

## How to optimise your coccidiosis management



*In poultry, there are seven Eimeria species of the protozoal parasite coccidia that infect different regions of the intestinal tract.*

**Coccidiosis is a hard nut to crack as the disease-causing protozoa has a complex life cycle and has a tendency to become insensitive to treatments. Thus, coccidiosis management requires attention and strategy. Tackling the *Eimeria* bug is a challenge and coccidiosis management needs constant tweaks, including attention to good overall bird health.**

Health

*By Shelby Ramirez, DSM Animal Nutrition and Health*

Coccidia are found anywhere that poultry are raised. The estimated cost of coccidiosis globally is between US\$ 9.2 and 15.6 billion, or approximately US\$ 0.2 per chicken, derived from performance and mortality losses and the cost of prophylactics and therapeutics. Additional economic impact can also be estimated based on secondary challenges associated with coccidiosis. In poultry, there are seven *Eimeria* species of the protozoal parasite coccidia that infect different regions of the intestinal tract. Regardless of the site of infection, *Eimeria* have a complex life cycle that includes stages within the bird and in the environment. Depending on the *Eimeria* species, site of infection and life cycle stage, some prevention strategies may be more effective than others.

### **Evolution rotation and shuttle programmes**

Synthetic chemicals, ionophores and the combination of the two have been available for coccidiosis control for more than 50 years, however, no new anticoccidial drugs have been developed for some time. This makes optimising currently available coccidiosis strategies even more critical. Not all synthetic chemicals have known modes of action but, in general, chemicals disrupt *Eimeria* by altering their metabolism during their intracellular life cycle stages, and ionophores disrupt *Eimeria* by altering osmotic balance during their extracellular life cycle stages.

These two anticoccidial drugs have often been used in combination because of their complementary modes of action and the additional coverage ionophores give for Gram-positive bacteria. This is advantageous because coccidiosis makes birds susceptible to clostridial enteritis resulting in high mortality rates and production losses. Thus, using chemicals with ionophores or ionophores alone can provide coverage for both coccidiosis and clostridial enteritis. Although the combination of chemicals and ionophores has been used successfully for several decades to combat coccidiosis, the development of resistance has been reported.

Chemical anticoccidials tend to induce resistance more rapidly compared with ionophores because of their mode of action during the intracellular life cycle of *Eimeria*. However, this resistance may be masked when using chemical and ionophore blends as *Eimeria* that are resistant to chemicals may still be responsive to the ionophore making the overall prophylactic use effective. However, the challenge with ionophores is that they have a very narrow safety range, can contribute to reduced performance and may impact heat tolerance. Many producers have implemented programmes that rotate anticoccidials between flocks (rotation programmes) or use different anticoccidials in starter, grower and finisher rations (shuttle programmes) to maintain or improve *Eimeria* drug sensitivity (Figure 1).

### **Vaccine**

Another strategy to improve drug sensitivity has been to switch from anticoccidial drugs to using a coccidia vaccine. Coccidia vaccines are based on specific *Eimeria* species and induce immunity three to four weeks after vaccination. Introducing non-resistant *Eimeria* via vaccination can repopulate the environment to restore drug sensitivity. However, the effectiveness of this strategy to restore environmental *Eimeria* drug sensitivity may be impacted by litter management strategies (e.g. raising birds on fresh litter with each cycle or using re-used litter for several cycles). One drawback with coccidia vaccines is that they tend to impact performance during the time the birds are acquiring immunity. This associated performance loss is more challenging to overcome when birds are marketed at a younger age compared to those marketed at an older age because there is less time to regain that lost performance. Recovering performance loss associated with vaccination is one area in which feed additives can be used as part of a coccidiosis management strategy.

Feed additives such as probiotics, prebiotics and phytogenics have become part of many coccidiosis management strategies because of their compliance with programmes like No Antibiotics Ever or 'antibiotic-free' and for their unique modes of action that complement different rotation and shuttle programmes (Table 1). For example, *Eimeria* disrupt the intestine and nutrients leak into the lumen; live probiotics can help to overcome this by improving intestinal integrity, whereas microbial metabolic modulators can redirect the leaked nutrients towards beneficial microbial metabolism. If resistance is becoming a concern and an alternative is needed, using phytogenic-saponin blends may be a way to take a break from stronger chemicals which could keep the anticoccidials more effective in the longer term. Incorporating feed additives into

rotation, shuttle or bio-shuttle programmes can help keep current anticoccidial drugs effective while maintaining performance level when other strategies are implemented.

### Optimise your current rotation or shuttle programme

Identifying the gap in the current rotation or shuttle programme is key to determining what strategy would best suit your needs and many different programmes can be developed depending on what is needed given your current strategy. Additionally, identifying other challenges that may be enhancing enteric challenges, such as mycotoxins or sub-optimal vitamin levels, may form part of a differential diagnosis. By filling the gap with a comprehensive solution, producers can mitigate resistance and improve coverage thus reducing the predisposing factors associated with coccidiosis and clostridial enteritis.

