

FORUM

ROSS TECH 08/47
Calidad del agua

Febrero 2008



Aviagen proporciona a sus clientes especificaciones detalladas de rendimiento de sus productos, manuales de manejo y especificaciones nutricionales para un buen manejo de los lotes. La cría eficaz de los pollitos de un día o de los broilers adultos depende de la comprensión de los mismos y de la atención que se preste a los detalles en el manejo diario de los lotes. Este documento procede del departamento de transferencia técnica de Aviagen y constituye una parte de la serie de documentos continuamente editados en Ross Techs. Estos documentos proporcionan información básica sobre varios temas relacionados con la comprensión de los principios esenciales para lograr unos buenos resultados tanto de reproductoras como de broilers. Aunque estos principios serán más relevantes para la mayoría de las regiones y estrategias de producción, hay ciertos aspectos que deben adaptarse a situaciones más específicas.

Acerca de los autores – Ken Kirkpatrick y Emma Fleming

Ken Kirkpatrick es uno de los veterinarios de Aviagen y forma parte del equipo de técnico de atención al cliente de Oriente Medio. Ken obtuvo su licenciatura en Medicina Veterinaria en la Universidad de Glasgow y posee más de 30 años de experiencia en Medicina Veterinaria Avícola. Se unió a Aviagen en 1999 y la mayor parte del tiempo ha ejercido de veterinario de la compañía en el Reino Unido y en Oriente Medio. Ken tiene una amplia experiencia en diferentes sistemas de manejos avícolas y trabaja estrechamente con todos los clientes en este campo.



Emma Fleming, Gerente de Transferencia Técnica de Aviagen, desarrolla la literatura técnica, pone al día los objetivos de rendimiento en los manuales y trabaja con EasyFlock, el sistema de recolección de datos semanales de Aviagen para las reproductoras. Emma obtuvo su doctorado en la Universidad de Edimburgo y se unió a Aviagen en 2002 en el Departamento de Desarrollo Técnico, donde su principal responsabilidad es el diseño de ensayos y los informes sobre los mismos, así como el desarrollo del Sistema EasyFlock.



Este Ross Tech está dirigido específicamente a los productores de Asia y Oriente Medio donde las temperaturas típicas pueden oscilar entre bajo cero hasta más de 50°C. Estos consejos pueden ser útiles en otras regiones, si bien se recomienda que los comente con el Servicio Técnico Local.

Resumen general

El agua es un ingrediente esencial para la vida. Cualquier reducción en la ingesta de agua o cualquier incremento de la pérdida de la misma tendrán un efecto muy importante sobre el rendimiento del pollito.

La ingesta de agua aumenta con la edad y es mayor en machos que en hembras. Esto debe tenerse en cuenta al instalar el sistema de abastecimiento de agua en la nave.

La temperatura medioambiental también supone un fuerte impacto sobre la ingesta de agua. La ingesta aumentará del 6-7% por cada grado por encima de 21°C. Por esta razón es esencial que la disponibilidad del agua refleje estos cambios de la temperatura ambiental. La temperatura del agua también influye en el consumo. El agua almacenada estará a una temperatura similar a la del medio ambiente. En climas fríos esto no importa, pero en climas cálidos la ingesta de agua puede reducirse debido a un incremento en la temperatura de la misma. En aquellos lugares donde la temperatura del agua normalmente supere los 24°C, se deben implementar métodos de control de la temperatura del agua, como por ejemplo hacer que corra el agua en los conductos y bebederos, utilizar paneles fríos, aislar las conducciones de agua y tanques.

El agua que se suministre a las aves debe estar limpia, sin contaminantes y siempre disponible durante todo el periodo de producción. Se deben realizar controles de la calidad del agua para asegurarse de que la carga microbiana y el contenido mineral se encuentran dentro de los niveles aceptables para que el rendimiento de las aves no se vea perjudicado.

En conclusión, si se pretende lograr un rendimiento óptimo de las aves, es importante asegurarse de que éstas tienen acceso a una cantidad de agua adecuada y limpia.

Introducción

El agua es un ingrediente biológico esencial para la vida. No sólo es un nutriente vital, sino también forma parte de muchas funciones fisiológicas esenciales tales como:

- Digestión y absorción, ya que apoya la función enzimática y el transporte de nutrientes.
- Termorregulación.
- Lubricación de articulaciones, órganos y del paso del alimento a través del tracto gastrointestinal.
- Eliminación de residuos.
- Es también un componente esencial de la sangre y de los tejidos.

