

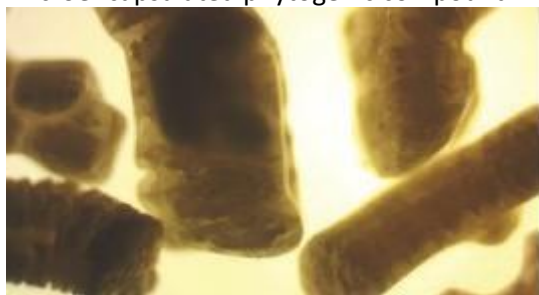
Using microencapsulation to improve gut health and feed efficiency

The poultry industry is evolving to meet the demands for sustainable practices and antibiotic-free products. Microencapsulation technology offers a promising avenue for delivering alternative compounds that support gut health and improve feed efficiency.

BY WINSTON A. SAMUELS, PHD, MAXX PERFORMANCE



Microencapsulated phytogenic compound



Microencapsulated essential oil blend.

Since the mid-20th century, the poultry industry has made significant strides in areas such as nutrition, genetics, veterinary medicine and management, resulting in improved feed efficiency, growth performance and meat yield. Recently, there has been growing concern about the environmental impact and food safety implications of animal agriculture. Consumers are increasingly demanding "clean labels" and are willing to pay more for meats that are free of antibiotic residues and raised in disease-free environments.

In response, the poultry industry and allied sectors have reduced or eliminated the use of medicated feeds. Alternative compounds with purported antimicrobial properties, such as organic acids, minerals, botanicals and essential oils, have been explored as replacements in poultry diets to reduce microbial loads in the gut. The promise of targeted-release alternatives Most alternative compounds, such as organic acids, minerals, botanicals and essential oils, either alone or in combination, do not directly reduce overall microbial loads in the gut in the same way as antibiotics. Instead, they modulate the gut microflora profile by inhibiting unfavourable bacteria while promoting the fermentation of more favourable species. This promotes gut health through other mechanisms, such as altering gut pH, maintaining protective gut mucins, selecting for beneficial intestinal organisms, enhancing fermentation acids, improving nutrient uptake and boosting humoral immune responses. Essential oils, long recognised for their antimicrobial activity, have attracted particular attention due to the emergence of antibiotic-resistant bacteria. Produced as secondary metabolites from various plant parts, essential oils represent a promising alternative for livestock production. Research has shown their efficacy in reducing foodborne pathogens and studies on their mode of action have shed light on their ability to counter

antimicrobial resistance and pathogenicity. Strategic use of essential oils can optimise growth if they are used in a manner that complement their modes of action. Organic acids are also used to reduce the pH in the small intestine of simple-stomach animals such as pigs and poultry and provide greater resistance to pathogenic bacterial infections. Besides antimicrobial function, organic acids and their salts have a beneficial effect on digestibility, nutrient resorption and the performance of weaned and growing piglets.

Mode of action and benefits

Antimicrobial effects can be explained by two mechanisms. First, by pH falling below 6 in the stomach, which inhibits the growth of pathogenic micro-organisms such as coliforms, and secondly, the ability of organic acids to penetrate in their non-dissociated form through the bacterial wall and destroy some specific micro-organisms. Bactericidal or bacteriostatic effects of organic acids consist above all in a direct effect of the organic acid anions on bacterial cell walls. For organic acids to function as an effective bacteriostat they must be delivered and dissociate in the large intestine where most harmful bacteria such as *E.coli* reside. They cannot be released in the small intestine alone.

The benefits of using acidic modifiers and organic acids for poultry, however, may be less conclusive. Dietary acidifiers may work better in baby pig diets because they have more limited hydrochloric acid production than chicks. Moreover, dietary organic acids are quickly neutralised in the duodenum unless they are delivered to the ileum and below by adsorbent vehicles. Commercial preparations of slow-release microencapsulated blends of organic acids and slow-release mineral compounds that deliver these non-medicated feed additives to the duodenum and beyond are being used to improve gut health in poultry and thus reduce the use of sub-therapeutic levels of antibiotics.

