

Możliwości ograniczenia stosowania antybiotyków poprzez sterowanie mikrobiomem przewodu pokarmowego (fermentowana śruta rzepakowa i sojowa)

Notatki z 28. Ogólnopolskiej Konferencji lekarzy weterynarii – specjalistów chorób świń w Krakowie, czerwiec 2024.

Zygmunt Pejsak

Wydział Medycyny Weterynaryjnej
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



Szczególnym zainteresowaniem uczestników konferencji w Krakowie cieszyły się dwa panele dyskusyjne, do udziału w których zaproszono uznanych krajowych specjalistów z zakresu ochrony zdrowia i zarządzania chowem świń.

W panelu zatytułowanym „Mój sposób na ograniczenie stosowania antybiotyków” uczestniczył między innymi dr Robert Chachaj, znany w kraju specjalista z zakresu zastosowania produktów fermentowanych w żywieniu zwierząt. W trakcie dyskusji poruszył on zagadnienie często omawianego ostatnio mikrobiomu przewodu pokarmowego człowieka i zwierząt, w tym przede wszystkim wpływu mikrobiomu na funkcjonowanie układu odpornościowego i zdrowie oraz efekty produkcyjne świń. Wspomniany ekspert podkreślił, że postępujące i konieczne ograniczenie stosowania antybiotyków zwiększa, a w przyszłości nasili, liczbę problemów zdrowotnych, obserwowanych w chowie trzody chlewnej. Rozważając możliwości ograniczenia tego problemu zarekomendował zastosowanie fermentowanych poekstrakcyjnych śrut; sojowej i rzepakowej, co może być jedną ze skutecznych metod sterowania składem flory bakteryjnej jelit i poprawić zdrowotność zwierząt i ograniczyć stosowanie antybiotyków. Swoją wypowiedź rozszerzył i uzasadnił w przygotowanej na konferencję monografii. Poniżej przytoczone zostaną najważniejsze fragmenty wspomnianego opracowania.

Jak mówił wspomniany uczestnik panelu, każdy czynnik mający wpływ na nieprawidłowy rozwój

przewodu pokarmowego oddziałuje na jego późniejsze funkcjonowanie. W przebiegu każdej biegunki dochodzi bowiem do skrócenia kosmków jelitowych i w następstwie radykalnego zmniejszenia powierzchni wchłaniania substancji odżywczych z przewodu pokarmowego. Z powodu biegunki sypczą się także krypty jelitowe, co pogłębia zaburzenia we wchłanianiu. Warto zdawać sobie sprawę, że długość kosmków i głębokość krypt decyduje o wielkości łącznej powierzchni wchłaniania. Całkowita długość jelita dorosłej świni może sięgać 20-27 metrów, a samego jelita cienkiego 16-21 m bieżących. Kosmki jelitowe sprawiają, że realna powierzchnia wchłaniania substancji odżywczych z przewodu pokarmowego jest bardzo duża. Metr bieżący jelita może dawać około 50 m² powierzchni wchłaniania. Tak imponujący przyrost powierzchni jelit o niezaburzonej strukturze wynika między innymi z faktu, że kosmki jelitowe pokryte są komórkami nabłonkowymi – enterocytami. Są one głównym elementem błony śluzowej i odpowiadają za trawienie i wchłanianie. Dodatkowo powierzchnię enterocytów pokrywają mikrokosmki spoczywające na blaszce granicznej. Mikrokosmki zwiększają pojemność absorpcyjną 30-krotnie. Dalsze zwiększenie skuteczności wchłaniania umożliwia pokrycie mikrokosmków płaszczem glikoprotein. Ilość i długość kosmków oraz stan rzęsków i enterocytów mają kluczowe znaczenie w procesie efektywnej konwersji paszy. Podobnie sprawa ma się z kryptami. Krypty jelitowe znajdują się w zagłębieniach błony śluzowej pomiędzy kosmkami jelitowymi. W małym stopniu mają bezpośredni kontakt z treścią pokarmową jelita cienkiego. Produkują jednak komórki, które odnawiają nabłonek jelit. Wytwarzają także substancje antybakteryjne (defensyny, lizozym) i antypasożytnicze. Są więc istotnym elementem mającym wpływ na jakość nabłonka jelit oraz miejscowe (lokalne) mechanizmy



Robert Chachaj

odpornościowe. Im krypty są głębsze, tym lepiej i efektywniej funkcjonują.

