

Enzyme supplementation optimises feed potential

Many companies are seeking ways to reduce costs in feed and livestock production. As a result, the use of exogenous enzymes is becoming more prevalent to improve nutrient digestibility and lessen the financial impact of rising costs and poor feed efficiency.

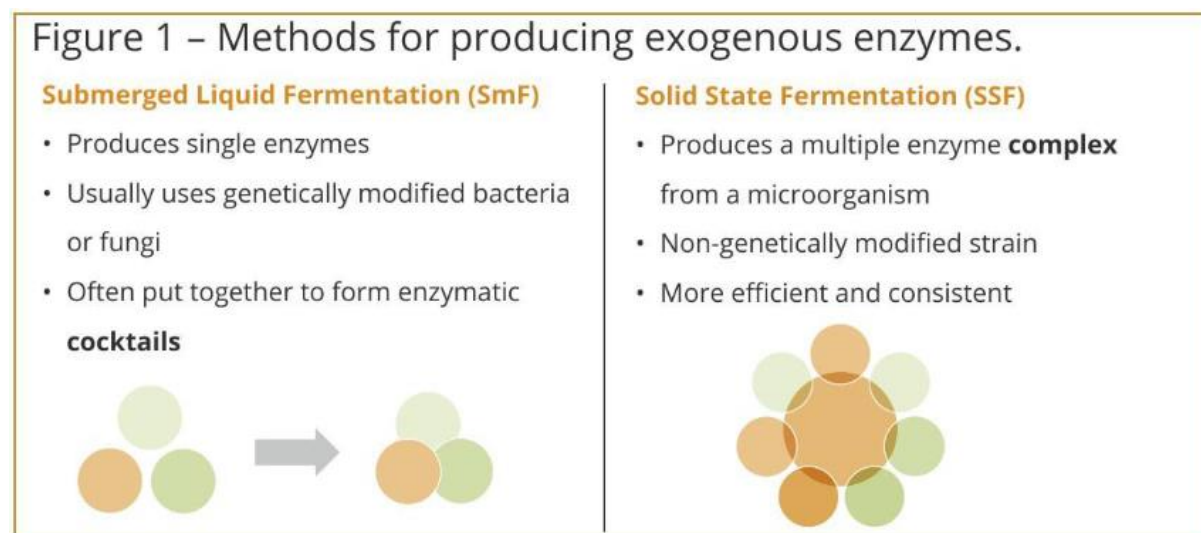
BY ANNE KOONTZ, ALLTECH

The agriculture industry has accomplished some amazing feats in the last 60 years, proving how adept the industry is at change and innovation. However, the steady rise in feed ingredient costs is an obstacle for many producers today. Disease, farm mandates, climate change, geopolitical tensions and supply chain challenges continue to affect feed ingredient prices and several analysts predict high prices are here to stay well into 2023.

Feed enzyme production methods

When feedstuffs become scarce or price sensitive we must consider advanced solutions to maintain a proper diet to meet the genetic potential of the animal. Using feed enzymes is one of the most promising innovations in agriculture. Feed enzymes not only help improve digestibility and decrease the environmental impact of agriculture, they also enable producers to save money.

A wide range of enzymes are available on the market, differing in production method, activity and use case (Figure 1). Enzymes are complex molecules produced commercially through microbial fermentation. Most feed enzymes are produced by means of submerged liquid fermentation (SmF) or solid-state fermentation (SSF) processes using microbe strains selected or genetically modified to produce a single, specific enzyme.



The multiple substrates included in poultry diets result in a mix of anti-nutritional factors and inaccessible nutrients, so it is critical to use a product with multiple enzyme activity. Liquid fermentation enzymes are often mixed to create an enzyme 'cocktail' to achieve this, but the use of multiple single enzymes can lead to feed inefficiencies. The enzymes can compete for substrate and inhibit or inactivate each other, compromising their effectiveness in feed.