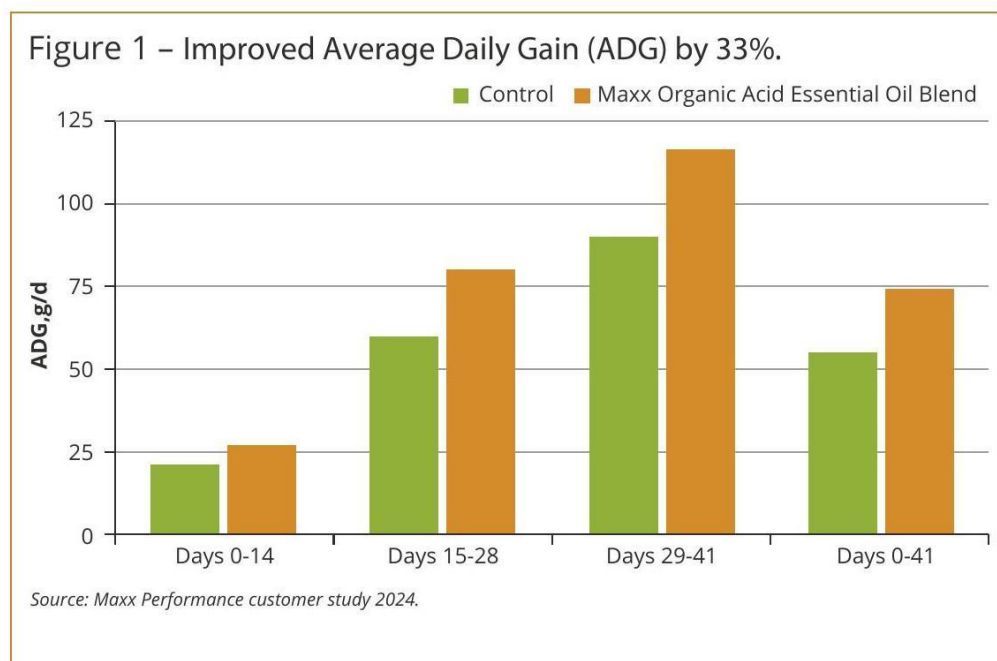
Microencapsulation: A targeted delivery solution In 2007, researchers worked with piglets that received a diet containing microencapsulated organic acid at a 10-fold lower dose rate compared to the normal dose of unprotected organic acid demonstrated a similar response in the rate of piglet diarrhoea. This means that a lower dose of protected microencapsulated organic acid was effective and economical in reducing the number of piglet diarrhea. In animal studies using Maxx Performance microencapsulation technology to produce precision targeted release organic acid preparations for inclusion in the diets of pigs, an increase in villi height, a decrease in piglet diarrhoea and better feed conversion, which means higher average weight gain and faster time to market was also apparent. Microencapsulation is being used to deliver compounds with bacteriostatic properties. These compounds, such as organic acids, zinc oxide, copper and others, are available commercially. Additionally, the technology is used to microencapsulate combination ingredients to overcome potential interactions, by coating individual particles to prevent leakage. This technology can envelop particles with different shapes and sizes. For example, notice the microscope pictures showing the coating around irregularly shaped particles of a phytogetic compound (Picture 1) and a blend of essential oils (Picture 2). Once effectively coated, leakage of the active ingredient particles is prevented so that the active ingredients remain an effective phytogetic compound that can be delivered intact into the colon to promote gut health or alter or enhance the growth of specific microbes in the intestines.



Adding a microencapsulated blend of organic acids and essential oils to broiler diets improved the feed conversion and average daily gain. PHOTO: ANNE VAN DER WOUDE

Case study:

Enhanced feed conversion and growth A blend of organic acid, minerals with bacteriostatic properties, vitamin C (ascorbic acid), an antioxidant and an essential oil was microencapsulated and added to a commercial broiler feed at an inclusion rate of 50 grams per tonne of feed. The objective was to provide a combination blend that would increase antioxidant activity, stimulate the immune system and decrease microbial loads in the gut and thus improve feed conversion and average daily gain. Feed conversion was increased by 18% while average daily gain was increased by 33%. These data demonstrate that the microencapsulation targeted delivery system can deliver slow-release microencapsulated blends of organic acids, mineral compounds, antioxidants and essential oils directly to the duodenum and beyond to improve gut health, increase feed efficiency and average daily gain in poultry and thus reduce the use of sub-therapeutic levels of antibiotics.