Przewód pokarmowy ma swój własny system odpornościowy zwany GALT (ang. gut-associated lymphoid tissue). W jego skład wchodzi migdałki (podniebienne, językowe i gardłowe), grudki chłonne (w błonie podśluzowej przetyku), kępki Peyera (w jelicie cienkim, zawierają komórki M pobierające antygeny z jelita i prezentujące je limfocytom) oraz limfocyty i komórki plazmatyczne (w blaszce właściwej jelita cienkiego i grubego). Prawidłowy rozwój systemu GALT w okresie prosięcego skutkuje dobrym jego funkcjonowaniem w kolejnych etapach tuczu. W przebiegu biegunek upośledzona zostaje jednocześnie skuteczność GALT, szczególnie kępki Peyera, które znikają wraz z częścią kosmków.

Cytowany panelista podkreślił, że pierwotnymi czynnikami mającymi wpływ na powstawanie chorób przewodu pokarmowego nie są bakterie czy wirusy, ale błędy żywieniowe lub organizacyjne, w tym stresy, które pozwalają chorobotwórczym lub warunkowo chorobotwórczym drobnoustrojom na intensywne namnażanie oraz produkcję przez niektóre bakterie chorobotwórczych toksyn. W rezultacie dochodzi do wystąpienia biegunki, którą zwalczą się przede wszystkim na drodze stosowania antybiotyków.

Jednym z częstszych błędów, będących przyczyną biegunek, jest wykorzystywanie materiałów paszowych niedostosowanych do możliwości strawienia ich przez przewód pokarmowy młodych zwierząt. Do takich można zaliczyć surową śrutę sojową, będącą niekwestionowanym liderem wśród źródeł białka wykorzystywanych w żywieniu prosiąt. Zdaniem dr Chachaja, trudno strawne białko surowej śruty sojowej jest często pierwotną przyczyną biegunek u prosiąt odsadzonych.

Drugą przyczyną jest niedoszacowanie poziomu włókna, niezbędnego w paszach dla świń. Tradycyjnie przyjmuje się, że im mniej włókna, tym lepiej, bo poziom włókna jest odwrotnie proporcjonalny do uzyskiwanej strawności. Reguła ta sprawdzała się w praktyce w czasach powszechnego stosowania antybiotyków paszowych. Zdaniem Chachaja, zbyt niski poziom włókna w mieszankach paszowych zaburza perystaltykę jelit, ograniczając naturalne

ich oczyszczanie lub wręcz ułatwia zaleganie bakterii chorobotwórczych w jelitach i daje im przez to szansę na produkcję substancji enterotoksycznych.

Wykładowca zwrócił uwagę, że w wyniku obowiązującego w krajach Unii Europejskiej zakazu stosowania antybiotykowych stymulatorów wzrostu oraz ograniczenia stosowania antybiotyków wzrostu suplementacja pasz tlenkiem cynku. Oprócz niekorzystnych skutków stosowania tlenku cynku, przede wszystkim dla środowiska, suplementacja paszy metalami ciężkimi wpływa na mikroflorę jelitową i może sprzyjać rozprzestrzenianiu się oporności na antybiotyki. Zdaniem mówcy oporność na Zn jest często powiązana z opornością gronkowców na metycylinę, zwiększa także odsetek antybiotkoopornych pałeczek okrężnicy w jelitach.

Wycofanie ze stosowania antybiotykowych stymulatorów wzrostu stworzyło konieczność znalezienia innych, bardziej akceptowalnych rozwiązań żywieniowych. Od kilkunastu lat poszukiwania idą w różnych kierunkach. Testowane są między innymi różne kombinacje kwasów organicznych, probiotyki, prebiotyki, synbiotyki, preparaty ziołowe etc. Zdaniem Chachaja, rozwiązania problemu związanego z utrzymaniem efektywności produkcji trzody chlewnej po wycofaniu antybiotykowych stymulatorów wzrostu poszły w wielu kierunkach. Najważniejszym wydaje się wybór postępowania jak najbardziej zgodnego z naturą.

Według cytowanego eksperta interesującą propozycją jest stosowanie w żywieniu świń sfermentowanej, a następnie suszonej śruty sojowej i rzepakowej. Z uwagi na cenę optymalne wydaje się być stosowanie rzepaku w żywieniu loch, a soi w żywieniu prosiąt. Śruty te, oprócz zwiększonej ilości białka w stosunku do surowca pierwotnego (masa białkowa komórek bakterii probiotycznych), zawierają duże ilości żywych bakterii kwasu mlekowego oraz 7-10% samego kwasu mlekowego, powstałego w procesie fermentacji.

