

Saponin-aluminosilicate promotes resilience to coccidiosis

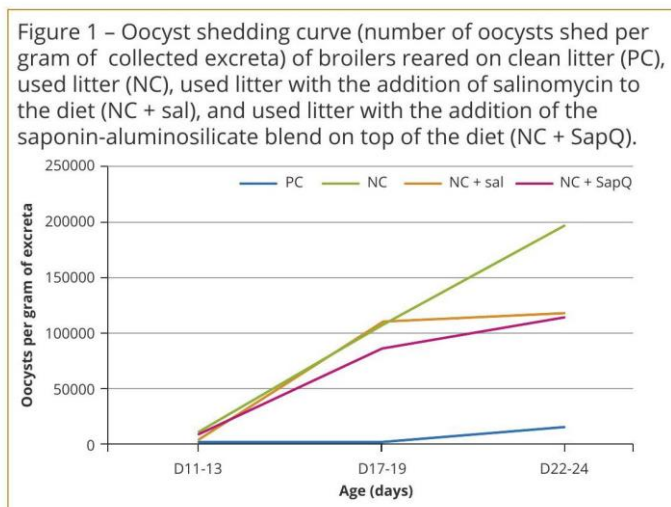


Conventional strategies to prevent and control coccidiosis in commercial broiler production are mainly based on chemoprophylaxis. PHOTO: HANS PRINSEN

Coccidiosis is the most frequently occurring health problem in intensive poultry production. This disease is caused by protozoan parasites of the genus *Eimeria*. One feed strategy which has proved to be a promising complementary coccidiosis control strategy in broilers is the inclusion of saponins derived from *Quillaja saponaria*.

BY MADRI BRINK, ORFFA ADDITIVES BV

Various *Eimeria* species invade different parts of the intestinal tract and replicate within the epithelial cells, causing severe damage to the intestinal wall. Intestinal lesions impair nutrient digestion and absorption which, consequently, compromises broiler health and performance by reducing feed efficiency and growth. Coccidiosis is also a predisposing factor to necrotic enteritis. High levels of undigested nutrients allow the growth and proliferation of *Clostridium perfringens*. Subsequent production of toxins by *C. perfringens* leads to necrotic lesions which are mainly restricted to the small intestine.



Current control strategies

Conventional strategies to prevent and control coccidiosis in commercial broiler production are mainly based on chemoprophylaxis, such as the administration of synthetic compounds and ionophores in the feed, or the use of live vaccines (attenuated or non-attenuated). These interventions are relatively costly and, combined with the productivity losses and secondary challenges associated with coccidiosis, are estimated to cost the global chicken industry in excess of US\$ 2 billion every year. The prolonged use of anticoccidials has further led to the development of resistant *Eimeria* strains. Increasing concerns about antimicrobial resistance and the potential impact of anticoccidials on public and animal health may lead to new restrictive regulations on the use of anticoccidials. Vaccines often do not result in a timely build-up of immunity in broilers and are often associated with performance losses. The shortcomings of current coccidiosis control strategies, coupled with the fact that the development of new anticoccidial medications and live vaccines is expensive, only serve to increase the need for the development and implementation of alternative coccidiosis management strategies. The use of feed additives to control *Eimeria* infection and improve gut health has now become a part of coccidiosis management. One feed strategy which has proved to be a promising complementary coccidiosis control strategy in broilers is the inclusion of saponins derived from *Quillaja saponaria*.