Los pollos consumen el doble de agua que de alimento, aunque esta proporción puede ser mayor en condiciones de calor. Aproximadamente el 70% del peso de un pollito es agua – que puede llegar al 85% al nacer –, por lo que cualquier reducción en la ingesta de agua o aumento de la pérdida de la misma tendrá un gran impacto en el rendimiento del pollito durante toda su vida.

Debido al papel esencial que juega el agua en la salud y el rendimiento de los sistemas biológicos, si se pretende lograr un rendimiento óptimo del ave, es primordial asegurarse de que se suministra una cantidad adecuada de agua limpia.

Este Ross Tech proporciona información sobre los factores que influyen en el consumo de agua, así como de la calidad de la misma, subrayando cuáles son los métodos más adecuados para mantener y/o aumentar la ingesta de agua, a la vez que comenta lo que constituye buena calidad del agua y cómo mantenerla.

Pérdida de agua

Si se pretende evitar la deshidratación, la ingesta de agua del cuerpo debe mantener un equilibrio con respecto a la pérdida de agua. Las principales fuentes de pérdida de agua son la respiración, la transpiración y la excreción a través de heces y orina. La pérdida de agua por heces constituye el 20-30% del total de agua consumida, pero la pérdida de agua más importante se realiza a través de la orina. Las características de la pérdida de agua cambiarán dependiendo del medio ambiente y de la humedad. Por ejemplo, mientras que la pérdida de calor por evaporación representaría únicamente el 12% de la pérdida de agua en las aves a 10°C, esta cifra puede aumentar hasta un 50% cuando la temperatura ambiente alcanza 30°C. Esto es un factor crítico para el pollito, ya que el agua representa una gran proporción de su peso.

Punto clave

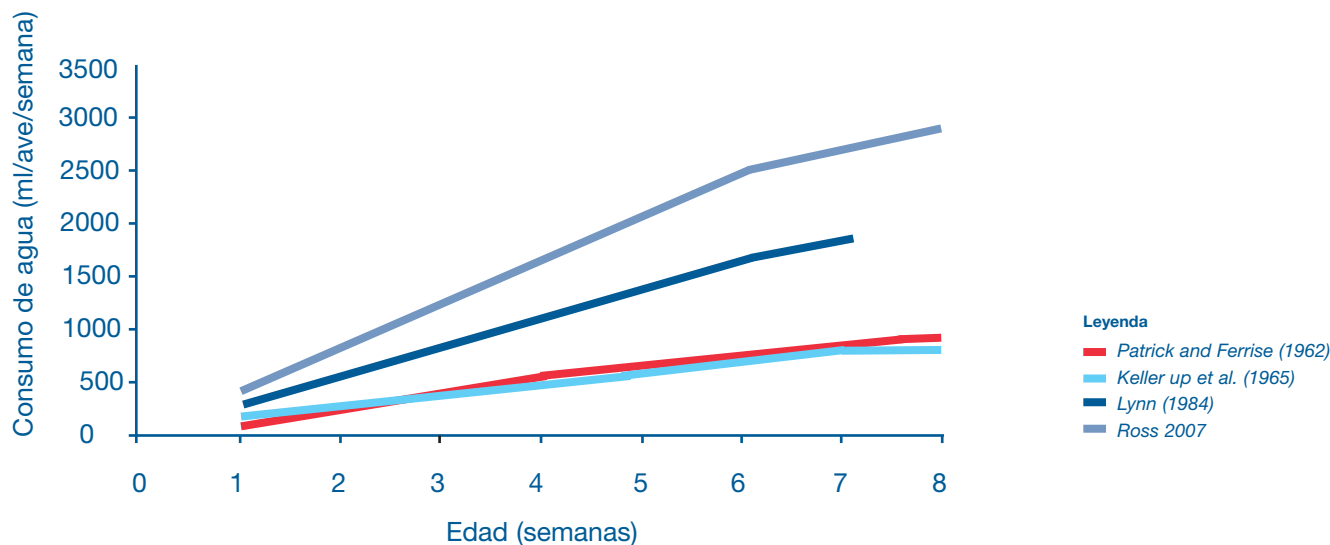
- Para evitar cualquier daño permanente en el rendimiento biológico del lote, los pollitos deben disfrutar de disponibilidad inmediata de agua en cuanto llegan a la nave.