Using multi-enzyme complexes

Solid-state fermentation, however, produces enzymes in a single complex so they are more able to work in synergy with the animal's digestive tract, allowing the enzyme solutions to enhance digestibility and nutrient use across a wide range of feed materials (Figure 1). This allows the producer to use less expensive alternative raw materials and less of them because more nutrients are being extracted from the feed. Multi-enzyme complexes such as Alltech's Allzyme technologies help fibre and protein to become more digestible, meaning producers can take advantage of this when formulating diets by feeding lower-cost feed ingredients, using locally sourced grains and thus saving money on the diet.

Continuing enzyme innovation

Over the past three years, Alltech's research in enzyme technology has been directed towards product development with a focus on greater nutrient release. Allzyme Spectrum is the next-generation multi-enzyme complex that maximises nutrient utilisation by breaking down substrates typically found in a poultry diet, such as non-starch polysaccharides (NSPs) and phytic acid.

The enzyme has proven its efficacy in laboratory research, university trials and commercial settings. This extensive work has shown that the new enzyme can save at least 90 calories per kilogram of feed in poultry diets. This efficiency gain provides flexibility in reformulation through the use of alternative raw materials, helping producers to save money. Broiler and layer research trials conducted at the University of Kentucky, USA, and presented at the International Poultry Scientific Forum and Poultry Science Association, have demonstrated the benefits of including the enzyme in nutrient-reduced diets. Allzyme Spectrum enhances nutrient utilisation and supports a healthy digestive system.

