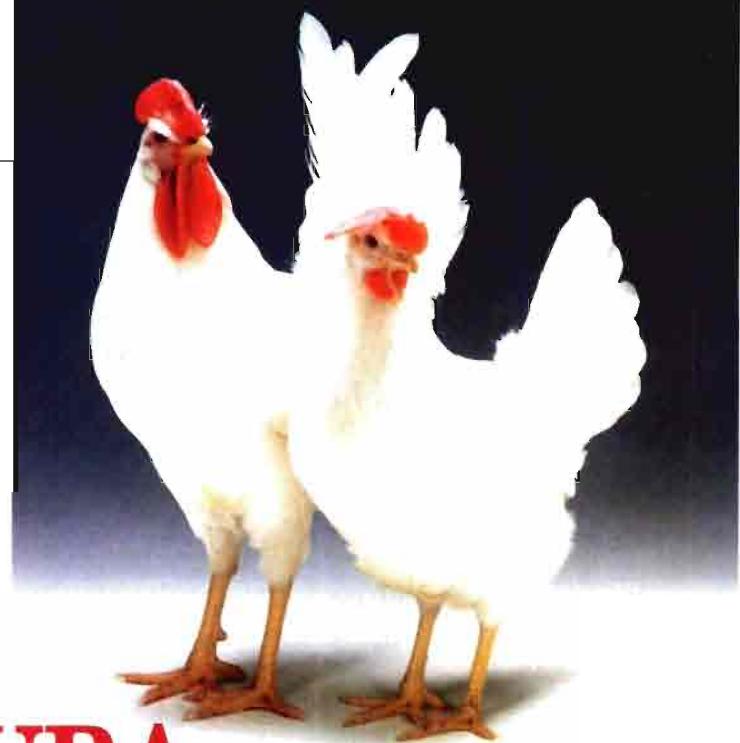


La calidad del agua en AVICULTURA



Por: A. Quiles y M.L. Hevia*

INTRODUCCION

El agua está involucrada en muchos de los aspectos metabólicos de las aves. Cumple una serie de funciones dentro del organismo animal como son: una función estructural al formar parte de los tejidos del animal, proporciona el medio por el cual se mueven los nutrientes y los productos de desecho, facilitando su excreción a través de la orina y las heces, el agua ayuda al animal a mantener constante su temperatura corporal y el equilibrio ácido-base, lubrica las articulaciones y es el medio esencial para que tengan lugar las reacciones bioquímicas de los procesos digestivos y metabólicos.

En condiciones normales de temperatura y humedad, las aves consumen dos veces más de agua que de pienso. Sin embargo, ante una situación de estrés térmico (ver nº 785: 975-978, AGRICULTURA, 1997. "Estrés térmico en las aves") el ave pueden llegar a duplicar e incluso a cuaduplicar su ingesta líquida.

¿Cuáles son los parámetros de seguridad y calidad que nos van a marcar que una determinada fuente de agua sea apta para el consumo de las aves?. La respuesta a esta pregunta es a menudo compleja y difícil, ya que la calidad de agua puede ser evaluada de multitud de formas. Puede ser analizada mediante el recuento microbiológico (bacterias, virus u otros microorganismos), mediante análisis de macrominerales y oligoelementos o bien mediante una serie de análisis químicos y/o físicos.

A continuación vamos a estudiar cada uno de estos test o análisis efectuados sobre el agua de bebida en avicultura, los cuales nos ayudarán a determinar la calidad de la misma.

TEST MICROBIOLOGICOS

El agua puede contener gran cantidad de bacterias (principalmente *Salmonella* spp., *Vibrio cholera*, *Leptospira* spp., y *Escherichia coli*) y de virus. Así como también, pro-

ción fecal. El agua es considerada de buena calidad, desde el punto de vista microbiológico, si su contenido en bacterias es inferior a 100/ml o inferior a 50 bacterias coliformes/ml.

