

Mineral source in broiler parent feed affects broiler growth and bone development



Until recently the effects of different mineral sources in parent feed on bone development in broilers had hardly been studied.

There are various sources of minerals. Most poultry feeds use inorganic minerals, such as monocalcium phosphate or chalk. However, it is also possible to use organic minerals in which the minerals are bound to an amino acid or a protein. This increases mineral absorption in the intestine, making more minerals available to the animals.

Nutrition

By Henry van den Brand, Bahadır Can Güz, Roos Molenaar and Ingrid de Jong, Wageningen University

If organic minerals work for broilers, this could also be the case for parent stock, leading to more minerals ending up in the hatching egg which would then also be available for the embryo. If more minerals are available in the hatching egg, this could lead to better embryonic bone development and fewer leg problems in the broilers. The effects of different mineral sources in parent feed on bone development in broilers have hardly been studied and this has only been examined for regular broilers and not for slower growing broilers. This is why Wageningen University & Research conducted a study on the mineral source (organic or inorganic) in parent feed in relation to the growth and bone development of both regular and slower growing broilers. Chicks from parent stock fed with organic minerals were expected to have stronger bones due to a greater mineral density.

Experiment

In this study 120 Ross 308 and 120 Hubbard JA 57 parent animals, along with 12 males per breed, were fed a breeder diet for 10 weeks, containing minerals (calcium, phosphorus, zinc, manganese, copper, iron and selenium) in either inorganic or organic form. This resulted in 4 treatments: Ross Inorganic, Ross Organic, Hubbard Inorganic and Hubbard Organic. After 10 weeks on the different feeds, eggs were collected and analysed for mineral concentration. In addition, some eggs were incubated. A number of day-old chicks were analysed for mineral concentration in the body. Of the offspring, 384 males were set up in 32 pens measuring 1.25×2.00 metres, each with 12 chicks. The temperature was 32°C, which dropped to 22°C on day 25 and beyond. A light schedule of 24 hours per day was used for the first 3 days after set-up, after which the chicks received 16 hours of light per day. Ross chicks were kept until day 42 and Hubbard chicks until day 49. Chicks were fed unrestricted with a 3 phase feeding schedule. The chicks were vaccinated against IB and on day 11 against NCD.

Measurements

The chicks were weighed individually at set-up and then on days 10, 14, 21, 28, 35, 42 and 49. Feed intake was determined for days 0-14, 14-35, 35-49 and over the entire growth period. The feed conversion was also calculated for these periods. At a body weight of approximately 2,600 grams (day 38 for the Ross chicks and day 49 for the Hubbard chicks), 3 chicks per pen were selected. The left leg of these chicks was assessed and assigned a score by a vet for leg problems, while the tibia was removed from the right leg for further examination. The weight, length, volume, mineral content and mineral density of the tibias were determined. Finally, the same tibias were broken to determine the force required to break these bones. Stronger bones with more minerals need more force to be broken and are therefore more able to support the weight of the chicks.

Results

On average, the hatching rate of the hatching eggs was 86% of the fertilised eggs. This did not differ between the feed treatments of the parent stock. No effects of the mineral source in the parent stock feed on chick quality at hatching were found either. The mineral concentration in the eggs and in the day-old chicks was hardly influenced by the mineral source provided to the parent stock. This was contrary to expectations. However, the mineral source in the parent feed had a major effect on the growth of the Hubbard broilers, while this was not the case for the Ross broilers. In the Hubbard chicks, the difference in body weight on day 49 between the inorganic and organic parent feed was 132 grams (see Table). Feed intake and feed conversion were not influenced by the mineral source of the parent stock.

The effects of the mineral source in the parent feed on the tibias were clear. Chicks from parent stock fed on organic minerals had better developed bones: they had thicker bones with a better mineral density and with a higher breaking strength. For some tibia traits this was only observed in the Hubbard chicks and not in the Ross chicks, while for other tibia traits this was true for both the

Hubbard and the Ross chicks. Better bone development is positive for bearing the animals' weight and could result in fewer leg problems. However, the latter was not found in this study. The percentage of chicks with leg problems was very small in this experiment and no differences were found between the two mineral sources in the feed of the parent stock.

Clear effect

Organic minerals in parent feed had a positive effect on the quality of the tibia of their offspring (broilers) for both Ross and Hubbard. This effect was greater in the slower growing chicks. A clear effect on growth was also found here. The reason it was particularly visible in Hubbard chicks may have to do with the lower feed intake of the parent stock but it is also possible that we are not yet fully aware of the optimum mineral levels in the feed of slower growing parent stock. Because the mineral content in both the eggs and the day-old chicks hardly differed, it is not clear how the effects of organic minerals in the parent feed affect the broilers. This will have to be further researched.

Table 1 – Effects of the mineral source (inorganic or organic) in parent feed on growth, feed intake, feed conversion and tibia characteristics of Ross and Hubbard broilers.