Stosunkowo nowym materiałem paszowym wykorzystywanym w produkcji trzody chlewnej jest fermentowany rzepak. Zastosowanie w procesie fermentacji rzepaku określonych bakterii z grupy *Lactobacillus* pozwala na podwyższenie strawności białka w śrutach poekstrakcyjnych. Proces ten związany jest z mającym miejsce w trakcie fermentacji znaczącym obniżeniem poziomu substancji antyżywniowych zawartych w ziarnach tej rośliny. Jednocześnie dzięki biorącym udział w procesie fermentacji naturalnym enzymom następuje uwolnienie z rzepaku dodatkowej ilości dobrze przyswajalnego fosforu (zmniejsza się poziom fosforu fitynowego). Mówca podkreślił, że fermentowana rzepakowa śruta poekstrakcyjna jest doskonałym źródłem wysokiej jakości błonnika i energii. Ważna jest też jednoczesna produkcja kwasu mlekowego przez bakterie *Lactobacillus*. Wspomniane bakterie przekształcają zawarte w rzepaku niestrawne wielocukry w kwas mlekowy, który może stanowić

nawet do 10% suchej masy materiału paszowego. Dobrze wysuszony fermentowany rzepak zapewnia wysokie bezpieczeństwo higieny pasz. Z drugiej strony jest on dodatkowym źródłem żywych bakterii oraz enzymów wykorzystywanych przez mikrobiom zwierzęcia.

W trakcie fermentacji rzepaku przekształcane są obecne w nasionach polifenole (np. kwas sygnapikowy). Powstające w procesie ich fermentacji metabolity, podobne do tych, które obecne są w tradycyjnym daniu koreańskim – kimchi (kimczii). Właściwości prozdrowotne kimczii są powszechnie znane i doceniane. W skład kimczii wchodzi zazwyczaj fermentowane: kapusta pekińska, rzepa, ogórek i inne warzywa. Kimczii jest skarbnicą witaminy C, błonnika i karotenu. Podobne substancje powstają w procesie fermentacji rzepaku.

Fermentowany rzepak bogaty jest też w guaninę/guanozynę, która jest elementem budulcowym DNA/RNA. Guanina charakteryzuje się podwyższonym w procesie fermentacji poziomem cukrów i zawartością unikalnych kwasów tłuszczowych. Zawiera także niezbędne aminokwasy (z podwyższoną – względem rzepaku surowego – ilością lizyny), wielonienasycone kwasy tłuszczowe, bioaktywne fenole, przeciwutleniacze charakteryzujące się właściwościami przeciwzapalnymi, kompleks witamin z grupy B. Fermentowany rzepak zawiera także mioinozytol. Jest on jedną z form inozytoli, często zaliczaną do witamin z grupy B. Ten cykliczny alkohol wielowodorotlenowy odgrywa ważną rolę w utrzymaniu sprawności jajników; reguluje owulację i wpływa na jakość komórek rozrodczych.

Uzyskiwane w procesie fermentacji ze ścian komórkowych rzepaku oligosacharydy stanowią materiał prebiotyczny służący wsparciu namnażania się bakterii probiotycznych w przewodzie pokarmowym. Wynikiem fermentacji jest także powstający kwas mlekowy, który zakwasza materiał paszowy i stanowi doskonałe, naturalne źródło tego składnika, możliwe do zastosowania w żywieniu zwierząt.

Fermentowany rzepak dostarcza dużo lekkostrawnych składników pokarmowych. Ta „lekkostrawność” wynika z jednej strony z przefermentowania sruły w procesie przed podaniem zwierzętom, a z drugiej, z dużej zawartości kwasu mlekowego w produkcie gotowym. Jak zauważył wykładowca, surowce białkowe mają odczyn zasadowy, więc do ich zakwaszenia w żołądku, w celu umożliwienia skutecznego działania pepsyny niezbędne jest wytworzenie dużej ilości HCl, co z kolei wymaga dużej ilości energii (czyt.: ATP). Rzekpak fermentowany zawiera dużo kwasu mlekowego i jest już kwaśny, więc energia zgmagazynowana w ATP może zostać wykorzystana w innych procesach metabolicznych.