Wykorzystanie mikrokapsułkowania do poprawy zdrowia jelit i wydajności paszy

Przemysł drobiarski ewoluuje, aby sprostać wymaganiom zrównoważonych praktyk i produktów wolnych od antybiotyków. Technologia mikrokapsułkowania oferuje obiecującą drogę do dostarczania alternatywnych związków, które wspierają zdrowie jelit i poprawiają wydajność paszy.

WINSTON A. SAMUELS, PHD, MAXX PERFORMANCE



Mikrokapsułkowany związek fitogeniczny



Mikrokapsułkowana mieszanka olejków eterycznych.

Od połowy XX wieku przemysł drobiarski poczynił znaczne postępy w takich dziedzinach jak żywienie, genetyka, medycyna weterynaryjna i zarządzanie, co zaowocowało poprawą wydajności paszy, wydajności wzrostu i wydajności produkcji mięsa. W ostatnim czasie rośnie zaniepokojenie wpływem rolnictwa na środowisko i bezpieczeństwo żywności. Konsumenci coraz częściej domagają się „czystych etykiet” i są skłonni zapłacić więcej za mięso wolne od pozostałości antybiotyków i hodowane w środowisku wolnym od chorób.

W odpowiedzi przemysł drobiarski i sektory pokrewne ograniczyły lub wyeliminowały stosowanie pasz leczniczych. Alternatywne związki o rzekomych właściwościach przeciwdrobnoustrojowych, takie jak kwasy organiczne, minerały, składniki botaniczne i olejki eteryczne, zostały zbadane jako zamienniki w dietach drobiowych w celu zmniejszenia obciążenia mikrobiologicznego w jelitach. Obietnica alternatyw o ukierunkowanym uwalnianiu. Większość alternatywnych związków, takich jak kwasy organiczne, minerały, składniki botaniczne i olejki eteryczne, pojedynczo lub w połączeniu, nie zmniejsza bezpośrednio ogólnego obciążenia mikrobiologicznego w jelitach w taki sam sposób jak antybiotyki. Zamiast tego modulują profil mikroflory jelitowej poprzez hamowanie niekorzystnych bakterii, jednocześnie promując fermentację bardziej korzystnych gatunków. Promuje to zdrowie jelit poprzez inne mechanizmy, takie jak zmiana pH jelit, utrzymanie ochronnych mucyn jelitowych, selekcja korzystnych organizmów jelitowych, wzmocnienie kwasów fermentacyjnych, poprawa wchłaniania składników odżywczych i wzmocnienie humoralnych odpowiedzi immunologicznych. Olejki eteryczne, od dawna znane ze swojej aktywności przeciwdrobnoustrojowej, przyciągnęły szczególną uwagę ze względu na pojawienie się bakterii opornych na antybiotyki. Produkowane jako metabolity wtórne z różnych części roślin, olejki eteryczne stanowią obiecującą alternatywę dla produkcji zwierzęcej. Badania wykazały ich skuteczność w ograniczaniu patogenów przenoszonych przez żywność, a badania nad ich sposobem działania rzuciły światło na ich zdolność do przeciwdziałania oporności na środki

przeciwdrobnoustrojowe i patogeniczności. Strategiczne stosowanie olejków eterycznych może zoptymalizować wzrost, jeśli są one stosowane w sposób uzupełniający ich sposoby działania. Kwasy organiczne są również stosowane w celu obniżenia pH w jelicie cienkim zwierząt o prostym żołądku, takich jak świnie i drób, i zapewniają większą odporność na patogenne infekcje bakteryjne. Oprócz działania przeciwdrobnoustrojowego, kwasy organiczne i ich sole mają korzystny wpływ na strawność, resorpcję składników odżywczych i wydajność odsadzonych i rosnących prosiąt.

