

PROGRAMA DE AVICULTURA

BOLETIN DE EXTENSION No. 11

MINERALES EN AVICULTURA

ING. ZOOT. VICTOR H. GUTIERREZ F.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

1932

MINERALES EN AVICULTURA

Por: Víctor H. Gutiérrez

GENERALIDADES

Los minerales son nutrimentos inorgánicos, que se encuentran formando sales en unión de elementos inorgánicos y de compuestos orgánicos; son necesarios para la formación del esqueleto, forman parte integrante de las hormonas o como activadores de enzimas y sirven para mantener el intercambio osmótico en el organismo del ave. De acuerdo a estas características se clasifican en:

1. ESTRUCTURALES.- Llamados así porque forman el esqueleto (calcio y fósforo).
2. HOMEOSTATICOS.- Que mantienen el equilibrio de las concentraciones electrolíticas corporales (sodio, cloro y potasio).
3. VESTIGIALES.- Aquellos que se encuentran en pequeñas cantidades y que generalmente están formando enzimas y hormonas (manganeso, magnesio, cobre, molibdeno, selenio, cobalto, cromo, yodo y zinc).

Los minerales son necesarios tanto para mantenimiento corporal como para producción.

Los minerales que han sido catalogados como esenciales para las aves son: calcio, fósforo, magnesio, manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, so

dio, cloro, potasio, azufre, molibdeno y selenio. Pero de éstos los de importancia práctica debido a que es necesario seleccionar los ingredientes que los contengan, para la formulación de dietas avícolas son: calcio, fósforo, manganeso, sodio, cloro, yodo, selenio y zinc.

El Programa de Avicultura del INIAP, presenta a continuación una recopilación de los minerales, relacionados con la nutrición de aves y en forma individualizada, con la intención de contribuir a su mejor crecimiento.

CALCIO

La mayor porción del calcio en dietas de pollos en crecimiento es usada para la formación de huesos y en aves ponedoras para la formación de la cáscara del huevo. Es además esencial para la coagulación de la sangre asociado al sodio y potasio es necesario para mantener el ritmo cardíaco normal y colabora en el mantenimiento del equilibrio ácido-básico.

En ponedoras la deficiencia de calcio ocasiona disminución de la producción y adelgazamiento de la cáscara de huevo.

FOSFORO

Este elemento, además de intervenir en la formación de huesos, tiene función importante en el metabolismo de carbohidratos y grasas, forma parte integrante del constituyente celular y colabora en mantener el equilibrio ácido-básico. Aparentemente también tiene que ver con el transporte de calcio para la formación de huevos. Es importante calcular el contenido de fósforo disponible en las dietas, debido a que su contenido es diferente al valor del fósforo total, en la mayoría de ingredientes.

CALCIO-FOSFORO

Estos minerales están cerradamente asociados en el metabolismo, particularmente en la formación ósea. La utilización de calcio y fósforo depende de un adecuado contenido de vitamina D en la dieta. En deficiencias de vitamina D, la deposición de calcio y fósforo en aves en crecimiento es reducida y decrece también la cantidad de calcio en cáscaras de huevos.

Una deficiencia de calcio, fósforo o vitamina D en dietas para aves en crecimiento ocasiona raquitismo (ensuavecimiento y deformación de huesos). En ponedoras la deficiencia de calcio ocasiona disminución de la producción y adelgazamiento de la cáscara de huevo. El calcio y fósforo contenido en los huesos, es movilizado primeramente de la médula ósea seguido de una gradual remoción del hueso cortical o corteza ósea. Finalmente el hueso llega a ser tan delgado que pueden presentarse fracturas en forma espontánea, esto especialmente en vértebras, tibia y fémur. Esta condición puede ser asociada con el síndrome conocido como fatiga de jaula, pero desde luego, la deficiencia de calcio o fósforo no es la única circunstancia para la presentación de este síndrome, ya que se encuentran actuando varios factores no identificados.

La cantidad de calcio en dietas para ponedoras debe calcularse en 3.25% y el fósforo disponible en 0.5%.

MAGNESIO

El magnesio se encuentra estrechamente asociado con el calcio y el fósforo en el cuerpo. Es esencial para la formación ósea, cerca de las dos terceras partes del magnesio corporal está presente en el hueso, principalmente en forma de carbonatos; interviene en el metabolismo de los carbohidratos y en la formación de algunas enzimas. La cáscara de huevo

contiene alrededor de 0,4% de magnesio. Se ha determinado que el requerimiento diario de magnesio para pollos es de 0.04% de la ración durante las primeras semanas de vida. Asimismo se observó que pollos alimentados con una dieta deficiente en magnesio, crecieron lentamente por aproximadamente una semana para luego dejar de crecer y llegar a un estado de letargo. Cuando se perturbaban esas aves, frecuentemente ingresaban a un período de convulsión acompañado por temblores para finalmente entrar a estados comatosos que algunas veces terminaban en muerte.