Jak wiadomo, bakterie kwasu mlekowego wraz z kwasem mlekowym stanowią naturalną barierę utrudniającą namnażanie się bakterii chorobotwórczych i względnie chorobotwórczych. Wspomagają one jednocześnie wzrost innych szczepów

probiotycznych. W badaniach mikrobiologicznych zawartości jelit zwierząt karmionych paszą zawierającą fermentowany rzepak obserwowany jest znaczny spadek nawet bakterii z grupy *coli*. Ma to niebagatelny wpływ na zdrowie loch i prosiąt. Wprost przekłada się to na obniżenie występowania u loch zespołu bezmleczności poporodowej (MMA) czy ograniczenie problemów z zapaleniami nerek. Istotne zmniejszenie *E. coli* w odchodach loch przy wysokich poziomach bakterii kwasu mlekowego stwarza warunki niesprzyjające powstawaniu biegunk na tle kolibakteriozy u prosiąt ssących oraz biegunek okresu okołoodsadzeniowego. Należy pamiętać, że oseski i prosięta odsadzone zazwyczaj zakażają się bakteriami obecnymi w środowisku ich przebywania, w tym tymi, które wydalone są przez lochy z kałem.

Zdaniem Chachaja żywienie prosiąt prestarterami z udziałem zbóż fermentowanych, zabezpiecza w dużym stopniu zdrowie świń w okresie późniejszym (choroba obrzękowa).

Autor podkreślił, że przefermentowane białka są doskonałym, wstępnie przetrawionym źródłem zbilansowanych aminokwasów i uwolnionej z wielocukrów dodatkowej energii i fosforu. Bakterie kwasu mlekowego wytwarzają równocześnie duże ilości innych substancji mających zbawienny wpływ na prawidłowe funkcjonowanie przewodu pokarmowego. Ciągłe odkrywane są nowe działające bardzo korzystnie, sprawdzone w praktyce szczepy bakterii kwasu mlekowego. Sprzyjają one rozwojowi bakterii probiotycznych produkujących kwas masłowy. Wiemy dobrze, że kwas ten służy rozwojowi kosmków jelitowych, pogłębia krypty jelitowe, co, jak już wspomniano, poprawia efektywność wchłaniania i trawienia oraz podnosi odporność miejscową w jelitach. Kwas masłowy sprzyja też tworzeniu się śluzu jelitowego. W podsumowaniu tego fragmentu wypowiedzi panelista stwierdził, że stosowanie fermentowanej sruły rzepakowej bardzo pozytywnie odbija się na efektach produkcyjnych zwierząt.

W kolejnej części swojego artykułu Chachaj zauważył, że soja jest częstym źródłem kłopotów w odchowcie prosiąt. Z jednej strony jest to świetny materiał paszowy, zawierający dużo białka, tak potrzebnego dla prosiąt, z drugiej jednak strony zawiera sporo inhibitora trypsyny, czynnika antyżywniowego. Czynnikiem ten jest naturalnym sposobem używanym przez roślinę do ochrony własnego materiału genetycznego (nasion) przed strawieniem.

W przewodzie pokarmowym prosięcia soja, mimo że zmielona oraz poddawana sruutowaniu, czyli obróbce termicznej, jest częstym powodem powstawania biegunk. Zwykła soja, zawiera dużo białka, które oddziałuje na pH treści żołądka przesuwając go w stronę odczynu zasadowego. Aby sobie z tym poradzić, czyli sprowadzić pH żołądka do poziomu trawienia białka przez pepsynę (kwaśnego), żołądek musi wyprodukować dużo kwasu solnego (HCl). Produkcja tego kwasu wymaga

wykorzystania znacznej ilości energii. Prosięta mają ograniczone możliwości jego produkcji. Wysookie pH utatwia intensywne namnażanie się przede wszystkim pałeczek okrężnicy, czego konsekwencją jest pojawienie się biegunek. Praktycy zaobserwowali, że problemy z wykorzystywaniem śrutu sojowej kończą się w czasie, gdy świnie uzyskują masę ciała 35-40 kg. Poszukiwano więc rozwiązań w różnorodności źródeł białka, w tym białka pochodzenia zwierzęcego. Rozwój myśli poszedł w dwóch kierunkach. Jeden to jak przerobić soję, aby można było bezpiecznie wykorzystać jej białko i pozbyć się czynników antyżywniowych, a drugi to: czym zastąpić soję.