Sposób działania i korzyści

Działanie przeciwdrobnoustrojowe można wyjaśnić dwoma mechanizmami. Po pierwsze, spadek pH poniżej 6 w żołądku, który hamuje wzrost patogennych mikroorganizmów, takich jak bakterie z grupy coli, a po drugie, zdolność kwasów organicznych do przenikania w postaci niezdysoncjowanej przez ścianę bakterii i niszczenia niektórych specyficznych mikroorganizmów. Bakteriobójcze lub bakteriostatyczne działanie kwasów organicznych polega przede wszystkim na bezpośrednim wpływie anionów kwasów organicznych na ściany komórkowe bakterii. Aby kwasy organiczne działały jako skuteczny bakteriostat, muszą zostać dostarczone i zdysocjowane w jelicie grubym, gdzie bytuje większość szkodliwych bakterii, takich jak E. coli. Nie mogą być one uwalniane wyłącznie w jelicie cienkim.

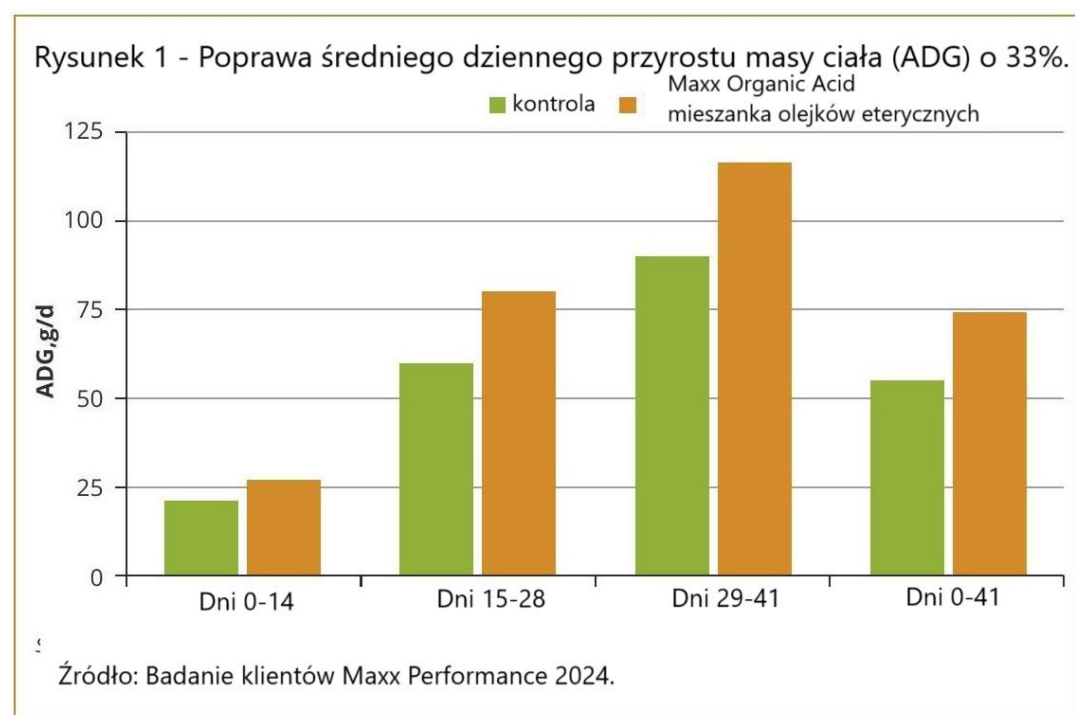
Korzyści ze stosowania modyfikatorów kwasowości i kwasów organicznych dla drobiu mogą być jednak mniej jednoznaczne. Zakwaszacze mogą działać lepiej w dietach dla młodych świń, ponieważ mają one bardziej ograniczoną produkcję kwasu solnego niż pisklęta. Co więcej, kwasy organiczne w diecie są szybko neutralizowane w dwunastnicy, chyba że są dostarczane do jelita krętego i poniżej za pomocą adsorbentów. Komercyjne preparaty mikrokapsułkowanych mieszanek kwasów organicznych i związków mineralnych o powolnym uwalnianiu, które dostarczają te nielecznicze dodatki paszowe do dwunastnicy i dalej, są stosowane w celu poprawy zdrowia jelit u drobiu, a tym samym zmniejszenia stosowania subterapeutycznych poziomów antybiotyków.

