

Vitamin E level and zinc source matter



Zinc and vitamin E are vital antioxidants that protect the gut and support broiler growth and health during heat stress conditions. The biggest gains are achieved by supplying them during the early days post hatch, while new research shows that more is not always better.

Heat stress

By Dr. Cibele Torres

High feed prices alone are a major challenge but when poultry producers are faced with additional challenges, such as heat stress, that puts even more pressure on controlling feed efficiency, animal performance and farm profitability. Gut health plays an important role in making birds more resilient, healthy and on target given all the challenges they face, including heat stress. And the sooner gut maturation is positively modulated, the greater gains can be achieved. Early intervention is key because the chick's gut develops fast during early life. In the first 3 days after hatch, the absorptive nutrient area of the intestines increases by 70% (increase in villi length). This is essential because the chick needs to adapt quickly from a diet based on lipids (yolk lipids) to a solid carb/protein-based diet. Gut development is complete by 10 days and the mature gut microbiome is established around 17 days.

Zinc and vitamin E

Over the years the industry has gained much more insight into how to determine and measure 'intestinal health' and how to positively influence that through nutrition and certain feed additives, such as zinc and vitamin E. Zinc and vitamin E are both vital antioxidants that protect the gut through different modes of action. But not all zinc sources on the market are the same and provide the same performance. The type of zinc used in poultry diets can therefore influence the optimum uptake of both zinc and vitamin E. Although responses to dietary zinc and vitamin E have been investigated at different environmental temperatures, to the best of our knowledge, the interaction between different zinc sources and vitamin E levels has not been investigated under heat stress conditions in broilers. A study by De Grande and others (2021), published in the Journal

of Animal Physiology and Animal Nutrition, looked at different levels of vitamin E in combination with different zinc sources. The trial looked at two sources of zinc, 60 mg/kg Zn as ZnSO₄ or 60 mg/kg Zn as zinc amino acid complexes* (hereafter called ZnAA), combined with two levels of vitamin E (50 or 100 IU/kg). Performance was measured from day 0-36. From day 28-36 (finisher period), all birds were subjected to chronic cyclic high temperatures (32°C ± 2°C and relative humidity 55-65% for 6 hours daily).

More is not always better

It might be expected that feeding 100 IU of vitamin E after hatch would be more beneficial than the lower dosage used in this trial (50 IU), considering that during embryonic growth the embryo is consuming all vitamins and trace minerals to support its growth. However, this trial showed that ZnAA in combination with a lower dosage of vitamin E level improved body weight gain during early growth, at 10 days of age, and this effect continued during heat stress, at 36 days of age (Figure 1). This positive result is most probably due to better intestinal development after hatch with an increase in villi length, leading to better absorption of nutrients. These results have also been confirmed in previous studies and are important as this shows the benefits of modulating the gut at an early stage.

This positive difference continued up to day 28 when the heat stress model was applied, reflected in a higher daily weight gain and daily feed intake and improved feed conversion ratio (FCR) over the whole period (Figure 2). This effect was not observed at a vitamin E level of 100 IU/kg, confirming the observation that a higher vitamin E inclusion rate is not necessary under these circumstances.

Early gut development

Regardless of the vitamin E level, birds fed a diet supplemented with ZnAA had a greater villus length and villus length to crypt depth ratio in duodenum sections compared to birds fed a diet supplemented with ZnSO₄ on days 10, 28 and 36. The results seen at day 10 are particularly important because the gut is developing at this stage. An increase in villus length results in an increase in intestinal surface which is directly proportional to digestive and absorptive efficiency and thus to feed conversion efficiency. This might partly explain the positive effects of ZnAA on performance parameters. A strong effect of zinc source was also observed for the infiltration of CD3 positive T-lymphocytes in duodenum sections at day 36, with a lower infiltration of CD3 positive T-lymphocytes for birds fed a diet supplemented with ZnAA compared to ZnSO₄. A decreased infiltration of CD3 positive T-lymphocytes was already seen at day 10 using ZnAA and indicates decreased stimulation of the immune system of the intestinal tract. The study also looked at ovotransferrin, a marker for gut barrier failure in broiler chickens that can be used to assess the efficacy of additives or strategies that reduce intestinal damage. The lower the ovotransferrin level, the less gut health damage. For both vitamin E levels, the use of ZnAA resulted in a lower ovotransferrin concentration in the ileum content (µg/g), compared to ZnSO₄ (at day 36). Further

data showed that ZnAA also performed better than the ZnSO₄ in increasing breast meat yield by 3.1% and reducing 24 h drip loss by 25%.