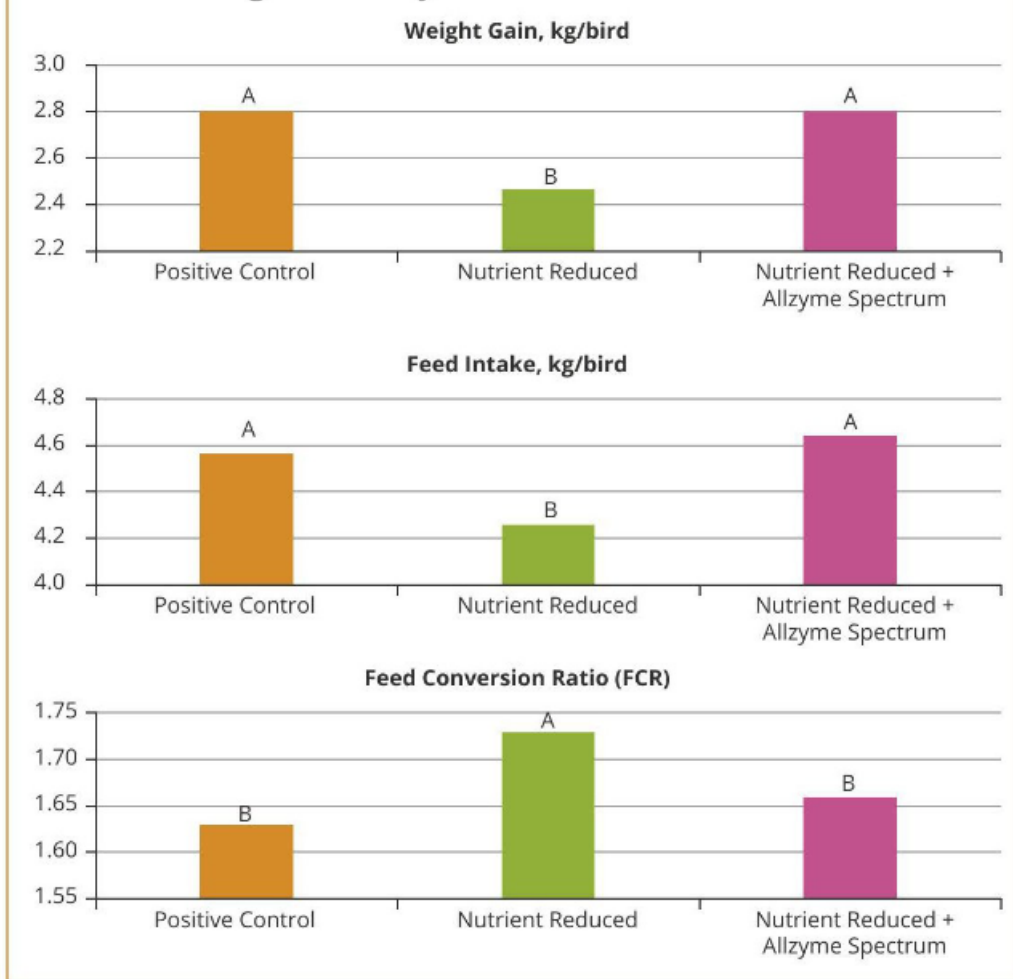
Broiler research

The 42-day performance of commercial broiler chicks was evaluated after feeding the following corn-soybean meal-based diets:

1. Positive control (commercial level energy and nutrients)
2. Nutrient reduced (-90 kcal/kg ME, -0.15% available phosphorus (aP), -0.15% calcium (Ca.) vs. diet 1)
3. Diet 2 + 200 grams per tonne Allzyme Spectrum

The main observations were made in trial 2 (Figure 2). Firstly, the broilers fed the nutrient-reduced diet without enzyme supplementation had the smallest weight gain, feed intake and poorest feed conversion (FCR) ratio. The birds fed the nutrient-reduced diet with Allzyme Spectrum showed the same weight gain, feed intake and FCR as positive control birds provided with commercial level energy and nutrients.

Figure 2 – 42-day performance of broilers fed nutrient-reduced diets containing multi-enzymes.



Layer research

The 44-week production performance of brown layers was evaluated after feeding the following corn-soybean meal-based diets:

1. Positive control (commercial level energy and nutrients)
2. Reduced Ca and aP (vs. diet 1 by 0.15%) + 250 FTU/g commercial phytase
3. Reduced Ca and aP (vs. diet 1 by 0.15%) + 200 grams per tonne Allzyme Spectrum
4. Reduced nutrient (vs. diet 1 by 90 kcal/kg ME, 0.15% Ca, 0.15% and aP) + 200 grams per tonne Allzyme Spectrum

The main takeaways from the layer research were as follows: When enzymes were provided in layer diets there were no differences in feed intake, hen day production or feed conversion, despite reduced nutrient inputs compared to the positive control (Table 1). On top of which layers fed a commercial diet or diets containing reduced levels of nutrients with enzymes did not produce eggs of a different weight, eggshell breaking strength and eggshell percentage (Table 2).

Performance, cost and environment

The inclusion of enzyme products in animal feed is an essential nutritional strategy to tackle key issues in animal production. When the supply and price of conventional feedstuffs, such as corn, wheat and soybean meal, is a challenge, less conventional, lower cost feedstuffs and waste by-products become more attractive to producers because they do provide some nutritional value. Enzyme supplementation can help birds digest, absorb and utilise energy and nutrients from these less conventional feed ingredients, leading to improved performance with a reduced level of environmental nutrient excretion. Enzymes will be a key component of diets in the future. Innovative nutritional solutions — including multi-enzyme technologies — can help to improve the productivity and profitability of animal production while also providing significant sustainability benefits.

References available on request.

Table 1 – Brown layer performance through 44 of egg production.

Diet	Feed intake, grams per layer per day	Hen dy production, percentage	Feed , conversion kg/dz
1. Positive control	108.8	90.3	1.45
2. Reduced Ca & aP + phytase	109.2	88.7	1.48
3. Reduced Ca & aP + Allzyme Spectrum	107.5	90.3	1.43
4. Reduced nutrient + Allzyme Spectrum	108.6	88.2	1.48
p-value	0.85	0.12	0.29

Table 2 – Brown layer egg quality through 40 weeks of egg production.