¿Qué influye en el consumo de agua de los pollitos?

Edad

La ingesta de agua está íntimamente relacionada al consumo de pienso y a la edad del ave (reacción al crecimiento). La demanda de agua aumenta con la edad del ave (**Figura 1**). En consecuencia, la calidad del agua y su disponibilidad tienen un fuerte impacto en el rendimiento del crecimiento del broiler moderno y sobre cualquier técnica de manejo que limite el agua, por ejemplo, el menor espacio del área de cría o no aumentar el espacio de bebederos en los primeros 10 días, tendrá un efecto negativo en el crecimiento de las aves.

Figura 1: Consumo de agua (ml/ave/semana). Adaptación de Bailey, 1999 y de los **Objetivos de rendimiento del broiler Ross 308**, junio 2007 (basado en el supuesto de que la ingesta de agua es 1,8 veces que la ingesta de pienso).



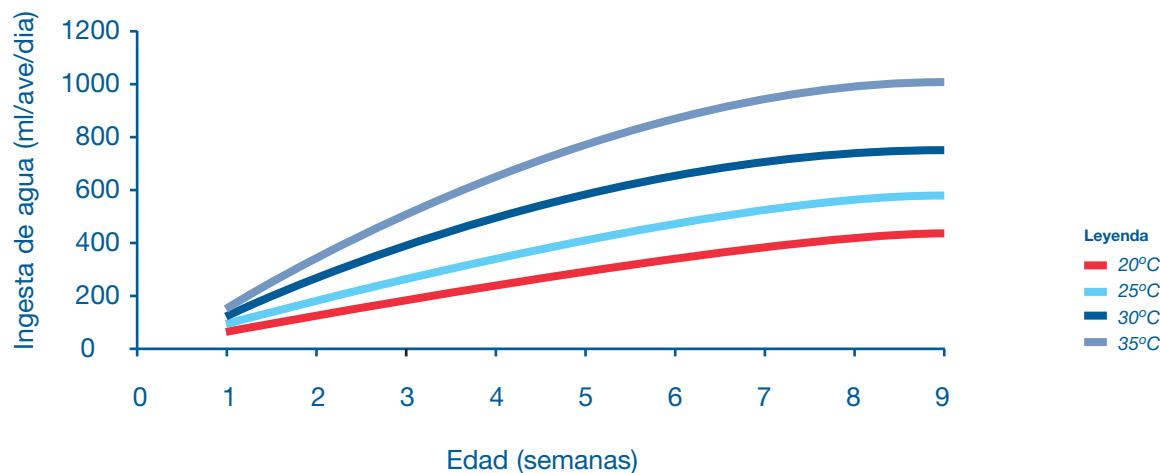
Sexo

El sexo del ave también afecta la ingesta de agua. El consumo de agua de los machos será mayor que el de las hembras desde la primera semana de vida. La proporción agua:pienso es también mayor en los machos que en las hembras. Las diferencias de tejido adiposo entre los sexos explican las diferencias en el consumo de agua (las hembras tienen más grasa que los machos y la grasa posee un menor contenido de agua que la proteína).

Temperatura medioambiental

La temperatura medioambiental influye muchísimo en el consumo de agua (**Figura 2**). El consumo de agua de los pollos es aproximadamente el doble que el consumo de pienso (1,8:1 a una temperatura de 21°C en bebederos de campana). No obstante, las aves que se encuentren bajo estrés de calor aumentarán la proporción del consumo. La ingesta de agua del ave se incrementa de 6-7% por cada grado por encima de 21°C (NRC, 1994).

Figura 2: Efecto de la temperatura medioambiental sobre el consumo de agua (basado en el consumo diario de pienso definido en los **Objetivos de rendimiento del broiler Ross 308**, junio 2007, y bajo el supuesto de que la ingesta de agua se incrementa un 6% por grado de aumento de la temperatura, Singleton, 2004).



Se recomienda que cada nave tenga un medidor de agua y que se lleven registros precisos del consumo diario de agua.

Puntos clave

- El aumento del consumo de agua está relacionado con la edad y con la temperatura medioambiental.
- El agua debe estar siempre disponible para reflejar estos cambios, para no limitar el rendimiento de las aves.
- Todas las naves deben poseer un medidor de agua.