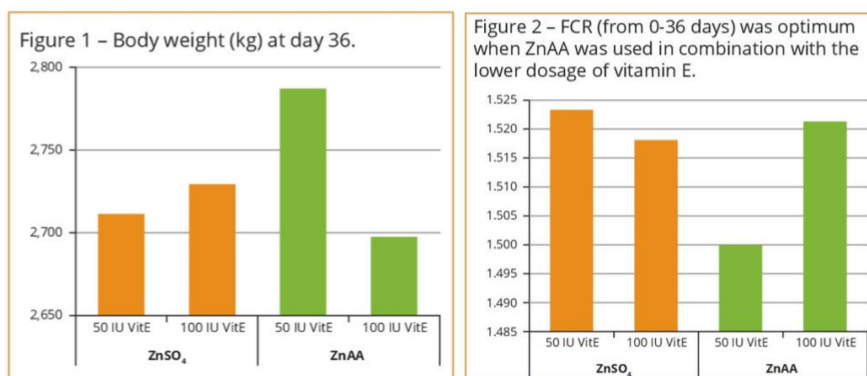
Preparing the bird

Performance and resilience against heat stress can be positively influenced via supplementation of zinc in the form of ZnAA, as used in this trial, and a vitamin E level of 50 IU/kg early in life when the gut and its microbiome are developing. Providing zinc in this form positively influences gut and microbiome development and hence promotes growth and, more importantly, prepares the bird for future challenges such as heat stress, while retaining breast meat quality and yield when heat stress occurs. Interestingly, under the conditions of this study, no positive effects on performance is observed when vitamin E was supplemented at 100 IU/kg in feed, therefore providing an economic benefit.

*Zinpro Availa Zn, part of the Zinpro Performance Minerals range.

The importance of summer diets for poultry

Annatachja De Grande obtained her PhD at the University of Ghent where she focused on the effects of dietary zinc source on growth and intestinal health in broilers. This article discusses the new insights presented by De Grande and other researchers in 2021. As she explains, “during heat stress, broilers have an increased need for several nutrients and trace minerals. This requires that poultry farmers and nutritionists adapt the formulation when a rise in temperature is expected. But at the same time, you don’t want to make the diet unnecessarily expensive and only provide the extra nutrients when the animals really need them. In our trials we showed that strong antioxidants, such as zinc and vitamin E, should definitely be part of a ‘summer diet’, as they have an important role in gut health and reducing oxidative damage in the muscle tissue. Using zinc as zinc amino acid complexes increases the availability and uptake of the trace mineral, reflected in reduced drip loss, one of the most important parameters for meat quality and better growth and performance, due to better gut health and nutrient uptake in the gut. Surprisingly, these results were achieved in combination with a lower level of vitamin E, something we hadn’t really expected, but still very welcome in these times of high feed prices. It would be interesting to delve deeper into the complex interaction between zinc and vitamin E in the near future”.



Znaczenie poziomu witaminy E i źródła cynku



Cynk i witamina E są ważnymi przeciwutleniaczami, które chronią jelita i wspierają wzrost i zdrowie brojlerów w warunkach stresu cieplnego. Największe korzyści uzyskuje się podając je we wczesnych dniach po wylęgu, przy czym nowe badania pokazują, że więcej nie zawsze znaczy lepiej.

Stres cieplny

Autor: dr Cibeles Torres

Wysokie ceny pasz same w sobie stanowią poważne wyzwanie, ale gdy producenci drobiu stają w obliczu dodatkowych wyzwań, takich jak stres cieplny, wywiera to jeszcze większą presję na kontrolowanie wydajności paszy, wydajności zwierząt i rentowności gospodarstwa. Zdrowie jelit odgrywa ważną rolę w zwiększaniu odporności, zdrowia i wydajności ptaków, biorąc pod uwagę wszystkie wyzwania, przed którymi stają, w tym stres cieplny. Im wcześniej dojrzewanie jelit zostanie pozytywnie zmodyfikowane, tym większe korzyści można osiągnąć. Wczesna interwencja jest kluczowa, ponieważ jelita piskląt rozwijają się szybko we wczesnym okresie życia. W ciągu pierwszych 3 dni po wykluciu, powierzchnia chłonna jelit zwiększa się o 70% (wzrost długości kosmków). Jest to istotne, ponieważ pisklę musi szybko dostosować się z diety opartej na lipidach (lipidy żółtka) do stałej diety opartej na węglowodanach/białku. Rozwój jelit jest zakończony do 10 dnia, a dojrzały mikrobiom jelitowy jest ustalony około 17 dnia.