Generalmente los ingredientes otorgan suficiente magnesio para llenar las necesidades de las aves. Sin embargo, bajo ciertas dietas pueden ocurrir problemas de Exceso de este elemento, lo cual representa disminución de la postura, adelgazamiento de la cáscara, diarrea, extrema irritabilidad y temblores.

SODIO

El sodio en forma de cloruro, carbonato y fosfato se encuentra principalmente en la sangre y demás fluidos corporales; está íntimamente asociado con la regulación de la concentración de iones hidrógeno en la sangre, junto con el potasio y calcio en proporción adecuada, es esencial para la actividad cardíaca.

Aves que han recibido dietas con deficiencia de sodio, dejan de crecer adecuadamente, desarrollan huesos flexibles, presentan queratinización de la cornea, inactividad de las gónadas sexuales, hipertrofia de la glándula adrenal, cambios de la función celular, mala conversión alimenticia, reducción de los volúmenes normales de plasma y fluidos corporales, disminución de la presión arterial, incremento hematocrito, reducción de la elasticidad de tejidos subcutáneos, incremento del contenido de úrea en la sangre, suceden luego estados de shock y finalmente sobreviene la muerte.

La deficiencia de sodio reduce marcadamente la utilización de proteína y carbohidratos e interfiere la capacidad reproductiva.

CORO

En dietas deficientes en cloro, se pudo observar una tasa de crecimiento extremadamente pobre, alta mortalidad, deshidratación y reducción del contenido de cloruros en la sangre. Además se presentan signos nerviosos característicos. En los inicios de la sintomología de deficiencia, los pollitos presentan las piernas extendidas hacia atrás y las alas separadas del cuerpo.

SAL (CLORURO DE SODIO)

Pollitos alimentados con dietas a las cuales no se les adicionó sal, presentaron crecimiento retardado con deficiente utilización del alimento. En peores casos, la deficiencia de sal ocasiona reducción de la postura y tamaño del huevo, pérdida de peso corporal y canibalismo.

Se ha determinado que las dietas alimenticias para aves deben estar constituidas por un máximo de 0.3% de sal en su composición. Porcentaje éste que debe ser considerado con la sal contenida en otros ingredientes, especialmente en la harina de pescado.

Cantidades excesivas de sal en la ración son tóxicas para las aves. La dosis letal es aproximadamente de 4 g/kg. de peso corporal.

Aves jóvenes parecen ser más susceptibles a los efectos tóxicos de la sal que aves adultas; el consumo de agua se incrementa con altos contenidos de sal en la dieta.

Los síntomas de intoxicación por sal son los siguientes: imposibili-

dad de mantenerse en pie, tristeza, decaimiento, debilidad muscular pronunciada y movimientos convulsivos que preceden a la muerte. La necropsia revela lesiones en muchos órganos, particularmente hemorragias y severa congestión del tracto gastrointestinal, músculos, hígado y pulmones.

POTASIO

El potasio se encuentra ampliamente distribuido en ingredientes de origen vegetal y animal, los requerimientos de este elemento en avicultura son realmente altos; es necesario para la normal actividad cardíaca ya que ayuda a la contracción del músculo del corazón y favorece su relajación, además, incrementa la capacidad permeable de las membranas.

El potasio en contraste con el sodio, se encuentra principalmente en las células del cuerpo que en los fluidos corporales. Los tejidos blandos de las aves contienen tres veces más potasio que sodio. La cantidad de sodio y potasio contenidos en los huesos es aproximadamente igual.

El efecto más importante de la deficiencia de potasio es una completa debilidad muscular, caracterizada por extrema debilidad, reducido tono muscular con distensión, debilidad cardíaca y de músculos respiratorios y posterior cese completo de la respiración. En caso de afecciones severas se presentan temblores tetánicos y epilépticos, seguidos por la muerte del ave.

Una reducción del nivel de potasio en los órganos vitales de las aves, puede ocurrir en condiciones severas de stress. En caso de que el contenido de potasio en el plasma sea elevado el riñón (actuando bajo la influencia de la hormona adrenocorticotrópica) lo descarga en la orina. A medida que el ave se adapta al stress, el músculo retribuye el potasio perdido. Como el glicógeno del hígado es resturado, el potasio se acumulará en este órgano, lo cual puede ocasionar una prolongación temporal de la deficiencia de potasio.

MANGANESO

Este elemento es necesario en aves para el crecimiento corral, reproducción y prevención de la perosis, que es una deformación anatómica de los huesos de las piernas en aves jóvenes, se caracteriza por un ensanchamiento de la articulación tibio-metatarsal, torcimiento del extremo distal de la tibia y extremo proximal del metatarso y finalmente deterioro o rompimiento del tendón gastrocnemio, esta lesión causa deformación completa de la extremidad afectada. Si las dos piernas son las afectadas, sobreviene la muerte debido a que las aves no pueden consumir alimento ni agua.