Temperatura del agua

Con excepción del agua utilizada para vacunación, poca importancia se otorga a la temperatura del agua que se suministra a las aves. El agua almacenada tiende a estar a una temperatura similar a la del medio ambiente. Esto no tiene mayor importancia en climas fríos, pero en climas cálidos el consumo de agua se reduce cuando aumenta la temperatura de la misma. Un estudio realizado por Beker y Teeter (1994) concluye que la temperatura del agua que prefieren las aves debe estar a aproximadamente a 10°C; cuando las temperaturas del agua son de 26,7°C o más se reduce significativamente el consumo de agua y la ganancia de peso diaria se ve afectada. En consecuencia es importante supervisar constantemente la temperatura del agua. Si la temperatura normalmente excede los 24°C, habrá que considerar la instalación de sistemas de refrigeración del agua para mantener las temperaturas adecuadas en climas cálidos. Un método podría ser que las vías de agua pasen a través de un panel de refrigeración, o quizá, cerca de la corriente de aire del mismo sistema de refrigeración que se utilice. Otra posibilidad es colocar los tanques de agua y las vías de suministro bajo tierra y así mantener el agua fresca protegiéndola de la influencia de la temperatura medioambiental. Los tanques de agua y las tuberías que se encuentren expuestas al sol deberán aislarse y protegerse de alguna manera para evitar el calentamiento. Otro método es hacer correr el agua de las vías de los bebederos a intervalos regulares para mantener el agua lo más fresca posible.

Para la vacunación la temperatura del agua debe ser <20°C. En climas cálidos esto se puede lograr añadiendo hielo a los depósitos de almacenamiento antes de iniciar la vacunación. Para evitar que la mezcla no sea uniforme, es importante asegurarse de que el hielo esté completamente derretido antes de añadir la vacuna.

Puntos clave

- Supervisar constantemente la temperatura del agua.
- Si suele exceder los 24°C haya que implementar métodos de control de la temperatura del agua en climas cálidos.
- La temperatura idónea de vacunación es <20°C, si fuera necesario, se puede añadir hielo en los depósitos de agua.

Sistemas de bebederos

En la gran mayoría de las granjas de broiler se utilizan bebederos de tetina, ya que tienen la ventaja de reducir la diseminación de enfermedades, proporcionando agua limpia y reduciendo los requerimientos de personal de limpieza. Sin embargo, es absolutamente necesario el manejo adecuado para que los sistemas de bebederos de tetina funcionen correctamente. Los factores de manejo que influyen en la ingesta de agua en este tipo de sistema son:

- La altura a la que se encuentra la tubería de suministro de agua (las aves deben levantar la cabeza para alcanzar la tetina, por lo que ésta debe encontrarse a una altura mayor que la espalda de las aves para evitar choques entre las aves y pérdida de agua, **(Figura 3)**).
- El mantenimiento de las vías de suministro de agua (limpiarlas con regularidad y hacer que corra el agua).
- Localización de las tuberías de los bebederos.
- Presión del agua.

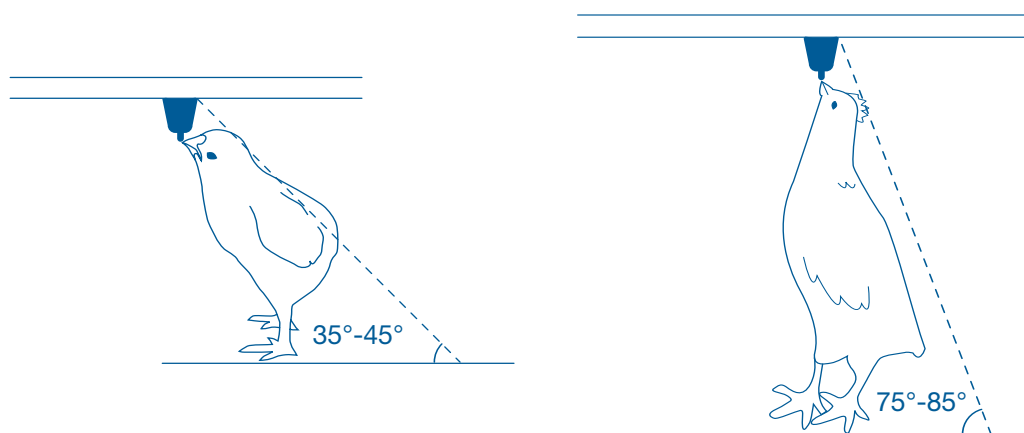
El flujo de entrada del agua en la tetina también influye en el consumo de agua y debe verificarse con regularidad, independientemente de las recomendaciones del fabricante. El caudal debe corregirse en todas las líneas de los bebederos y en toda su longitud. Para los pollitos más jóvenes la presión del agua (y por consiguiente, la tasa de flujo) debe ser baja. La presión debe aumentarse gradualmente de acuerdo con la edad y el peso, de tal manera que el caudal de agua aumente con la edad de las aves y de acuerdo con la demanda de agua. Como regla general, la presión del agua debe ajustarse para obtener un caudal de al menos 60ml/minuto en cada tetina. Para lograr un buen rendimiento, las líneas de tetinas deben controlarse para cumplir con los requerimientos de las aves y no simplemente para proteger la cama. En general los sistemas con caudal más alto producen mejores índices de crecimiento ya que el consumo de agua y de pienso aumenta, pero también puede producir pérdida de agua y deterioro de la cama.

