

DESINFECCIÓN DEL AGUA PARA PORCINOCULTURA

Por: L.F.Gosálvez Lara y J.J.Valdelvira Centelles*



Últimamente, parece que se le está dando al agua la importancia que tiene en la producción porcina.

El cerdo es un animal al que hemos visto bañarse, reposar y beber en una charca de aguas de calidad muy dudosa y sin embargo disfrutar como “**un marrano en un charco**”. Esta situación no es la más adecuada si queremos obtener la máxima producción y rentabilidad de los cerdos de nuestra explotación.

En esta primera revisión, pasaré a hablar de la desinfección y cloración del agua como primera medida a tomar, pues en los meses de verano al aumentar la temperatura ambiental y el consumo de agua por parte de los animales; el nivel de la capa freática de las aguas profundas (manantiales, pozos artesanos, etc.) disminuye, al no existir agua de precipitación (lluvia o nieve) la cantidad de aguas superficiales (ríos, embalses y lagos) disminuye, habiendo, en definitiva, menos disponibilidad de agua su calidad microbiológica disminuye, con lo cual aumenta el riesgo de problemas digestivos en los cerdos.

Será en una próxima revisión donde detallaré las características físicas, químicas y microbiológicas del agua en porcicultura.

DESINFECCIÓN DEL AGUA

Hay varios sistemas para desinfectar el agua, la elección de uno u otro procedimiento así como el producto, dependen de diversas circunstancias, pero **el desinfectante debe reunir las siguientes propiedades:**

Ser capaz de destruir los microorganismos patógenos.

El tiempo de desinfección debe ser

corto.

No debe ser nocivo para la salud animal y humana a las concentraciones empleadas.

No debe dejar color, olor o sabor residual en el agua.

Debe ser de fácil manipulación y almacenamiento.

Su detección en el agua debe ser sencilla

Debe tener acción residual.

Debe ser barato.

PROCEDIMIENTOS PARA LA DESINFECCIÓN DEL AGUA

1.- MECÁNICOS

FILTRACIÓN.

2.- FÍSICOS

A) CALOR.

B) ULTRASONIDOS.

C) RADIACIONES.

C.1.- LUZ SOLAR

C.2.-RADIACIONES ULTRAVIOLETAS.

3.- QUÍMICOS

A) IONES METÁLICOS.

B) AGENTES TENSIOACTIVOS.

C) AGENTES OXIDANTES.

C.1.- BROMO.

C.2.- YODO.

C.3.- OZONO.

C.4.- PERMANGANATO POTÁSICO.

C.5.- CLORO.

1.-PROCEDIMIENTOS MECÁNICOS.

A) FILTRACIÓN.

Es un método eficaz para la eliminación de bacterias siempre y cuando el tamaño del poro del filtro sea menor de 1 m.. El flujo de estos filtros es inversamente proporcional al tamaño del poro, y se usan principalmente para la eliminación de algas.

En granjas de cerdos se utiliza para la obtención de agua ultrapura destinada a la fabricación de dosis seminales para

inseminación artificial.

2.- PROCEDIMIENTOS FÍSICOS

A) CALOR

Es conocido desde muy antiguo el poder desinfectante del calor aplicado al agua (agua hervida), sin embargo, no se usa debido a su elevado costo y escasa operatividad, además, altera el sabor del agua, por eliminar los gases disueltos en ella.

B) ULTRASONIDOS

La energía ultrasónica de 400 kc/seg destruye suspensiones bacterianas en solución acuosa con gran efectividad, su mayor inconveniente es su elevado costo.

C) RADIACIONES

C.1.- LUZ SOLAR

Aunque la luz solar tiene poder desinfectante, este es escaso y no es aplicable a la desinfección de agua para porcicultura.

C.2.- RADIACIONES ULTRAVIOLETAS.

Las radiaciones de menor longitud de onda del espectro poseen una alta energía que explica su poder germicida, dentro de los microorganismos, las esporas y virus requieren más dosis que las bacterias. Cuanto mayor es el contenido en sales minerales y en materia orgánica, tanto menor es la penetración de las radiaciones.

Se suelen utilizar en la industria alimentaria para la depuración de moluscos que son muy sensibles a los compuestos de cloro.

3.- PROCEDIMIENTOS QUÍMICOS.