El manganeso es además necesario para mantener la buena calidad de la cáscara de huevo. Se ha determinado además que una deficiencia de manganeso ocasiona una baja incubabilidad o fertilidad de huevos y condrodistrófia en embriones, los cuales mueren entre el 20mo. y 21mo. día de incubación. Los embriones condrodistróficos se caracterizaron por presentar patas muy cortas y delgadas, alas reducidas, pico de loro, contorno abombado de la cabeza, abdomen protuberante y escaso crecimiento corral, además se notaron edemas muy marcados en el 75% de esos embriones.

Pollitos incubados de huevos producidos por ponedoras alimentadas con una dieta deficiente en manganeso, a veces presentan ataxia, particularmente cuando fueron asustados. La cabeza puede presentarse caída hacia adelante o retraída hacia atrás.

YODO

Pocas cantidades de Iodo son necesarias para el normal funcionamiento de la glándula tiroides en aves y animales. La tiroxina, hormona secreta por la tiroides, contiene aproximadamente 65% de iodo y actúa como un importante agente regulador del metabolismo corral. Cuando la disponibilidad de iodo es menor a la normal, el tejido de la tiroides se agranda.

Pueden presentarse síntomas de deficiencia, en aquellas áreas cuyos

suelos y consecuentemente sus productos alimenticios y agua de bebida, con tienen cantidades insuficientes de este nutriente esencial. Pero en la práctica, la deficiencia de iodo ha sido ampliamente desechada, debido a la utilización de harina de pescados y conchas de ostras, las cuales contienen cantidades significativas de este elemento, además por la adición en las dietas de sal iodada, así como de premezclas minerales que incluyen en su fórmula el elemento iodo.

Los síntomas característicos de la deficiencia de iodo son: hinchamiento de la tiroides y en algunos casos bajo peso corporal de aves en crecimiento, se observó además mortalidad tardía en incubación, tamaño reducido del embrión y retardo en la reabsorción del saco de yema.

Utilizando 0.25% de sal iodada en dietas avícolas, se evita la aparición de deficiencias de iodo.

HIERRO Y COBRE

Tanto hierro como cobre son necesarios para la formación de la hemoglobina de la sangre. El hierro constituye el núcleo de la hemoglobina, es uno de los componentes de los citocromos y de enzimas tales como peroxidasa y catalasa. El cobre, también toma parte en la actividad de varias enzimas pero, aunque es esencial para la formación de hemoglobina, no forma parte de su composición, en ausencia de cobre, el hierro contenido en la dieta es absorbido y depositado en el hígado, de esta manera no se realiza la formación de hemoglobina y se presenta anemia.

El nivel de hemoglobina en gallinas desciende con el inicio de la puesta; se ha manifestado que este descenso probablemente se deba a los cambios hormonales porque se comprobó no estar relacionado con el contenido de hierro y cobre en la dieta.

ZINC

Aparentemente, pequeñas cantidades de zinc son necesarios para la vida de todos los animales. Este elemento es un constituyente de la enzima anhidro-carbonaza y es necesario para la activación de muchas otras.

Los síntomas de deficiencia en aves son: crecimiento retardado, emplu me pobre, escarificación de la piel particularmente de las patas y alarga miento de canillas. Incrementando el contenido de calcio en las dietas de pollos o pavitos en a.r. dedor de 1 a 2%, se acentúa la severidad de la aa deficiencia de zinc.

La más dramática anomalía en embriones, ocurre cuando la dieta de las reproductoras contiene un exceso de calcio-fósforo y es deficiente en zinc.

Embriones con deficiencia de zinc, pueden presentar solamente cabeza, órganos internos completos pero no poseer columna vertebral o tener pocas vértebras, sin alas ni patas y sin paredes corporales.

SELENIO

El selenio es un elemento mineral esencial tanto para gallinas como para pavos. Este mineral previene el desarrollo de diatesis exudativa (edema en tejidos subcutáneos) en aves jóvenes. La vitamina E y el selenio tienen efecto mutuo en la prevención de esta enfermedad.

Las gallinas con severas deficiencias en selenio presentan pobre cre cimiento y emplume, inadecuada digestión de grasa, atrofia y fibrosis del páncreas.

Altos niveles de tocoferol se mantuvieron en el plasma sanguíneo con

la edición de 100 UI de vitamina E/kg de alimento y sales biliares para incrementar su absorción. Así se reduce enormemente la incidencia de diatesis exudativa, la cual no se presentó en las aves hasta que el páncreas no estuvo severamente degenerado.

* **

107.

L I T E R A T U R A C O N S U L T A D A

1. ENSMINGER, M. E. 1980. Poultry Science. Mineral requeriments of chicken rations. The Interstate Printer, Danville, Illinois. pp. 152.
2. _____ . 1978. Poultry Nutrition Manual. Nutritional deficiencies and excesses, Oklahoma State University. Oklahoma. pp. 147.
3. HOFSTAD, M.S. et al, 1978. Diseases of Poultry. Nutritional deficiency diseases. Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA. pp. 49.
4. TENESACA, G. 1980. Requerimientos minerales en dietas avícolas. Programa de Avicultura, Curso interno. Santa Catalina. s/p.

21-06-82

MFE.