Cynk i witamina E

Z biegiem lat branża zyskała znacznie większą wiedzę na temat tego, jak określić i zmierzyć "zdrowie jelit" i jak pozytywnie wpłynąć na nie poprzez żywienie i niektóre dodatki paszowe, takie jak cynk i witamina E. Zarówno cynk, jak i witamina E są ważnymi przeciwutleniaczami, które chronią jelita poprzez różne sposoby działania. Jednak nie wszystkie źródła cynku dostępne na rynku są takie same i zapewniają taką samą wydajność. Rodzaj cynku zastosowanego w diecie drobiu może zatem wpływać na optymalne pobranie zarówno cynku, jak i witaminy E. Chociaż reakcje na dietę z cynkiem i witaminą E zostały zbadane w różnych temperaturach otoczenia, zgodnie z naszą najlepszą wiedzą, interakcja pomiędzy różnymi źródłami cynku i poziomami witaminy E nie została zbadana w warunkach stresu cieplnego u brojlerów. W badaniu De Grande i innych (2021), opublikowanym w *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, badano różne poziomy witaminy E w połączeniu z różnymi źródłami cynku. W badaniu przyjrzało się dwóm źródłom cynku, 60 mg/kg Zn jako ZnSO₄ lub 60 mg/kg Zn jako kompleksy aminokwasów cynku*

(dalej zwane ZnAA), w połączeniu z dwoma poziomami witaminy E (50 lub 100 IU/kg). Wydajność była mierzona od dnia 0-36. Od 28-36 dnia (okres finiszera) wszystkie ptaki poddano przewlekłej cyklicznej wysokiej temperaturze ($32^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej 55-65% przez 6 godzin dziennie).

Więcej nie zawsze znaczy lepiej

Można by się spodziewać, że podawanie 100 IU witaminy E po wylęgu będzie bardziej korzystne niż niższa dawka zastosowana w tej próbie (50 IU), biorąc pod uwagę, że podczas rozwoju zarodka zarodek zużywa wszystkie witaminy i minerały śladowe, aby wspierać swój wzrost. Jednakże, ta próba wykazała, że ZnAA w połączeniu z niższą dawką witaminy E poprawiła przyrost masy ciała podczas wczesnego wzrostu, w wieku 10 dni, a efekt ten utrzymywał się podczas stresu cieplnego, w wieku 36 dni (Rysunek 1). Ten pozytywny wynik jest najprawdopodobniej spowodowany lepszym rozwojem jelit po wylęgu ze wzrostem długości kosmków, co prowadzi do lepszego wchłaniania składników odżywczych. Wyniki te zostały również potwierdzone w poprzednich badaniach i są ważne, ponieważ pokazują korzyści z modulacji jelit na wczesnym etapie.

Ta pozytywna różnica utrzymywała się do 28 dnia, kiedy zastosowano model stresu cieplnego, co znalazło odzwierciedlenie w wyższym dziennym przyroście masy ciała i dziennym pobraniu paszy oraz poprawie współczynnika konwersji paszy (FCR) w całym okresie (Rysunek 2). Efekt ten nie był obserwowany przy poziomie witaminy E wynoszącym 100 IU/kg, potwierdzając obserwację, że wyższa dawka włączenia witaminy E nie jest konieczna w tych okolicznościach.