Source of saponins

Saponins are secondary metabolites of plants and are generally considered to play a role in a plant's natural defence system due to their antimicrobial, fungicidal and insecticidal properties. Owing to their biological activities, saponins have a wide range of applications in various industries. These include their use as food additives, cosmetic ingredients and vaccine adjuvants. *Quillaja saponaria* are derived from an endemic, evergreen tree found in Chile, Peru and Bolivia. The soapbark tree (*Quillaja saponaria*, Molina) contains high concentrations of triterpenoid saponins which consist of a triterpene aglycone linked to saccharide side chains. Triterpenoid saponins are well known for their antiprotozoal effects. Strict local regulations ensure that these trees can provide a constant, reliable and sustainable raw material for producing *Quillaja saponaria* extract. The antiprotozoal effect of saponins is related to their amphiphilic properties, meaning that they possess both hydrophilic (saccharide side chains) and lipophilic (aglycone) parts. Their amphiphilic properties enable saponins to interfere with the integrity of biological **membranes which prevents micro-organisms such as *Eimeria* sp. from infecting cells.**

Optimal saponin-aluminosilicate blend

A unique product is obtained (Excential Sapphire Q, Orffa Additives BV) by combining *Quillaja saponaria* extract with an activated aluminosilicate. This optimal saponin-aluminosilicate blend will not only support resilience against coccidiosis but will also provide excellent binding of bacterial toxins. The activated aluminosilicate has been shown to bind to alpha and NetB exotoxins, important virulence factors produced by the *Clostridium perfringens* pathogen. Therefore, the functional activity of this unique blend has a broader spectrum towards necrotic enteritis.

Reduced oocyst shedding

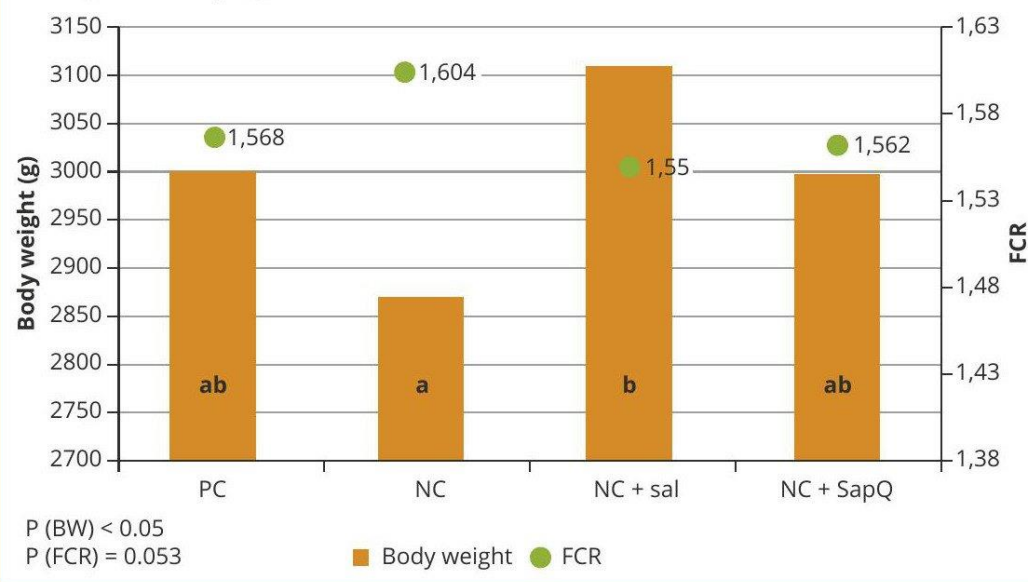
A recent trial carried out at Virginia Tech (USA) showed that the combination of *Quillaja saponins* and an aluminosilicate reduced the adverse effects of a coccidiosis challenge on the performance in broiler chickens. The challenge consisted of used litter containing oocysts shed by seeder birds (natural infection model). In total, 1152 one-day-old Ross 708 male broilers were allocated to 12 replicate pens of 24 broilers. The trial consisted of four treatments: a positive control reared on clean

litter, with no additive or coccidiostats added to the feed (PC); a negative control reared on used litter, with no additive or coccidiostats added to the feed (NC); a negative control reared on used litter, with a coccidiostat (salinomycin) added to the feed (NC + sal); a negative control reared on used litter, with the addition of Excential Sapphire Q, Orffa Additives BV (Quillaja saponaria extract on an aluminosilicate carrier) on top of the diet during the whole rearing period (NC + SapQ). The number of Eimeria oocysts shed by broilers challenged with coccidiosis was similar for the broilers that received salinomycin, an anticoccidial, and the broilers that received the saponin-aluminosilicate blend (Figure 1). Furthermore, the addition of the saponin-aluminosilicate blend improved final body weight (BW) at 42 days of age and the feed conversion ratio (FCR) between 0 and 42 days of age of coccidiosis infected broilers (used litter) to a similar level as broilers reared on clean litter (PC) (Figure 2). Improved feed efficiency and reduced severity of Eimeria infection in broilers will directly translate into higher farm income.

