



Análisis comparativo científico: Bio-G-Active vs. Cloro como agente antimicrobiano

Introducción

Bio-G-Active, desarrollado por BGA-Dictum GmbH, es un agente antimicrobiano biológicamente avanzado, diseñado específicamente para la descontaminación de canales de ave. Su formulación tiene como objetivo reducir la carga microbiana en la superficie de la carne, incluyendo patógenos peligrosos como *Salmonella* y *Escherichia coli* (*E. coli*).

Si bien el cloro ha sido ampliamente utilizado como desinfectante en el procesamiento avícola, presenta importantes desventajas en términos de eficacia antimicrobiana, alteración de las propiedades sensoriales de la carne y riesgos para la salud y el medio ambiente.

Este informe proporciona un análisis científico detallado de las ventajas comprobadas de Bio-G-Active sobre el cloro, destacando:

- **Mayor eficacia antimicrobiana,**
- **Mejor conservación de las características sensoriales,**
- **Menor riesgo para la salud y el medio ambiente.**

Además, se explicarán los procesos biológicos y mecanismos de acción de Bio-G-Active, demostrando por qué es una solución segura y eficaz para el procesamiento moderno de alimentos. También se analizarán en profundidad las problemáticas asociadas con el uso del cloro, resaltando las ventajas superiores de Bio-G-Active.

Eficacia antimicrobiana de Bio-G-Active vs. Cloro

La eficacia antimicrobiana es el factor clave al seleccionar un agente de descontaminación en el procesamiento avícola. Bio-G-Active supera al cloro en casi todas las áreas relevantes de reducción microbiana gracias a su mecanismo de acción, que reduce el pH en la superficie de la carne, creando un entorno que dificulta drásticamente la supervivencia de los microorganismos.

Reducción del recuento bacteriano total (TBC)

- Bio-G-Active ha demostrado una reducción del recuento bacteriano total de hasta tres ciclos logarítmicos en pocas horas tras su aplicación.
- En comparación, el cloro solo logra una reducción de aproximadamente 1 - 1.5 ciclos logarítmicos.
- Esta diferencia se debe a las propiedades químicas fundamentales de ambos agentes:
 - Mientras que el cloro solo actúa en la superficie,

- Bio-G-Active penetra en las microfisuras de la piel, proporcionando una descontaminación más profunda y eficaz.

Efecto sobre Enterobacteriaceae y *Staphylococcus aureus*

- Bio-G-Active ha demostrado una reducción significativamente mayor en la concentración de Enterobacteriaceae en canales de ave en comparación con el cloro.
- Estudios han confirmado que bacterias como *E. coli* fueron notablemente reducidas tras la primera aplicación de Bio-G-Active, lo que es particularmente relevante ya que estas bacterias sirven como indicadores de contaminación fecal y estándares de higiene en la producción avícola.
- *Staphylococcus aureus*, otro patógeno relevante en la seguridad alimentaria, también mostró reducciones significativas tras el tratamiento con Bio-G-Active, mientras que el cloro fue menos eficaz en condiciones similares.

Eficacia contra *Salmonella* spp.

El **control de *Salmonella*** es un aspecto **crítico** para la **seguridad alimentaria** en la industria avícola.

- Bio-G-Active ha demostrado una eficacia superior contra *Salmonella* en múltiples estudios.
- Si bien el cloro puede reducir la cantidad de colonias de *Salmonella*, Bio-G-Active logra una disminución mucho mayor en las muestras positivas.
- En algunos casos, no se detectó *Salmonella* tras el tratamiento con Bio-G-Active, lo que confirma sus fuertes propiedades bactericidas.

Mecanismo de acción: por qué Bio-G-Active es más efectivo

- Bio-G-Active ejerce su efecto bactericida reduciendo el pH y atacando directamente las membranas celulares de las bacterias.
- El cloro, en cambio, es parcialmente inactivado por la materia orgánica presente en la carne, lo que debilita su rendimiento en pruebas comparativas.
- El cloro reacciona con compuestos orgánicos, formando subproductos menos activos o ineficaces, reduciendo su acción antimicrobiana.