Mikrokapsułkowanie: W 2007 roku naukowcy pracowali z prosiętami, które otrzymywały dietę zawierającą mikrokapsułkowany kwas organiczny w 10-krotnie niższej dawce w porównaniu do normalnej dawki niezabezpieczonego kwasu organicznego, wykazując podobną odpowiedź w zakresie liczby biegunek u prosiąt. Oznacza to, że niższa dawka chronionego mikrokapsułkowanego kwasu organicznego była skuteczna i opłacalna w zmniejszaniu liczby biegunek u prosiąt. W badaniach na zwierzętach z wykorzystaniem technologii mikrokapsułkowania Maxx Performance do produkcji precyzyjnych preparatów kwasów organicznych o ukierunkowanym uwalnianiu do włączenia do diety świń, zaobserwowano również wzrost wysokości kosmków, zmniejszenie biegunki prosiąt i lepszą konwersję paszy, co oznacza wyższy średni przyrost masy ciała i krótszy czas wprowadzenia na rynek. Mikrokapsułkowanie jest wykorzystywane do dostarczania związków o właściwościach bakteriostatycznych. Związki te, takie jak kwasy organiczne, tlenek cynku, miedź i inne, są dostępne na rynku. Ponadto technologia ta jest wykorzystywana do mikrokapsułkowania połączonych składników w celu przewyciężenia potencjalnych interakcji, poprzez powlekanie pojedynczych cząstek, aby zapobiec wyciekowi. Technologia ta może otaczać cząstki o różnych kształtach i rozmiarach. Na przykład, zwróć uwagę na zdjęcia mikroskopowe pokazujące powłokę wokół cząstek o nieregularnym kształcie związku fitogenicznego (zdjęcie 1) i mieszanki olejków eterycznych (zdjęcie 2). Po skutecznym powleczeniu zapobiega się wyciekowi cząstek substancji czynnej, dzięki czemu składniki aktywne pozostają skutecznym związkiem fitogenicznym, który może być dostarczany w stanie nienaruszonym do jelita grubego w celu promowania zdrowia jelit lub zmiany lub zwiększenia wzrostu określonych drobnoustrojów w jelitach.



Dodanie mikrokapsułkowanej mieszanki kwasów organicznych i olejków eterycznych do diety brojlerów poprawiło konwersję paszy i średni dzienny przyrost. FOTO: ANNE VAN DER WOUDE

Studium przypadku: Zwiększona konwersja paszy i wzrost Mieszanka kwasów organicznych, minerałów o właściwościach bakteriostatycznych, witaminy C (kwasu askorbinowego), przeciwutleniacza i olejku eterycznego została mikrokapsułkowana i dodana do komercyjnej paszy dla brojlerów w ilości 50 gramów na tonę paszy. Celem było zapewnienie mieszanki, która zwiększyłaby aktywność przeciwutleniaczy, stymulowała układ odpornościowy i zmniejszyła obciążenie mikrobiologiczne w jelitach, a tym samym poprawiła konwersję paszy i średni dzienny przyrost. Konwersja paszy wzrosła o 18%, podczas gdy średni dzienny przyrost wzrósł o 33%. Dane te pokazują, że ukierunkowany system dostarczania mikrokapsulek może dostarczać wolno uwalniane mikrokapsułkowane mieszanki kwasów organicznych, związków mineralnych, przeciwutleniaczy i olejków eterycznych bezpośrednio do dwunastnicy i poza nią, aby poprawić zdrowie jelit, zwiększyć wydajność paszy i średni dzienny przyrost u drobiu, a tym samym zmniejszyć stosowanie subterapeutycznych poziomów antybiotyków.



#FunduszePromocji