Promote resilience

The distinctive combination of a highly concentrated and standardised Quillaja saponaria extract (with a high concentration of triterpenoid saponins) and activated aluminosilicate results in a suitable blend to complement present coccidiosis control strategies and further promote resilience to infection in broilers.

Figure 2 – Body weight at 42 days of age and feed conversion ratio (FCR) from 0 to 42 days of age of broilers reared on clean litter (PC), used litter (NC), used litter with the addition of salinomycin to the diet (NC + sal), and used litter with the addition of the saponin-aluminosilicate blend on top of the diet (NC + SapQ).



Glinokrzemian saponiny zwiększa odporność na kokcydiozę



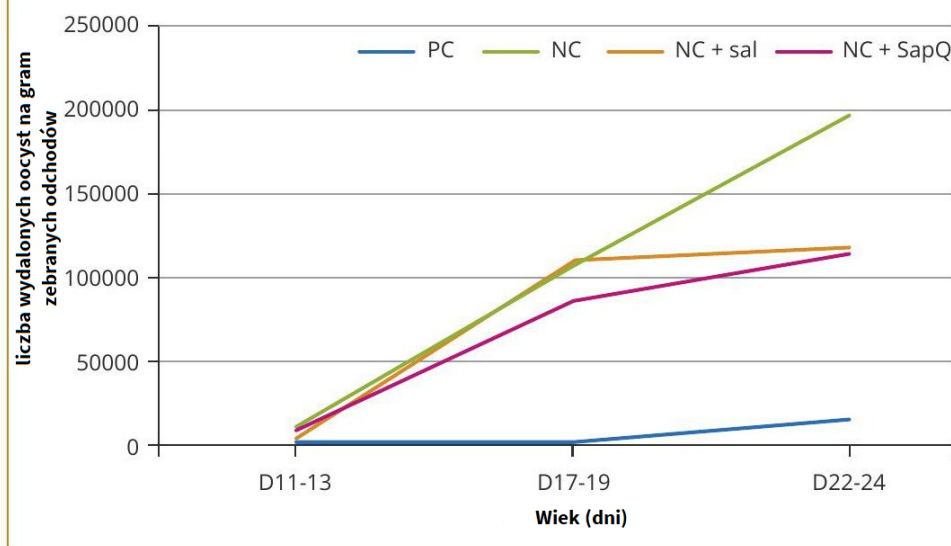
Konwencjonalne strategie zapobiegania i zwalczania kokcydiozy w komercyjnej produkcji brojlerów opierają się głównie na chemioprophylaktyce. ZDJĘCIE: HANS PRINSEN

Kokcydioza jest najczęściej występującym problemem zdrowotnym w intensywnej produkcji drobiu. Choroba ta jest wywoływana przez pierwotniaki z rodzaju *Eimeria*. Jedną ze strategii żywieniowych, która okazała się obiecującą uzupełniającą strategią kontroli kokcydiozy u brojlerów, jest włączenie saponin pochodzących z *Quillaja saponaria*.

MADRI BRINK, ORFFA ADDITIVES BV

Różne gatunki *Eimeria* atakują różne części przewodu pokarmowego i replikują się w komórkach nabłonka, powodując poważne uszkodzenia ściany jelita. Uszkodzenia jelit upośledzają trawienie i wchłanianie składników odżywczych, co w konsekwencji pogarsza zdrowie i wydajność brojlerów poprzez zmniejszenie wydajności paszy i wzrostu. Kokcydioza jest również czynnikiem predysponującym do martwiczego zapalenia jelit. Wysoki poziom niestrawionych składników odżywczych umożliwia wzrost i proliferację *Clostridium perfringens*. Późniejsza produkcja toksyn przez *C. perfringens* prowadzi do zmian martwiczych, które ograniczają się głównie do jelita cienkiego.