**Table 1 – Reflections on anticoccidial strategies used in commercial production.\***

	<b>Chemicals</b>	<b>Ionophores</b>	<b>Vaccines</b>	<b>Feed additives**</b>
Mode of action	Eimeria inhibition	Eimeria inhibition	Host immunity	Varies based on compound used
Ability to induce resistance	+++	++	?	?
Relative strength	+++	++	+	++
Potential coverage for Gram-positive bacteria	+	++	+	+
Compatibility with no antibiotic ever program	Yes	No	Yes	Yes
Relative cost	++	+	+	+

\*Sources available on request.

\*\*Feed additives may include phytochemicals, prebiotics, probiotics, novel metabolic modulators, etc.

## Jak optymalizować zarządzanie kokcydiozą



*U drobiu występuje siedem gatunków pierwotniaków Eimeria należących do grupy pasożytów wywołujących kokcydiozę, które zarażają różne rejony przewodu pokarmowego.*

**Kokcydioza to trudny orzech do zgryzienia, ponieważ pierwotniak wywołujący chorobę ma złożony cykl życiowy i wykazuje tendencję do niewrażliwości na leczenie. Dlatego też zarządzanie kokcydiozą wymaga uwagi i strategii. Walka z bakteriami Eimeria jest wyzwaniem, a zarządzanie kokcydiozą wymaga ciągłych zmian, w tym dbałości o ogólny stan zdrowia ptaków.**

Zdrowie

Shelby Ramirez, DSM Animal Nutrition and Health

Kokcydia występują wszędzie tam, gdzie hoduje się drób. Szacowany koszt kokcydiozy na świecie wynosi od 9,2 do 15,6 miliarda USD, czyli około 0,2 USD na kurczaka, co wynika z utraty wydajności i śmiertelności oraz kosztów środków profilaktycznych i leczniczych. Dodatkowe skutki ekonomiczne można również oszacować w oparciu o wtórne wyzwania związane z kokcydiozą. U drobiu występuje siedem gatunków Eimeria należących do grupy pierwotniaków wywołujących kokcydiozę, które zarażają różne rejony przewodu pokarmowego. Niezależnie od miejsca zarażenia, Eimeria mają złożony cykl życiowy, który obejmuje etapy w obrębie ptaka i w środowisku. W zależności od gatunku Eimeria, miejsca zarażenia i etapu cyklu życiowego, niektóre strategie zapobiegania mogą być bardziej skuteczne niż inne.

### **Programy rotacyjne i wahadłowe**

Syntetyczne substancje chemiczne, jonofory oraz połączenie obu tych metod są dostępne do zwalczania kokcydiozy od ponad 50 lat, jednak od pewnego czasu nie opracowano żadnych nowych leków przeciwkokcydiozowych. W związku z tym optymalizacja obecnie dostępnych

strategii zwalczania kokcydiozy ma jeszcze większe znaczenie. Nie wszystkie syntetyczne substancje chemiczne mają znane sposoby działania, ale ogólnie rzecz biorąc, substancje chemiczne niszczą organizmy Eimeria poprzez zmianę ich metabolizmu na etapach wewnątrzkomórkowego cyklu życiowego, a jonofory niszczą Eimeria poprzez zmianę równowagi osmotycznej na etapach zewnątrzkomórkowego cyklu życiowego. Te dwa leki przeciwkokcydiowe były często stosowane w połączeniu ze względu na ich uzupełniające się sposoby działania oraz dodatkowe korzyści wynikające z zastosowania jonoforów w przypadku bakterii Gram-dodatnich. Jest to korzystne, ponieważ kokcydioza czyni ptaki podatnymi na klostridialne zapalenie jelit, co powoduje wysoką śmiertelność i straty w produkcji. Dlatego też stosowanie środków chemicznych z jonoforami lub samych jonoforów może zapewnić ochronę zarówno przed kokcydiozą, jak i klostridialnym zapaleniem jelit. Chociaż połączenie środków chemicznych i jonoforów jest z powodzeniem stosowane od kilkudziesięciu lat do zwalczania kokcydiozy, odnotowano rozwój oporności.

Chemiczne środki przeciwkokcydiowe mają tendencję do szybszego wywoływania oporności w porównaniu z jonoforami ze względu na ich sposób działania podczas wewnątrzkomórkowego cyklu życiowego Eimeria. Jednakże, oporność ta może być maskowana przy stosowaniu mieszanek chemicznych i jonoforów, ponieważ Eimeria, które są odporne na środki chemiczne mogą nadal reagować na jonofory, co sprawia, że ogólna profilaktyka jest skuteczna. Jednak wyzwaniem związanym z jonoforami jest to, że mają one bardzo wąski zakres bezpieczeństwa, mogą przyczynić się do zmniejszenia wydajności i mogą wpływać na tolerancję na ciepło. Wielu producentów wdrożyło programy polegające na rotacji środków przeciwkokcydialnych pomiędzy stadami (programy rotacyjne) lub stosowaniu różnych środków przeciwkokcydialnych w dawkach pokarmowych dla starterów, growerów i finiszarów (programy wahadłowe) w celu utrzymania lub poprawy wrażliwości na leki przeciw Eimeria (rysunek 1).