La incidencia negativa sobre el crecimiento que tienen los caudales bajos en la tetinas se ve más comúnmente en aves que crecen con pesos mayores (>2kg), ya que el aumento constante de la demanda de agua no se puede satisfacer y la ingesta de pienso se reduce. El efecto de tasas bajas de flujo de las tetinas es aún más claro si se incrementa la densidad de los lotes y las proporciones aves:tetina o ave:bebedero son altas. Una herramienta útil para calcular el caudal estático semanal es la ecuación de Lott: **(edad en semanas x 7) + 20ml/min**, que sería una referencia de gran ayuda.

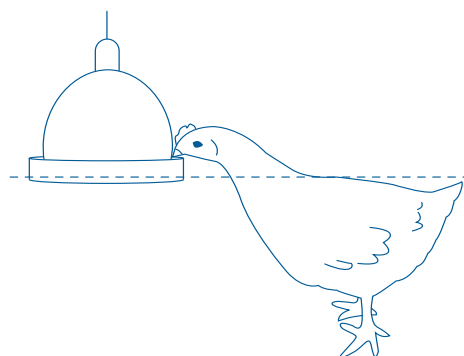
Cuando el sistema elegido sea el de bebederos de campana, éstos deberán limpiarse diariamente para evitar la concentración de materia orgánica. La altura deberá ajustarse de tal manera que la base del bebedero esté al nivel de la espalda de los pollos a partir de los 18 días (**Figura 3**).

Figura 3: Altura de los bebederos de campana y de tetina

Ajuste de la altura de los bebederos de tetina



Altura de los bebederos de campana



Base de los bebederos alineada con la espalda del ave

Independientemente del sistema de bebida que se instale la disposición del espacio adecuado es esencial para no reducir la ingesta de agua. La pauta a seguir, es 83 tetinas u 8 campanas por 1000 aves en el periodo de cebo. Cuando la temperatura ambiente es alta y/o se crían aves pesadas (>2kg) el espacio de bebedero deberá incrementarse hasta un 50%.

Puntos clave

- En la mayoría de las granjas de broilers el sistema preferido es el de tetinas. Es esencial un buen manejo de estos sistemas, junto con un buen mantenimiento de las tuberías de agua, localización de los bebederos, presión del agua y caudal en la tetina, para no afectar el consumo adecuado de agua de las aves.
- Independientemente del sistema de bebida que se instale, la altura de los bebederos y la disposición de espacio adecuado de bebedero es fundamental.

Efecto del pienso sobre la ingesta de agua

Cualquier nutriente que promueva la excreción de minerales a través de los riñones también promueve un aumento en el consumo de agua. En consecuencia, el exceso de minerales, ya sea en el pienso o en el agua, por encima de los requerimientos nutricionales, provocará un incremento de la ingesta de agua. Esto también se aplica a las dietas altas en proteína, en las cuales las proteínas que no se usan en la síntesis proteínica se desaminan y se excretan en la orina. Este proceso de demanda energética se asocia a un aumento de la pérdida de agua.