Diet	Egg weight, grams	Eggshell breaking strenght (kgF)	Eggshell, percentage
1. Positive control	60.3	4.47	10.1
2. Reduced Ca & aP + phytase	59.2	4.48	10.2
3. Reduced Ca & aP + Allzyme Spectrum	59.5	4.52	10.2
4. Reduced nutrient + Allzyme Spectrum	59.9	4.58	10.3
p-value	0.52	0.68	0.67

Suplementacja enzymami optymalizuje wydajność paszy

Wiele firm szuka sposobów na obniżenie kosztów w produkcji pasz i zwierząt gospodarskich. W rezultacie stosowanie egzogennych enzymów staje się coraz bardziej powszechne w celu poprawy strawności składników odżywczych i zmniejszenia skutków finansowych rosnących kosztów i niskiej wydajności paszy.

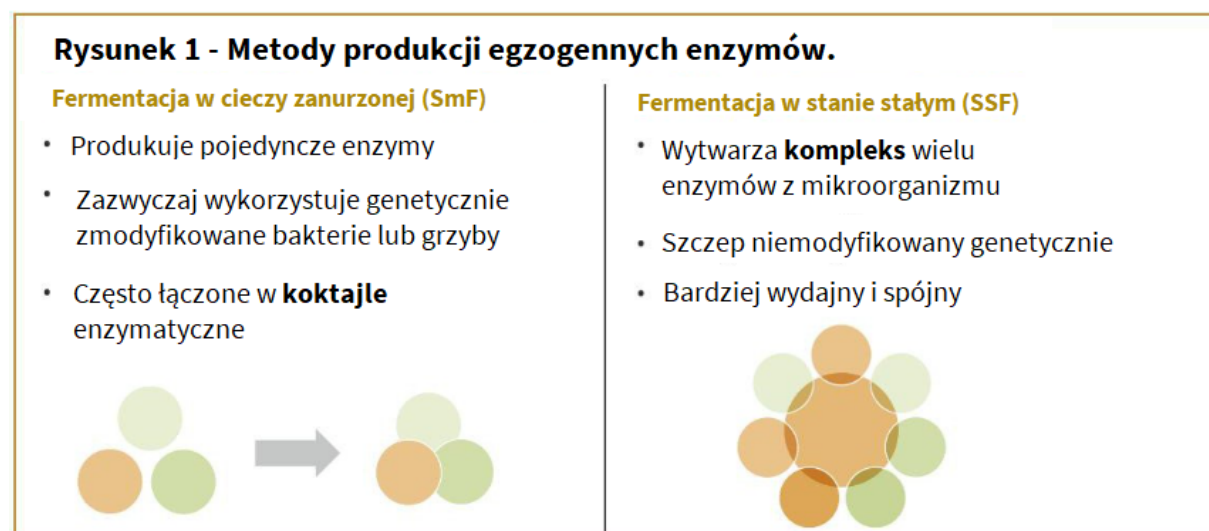
ANNE KOONTZ, ALLTECH

W ciągu ostatnich 60 lat przemysł rolniczy dokonał wielu niesamowitych czynów, udowadniając jak bardzo jest on zdolny do zmian i innowacji. Jednak stały wzrost kosztów składników paszowych jest dziś przeszkodą dla wielu producentów. Choroby, mandaty rolnicze, zmiany klimatyczne, napięcia geopolityczne i wyzwania związane z łańcuchem dostaw nadal wpływają na ceny składników paszowych, a kilku analityków przewiduje, że wysokie ceny utrzymają się do 2023 roku.

Metody produkcji enzymów paszowych

Kiedy pasze stają się deficytowe lub ich cena jest niepewna, musimy rozważyć zaawansowane rozwiązania, aby utrzymać prawidłową dietę, która spełni potencjał genetyczny zwierzęcia. Stosowanie enzymów paszowych jest jedną z najbardziej obiecujących innowacji w rolnictwie. Enzymy paszowe nie tylko pomagają poprawić strawność i zmniejszyć wpływ rolnictwa na środowisko, ale także pozwalają producentom zaoszczędzić pieniądze.