Problemas del cloro en los Spin Chillers: pH y limitaciones de eficacia

Uno de los principales desafíos del uso de cloro en el procesamiento avícola, especialmente en los Spin Chillers, es su interacción con el pH del agua.

Los Spin Chillers son sistemas diseñados para enfriar rápidamente las canales de ave mientras eliminan contaminantes. Sin embargo, la eficacia del cloro como desinfectante en este entorno puede verse gravemente comprometida debido a los cambios en el pH.

Dependencia del pH en la eficacia del cloro

- La eficacia antimicrobiana del cloro depende altamente del pH del agua en la que se usa.
- El cloro es más efectivo en un pH ligeramente ácido (alrededor de 6-7).
- En este rango, el agente desinfectante predominante es el ácido hipocloroso (HOCl), que es mucho más efectivo para eliminar bacterias que su forma menos activa, el ión hipoclorito (OCl^-).

Sin embargo, en un Spin Chiller, el pH tiende a aumentar con el tiempo debido a la acumulación de materia orgánica (sangre, grasa y proteínas del ave).

- A medida que el pH sube por encima de 7.5, la proporción de ácido hipocloroso (HOCl) disminuye, y el ión hipoclorito (OCl^-) se vuelve dominante.
- Como el ión hipoclorito es mucho menos efectivo, la capacidad desinfectante del cloro se reduce drásticamente.

Limitaciones para mantener una eficacia constante

- Mantener un pH bajo y estable en los Spin Chillers para garantizar la eficacia del cloro representa un desafío logístico importante.
- Se requiere monitoreo y ajuste continuo del pH, generalmente agregando compuestos ácidos para mantenerlo dentro del rango óptimo.
- Esto incrementa los costos y complica el proceso de descontaminación.

A pesar de estos esfuerzos, las fluctuaciones del pH son frecuentes, especialmente cuando se procesan grandes lotes de aves.

- Como resultado, la efectividad del cloro como desinfectante varía significativamente a lo largo del proceso, lo que lleva a una descontaminación inconsistente.

La ventaja de Bio-G-Active en la gestión del pH

A diferencia del cloro, Bio-G-Active mantiene su efectividad en un rango de pH más amplio.

- Su formulación, que incluye ácidos orgánicos, reduce naturalmente el pH del agua del Spin Chiller, creando un ambiente ácido estable que inhibe el crecimiento microbiano.
- Esto elimina la necesidad de ajustes constantes de pH, proporcionando un efecto antimicrobiano más confiable y uniforme durante todo el proceso de enfriamiento.

Además, Bio-G-Active es químicamente más estable, lo que significa que no reacciona con la materia orgánica para formar subproductos menos efectivos, como ocurre con el cloro.

- Esto garantiza que su eficacia permanezca alta, incluso cuando la carga orgánica aumenta, ofreciendo una descontaminación constante sin necesidad de intervención continua.
-

Mecanismos de eficacia microbiana

Bio-G-Active actúa a través de un proceso biológicamente optimizado que favorece la regulación natural de la microbiota en la superficie de la carne. Su mecanismo de acción se divide en cuatro fases.

Fase 1 – Reducción del pH

Los componentes de Bio-G-Active, en particular los ácidos orgánicos como el ácido láctico, reducen significativamente el pH en la superficie de la carne. La mayoría de los microorganismos patógenos prosperan en condiciones neutras o ligeramente alcalinas, por lo que una disminución del pH inhibe su crecimiento, limita su proliferación celular y los hace más vulnerables a la destrucción. Al mismo tiempo, Bio-G-Active influye activamente en la microbiota natural de la carne. Sus carbohidratos prebióticos, especialmente los monosacáridos, fomentan el crecimiento de microorganismos probióticos o no patógenos, que mediante su actividad metabólica dominan el entorno y desplazan a las bacterias patógenas. Este efecto estabiliza la calidad microbiológica del producto y prolonga su vida útil de manera sostenible.