Particularmente, la presencia de elementos inorgánicos, tales como, sodio (Na), potasio (K), y cloro (Cl) se asocia a un aumento del consumo de agua y a excrementos más líquidos. Un aumento moderado del sodio de la dieta, generalmente, no supone problema alguno cuando las aves beben agua en bajo contenido en sodio. Aumentarán la ingesta de agua si la dieta tiene un alto contenido de sal, y excretarán el exceso de la misma. Sin embargo, en zonas donde los niveles de sodio en el agua son elevados, es importante tener en cuenta este exceso al formular las dietas, de otro modo nos enfrenaremos a una falta de uniformidad y a un índice de crecimiento mediocre. Las **Especificaciones nutricionales del broiler Ross** de junio de 2007, recomiendan un 0,16-0,23% de sodio en las dietas para los mismos. Estas especificaciones reflejan la ingesta total de sodio, por lo cual hay que tener en cuenta el contenido de sodio en el agua.

Los requerimientos dietéticos de potasio son bajos, siendo 0,4-0,9% los adecuados. Si se consumen niveles por encima de estos valores puede producirse en las aves un aumento de la sed, lo cual incrementaría la humedad de las heces. Generalmente esto sucede cuando se utiliza la soja como única fuente de proteínas en las dietas de inicio de alto contenido proteico. Sin embargo, en el pasado, en Europa del Norte eran los aditivos de melazas añadidos al pienso lo que contribuía a este efecto. La pauta a seguir debe ser la de controlar el potasio de la dieta para no sobrepasar la ingesta total de <0,9%, no obstante, en condiciones de estrés de calor los niveles de potasio se pueden incrementar de 1,5-2,0% debido al aumento de la excreción renal.

Los niveles de cloro deben ser los mismos que en los niveles de sodio (0,16-0,23%). El nivel total de cloro generalmente se limita a sustituir una proporción del requerimiento de sodio por bicarbonato de sodio en lugar de sal (cloruro de sodio). La deficiencia de este elemento no suele ser común.

Puntos clave

- El exceso en los niveles de algunos elementos inorgánicos, tales como Na, K y Cl aumentará la ingesta de agua y la humedad en las heces.
- Los niveles de estos elementos en la dieta deberán corresponder a las recomendaciones nutricionales para el broiler Ross (**Especificaciones nutricionales del broiler Ross**, junio 2007).

Calidad del agua

Las aves deben de disponer de agua limpia, no contaminada, en todo momento. Sin embargo, dependiendo de la fuente de agua que se utilice, ésta puede contener cantidades excesivas de minerales varios, o puede estar contaminada con bacterias. Los niveles aceptables de materia orgánica y minerales en el agua se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Criterios de calidad de agua para aves

Criterios	Concentración (ppm)	Comentarios
Disueltos totales	0-1000	Buena
Sólidos (STD)	1000-3000	Satisfactoria: las heces pueden ser húmedas si se llega a la cifra superior
	3000-5000	Deficiente: excreciones húmedas, reducción ingesta de agua, crecimiento deficiente y aumento mortalidad
	> 5000	Inadecuada
Dureza	<100 blanda	Buena: sin problemas
	>100 dura	Satisfactoria: sin problemas para aves, pero puede interferir con la eficacia del detergente y de muchos desinfectantes y medicamentos administrados por esta vía
pH	<6	Deficiente: problemas de rendimiento, corrosión del sistema de agua
	6,0-6,4	Deficiente: problemas potenciales
	6,5-8,5	Satisfactoria: lo recomendado para las aves
	>8,6	Inadecuada
Sulfatos	50-200	Satisfactoria: puede producir un efecto laxante si Na o Mg >50ppm
	200-250	Nivel máximo idóneo
	250-500	Puede tener un efecto laxante
	500-1000	Deficiente: efecto laxante y aunque las aves se pueden adaptar, interfiere con la absorción de Cu, los cloruros añaden efecto laxante
	>1000	Inadecuada: aumenta la ingesta de agua y heces húmedas, riesgo para la salud de las aves jóvenes
Cloro	250	Satisfactoria: nivel máximo idóneo, los niveles <14ppm pueden causar problemas si el sodio es >50ppm
	500	Nivel máximo idóneo
	>500	Inadecuada: efecto laxante, excreciones húmedas, reducción ingesta de pienso, aumento ingesta de agua
Potasio	<300	Buena: sin problemas
	>300	Satisfactoria: depende de la alcalinidad y pH
Magnesio	50-125	Satisfactoria: si el nivel de sulfatos >50ppm formará sulfato de magnesio, que causa efecto laxante
	>125	Efecto laxante con irritación intestinal
	350	Máximo
Nitratos - nitrógeno	10	Máximo (en ocasiones, niveles de 3mg/l afectan al rendimiento)
Nitritos	traza	Satisfactoria
	>traza	Inadecuada: riesgo para la salud (indica contaminación de materia orgánica en las heces)
Hierro	<0,3	Satisfactoria
	>0,3	Inadecuada: concentración de bacterias de hierro (bloquea los sistemas de agua y produce mal olor)
Flúor	2	Máximo
	>40	Inadecuada: provoca huesos blandos
Bacterias coliformes	0 ufc/ml	Idónea: niveles por encima indican contaminación fecal
Calcio	600	Nivel máximo
Sodio	50-300	Satisfactoria: generalmente sin problema, pero puede haber heces húmedas, si los sulfatos >50ppm o cloro >14ppm