Breed	Ross 308		Hubbard JA 757	
	Inorganic	Organic	Inorganic	Organic
Mineral source in parent feed	Inorganic	Organic	Inorganic	Organic
Weight day 0, grams	42.3	42.4	39.4	38.6
Weight day 42, grams	3129 ^a	3100 ^a	1993 ^c	2108 ^b
Weight day 49, grams	-	-	2619 ^b	2751 ^a
Feed intake day 0 – 42, grams	4765	4712	3387	3548
Feed conversion day 0 – 42	1.54	1.54	1.74	1.72
Tibia traits at 2,600 grams				
Weight, g	15.39	15.75	17.10	17.34
Volume, cm ³	24.6 ^c	25.4 ^c	33.1 ^b	38.7 ^a
Mineral density, g/cm ³	0.29 ^b	0.32 ^b	0.29 ^b	0.42 ^a
Breaking strength, N	257.9	271.4	275.4	290.0

a, b, c Values with a different letter in a line differ.

Źródło minerałów w paszy dla stad rodzicielskich brojlerów wpływa na ich wzrost i rozwój kości



Do niedawna wpływ różnych źródeł minerałów w paszy macierzystej na rozwój kości u brojlerów był mało zbadany.

Istnieją różne źródła składników mineralnych. Większość pasz dla drobiu wykorzystuje nieorganiczne składniki mineralne, takie jak fosforan jednowapniowy lub kreda. Możliwe jest jednak zastosowanie minerałów organicznych, w których minerały są związane z aminokwasem lub białkiem. Zwiększa to wchłanianie minerałów w jelicie, dzięki czemu więcej minerałów jest dostępnych dla zwierząt.

Odżywianie

Henry van den Brand, Bahadır Can Güz, Roos Molenaar i Ingrid de Jong, Uniwersytet Wageningen

Jeśli organiczne minerały działają w przypadku brojlerów, może to również dotyczyć stada rodzicielskiego, co prowadzi do większej ilości minerałów w jajach wylęgowych, które następnie są dostępne dla zarodka. Jeśli więcej minerałów jest dostępnych w jajach wylęgowych, może to prowadzić do lepszego rozwoju kości zarodka i mniejszej ilości problemów z nogami u brojlerów. Wpływ różnych źródeł minerałów w paszy dla stad rodzicielskich na rozwój kości u brojlerów jest rzadko badany i to tylko w przypadku brojlerów o normalnym wzroście, a nie wolniej rosnących. Dlatego też Wageningen University & Research przeprowadził badania nad źródłem minerałów (organicznych lub nieorganicznych) w paszy dla stad rodzicielskich w odniesieniu do wzrostu i rozwoju kości zarówno brojlerów o prawidłowym wzroście, jak i wolniej rosnących. Oczekiwano, że kurczęta pochodzące od stada rodzicielskiego karmionego organicznymi minerałami będą miały mocniejsze kości ze względu na większą gęstość mineralną.

Eksperyment

W tym badaniu 120 zwierząt rodzicielskich Ross 308 i 120 Hubbard JA 57, wraz z 12 samcami każdej rasy, było karmionych przez 10 tygodni dietą hodowlaną, zawierającą minerały (wapń, fosfor, cynk, mangan, miedź, żelazo i selen) w formie nieorganicznej lub organicznej. W ten sposób powstały 4 grupy żywieniowe: Ross Inorganic, Ross Organic, Hubbard Inorganic i Hubbard Organic. Po 10 tygodniach stosowania różnych pasz zebrano jaja i przeanalizowano je pod kątem koncentracji składników mineralnych. Dodatkowo, część jaj była inkubowana. Pewna liczba jednodniowych piskląt została przeanalizowana pod kątem koncentracji minerałów w organizmie. Spośród potomstwa, 384 samców ustawiono w 32 kojcach o wymiarach 1,25×2,00 m, w każdym po 12 piskląt. Temperatura wynosiła 32°C (C), która spadała do 22°C w 25. dniu i później. Harmonogram oświetlenia 24 godziny na dobę był stosowany przez pierwsze 3 dni po założeniu, po czym pisklęta otrzymywały 16 godzin światła na dobę. Pisklęta Rossa utrzymywano do 42 dnia, a Hubbarda do 49 dnia. Pisklęta żywiono bez ograniczeń, stosując 3-fazowy schemat żywienia. Kurczęta zostały zaszczepione przeciwko IB, a w 11 dniu przeciwko NCD.