Son los más empleados, debiendo considerarse los siguientes factores en su utilización:

1. Tiempo de contacto. Es una de

los factores más importantes. Cuanto mayor sea el tiempo de contacto, mayor será la eficacia.

2. Concentración y naturaleza del agente químico. Cada agente químico tiene una efectividad de la desinfección en función de la concentración.

3. Número de organismos. Cuanto mayor sea la concentración de organismos, mayor será el tiempo de contacto.

4. Tipo de organismos. Los más sensibles son las formas vegetativas y más aún si se encuentran en fase de reproducción. Los más resistentes son las esporas y algunos virus.

5. Características del medio. La materia orgánica o las sustancias que provocan turbidez reducen la efectividad de los desinfectantes, por lo que habrá que aumentar la dosis. Así mismo, el pH del agua es importante pues puede inducir la formación de unas u otras sustancias con distinto poder de desinfección.

Entre los principales desinfectantes químicos, tenemos:

A) IONES METÁLICOS (Cobre, Mercurio o Plata).

Estos iones metálicos, se han utilizado habitualmente como antisépticos, sin embargo, en desinfección del agua no se han desarrollado debido a su alto coste y elevado tiempo de contacto.

B) AGENTES TENSOACTIVOS.

Producen sabores desagradables y tienen un coste elevado, además, pueden tener efectos tóxicos por lo que no se deben utilizar como desinfectantes del agua.

C) AGENTES OXIDANTES.

C.1 BROMO. No está permitido su uso para desinfección de agua potable de consumo. Si se permite en desinfección de piscinas.

C.2 YODO. Al igual que el bromo, no se permite su uso para aguas de consumo.

C.3 OZONO. No deja olores ni sabores en el agua. Su inconveniente es el elevado coste del equipo para generar el ozono y el no tener acción oxidante residual

C.4 PERMANGANATO POTÁSICO. Es un oxidante muy energético, pero no se usa debido a que produce color rosado en el agua. Para el consumo de esta agua tratada es necesario neutralizar previamente el producto para evitar su acción residual.

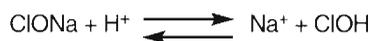
C.5 CLORO. De todos los procedimientos mencionados como agentes desinfectantes para el tratamiento de aguas de consumo, la legislación española sólo permite el uso de: sales de plata, ozono, permanganato potásico y cloro.

CLORACIÓN DEL AGUA

El **cloro** es el principal producto químico utilizado en el tratamiento de aguas de consumo animal, debido a que reúne todas las propiedades para ser un buen desinfectante. Estas cualidades están enumeradas en la página nº1 (germicida potente, tiempo de contacto corto, no nocivo para la salud animal, no confiere color, olor ni sabor al agua, es de fácil manipulación y almacenamiento, tiene acción residual, se puede detectar en el agua y es barato).

No se conoce el **mecanismo de la acción desinfectante del cloro**, habiéndose propuesto varias teorías:

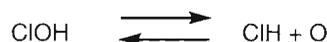
1. La hidrólisis del cloro molecular da lugar a la formación de **ácido hipocloroso** que sería el agente desinfectante:



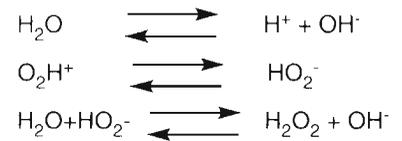
La acción germicida se debería a la aparición de **cloro naciente** en la formación del ácido hipocloroso:



Otra teoría se refiere al **oxígeno naciente** producido en la descomposición del ácido hipocloroso:



Otras investigaciones hacen pensar en los **radicales hidroxilo** que se originan en el proceso de formación y descomposición del ácido hipocloroso:



El **poder germicida** parece ser debido a uno o varios de los siguientes mecanismos:

- **Oxidación de enzimas ligadas a membranas.** Con lo cual se ven afectadas funciones de membrana como la respiración y transporte activo. No requiere la penetración del desinfectante.
- **Oxidación de enzimas citoplasmáticas.**
- **Oxidación de aminoácidos citoplasmáticos.**

La secuencia de la muerte del microorganismo podría ser la siguiente:

- 1.- Alteración física y bioquímica de la membrana y pared celular.
- 2.- Pérdida de elementos constitutivos vitales de la célula.
- 3.- Fin de todas las funciones asociadas a membranas.
- 4.- Fin de las funciones celulares.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DESINFECCIÓN CON CLORO

Son varios los factores a tener en cuenta para llevar a cabo una desinfección correcta, entre ellos:

1.- pH del agua. Cuando a partir del cloro molecular se forma el ácido hipocloroso, el equilibrio de la reacción se desplaza hacia la formación de ácido hipocloroso cuando el pH del agua es superior a 4. Sin embargo, cuanto mayor es el pH el agua, el ácido hipocloroso pasa a ión hipoclorito que tiene una actividad germicida mucho menor que el ácido hipocloroso.