NOTA

1ppm aproximadamente 1mg

Cortesía del Dr. Carlos Antonio Debortoli (2005)

Es necesario realizar regularmente evaluaciones para supervisar el contenido mineral y la carga microbiana en el agua. El agua debe supervisarse para determinar los niveles de sales de calcio (dureza), salinidad y nitratos. Después de una limpieza total y antes de la llegada de los pollitos se deben tomar muestras del agua en el pozo, en los depósitos y en los bebederos para determinar el contenido bacteriano. También se deben realizar evaluaciones con regularidad de la calidad del agua durante todo el periodo de producción. La zona idónea para obtener muestras del agua sería del grifo que se encuentre entre el depósito y el primer bebedero. Donde no haya tal grifo, la muestra del agua se obtendrá del primer bebedero. La tubería principal de agua que se encuentre por encima de los bebederos debe desmontarse y lavarse de tal manera que cualquier concentración restos o de bacterias pueda ser eliminada y se pueda tomar una muestra adecuada del agua. Se debe dejar correr el agua durante por lo menos dos o tres minutos, antes de proceder a tomar la muestra. Como en todas las pruebas, los resultados deben reflejar adecuadamente el estado del agua y, al mismo tiempo, tener cuidado de no contaminar las muestras, ya sea durante el muestreo mismo o durante el transporte de las muestras a un laboratorio, si este es el caso.

Si no se les da un mantenimiento adecuado a las tuberías de agua, se producirá una concentración microbiana que afectará el rendimiento de las aves, reduciendo la eficacia de la medicación y vacunación, así como el caudal de agua en la tetina. Implementando un sistema de desinfección regular del agua y un programa de limpieza de tuberías se evitará la concentración microbiana. El control de la carga bacteriana es mucho más difícil en sistemas de bebederos abiertos, ya que están expuestos a la contaminación por polvo fecal y por las secreciones orales y nasales de las aves al beber (**Tabla 2**). Los sistemas cerrados de bebederos de tetina tienen la ventaja de reducir la diseminación de enfermedades, no obstante es necesario dotarlas de un higienizador que sea efectivo ante la presencia de materia orgánica y de la película orgánica (biofilm) y utilizarlo con regularidad. Otros medios eficaces de controlar la concentración bacteriana son, por una parte, la cloración entre 3-5ppm al nivel de los bebederos (utilizando, por ejemplo, dióxido de cloro), o radiaciones UVA. Estos tratamientos deben aplicarse en el punto de entrada del agua en la nave.

Los altos niveles de sales de calcio o hierro en el agua pueden provocar que las válvulas y las tuberías de los sistemas de bebederos se bloqueen. Cuando exista este problema de dureza, se aconseja utilizar filtros de agua de malla de 40-50 micras. Para mayor información sobre programas de higienización de tuberías de agua se puede consultar el **Ross Tech Note – Higiene en las conducciones de agua de bebida**, agosto 2007.

Tabla 2: Efecto de los tipos de bebederos sobre la contaminación bacteriana del agua (microorganismos/ml de muestra). Adaptado de Macari y Amaral, 1997.