Actualmente, es bien conocido la importancia de la carga microbiana del agua sobre el rendimiento de las aves, de tal manera que la presencia de bacterias en el agua de bebida disminuye los rendimientos, tanto cárnico como de producción de huevos. Por lo tanto, niveles próximos a cero en cuanto a la concentración de bacterias sería lo deseable en una explotación avícola.

Normalmente, las principales causas de un alto contenido bacteriano en los manantiales y pozos que abastecen a las explotaciones avícolas suelen ser las contaminaciones provocadas por la utilización de aguas residuales deficientemente tratadas, de pozos mal construidos, viejos, mantenidos inadecuadamente o con falta de limpieza, o bien por la utilización de pozos localizados demasiado cerca de aguas residuales.

El control microbiano del agua cobra cada vez mayor importancia en avicultura. Ante la presencia de una elevada contaminación microbiana no es recomendable la desinfección en pozos o manantiales, ya que cualquier método que utilicemos no nos asegura un control total y, por lo tanto, las aves estarían expuestas a altos niveles microbianos. La mejor solución en estos casos es la eliminación de la fuente de contaminación, y en el caso de que esto no fuera posible, la mejor alternativa es la construcción de un nuevo pozo.

• Necesidades de controles periódicos del agua

tozoos patógenos y huevos de helmintos intestinales.

Generalmente, los análisis microbiológicos van encaminados al recuento e identificación de bacterias. Las principales variables utilizadas en estos test son: número total de bacterias o número de bacterias coliformes. En ocasiones también se utiliza el número de bacterias coliformes fecales.

Las bacterias coliformes son organismos presentes en el tubo digestivo de los animales, siendo su presencia en el agua considerada como una señal de contamina-

(*) Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

Cuando el análisis efectuado revele una baja carga microbiana, también hemos de mantenernos alerta ya que las aves pueden quedar expuestas a un alto nivel microbiano debido al crecimiento y multiplicación de los microorganismos en los propios bebederos, sobre todo cuando la higiene y limpieza de los mismos es deficitaria. Debido a esta gran capacidad de crecimiento y multiplicación de las bacterias, tenemos que insistir en llevar a cabo un control y limpieza de los bebederos todos los días.

La cloración del agua, junto con la limpieza diaria de los bebederos, son las medidas más eficaces para controlar la carga microbiana. Para que la cloración realice el efecto deseado, es necesario que la concentración de cloro a nivel de bebederos sea de 1 mg/l, ya que una vez que el agua entra en contacto con el aire el cloro se evapora rápidamente. Para una correcta identificación de los niveles de cloro, es conveniente analizar el agua tomada de los bebederos tan pronto como sea posible, utilizando para ello cualquier tipo de test estándar existente.

La supercloración o los tratamientos continuos de cloro en los pozos o depósitos de agua, sin unos análisis periódicos del agua de bebida, no son prácticas muy reco-

mendables, ya que un exceso de cloro puede provocar un descenso en el consumo de agua por parte de las aves.

Por otra parte, el uso de desinfectante a base de iodo, consiguen un mejor control de los niveles microbianos, si bien son tratamientos mucho más caros que la cloración.

Finalmente, si optamos por la desinfección del agua, hemos de asegurarnos que las concentraciones presentes en las tuberías y bebederos no sean incompatibles con los medicamentos o vacunas añadidas en el agua de bebida.

TEST FISICO-QUIMICOS

El conocimiento de la composición química del agua de bebida es de vital importancia en avicultura ya que la presencia de determinados macrominerales y/o oligoelementos en concentraciones elevadas, pueden causar serios problemas de salud, así como, una merma importante de las producciones.