Fase 2 – Acción bactericida

Bio-G-Active penetra las membranas celulares de los microorganismos, desestabilizando su estructura y provocando su destrucción. Este efecto se ve potenciado por la sinergia entre el ácido láctico, los fosfatos y el ácido ascórbico. En contraste, el cloro actúa principalmente sobre las capas externas de las células y es rápidamente inactivado por la materia orgánica presente en la superficie de la carne, lo que limita su eficacia. Bio-G-Active amplifica la reducción del pH mediante ácidos orgánicos que alteran el equilibrio iónico celular, generando un estrés osmótico que desestabiliza la estructura de los microorganismos patógenos, interrumpe su metabolismo y reduce significativamente la presencia de *Salmonella* y *Campylobacter*, incluso con tiempos de contacto breves.

Fase 3 – Propiedades antioxidantes

Además de su acción antimicrobiana, Bio-G-Active proporciona efectos antioxidantes esenciales para la calidad sensorial y física del producto. El ácido ascórbico previene la oxidación de la mioglobina, estabilizando el color de la carne y asegurando una apariencia fresca y atractiva. Asimismo, sus componentes antioxidantes reducen la degradación oxidativa de lípidos y proteínas, preservando la textura, la jugosidad y el sabor. Este mecanismo no solo extiende la vida útil del producto, sino que también previene la aparición de olores y sabores indeseables derivados del estrés oxidativo. En comparación con el cloro, Bio-G-Active destaca en este aspecto, ya que el cloro no solo carece de efectos antioxidantes, sino que puede incluso afectar negativamente las propiedades sensoriales del producto.

Fase 4 – Biodegradabilidad completa

Todos los componentes de Bio-G-Active son completamente biodegradables y no dejan residuos en el producto final. Esto supone una ventaja fundamental frente al cloro, que reacciona con la materia orgánica formando subproductos tóxicos, como los compuestos organoclorados, los cuales están asociados con riesgos para la salud. La biodegradabilidad total de Bio-G-Active garantiza una aplicación segura y elimina cualquier preocupación sobre la posible presencia de residuos tóxicos en los alimentos.

Resumen de los mecanismos de acción de Bio-G-Active

Los mecanismos de acción de Bio-G-Active se basan en una combinación única de cuatro fases que garantizan tanto la **seguridad microbiológica** como la **calidad sensorial** del producto avícola:

1. **Reducción del pH:** Los ácidos orgánicos, en particular el ácido láctico, reducen significativamente el pH en la superficie de la carne, inhibiendo el crecimiento de microorganismos patógenos y haciéndolos más vulnerables a su eliminación.
2. **Acción bactericida:** Bio-G-Active desestabiliza las membranas celulares de los microorganismos patógenos mediante los efectos sinérgicos del ácido láctico, los fosfatos y el ácido ascórbico, logrando reducciones sostenibles de *Salmonella* y *Campylobacter*.
3. **Efectos antioxidantes:** El ácido ascórbico y otros ingredientes antioxidantes inhiben los procesos oxidativos, estabilizando el color de la carne y preservando su textura, sabor y frescura.
4. **Biodegradabilidad completa:** Tras las fases antimicrobiana y antioxidante, Bio-G-Active se descompone por completo en subproductos inocuos, como agua y CO₂, sin dejar residuos y garantizando la sostenibilidad.

En comparación con el cloro, Bio-G-Active ofrece ventajas claras:

- Penetra más profundamente en las superficies.
- Mantiene su eficacia incluso en presencia de materia orgánica.
- No afecta negativamente el color ni el sabor de la carne.
- Es completamente biodegradable y no deja residuos, lo que lo convierte en una solución innovadora y sostenible para el procesamiento avícola.