Na rynku dostępna jest szeroka gama enzymów, różniących się metodą produkcji, aktywnością i zastosowaniem (rys. 1). Enzymy to złożone cząsteczki produkowane komercyjnie w procesie fermentacji mikrobiologicznej. Większość enzymów paszowych jest produkowana w procesie zanurzonej fermentacji płynnej (SmF) lub fermentacji w stanie stałym (SSF) przy użyciu szczepów mikroorganizmów wyselekcjonowanych lub genetycznie zmodyfikowanych do produkcji jednego, specyficznego enzymu.



Wielorakie substraty zawarte w dietach drobiowych skutkują mieszaniną czynników antyżywnościowych i niedostępnych składników odżywczych, dlatego krytyczne jest stosowanie produktu o wielorakiej aktywności enzymatycznej. Płynne enzymy fermentacyjne są często mieszane w celu stworzenia "koktajlu" enzymatycznego, aby to osiągnąć, ale stosowanie wielu

pojedynczych enzymów może prowadzić do nieefektywności paszy. Enzymy mogą konkurować o substraty i hamować lub dezaktywować się wzajemnie, zmniejszając ich skuteczność w paszy.

Stosowanie kompleksów wieloenzymowych

Fermentacja w stanie stałym wytwarza jednak enzymy w jednym kompleksie, dzięki czemu są one w stanie lepiej oddziaływać w synergii z przewodem pokarmowym zwierząt, umożliwiając roztworom enzymatycznym zwiększenie strawności i wykorzystania składników odżywczych w szerokim zakresie materiałów paszowych (rys. 1). Dzięki temu producent może stosować tańsze surowce alternatywne i mniejszą ich ilość, ponieważ z paszy wydobywa się więcej składników odżywczych. Kompleksy wieloenzymowe, takie jak technologie Alltech, pomagają włóknu i białku stać się bardziej strawnymi, co oznacza, że producenci mogą to wykorzystać przy formułowaniu diet, podając tańsze składniki paszowe, używając lokalnie pozyskiwanych zbóż i tym samym oszczędzając na paszy.

Kontynuacja innowacji w dziedzinie enzymów

W ciągu ostatnich trzech lat badania firmy Alltech w zakresie technologii enzymów zostały ukierunkowane na rozwój produktów z naciskiem na większe uwalnianie składników odżywczych. Allzyme Spectrum jest kompleksem wieloenzymowym nowej generacji, który maksymalizuje wykorzystanie składników odżywczych poprzez rozkład substratów typowych dla diety drobiu, takich jak polisacharydy nieskrobiowe (NSP) i kwas fitynowy.

Enzym udowodnił swoją skuteczność w badaniach laboratoryjnych, próbach uniwersyteckich i warunkach komercyjnych. Te szeroko zakrojone prace wykazały, że nowy enzym może zaoszczędzić co najmniej 90 kalorii na kilogram paszy w dietach dla drobiu. Ten wzrost wydajności zapewnia elastyczność w przeformułowaniu poprzez zastosowanie alternatywnych surowców, pomagając producentom zaoszczędzić pieniądze. Próby badawcze brojlerów i niosek przeprowadzone na Uniwersytecie w Kentucky, USA i przedstawione na International Poultry Scientific Forum i Poultry Science Association, wykazały korzyści z włączenia enzymu do diet o obniżonej zawartości składników odżywczych. Allzyme Spectrum zwiększa wykorzystanie składników odżywczych i wspiera zdrowy układ pokarmowy.