Se recomienda que se lleven a cabo periódicos análisis del agua en las explotaciones avícolas. Estos análisis, generalmente, van enfocados a determinar y controlar el "total de sólidos" (TDS). Ahora bien, cuando

éste alcance un valor superior a 1000 ppm sería conveniente efectuar una serie de análisis secundarios o complementarios buscando posibles concentraciones elevadas de determinados minerales: test del sulfato, del sodio, del magnesio, del cloro, del calcio, del potasio o del manganeso.

Junto con el test del TDS se pueden llevar a cabo otra serie de test primarios con carácter periódico o rutinario como son: determinación del pH, de la dureza, del hierro, y de los nitratos/nitritos.

Dureza del agua.

La dureza del agua es una medida que hace referencia principalmente a las cantidades de sales de calcio y magnesio disueltas en el agua. La dureza no es en sí una variable perjudicial para la salud de las aves. Sin embargo, si es importante su control ya que la precipitación de estas sales puede dañar el sistema de purificación y distribución del agua, siendo la principal causa de obstrucción de los bebederos. Por lo tanto, la dureza puede llegar a convertirse en un verdadero problema para la explotación si llega a obstaculizar la distribución del agua de bebida.

Producción de huevos de consumo en baterías de puesta



• Evitar la presencia de bacterias

Un agua se considera blanda si tiene 50 ppm, mientras que es catalogado como dura si tiene más de 180-220 ppm.

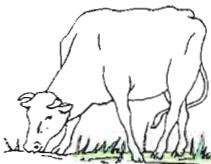
Acidez y alcalinidad del agua.

Normalmente el pH del agua en las explotaciones ganaderas suele oscilar entre 6,5 y 8,5. Raramente el pH del agua suele provocar problemas a los animales. Si bien es interesante saber que pH elevados debilitan el efecto de la cloración del agua y que pH bajos pueden ser la causa de la precipitación de ciertos medicamentos administrados en el agua, lo que podría ocasionar problemas de residuos en los canales de los pollos próximos al sacrificio. Así mismo, pH ácidos pueden afectar a los procesos digestivos y dañar el sistema de distribución del agua (tuberías, bebederos, válvulas, etc).

Nitratos y nitritos.

La presencia de nitratos y nitritos en el agua de bebida puede ocasionar serios problemas de salud a los animales ya que van a disminuir la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre.

Los nitratos (NO_3^-) se producen en la fase final de la descomposición de la materia



ARAGON •

orgánica. Su presencia en el agua es indicativo de contaminación, bien por residuos humanos o animales, o bien, por aguas de escorrentía con presencia de fertilizantes nitrogenados. Por el contrario, los nitratos (NO_2) son producidos en las fases intermedias de la descomposición de los compuestos orgánicos.

El efecto tóxico de los nitratos sobre las aves depende de la edad de los animales, siendo los adultos mucho más tolerantes que los jóvenes. Niveles por encima de 50 mg/l han ocasionado daños irreparables a las aves en ensayos de laboratorio. Recientes estudios han demostrado que niveles por encima de 20 mg/l repercuten negativamente en la ganancia media diaria, en el índice de transformación y en la velocidad de crecimiento de los broilers. Así mismo, niveles entre 3-20 mg/l pueden afectar al desarrollo y crecimiento normal de los broilers.

• Los sulfatos provocan diarreas y retrasos en el crecimiento

Por su parte, los nitratos a dosis más bajas son mucho más tóxicos que los sulfatos, de tal manera que dosis de 1 mg/l pueden resultar tóxicas para las aves.

Sodio.

El sodio *per se* no ocasiona problemas a las aves, pero normalmente está presente en el agua junto a iones bicarbonatos, cloruros o sulfatos. De todos ellos el bicarbonato sódico apenas repercute en la salud de los animales, no así, los otros dos y, sobre todo, el sulfato sódico el cual en cantidades moderadas puede ocasionar graves diarreas por su efecto laxante.

Los niveles aceptables de sodio se sitúan en torno a los 32 mg/l. Concentraciones de 50 mg/l pueden afectar al desarrollo de las aves si coinciden con cifras de sulfatos o de cloruros superiores a 50 mg/l y 14 mg/l, respectivamente.