Rysunek 1 - Krzywa wydalania oocyst (liczba wydanych oocyst na gram zebranych odchodów) brojlerów hodowanych na czystej ściółce (PC), używanej ściółce (NC), używanej ściółce z dodatkiem salinomycyny do diety (NC + sal) i używanej ściółce z dodatkiem mieszanki saponinowo-glinokrzemianowej do diety (NC + SapQ).



Obecne strategie kontroli

Konwencjonalne strategie zapobiegania i zwalczania kokcydiozy w komercyjnej produkcji brojlerów opierają się głównie na chemoprofilaktyce, takiej jak podawanie syntetycznych związków i jonoforów w paszy lub stosowanie żywych szczepionek (atenuowanych lub nieatenuowanych). Interwencje te są stosunkowo kosztowne, a w połączeniu ze stratami produktywności i wtórnymi wyzwaniami związanymi z kokcydiozą, szacuje się, że kosztują światowy przemysł drobiarski ponad 2 miliardy dolarów rocznie. Długotrwałe stosowanie środków przeciw kokcydiozie doprowadziło do rozwoju opornych szczepów *Eimeria*. Rosnące obawy dotyczące oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe i potencjalnego wpływu środków przeciwkokcydialnych na zdrowie publiczne i zdrowie zwierząt mogą prowadzić do nowych restrykcyjnych przepisów dotyczących stosowania środków przeciwkokcydialnych. Szczepionki często nie skutkują terminowym wzrostem odporności u brojlerów i często wiążą się ze spadkiem wydajności. Wady obecnych strategii zwalczania kokcydiozy, w połączeniu z faktem, że rozwój nowych leków przeciw kokcydiozie i żywych szczepionek jest kosztowny, tylko zwiększają potrzebę opracowania i wdrożenia alternatywnych strategii zarządzania kokcydiozą. Stosowanie dodatków paszowych w celu zwalczania infekcji *Eimeria* i poprawy zdrowia jelit stało się obecnie częścią zarządzania kokcydiozą. Jedną ze strategii paszowych, która okazała się obiecującą uzupełniającą strategią kontroli kokcydiozy u brojlerów, jest włączenie saponin pochodzących z *Quillaja saponaria*.

Źródło saponin

Saponiny są wtórnymi metabolitami roślin i ogólnie uważa się, że odgrywają rolę w naturalnym systemie odpornościowym roślin ze względu na ich właściwości przeciwdrobnoustrojowe, grzybobójcze i owadobójcze. Dzięki swojej aktywności biologicznej

saponiny mają szeroki zakres zastosowań w różnych gałęziach przemysłu. Obejmują one ich wykorzystanie jako dodatków do żywności, składników kosmetycznych i adiuwantów szczepionek. Saponiny Quillaja pochodzą z endemicznego, wiecznie zielonego drzewa występującego w Chile, Peru i Boliwii. Drzewo mydlane (Quillaja saponaria, Molina) zawiera wysokie stężenia saponin triterpenoidowych, które składają się z aglikonu triterpenowego połączonego z łańcuchami bocznymi sacharydów. Saponiny triterpenowe są dobrze znane ze swojego działania przeciwpierwotniakowego. Surowe lokalne przepisy gwarantują, że drzewa te mogą zapewnić stały, niezawodny i zrównoważony surowiec do produkcji ekstraktu Quillaja saponaria. Działanie przeciwpierwotniakowe saponin jest związane z ich właściwościami amfifilowymi, co oznacza, że posiadają one zarówno części hydrofilowe (łańcuchy boczne sacharydów), jak i lipofilowe (aglikon). Ich właściwości amfifilowe umożliwiają saponinom zakłócanie integralności błon biologicznych, co zapobiega infekowaniu komórek przez mikroorganizmy, takie jak Eimeria sp.