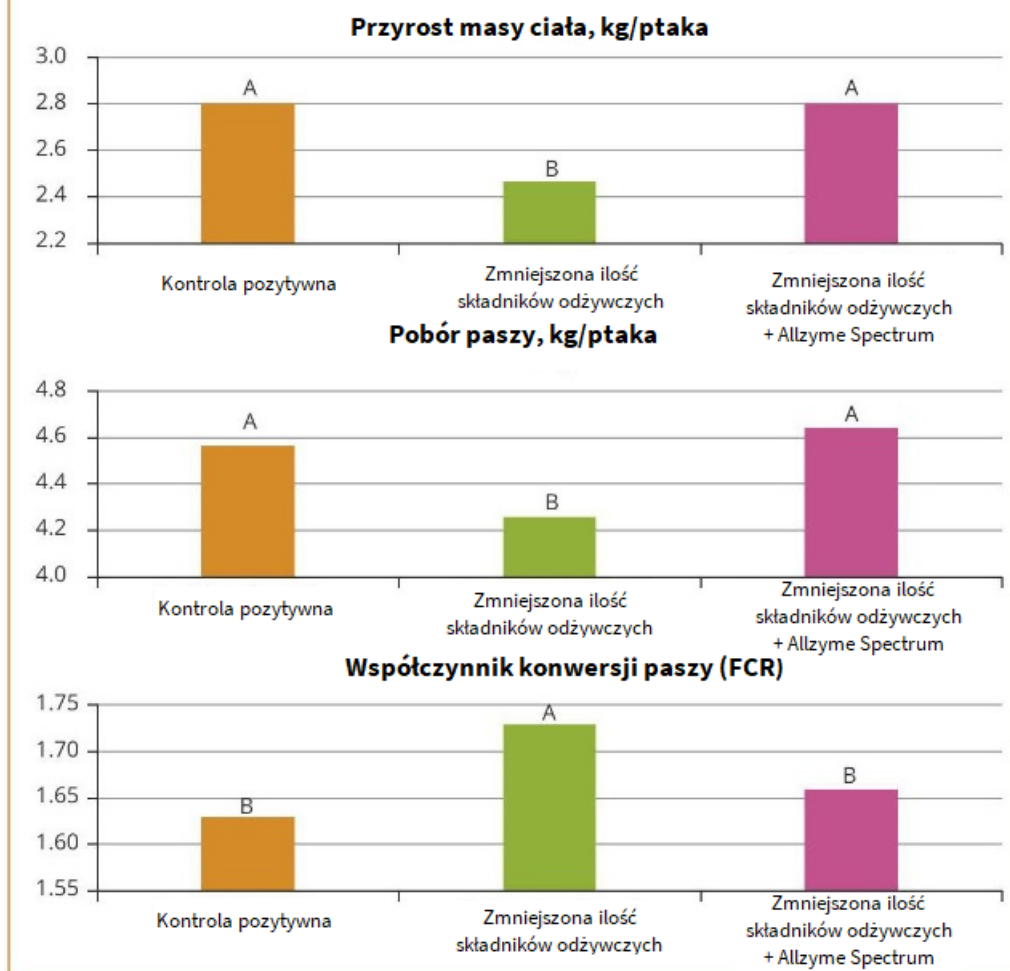
Badania brojlerów

Oceniono 42-dniową wydajność komercyjnych kurcząt brojlerów po zastosowaniu następujących diet opartych na śrucie kukurydziano-sojowej:

1. Kontrola pozytywna (energia i składniki odżywcze na poziomie komercyjnym)
2. Dieta o obniżonej zawartości składników odżywczych (-90 kcal/kg ME, -0,15% dostępnego fosforu (aP), -0,15% wapnia (Ca.) vs. dieta 1)
3. Dieta 2 + 200 gramów na tonę Allzyme Spectrum

Główne obserwacje poczyniono w próbie 2 (rysunek 2). Po pierwsze, brojlery żywione dietą o obniżonej zawartości składników pokarmowych bez suplementacji enzymatycznej miały najmniejsze przyrosty masy ciała, pobranie paszy i najuboższy wskaźnik konwersji paszy (FCR). Ptaki karmione dietą o obniżonej zawartości składników odżywczych z Allzyme Spectrum wykazywały takie same przyrosty masy ciała, pobranie paszy i FCR jak ptaki z kontroli pozytywnej, którym dostarczano energię i składniki odżywcze na poziomie komercyjnym.