Cloro.

En la mayoría de las ocasiones la concentración del cloro suele ser baja, no ocasionando problemas de salud a las aves. El nivel recomendable es de 14 mg/l.

Valores de 25 mg/l no suelen afectar a los rendimientos productivos, siempre y cuando los niveles de sodio se mantengan normales. Sin embargo, cifras de 14 mg/l de cloro, si pueden interferir en el normal desarrollo de los pollos, si se combinan con valores superiores a 50 mg/l de sodio.

La principal consecuencia de una elevada concentración de Cl⁻ en el agua de bebida es que los pollos van a consumir grandes cantidades de agua, provocando



Tabla 1.- Guía para el control de la calidad del agua en las explotaciones avícolas.

Contaminante	Niveles medios recomendables	Niveles máximos permitidos	Observaciones.
Total de bacterias	0/ml	100/ml	Valores próximos a 0/ml es lo deseable.
Bacterias coliformes	0/ml	50/ml	Valores próximos a 0/ml es lo deseable.
Nitratos	10 mg/l	25 mg/l	Niveles entre 3-20 mg/ml pueden afectar al crecimiento y desarrollo de las aves.
Nitritos	0,4 mg/l	4 mg/l	
Cálcio	60 mg/l	-	
Cloro	14 mg/l	250 mg/l	Niveles por debajo de 14 mg/ml pueden ser peligrosos si coexisten con valores superiores a 50 mg/ml de sodio
Cobre	0,002 mg/l	0,6 mg/l	Niveles más altos de cobre confieren un sabor amargo al agua
Hierro	0,2 mg/l	0,3 mg/l	Niveles más altos provocan un sabor y olor desagradable al agua
Plomo	-	0,02 mg/l	Niveles más altos pueden ser tóxicos
Magnesio	14 mg/l	125 mg/l	Niveles más altos pueden tener en efecto laxante. Concentraciones superiores a 50 mg/ml pueden resultar tóxicas si se combinan con altos niveles de sulfatos
Sodio	32 mg/l	-	Niveles superiores a 50 mg/ml pueden afectar al desarrollo si se combinan con altas concentraciones de sulfatos o cloruros.
Sulfatos	125 mg/l	250 mg/l	Niveles más altos tienen un efecto laxante. Niveles superiores a 50 mg/ml pueden afectar al desarrollo si se combinan con altas concentraciones de Mg y Cl.
Cinc	-	1,5 mg/l	Niveles más altos son tóxicos.
Características			
pH	6,8-8,5	-	Hemos de evitar pH por debajo de 6. Se compromete el desarrollo y crecimiento de las aves.
Dureza	60-180	-	Niveles de dureza por debajo de 60 son infrecuentes. Por encima de 300 son consideradas aguas muy duras.

(Fuente: Waggoner, W. y Good, R. 1984. Calidad del agua y desarrollo de las aves. Proceedings AVMA Annual Conference, Julio, 1984.)

heces muy líquidas que harán que aumente considerablemente el porcentaje de humedad de la yacija, con los consiguientes perjuicios para la cría de broilers.

Este problema puede mitigarse en parte reduciendo la cantidad de ClNa del pienso, si bien dichos cambios deberían ser efectuados por un técnico especializado en nutrición animal.

Sulfatos

Es posiblemente uno de los principales responsables de la mala calidad del agua en las explotaciones animales. Los sulfatos no son bien tolerados por las aves, provocando diarreas y retrasos en el crecimiento.

Los niveles medios recomendables se sitúan en torno a los 125 mg/l. Son embargo, cifras de 50 mg/l pueden resultar perjudiciales si se combinan con valores de magnesio o sodio superiores a 50 mg/l.

Magnesio.