Tabla comparativa: Bio-G-Active vs. Cloro vs. Fosfato trisódico

Parámetro	Bio-G-Active	Cloro	Fosfato trisódico
Reducción del pH	Eficaz y estable	Moderada	Alta, pero de corta duración
Acción antimicrobiana	Penetra profundamente	Superficial	Fuerte, pero deja residuos
Efecto antioxidante	Sí, previene la oxidación	Ninguno	Mínimo
Libre de residuos	Sí	No, deja subproductos	No
Impacto ambiental	Biodegradable	Genera subproductos tóxicos	Biodegradabilidad limitada

Ventajas científicamente comprobadas de Bio-G-Active

Bio-G-Active presenta una serie de ventajas científicamente probadas en comparación con el cloro:

1. **Mayor eficacia microbiana**

Bio-G-Active reduce la carga microbiana, especialmente de patógenos peligrosos como *Salmonella* y *E. coli*, de manera significativamente más efectiva que el cloro. Su acción desinfectante es más eficiente y consistente en la descontaminación de canales de ave.

2. **Ausencia de residuos nocivos**

Mientras que el cloro puede dejar residuos potencialmente dañinos en la carne, Bio-G-Active no deja rastros. Su biodegradabilidad completa lo convierte en una opción más segura para la industria alimentaria.

3. **Mejora de las propiedades sensoriales**

Bio-G-Active optimiza la textura, el sabor y el color de la carne tratada, aumentando su aceptación entre los consumidores. Estas mejoras sensoriales hacen que el producto sea más atractivo en el mercado y refuerzan su comercialización.

4. **Sostenibilidad ambiental y seguridad para la salud**

Bio-G-Active es completamente biodegradable y no genera subproductos tóxicos, lo que lo convierte en una alternativa ecológica al cloro. Esto reduce los costos de eliminación de residuos y minimiza el impacto ambiental.

5. **Eficacia constante en los Spin Chillers**

A diferencia del cloro, Bio-G-Active no se ve afectado por los problemas de eficacia relacionados con el pH. Su formulación mantiene de manera natural un ambiente ácido, lo que garantiza un rendimiento estable incluso con cargas orgánicas variables. Esto permite mantener una acción antimicrobiana constante a lo largo de todo el proceso de enfriamiento, sin necesidad de ajustes continuos de pH.

6. **Seguridad en el manejo y aplicación**

El cloro puede representar riesgos para la salud de los trabajadores debido a la emisión de vapores tóxicos durante su uso. Bio-G-Active, en cambio, es seguro de manipular, no genera vapores peligrosos y no supone riesgos para el personal en las instalaciones de procesamiento de alimentos. Esto lo convierte en una alternativa más segura y fácil de usar en aplicaciones industriales.

7. **Protección de la maquinaria de acero inoxidable**

Una ventaja clave de Bio-G-Active es que, a diferencia del cloro, **no corroe las superficies de acero inoxidable**. Las soluciones de cloro pueden causar corrosión y degradación del material en los componentes de acero inoxidable con el uso prolongado, lo que genera **costos elevados de mantenimiento y reemplazo prematuro del equipo**. Bio-G-Active es no corrosivo, lo que garantiza la protección a largo plazo de la maquinaria de procesamiento, reduciendo los costos operativos y prolongando significativamente la vida útil del equipo.

Gracias a estos factores, Bio-G-Active se posiciona como la mejor opción para la descontaminación de canales de ave. Sus beneficios en seguridad alimentaria, calidad sensorial, protección ambiental y eficiencia operativa lo convierten en una solución integral. Las limitaciones del cloro, especialmente su pérdida de eficacia en Spin Chillers debido a

fluctuaciones del pH y su potencial efecto corrosivo sobre la maquinaria, resaltan la necesidad de alternativas más seguras y eficaces como Bio-G-Active.

BGA Dictum GmbH

Mommsenstraße 7
10629 Berlin / Germany
+49 (0)30 8442891
post@bga-dictum.com
www.bga-dictum.com