Wczesny rozwój jelit

Niezależnie od poziomu witaminy E, ptaki karmione dietą uzupełnioną ZnAA miały większą długość kosmków i stosunek długości kosmków do głębokości krypt w przekrojach dwunastnicy w porównaniu do ptaków karmionych dietą uzupełnioną ZnSO₄ w dniach 10, 28 i 36. Wyniki obserwowane w dniu 10 są szczególnie ważne, ponieważ jelito rozwija się na tym etapie. Wzrost długości kosmków powoduje wzrost powierzchni jelita, która jest wprost proporcjonalna do wydajności trawienia i wchłaniania, a tym samym do wydajności przetwarzania paszy. Może to częściowo tłumaczyć pozytywny wpływ ZnAA na parametry użytkowe. Silny efekt źródła cynku zaobserwowano również w przypadku infiltracji limfocytów T CD3 dodatnich w wycinkach dwunastnicy w 36. dniu życia, przy czym niższą infiltrację limfocytów T CD3 dodatnich odnotowano u ptaków karmionych dietą uzupełnioną ZnAA w porównaniu z ZnSO₄. Zmniejszona infiltracja CD3 pozytywnych limfocytów T była widoczna już w 10 dniu przy zastosowaniu ZnAA i wskazuje na zmniejszoną stymulację układu odpornościowego przewodu pokarmowego. W badaniu przyjrano się również owotransferynie, markerowi niewydolności bariery jelitowej u kurcząt brojlerów, który może być wykorzystany do oceny skuteczności dodatków lub strategii ograniczających uszkodzenia jelit. Im niższy poziom owotransferyny, tym mniejsza szkoda dla zdrowia jelit. Dla obu poziomów witaminy E, zastosowanie ZnAA spowodowało niższe stężenie owotransferyny w treści jelita krętego ($\mu\text{g/g}$), w porównaniu do ZnSO₄ (w 36 dniu). Dalsze dane wykazały, że ZnAA wypadł również lepiej niż ZnSO₄ w zwiększeniu wydajności mięsa z piersi o 3,1% i zmniejszeniu 24-godzinnej utraty kropli o 25%.

Przygotowanie ptaków

Na wydajność i odporność na stres cieplny można pozytywnie wpłynąć poprzez suplementację cynku w postaci ZnAA, jak zastosowano w tym badaniu, oraz witaminy E na poziomie 50 IU/kg we wczesnym okresie życia, kiedy rozwijają się jelita i ich mikrobiom. Dostarczanie cynku w tej formie

pozytywnie wpływa na rozwój jelit i mikrobiomu, a tym samym sprzyja wzrostowi i, co ważniejsze, przygotowuje ptaka do przyszłych wyzwań, takich jak stres cieplny, przy jednoczesnym zachowaniu jakości mięsa piersi i wydajności w przypadku wystąpienia stresu cieplnego. Co ciekawe, w warunkach tego badania nie zaobserwowano pozytywnego wpływu na wydajność, gdy witamina E była suplementowana w ilości 100 IU/kg w paszy, a zatem zapewnia korzyści ekonomiczne.

*Zinpro Availa Zn, część gamy Zinpro Performance Minerals.

Znaczenie letniej diety dla drobiu

Annatachja De Grande uzyskała doktorat na Uniwersytecie w Gandawie, gdzie skupiła się na wpływie źródła cynku w diecie na wzrost i zdrowie jelit u brojlerów. Ten artykuł omawia nowe spostrzeżenia przedstawione przez De Grande i innych badaczy w 2021 roku. Jak wyjaśnia, "podczas stresu cieplnego brojlery mają zwiększone zapotrzebowanie na kilka składników odżywczych i minerałów śladowych. Wymaga to od hodowców drobiu i dietetyków dostosowania receptury, gdy spodziewany jest wzrost temperatury. Ale jednocześnie nie chcesz, aby dieta była niepotrzebnie droga i dostarczać dodatkowe składniki odżywcze tylko wtedy, gdy zwierzęta naprawdę ich potrzebują. W naszych próbach wykazaliśmy, że silne przeciwutleniacze, takie jak cynk i witamina E, zdecydowanie powinny być częścią "letniej diety", ponieważ pełnią ważną rolę w zdrowiu jelit i ograniczaniu uszkodzeń oksydacyjnych w tkance mięśniowej. Zastosowanie cynku jako kompleksów aminokwasów cynkowych zwiększa dostępność i pobór tego minerału śladowego, co znajduje odzwierciedlenie w zmniejszonej utracie kropelkowej, jednym z najważniejszych parametrów jakości mięsa oraz lepszym wzroście i wydajności, ze względu na lepsze zdrowie jelit i pobór składników odżywczych w jelitach. Co zaskakujące, wyniki te zostały osiągnięte w połączeniu z niższym poziomem witaminy E, czego tak naprawdę nie spodziewaliśmy się, ale nadal bardzo mile widziane w tych czasach wysokich cen paszy. Interesujące byłoby zagłębienie się w złożoną interakcję pomiędzy cynkiem i witaminą E w najbliższej przyszłości".