El magnesio como tal, rara vez ocasiona problemas en las aves. Ahora bien, cuando se combina con el ión sulfato para formar el sulfato de magnesio, puede ocasionar enormes diarreas en los animales.

Valores medios de 14 mg/l serían los ideales. Investigaciones recientes apuntan que concentraciones de 50-100 mg/l de magnesio por sí solas no afectan al crecimiento de

los pollos. Sin embargo, valores cercanos a 50 mg/l si que pueden retrasar el desarrollo si se combinan con niveles de sulfato superiores a 50 mg/l.

Hierro

El hierro presente en las aguas subterráneas está en forma soluble. Cuando el agua aflora a la superficie y entra en contacto con el oxígeno, el hierro precipita, pudiendo bloquear el sistema de conducción de agua a los propios bebederos. Para evitar este problema se pueden colocar filtros especiales para el hierro.

Otros elementos

El magnesio al igual que el hierro se encuentra en forma soluble en las aguas subterráneas y solamente precipita cuando entra en contacto con el aire. Un exceso en el agua puede modificar su sabor, al igual que el cobre.

El calcio no ocasiona problemas de salud a las aves, las cuales toleran cifras de hasta 400 mg/l, siendo las cifras deseables de 60 mg/l.

Finalmente, una alta presencia en el agua de iones fosfatos es indicativo de una contaminación con aguas fecales residuales.

¿COMO TOMAR UNA MUESTRA DE AGUA PARA SU ANALISIS?

El análisis de agua efectuado en su

explotación solo será fiable si la muestra ha sido tomada correctamente. Para lo cual debe dejar correr el agua a través de las conducciones durante unos minutos, de esta manera tomará una muestra representativa de su pozo o fuente de suministro.

Así mismo, la muestra de agua debe depositarla en un recipiente estéril. La muestra así obtenida debe llegar al laboratorio para su análisis dentro de las 24 horas posteriores a su recogida, para que el test microbiológico sea lo más fiable posible.

CONCLUSIONES FINALES

Recuerde que muchos de los problemas y descensos de los rendimientos en las explotaciones avícolas, pueden tener su causa en la pobre calidad del agua. De ahí la importancia de los controles periódicos y rutinarios efectuados sobre la misma.

Cuando detectemos anomalías y/o desviaciones respecto a las medias recomendadas en algunas de las características o parámetros expuestos, se hace necesario una pronta corrección de las mismas, buscando la causa de dichas alteraciones y corrigiendo el problema si fuese posible. En ocasiones extremas es necesario la búsqueda de nuevas fuentes de agua para solucionar el problema.

EXPO VICAMAN

Exposición de maquinaria agrícola.

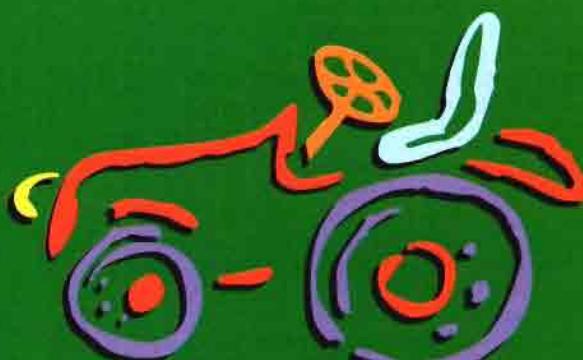
material para la forestación y jardinería, fertilizantes,

biosanitarios, zoosanitarios y material ganadero.

La mayor muestra de ganado ovino manchego.

Todo el mundo del caballo.

Concursos, Campeonatos, Exhibiciones...



FERIA AGRICOLA Y GANADERA

DEL 21 AL 24

de mayo de 1998

INFORMACION:

Apdo. de Correos, 414 • Ctra. Madrid, s/n

02080 ALBACETE

Tel. (967) 21 90 75 • Fax (967) 21 59 40

ALBACETE 98
EXPO VICAMAN