Rysunek 2 - 42-dniowa wydajność brojlerów karmionych dietami o obniżonej zawartości składników odżywczych, zawierającymi multi-enzymy.



Badania na kurach nioskach

Oceniono 44-tygodniowe wyniki produkcyjne niosek brązowych po zastosowaniu następujących diet opartych na śrucie kukurydziano-sojowej:

1. Kontrola pozytywna (komercyjny poziom energii i składników pokarmowych)
2. Redukcja Ca i aP (vs. dieta 1 o 0,15%) + 250 FTU/g komercyjnej fitazy
3. Zredukowane Ca i aP (vs. dieta 1 o 0,15%) + 200 gramów na tonę Allzyme Spectrum
4. Zmniejszona ilość składników odżywczych (vs. dieta 1 o 90 kcal/kg ME, 0,15% Ca, 0,15% i aP) + 200 gramów na tonę Allzyme Spectrum

Główne wnioski z badań nad nioskami były następujące: Kiedy enzymy były dostarczane w dietach dla niosek, nie było różnic w pobraniu paszy, produkcji dziennej kur czy konwersji paszy, pomimo zmniejszonych nakładów na składniki odżywcze w porównaniu z kontrolą pozytywną (Tabela 1). Ponadto, nioski karmione dietą komercyjną lub dietą zawierającą obniżone poziomy składników odżywczych z enzymami nie produkowały jaj o innej masie, wytrzymałości skorupy jaj i procentowej zawartości skorupy jaj (Tabela 2).

Wydajność, koszty i środowisko

Włączenie produktów enzymatycznych do paszy dla zwierząt jest podstawową strategią żywieniową, która pozwala rozwiązać kluczowe problemy w produkcji zwierzęcej. Kiedy podaż i

cena konwencjonalnych pasz, takich jak kukurydza, pszenica i mączka sojowa, jest wyzwaniem, mniej konwencjonalne, tańsze pasze i odpady uboczne stają się bardziej atrakcyjne dla producentów, ponieważ zapewniają pewną wartość odżywczą. Suplementacja enzymami może pomóc ptakom strawić, wchłonąć i wykorzystać energię i składniki odżywcze z tych mniej konwencjonalnych składników paszy, co prowadzi do poprawy wydajności przy zmniejszonym poziomie wydalania składników odżywczych ze środowiska. Enzymy będą kluczowym składnikiem diet w przyszłości. Innowacyjne rozwiązania żywieniowe - w tym technologie wieloenzymowe - mogą pomóc w poprawie wydajności i opłacalności produkcji zwierzęcej, zapewniając jednocześnie znaczące korzyści dla zrównoważonego rozwoju.

Referencje dostępne na życzenie.

Tabela 1- Wydajność nioski brązowej przez okres 44 dni produkcji jaj.

Dieta	Pobranie paszy, gramy na kurę dziennie	Procent produkcji dziennie u kury	Konwersja paszy kg/dz
1. Kontrola pozytywna.	108,8	90,3	1,45
2. Zredukowane Ca & aP + fitaza	109,2	88,7	1,48
3. Zredukowane Ca & aP + Allzyme Spectrum	107,5	90,3	1,43
4. Zredukowany składnik odżywczy + Allzyme Spectrum	108,6	88,2	1,48
p-wartość	0,85	0,12	0,29

Tabela 2- Jakość jaj nioski brązowej przez okres 44 dni produkcji jaj.

Dieta	Masa jaja gramy	Wytrzymałość skorupy jaj (kgF)	Procent skorupy jaj
1. Kontrola pozytywna.	60,3	4,47	10,1
2. Zredukowane Ca & aP + fitaza	59,2	4,48	10,2
3. Zredukowane Ca & aP + Allzyme Spectrum	59,5	4,52	10,2
4. Zredukowany składnik odżywczy + Allzyme Spectrum	59,9	4,58	10,3
p-wartość	0,52	0,68	0,67