Optymalna mieszanka saponin i glinokrzemianów

Unikalny produkt (Excential Sapphire Q, Orffa Additives BV) uzyskuje się poprzez połączenie ekstraktu z Quillaja saponaria z aktywowanym glinokrzemianem. Ta optymalna mieszanka saponin i glinokrzemianów nie tylko wspiera odporność na kokcydiozę, ale także zapewnia doskonałe wiązanie toksyn bakteryjnych. Wykazano, że aktywowany glinokrzemian wiąże się z egzotoksynami alfa i NetB, ważnymi czynnikami wirulencji wytwarzanymi przez patogen Clostridium perfringens. Dlatego aktywność funkcjonalna tej unikalnej mieszanki ma szersze spektrum w kierunku martwiczego zapalenia jelit.

Zmniejszone wydalanie oocyst

Ostatnie badania przeprowadzone w Virginia Tech (USA) wykazały, że połączenie saponin Quillaja i glinokrzemianu zmniejszyło niekorzystny wpływ zakażenia kokcydiozą na wydajność kurcząt brojlerów. Próba prowokacyjna składała się z używanej ściółki zawierającej oocysty rozsiewane przez ptaki siejące (model naturalnej infekcji). W sumie 1152 jednodniowych brojlerów Ross 708 płci męskiej przydzielono do 12 identycznych kojców po 24 brojlery. Badanie składało się z czterech metod: kontroli pozytywnej hodowanej na czystej ściółce, bez dodatku lub kokcydiostatyków do paszy (PC); kontroli negatywnej hodowanej na zużytej ściółce, bez dodatku lub z dodatkiem kokcydiostatyków do paszy (NC); kontroli negatywnej hodowanej na zużytej ściółce, z kokcydiostatykiem (salinomycyną) dodanym do paszy (NC + sal); kontrola negatywna hodowana na zużytej ściółce, z dodatkiem Excential Sapphire Q, Orffa Additives BV (ekstrakt z Quillaja saponaria na nośniku glinokrzemianowym) do diety przez cały okres odchowu (NC + SapQ). Liczba oocyst Eimeria wydalanych przez brojlery zakażone kokcydiozą była podobna w przypadku brojlerów, które otrzymywały salinomycynę, lek przeciw kokcydiozie, oraz brojlerów, które otrzymywały mieszankę saponin i glinokrzemianów (rysunek 1). Co więcej, dodanie mieszanki saponin i glinokrzemianów poprawiło końcową masę ciała (BW) w wieku 42 dni i współczynnik konwersji paszy (FCR) między 0 a 42 dniem życia brojlerów zakażonych kokcydiozą (używana ściółka) do podobnego poziomu jak brojlerów hodowanych na czystej ściółce (PC) (rysunek 2). Poprawa efektywności wykorzystania paszy i zmniejszenie nasilenia infekcji Eimeria u brojlerów bezpośrednio przełoży się na wyższe dochody gospodarstwa.

Promowanie odporności

Charakterystyczne połączenie wysoce skoncentrowanego i standaryzowanego ekstraktu Quillaja saponaria (o wysokim stężeniu saponin triterpenoidowych) i aktywowanego glinokrzemianu stanowi odpowiednią mieszankę uzupełniającą obecne strategie zwalczania kokcydiozy i dodatkowo promującą odporność na infekcje u brojlerów.

Rysunek 2 - Masa ciała w 42 dniu życia i współczynnik konwersji paszy (FCR) od 0 do 42 dnia życia brojlerów hodowanych na czystej ściółce (PC), używanej ściółce (NC), używanej ściółce z dodatkiem salinomycyny do diety (NC + sal) i używanej ściółce z dodatkiem mieszanki saponinowo-glinokrzemianowej do diety (NC + SapQ).