Pomiary

Kurczęta ważono pojedynczo przy wprowadzaniu, a następnie w dniach 10, 14, 21, 28, 35, 42 i 49. Pobranie paszy określono dla dni 0-14, 14-35, 35-49 oraz w całym okresie wzrostu. Dla tych okresów obliczono również konwersję paszy. Przy masie ciała około 2600 gramów (dzień 38 dla piskląt Rossa i dzień 49 dla piskląt Hubbarda) wybrano po 3 pisklęta z każdego kojca. Lewa noga tych piskląt została oceniona i przypisana przez weterynarza do problemów z nogami, podczas gdy piszczel została usunięta z prawej nogi do dalszych badań. Określono masę, długość, objętość, zawartość i gęstość mineralną piszczeli. Wreszcie, te same piszczele zostały złamane, aby określić siłę wymaganą do złamania tych kości. Mocniejsze kości z większą ilością minerałów wymagają większej siły do złamania i dlatego są bardziej zdolne do utrzymania ciężaru piskląt.

Wyniki

Średnio wylęgowość jaj wylęgowych wynosiła 86% jaj zapłodnionych. Nie różniło się to pomiędzy sposobami żywienia stada rodzicielskiego. Nie stwierdzono również wpływu źródła składników mineralnych w paszy stada rodzicielskiego na jakość piskląt przy wylęgu. Na koncentrację składników mineralnych w jajach i u jednodniowych piskląt w niewielkim stopniu wpłynęło źródło mineralne dostarczone stadzie rodzicielskim. Było to sprzeczne z oczekiwaniami. Źródło mineralne w paszy macierzystej miało jednak istotny wpływ na wzrost brojlerów Hubbarda, podczas gdy nie dotyczyło to brojlerów Rossa. U kurcząt Hubbard różnica w masie ciała w 49. dniu między nieorganiczną a organiczną paszą macierzystą wynosiła 132 gramy (patrz tabela). Na pobranie paszy i konwersję paszy nie miało wpływu źródło mineralne paszy macierzystej.

Wpływ źródła mineralnego w paszy macierzystej na piszczele był wyraźny. Kurczęta pochodzące od stada rodzicielskiego żywionego minerałami organicznymi miały lepiej rozwinięte kości: miały grubsze kości o lepszej gęstości mineralnej i o większej wytrzymałości na złamanie. W przypadku niektórych cech piszczeli zaobserwowano to tylko u piskląt Hubbarda, a nie u piskląt Ross, podczas gdy w przypadku innych cech piszczeli było to prawdziwe zarówno dla piskląt Hubbarda, jak i Ross. Lepszy rozwój kości jest pozytywny dla dźwigania ciężaru zwierząt i może skutkować mniejszą ilością problemów z nogami. Tego ostatniego nie stwierdzono jednak w tym badaniu. Odsetek piskląt z problemami z nogami był bardzo mały w tym doświadczeniu i nie stwierdzono różnic między dwoma źródłami minerałów w paszy stada rodzicielskiego.

Wyraźny efekt

Organiczne minerały w paszy dla stad rodzicielskich miały pozytywny wpływ na jakość piszczeli ich potomstwa (brojlerów) zarówno dla Rossa, jak i Hubbarda. Efekt ten był większy u wolniej rosnących kurcząt. Tu również stwierdzono wyraźny wpływ na wzrost. Powód, dla którego był on szczególnie widoczny u piskląt Hubbard może mieć związek z niższym pobraniem paszy przez stado rodzicielskie, ale możliwe jest również, że nie znamy jeszcze w pełni optymalnego poziomu składników mineralnych w paszy wolniej rosnącego stada rodzicielskiego. Ponieważ zawartość minerałów w jajach i jednodniowych pisklętach prawie się nie różniła, nie jest jasne, jak wpływ organicznych minerałów w paszy dla stada rodzicielskiego wpływa na brojlerzy. Będzie to wymagało dalszych badań.

Tabela 1 - Wpływ źródła składników mineralnych (nieorganicznych lub organicznych) w paszy dla stad rodzicielskich na wzrost, pobranie paszy, konwersję paszy i cechy piszczeli brojlerów Ross i Hubbard.

Rasa	Ross 308		Hubbard JA 757	
	Nieorganiczne	Orgniczne	Nieorganiczne	Orgniczne
Waga dzień 0, gramy	42.3	42.4	39.4	38.6
Waga dzień 42, gramy	3129 ^a	3100 ^a	1993 ^c	2108 ^b
Waga dzień 49, gramy	-	-	2619 ^b	2751 ^a
Pobór paszy dzień 0 - 42, gramy	4765	4712	3387	3548
Konwersja paszy dzień 0 - 42	1.54	1.54	1.74	1.72
Cechy piszczeli przy 2,600 gramach				
Masa, g	15.39	15.75	17.10	17.34
Objętość, cm	24.6 ^c	25.4 ^c	33.1 ^b	38.7 ^a
Gęstość mineralna, g/cm	0.29 ^b	0.32 ^b	0.29 ^b	0.42 ^a
Wytrzymałość na złamanie, N	257.9	271.4	275.4	290.0

a, b, c Wartości z inną literą w wierszu różnią się.