortibac®	0	3	4	-43%
19 DPI – SB (23 dzień życia)	Kontrolna	0	0	7	
	Fortibac®	0	2	5	-28%

ADDICOO
Additives & Cooperation

Fortibac® Fortibac® X-Energy Fortibac® Multi

EFEKTY	Fortibac®	Fortibac® X-Energy	Fortibac® Multi
Zapobieganie <i>Clostridium</i> sp. i <i>E. coli</i>	✓	✓	✓
Monitorowanie <i>Salmonella</i> na fermach	✓	✓	✓
Zwiększa skuteczność szczepień	✓	✓	✓
Zapobiega przed stresem cieplnym	✓	✓	✓
Poprawia strawność i wchłanianie tłuszczu		✓	✓
Redukuje emisję amoniaku		✓	✓
Chroni i regeneruje wątrobę		✓	✓
Zapobiega <i>Salmonella</i> w paszy			✓
Poprawia rentowność i ekonomię produkcji	✓	✓	✓



Contact person:
Adriana Jaroszek, Country Manager
Tel +48 606 722 447, e-mail: adriana.jaroszek@addicoo.com

www.addicoo.com