Poszukiwania związane z obróbką soi poszły przede wszystkim w dwóch kierunkach. Pierwszy to obróbka termiczna typu mikronizacja, ekstruzja, drugi to fermentacja. Obróbka termiczna w zasadzie opiera się na denaturacji białka, co utatwia jego strawność oraz pozbycie się części substancji antyżywniowych. Pozwala to na stosowanie tak obróbjonej termicznie soi w znacznie większym zakresie. Wspomniane sposoby poprawienia właściwości użytkowych soi są znane i dostępne od dawna.

Mniej znana i od niedawna stosowana jest fermentacja soi. Temu zagadnieniu poświęcił – specjalista z tego zakresu sporo uwagi. Fermentacja, której poddawana jest soja, to proces kontrolowany przebiegający z wykorzystaniem drobnoustrojów *Aspergillus oryzae* (grzyb) i *Lactobacillus subtilis* (bakteria). W zasadzie proces ten jest nam doskonale znany w wielowiekowej praktyce zakiszania wszystkiego, co się da. W Polsce zakiszamy tradycyjnie ogórki, kapustę. Gdzie indziej zakiszane są: czosnek, buraki, marchew, rzodkiew i inne. Podobną technologię zastosowano w procesie fermentacji soi. Soja jest rozdrabniana, poddawana fermentacji, a następnie suszona. Produkt gotowy jest więc suchy, w postaci sypekij.

Fermentowana śruta sojowa (FSBM – Fermented SoyBean Meal) zawiera potężne ilości wchodzących w skład mikrobiomu probiotyków. Wczesne zasiedlenie probiotykami przewodu pokarmowego prosiąt skutkuje przede wszystkim szybszym rozwojem przewodu pokarmowego, a w szczególności wpływa korzystnie na długość kosmków jelitowych i głębokość krypt. W procesie fermentacji bakterie wytwarzają też duże ilości kwasu mlekowego. Tona fermentowanej soi zawiera aż 70 kg czystego kwasu mlekowego. Ma to olbrzymie znaczenie prozdrowotne. Soja fermentowana jest po prostu kwaśna. Nie tyle chodzi tu o sam smak, który prosięta lubią. Chodzi przede wszystkim o to, że soja fermentowana nie wymaga tak wielkiej pracy żołądka w celu jej zakwaszenia. FSBM w sposób zasadniczy wpływa na poziom miejscowej odporności w zakresie ochrony przed biegunkowymi bakteryjnymi chorobami przewodu pokarmowego.

W zdrowych jelitach mamy około 2000 różnych szczepów bakteryjnych tworzących mikrobiom.

Stosowanie antybiotyków wpływa istotnie na skład mikrobiomu oraz ilość bakterii wchodzących w jego skład. Pod wpływem chemioterapeutyków zmniejsza się ogólna masa bakterii znajdujących się w przewodzie pokarmowym. Zmienia (zmniejsza) się także zróżnicowanie biologiczne flory jelitowej, co pogłębia niekorzystną sytuację.

U zwierząt żywionych fermentowaną soją zwiększa się zarówno masa bakterii zawartych w przewodzie pokarmowym, jak i ich zróżnicowanie biologiczne. Pod względem zdrowotnym stosowanie soi fermentowanej wydaje się więc być rozwiązaniem bardzo dobrym.

Fermentacja ma wpływ na białko zawarte w soi surowej. Drobnoustroje wchodzące w skład mikrobiomu wykorzystują zawarte w soi składniki do budowy własnych komórek. Okazuje się, że poziom białka surowego w soi fermentowanej jest większy niż w surowej i wynosi 0,495 g/kg (0,44 g/kg soja zwykła, 0,48 g/kg soja HP). Możliwe jest to dlatego, że na łączny poziom białka ma wpływ także poziom pozyskanego białka w postaci białka drobnoustrojów. Skład aminokwasowy białka soi fermentowanej jest inny niż surowej. Dzięki większej aktywności drobnoustrojów rośnie ilość aminokwasów egzogennych takich jak lizyna, treonina, walina, co ma zasadniczy wpływ na zdecydowanie większą strawność białka, poprawę FCR. Mniejsze jest zapotrzebowanie na suplementację aminokwasową.

Jak dowodził tego w swojej wypowiedzi ekspert z zakresu fermentacji, białko soi fermentowanej jest prefermentowane, to znaczy, że rozłożona została częściowo struktura chemiczna białka, inaczej mówiąc część procesu trawienia odbyła się jeszcze przed zadaniem paszy prosięciu. Białko takie jest więc bezpieczniejsze dla karmionych nim prosiąt.