Microorganismos	Tetina		Bebedero de campana	
	Entrada ⁺	Final ⁺⁺	Entrada	Final
Coliformes totales	640	3.300	1.600	1.700.000.000
Coliformes fecales	130	230	1.000	80.000.000
Escherichia coli	110	900	900	66.000.000
Streptococos fecales	55	1.200	2.000	36.000.000
Microorganismos mesófilos ⁺⁺⁺	24.000	700.000.000	86.000	1.400.000.000

NOTAS

⁺ Entrada: primer bebedero de la nave.

⁺⁺ Final: último bebedero de la nave.

⁺⁺⁺ Microorganismos mesófilos: número total de saprofitos y microorganismos patógenos. El agua no fue tratada.

Puntos clave

- Las aves deben de disponer en todo momento de agua limpia, no contaminada.
- Se deben llevar a cabo con regularidad controles de calidad del agua para asegurarse de que tanto la carga microbiana como el contenido mineral están dentro de los niveles aceptables.

Conclusiones

El agua es un ingrediente esencial para la vida. Las aves deben de disponer de agua limpia durante todo el periodo de producción. Cualquier restricción en la ingesta de agua o la contaminación de la misma afectará el crecimiento y el rendimiento global de las aves. Hay muchos factores que pueden afectar a la ingesta de agua, incluyendo edad, sexo, temperatura medioambiental, temperatura del agua y tipo de sistemas de bebida. Para asegurarse de que el rendimiento de las aves no se ve comprometido, se debe supervisar con regularidad la calidad física y bacteriana del agua, y tomar medidas correctoras, en su caso.

Puntos clave

- El acceso sin restricciones a una fuente de agua de buena calidad y a una temperatura adecuada (10-12°C) es fundamental para las aves.
- Proporcionar el espacio de bebedero adecuado y asegurarse de que todo el lote tiene fácil acceso a los bebederos.
- Supervisar el caudal diariamente para verificar que las aves están bebiendo agua suficiente.
- Aumentar la cantidad de agua disponible cuando suben las temperaturas (6,5% de incremento por grado centígrado a partir de 21°C).
- En climas calurosos tomar medidas para asegurarse de que el agua esté lo más fresca posible, por ejemplo, dejar correr el agua, utilizar paneles refrigerantes, colocar los depósitos y las tuberías bajo tierra o aislarlos.
- Llevar a cabo con regularidad controles del suministro de agua para verificar temperatura, carga bacteriana, y contenido mineral y tomar las medidas correctivas necesarias en cualquier caso.

Bibliografía

Bailey, M. 1999. *The water requirements of poultry. In Recent Developments in Poultry Nutrition 2* (ed J. Wiseman and P.C. Garnsworthy), pp 321-337. Nottingham: Nottingham University Press, UK.

Beker, A. and Teeter, R.G. 1994. *Drinking water and potassium chloride supplementation effects on broiler body temperature and performance during heat stress.* Journal of Applied Poultry Research, pp 87-92.

Macari, M. and Amaral, L.A. 1997. *Importancia da Qualidade da Agua Na Criacao de Frangos de Corte: Tipos, Vantagens e Desvantagens.* Anais da Apinco Campinas, pp 121-143.

National Research Council. 1994. *Nutrient requirements of poultry. 9th Rev. Ed.* NAS-NRC, Washington, D.C.

Singleton, R. 2004. September issue. *Hot weather broiler and breeder management.* In Asian Poultry Magazine, pp 26-29.



Se ha hecho todo lo posible para asegurar la precisión y relevancia de la información presentada. Sin embargo Aviagen no se responsabiliza de las consecuencias del uso de dicha información en el manejo de las aves.

Para mayor información sobre la literatura técnica disponible de Aviagen, sírvase contactar con el Servicio Técnico Local o con nuestro Departamento de Nutrición, en las direcciones siguientes:

Ross Breeders Peninsular, S.A.
Quintana s/n,
08416- Riells del Fai, Barcelona
España
t. +34 93 865 65 95
f. +34 93 865 80 32
ross@aviagen.es

Aviagen Limited
Newbridge, Midlothian
EH28 8SZ, Escocia
Reino Unido
t. +44 (0) 131 333 1056
f. +44 (0) 131 333 3296
infoworldwide@aviagen.com

Aviagen Incorporated
Cummings Research Park, 5015
Bradford Drive, Huntsville,
Alabama 35805, Estados Unidos
t. +1 256 890 3800
f. +1 256 890 3919
info@aviagen.com