El cloro contenido en el agua en forma de ácido hipocloroso o ión hipoclorito se denomina **cloro residual libre**.

pH	Cantidad de cloro que se encuentra en forma de ácido hipocloroso
6	95%
7.5	50%
8.5	10%

En un estudio realizado sobre las

características de las aguas los resultados medios de los análisis por regiones son:



Parámetro	LEVANTE Y CATALUÑA	GALICIA	CENTRO	ANDALUCÍA	ARAGÓN
PH	7.7	7.4	7.6	7.8	7.9

Al aumentar la alcalinidad del agua, se debe aumentar la dosis de cloro a añadir.

2.- Temperatura del agua. Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la acción desinfectante del cloro, pero a su vez también éste es más inestable en el agua y se pierde con más rapidez. Es importante que los depósitos que hay en las granjas, estén protegidos del sol y a ser posible aislados.

3.- Tiempo de contacto. Es uno de los factores más importantes de la cloración. La duración mínima es alrededor de 30 minutos, siendo aconsejable aproximadamente 3 horas el tiempo en que el agua debe estar en reposo y en contacto con el cloro para que éste actúe eficazmente.

4.- Materia orgánica. La combinación del cloro con la materia orgánica produce compuestos orgánicos que se denominan **cloro residual combinado**, siendo los compuestos más frecuentes las **cloraminas**.

Las **cloraminas** tienen mucho menor poder germicida que el ácido hipocloroso (cloro residual libre) con lo cual nos obligará a aumentar la dosis de cloro en caso de aguas con materia orgánica en suspensión. Además las cloraminas no tienen ningún efecto alquicida.

Por ello es importante mantener limpias las conducciones de agua y los bebederos, pues como demuestran los siguientes datos, **si no hay higiene en las conducciones y bebederos, poco útil resultará la cloración del agua.**

Análisis de la contaminación del agua

de bebida:

Lugar de la muestra	Cl- residual libre (ppm)	Coliformes/ml	Gérmenes/ml
Pozo	0	60	210
Depósito	2	0	0
Primer bebedero	0.1	1 millón	75 millones
Bebedero medio	Trazas	1.4 millones	145 millones
Último bebedero	Trazas	2.5 millones	250 millones

Después de una limpieza de canalizaciones y bebederos, tenemos:

Lugar de la muestra	Cl- residual libre (ppm)	Coliformes/ml	Gérmenes/ml
Pozo	0	410	2800
Depósito	8	0	0
Primer bebedero	3	0	0
Bebedero medio	6	0	0
Último bebedero	2	0	0

Dosificaciones aproximadas de lejía recomendadas para desinfectar el agua:

Concentración de lejía a emplear (g. de cloro activo/litro)	Cantidad de agua	
	10 litros	1 m3
20	20 gotas	100 c.c.
40	10 gotas	50 c.c.
80	5 gotas	25 c.c.
100	4 gotas	20 c.c.

Límites recomendados para el agua de bebida en explotaciones de porcino:

E. coli (UFC/ml)	< 100
UFC totales (UFC/ml)	< 100.000

BIBLIOGRAFÍA

- Piedrola.** 1993 Servicio de abastecimiento de agua a las poblaciones.
Guillaume Counotte 2.000. Water sources. Pig Progress vol. 26
Guillaume Counotte 2.000. Water quality control. Pig Progress vol. 26
Keith A. Christman 2001. Water Quality and Health Council.
S.S.N.A. France 1999. El agua un valor de futuro.
Amejeiras, Rosa. 1.990. Reunión técnica.
Barragán, J.I. 2.000. El agua en avicultura.
Zootecnia Carlos Buxadé. Mundi-prensa..