Materiały paszowe pochodzące z fermentacji rzepaku i soi z powodzeniem stosowane są w żywieniu wszystkich grup produkcyjnych świń. W praktyce żywieniowej u loch i tuczników stosowany jest zasadniczo fermentowany rzepak. Dzieje się tak dlatego, że jest korzystniejszy cenowo od fermentowanej soi, a po prefermentowaniu uzyskuje właściwości pozwalające na swobodne stosowanie u tej grupy zwierząt. Fermentowany rzepak pozwala całkowicie zastąpić mączki rybne, które niewątpliwie są dobre, jednakże niosą za sobą pewne ryzyko mikrobiologiczne oraz wyższą cenę jednostki białka.

W praktyce po zastosowaniu fermentowanego rzepaku obserwuje się w przewodzie pokarmowym prosiąt znaczny spadek ilości chorobotwórczych szczepów bakteryjnych, szczególnie *E. coli*, *Clostridium* oraz grzybów. Duża ilość bakterii kwasu mlekowego zapewnia prawidłowe funkcjonowanie procesów trawienia u loch. Ma to pozytywny wpływ u loch w okresie okotopłodowym, kiedy to są podatne na zaparcia. Może to wynikać z faktu, że rzepak fermentowany wnosi ok. 10% bardzo dobrej jakości włókna, błonnika zapewniającego

dobrą perystaltykę jelit. Stwierdza się przy tym niższy poziom *E. coli* w jelitach. W odchodach loch jest więcej bakterii probiotycznych, a mniej chorobotwórczych. Wyraźnie obniża się częstotliwość występowania MMA oraz stanów zapalnych narządów rodnych loch.

Na uwagę zasługuje także wpływ rzepaku fermentowanego na gospodarkę mineralną. W rzepaku fermentowanym uwolniony zostaje – dzięki zachodzącym procesom – organiczny, doskonale przyswajalny fosfor. Jest on niedostępny dla świń w surowej śrucie rzepakowej. Fosfor jest jednym z podstawowych elementów budowy układu kostnego oraz jest transmitterem energii po organizmie.

Można, ale nie ma konieczności stosowania śrut fermentowanych w okresie powyżej 45 kg m.c. Poziom wypełnienia przewodu pokarmowego naturalnymi bakteriami kwasu mlekowego, długość kosmków, głębokość krypt są już wtedy wystarczające, aby tucz spokojnie przebiegł do końca. Oczywiście nie można wykluczyć konieczności zastosowania u świń o podanej i wyższej m.c. antybiotyków. W takiej sytuacji bakterie probiotyczne ulegną znacznej redukcji, a przewód pokarmowy stanie się bardziej podatny na rozwój infekcji związanych z intensywnym namnożeniem się bakterii *Lawsonia spp.*, *Salmonella spp.*, *Clostridium spp.* czy *Brachyspira hyodysenteriae*. Jednakże w standardowej sytuacji, u tuczników, które pochodzą od loch żywionych fermentowaną śrutą rzepakową i jako prosięta żywione były fermentowaną śrutą sojową, obserwowany jest zdecydowanie wyższy status zdrowotny niż u zwierząt żywionych śrutami surowymi. Tuczники takie zużywają znacznie mniej EM i białka na kg przyrostu.

Autor zakończył swoje wystąpienie stwierdzeniem dowodzącym, że uzyskanie wysokiego poziomu odporności w grupie wiekowej tuczników zaczyna się od stanu zdrowia loch, a później prosiąt. Bakterie probiotyczne wytwarzające kwas masłowy w jelitach oraz naturalny kwas mlekowy podany z paszą stwarzają doskonałe warunki do rozwoju zdrowego przewodu pokarmowego prosiąt i wykształcenia się w pełni funkcjonalnego układu GALT. Śruty fermentowane mają też pozytywny wpływ na obraz krwi. Obserwowany jest wyższy Ht i Hb przy zmniejszonej liczbie krwinek białych.

Wspominana często przez Chachaja konieczność ograniczenia stosowania antybiotyków w chowie zwierząt skłania żywieniowców do poszukiwania rozwiązań gwarantujących utrzymanie wysokiego statusu zdrowotnego stada innymi niż dotychczas metodami. Do takich metod na pewno zaliczyć można stosowanie fermentowanych białkowych materiałów paszowych – rzepaku i soi. Proces ten jest zgodny z naturą i sprawia, że znane od lat materiały paszowe nabywają nowych właściwości, które z powodzeniem ekonomicznym i sukcesem żywieniowym, znajdują coraz szersze zastosowanie wśród hodowców. ●