## **Szczepionka**

Inną strategią poprawy lekowrażliwości było przejście z leków przeciwkokcydialnych na stosowanie szczepionki przeciwko kokcydiom. Szczepionki przeciwko kokcydiom oparte są na konkretnych gatunkach Eimeria i wywołują odporność po trzech do czterech tygodni od szczepienia. Wprowadzenie nieopornych Eimeria poprzez szczepienie może ponownie zasiedlić środowisko w celu przywrócenia wrażliwości na leki. Jednakże na skuteczność tej strategii przywracania wrażliwości środowiska na leki Eimeria mogą wpływać strategie zarządzania ściółką (np. wychowywanie ptaków na świeżej ściółce w każdym cyklu lub stosowanie ponownie wykorzystywanej ściółki przez kilka cykli). Jedną z wad szczepionek przeciwko kokcydiom jest fakt, że mają one tendencję do wpływania na wydajność w okresie nabywania przez ptaki odporności. Straty w wydajności są trudniejsze do przewyższenia, gdy ptaki są sprzedawane w młodym wieku, niż gdy są sprzedawane w starszym wieku, ponieważ jest mniej czasu na odzyskanie utraconej wydajności. Odzyskanie utraconej wydajności związanej ze szczepieniem jest jednym z obszarów, w którym dodatki paszowe mogą być stosowane jako część strategii zarządzania kokcydiozą.

Dodatki paszowe, takie jak probiotyki, prebiotyki i fitogeniki, stały się częścią wielu strategii zwalczania kokcydiozy ze względu na ich zgodność z programami typu "No Antibiotics Ever" lub "bez antybiotyków" oraz ze względu na ich unikalne sposoby działania, które uzupełniają różne programy rotacyjne i wahadłowe (tabela 1). Na przykład, Eimeria zakłóca pracę jelita i składniki odżywcze przedostają się do światła jelita; żywe probiotyki mogą pomóc w przewyższeniu tego problemu poprzez poprawę integralności jelita, podczas gdy mikrobiologiczne modulatory metaboliczne mogą przekierować przedostające się składniki odżywcze na korzystny metabolizm

mikrobiologiczny. Jeśli oporność staje się problemem i potrzebna jest alternatywa, stosowanie mieszanek fitogenicznych i saponin może być sposobem na zrobienie sobie przerwy od silniejszych środków chemicznych, które mogą utrzymać skuteczność środków przeciwkrzywiczych w dłuższej perspektywie. Włączenie dodatków paszowych do programów rotacyjnych, wahadłowych lub biowchłanianych może pomóc w utrzymaniu skuteczności obecnych leków przeciw pasożytniczych przy jednoczesnym zachowaniu poziomu wydajności w przypadku wdrożenia innych strategii.

### Zoptymalizuj swój obecny program rotacyjny lub wahadłowy

Zidentyfikowanie luki w aktualnym programie rotacyjnym lub wahadłowym jest kluczem do określenia strategii, która najlepiej odpowiadałaby Twoim potrzebom. Dodatkowo, identyfikacja innych wyzwań, które mogą wzmacniać problemy jelitowe, takich jak mykotoksyny lub suboptymalny poziom witamin, może stanowić część diagnozy różnicowej. Wypełniając lukę za pomocą kompleksowego rozwiązania, producenci mogą złagodzić oporność i poprawić skuteczność szczepień, ograniczając w ten sposób czynniki predysponujące do wystąpienia kokcydiozy i klostridialnego zapalenia jelit.

**Tabela 1 - Omówienie strategii antykokcydialnych stosowanych w produkcji komercyjnej.\***

	Środki chemiczne	Ionofory	Szczepionki	Dodatki paszowe **
Sposób działania	hamowanie Eimeria	hamowanie Eimeria	Odporność żywiciela	różne w zależności od związku
Zdolność do wywoływania oporności	+++	++	?	?
Siła względna	+++	++	+	++
Potencjalne objęcie bakterii Gram-dodatnich	+	++	+	+
Zgodność z programem "no antibiotic ever"	Tak	Nie	Tak	Tak
Koszt względny	++	+	+	+

\*Źródła dostępne na życzenie.

\*\*Dodatki paszowe mogą obejmować fitogeniki, prebiotyki, probiotyki, nowe modulatory metabolizmu itp.