



Análise Científica Comparativa: Bio-G-Active vs. Cloro como Agente Antimicrobiano

Introdução

O Bio-G-Active, desenvolvido pela BGA-Dictum GmbH, é um agente antimicrobiano avançado de origem biológica, especificamente projetado para a descontaminação de carcaças de aves. Seu objetivo é reduzir a carga microbiana nas superfícies da carne, incluindo patógenos perigosos como Salmonella e Escherichia coli (E. coli). Embora o cloro tenha sido amplamente utilizado como desinfetante no processamento de aves, apresenta desvantagens notáveis em relação à eficácia microbiana, às propriedades sensoriais da carne tratada e às questões de saúde e ambientais.

Este relatório fornece uma análise científica detalhada das vantagens comprovadas do Bio-G-Active sobre o cloro, enfatizando a superioridade em eficácia antimicrobiana, melhorias sensoriais e menores riscos à saúde e ao meio ambiente. Além disso, serão explicados os processos biológicos e os mecanismos do Bio-G-Active, ilustrando por que ele é uma solução segura e eficaz para o processamento moderno de alimentos. Também será feita uma análise aprofundada dos problemas relacionados ao cloro, destacando as vantagens do Bio-G-Active.

Eficácia Microbiana do Bio-G-Active vs. Cloro

A eficácia microbiana é o aspecto central na escolha de um agente de descontaminação para o processamento de aves. O Bio-G-Active supera o cloro em quase todas as áreas relevantes de redução microbiana. Isso se deve ao mecanismo do Bio-G-Active, que reduz o pH na superfície da carne, criando condições que comprometem drasticamente a sobrevivência microbiana.

- **Redução da Contagem Total de Bactérias (TBC):** O Bio-G-Active demonstrou uma redução de até três ciclos logarítmicos na contagem total de bactérias dentro de algumas horas após a aplicação. Em comparação, o cloro alcançou uma redução de apenas um a um e meio ciclos logarítmicos. Essas diferenças decorrem das propriedades químicas fundamentais do cloro e do Bio-G-Active. Enquanto o cloro atua apenas na superfície, o Bio-G-Active penetra mais profundamente nas microfissuras da pele, proporcionando uma descontaminação mais eficaz.
- **Efeito sobre Enterobacteriaceae e Staphylococcus aureus:** O Bio-G-Active demonstrou reduzir significativamente a concentração de Enterobacteriaceae em carcaças de aves de forma mais eficaz do que o cloro. Estudos demonstraram que bactérias como E. coli foram notavelmente reduzidas após a primeira aplicação do

Bio-G-Active, o que é particularmente relevante, pois essas bactérias servem como indicadores de contaminação fecal e padrões de higiene na produção avícola. O *Staphylococcus aureus*, outro patógeno importante na produção de alimentos, também apresentou reduções significativas após o tratamento com Bio-G-Active, enquanto o cloro se mostrou menos eficaz em condições semelhantes.

- **Efetividade contra *Salmonella* spp.:** O controle da *Salmonella* é um fator crítico para a segurança alimentar na indústria avícola. O Bio-G-Active demonstrou eficácia superior contra *Salmonella* em vários estudos. Enquanto o cloro pode reduzir o número de colônias de *Salmonella*, o Bio-G-Active reduziu significativamente o número de amostras positivas para *Salmonella*. Em alguns casos, nenhuma *Salmonella* foi detectável após o tratamento com Bio-G-Active, indicando suas fortes propriedades bactericidas.

O efeito bactericida do Bio-G-Active é alcançado pela redução do pH e pelo ataque direto às membranas celulares bacterianas. O cloro, que pode ser parcialmente inativado por matéria orgânica nas superfícies da carne, demonstrou desempenho mais fraco em testes comparativos. O cloro reage com compostos orgânicos, formando subprodutos parcialmente inativos ou menos eficazes.

Problemas com o Cloro em Spin Chillers: pH e Questões de Eficiência

Um dos desafios significativos associados ao uso de cloro no processamento de aves, especialmente em spin chillers, é sua interação com o pH da água. Os spin chillers são sistemas projetados para resfriar rapidamente as carcaças de aves enquanto também removem contaminantes. No entanto, a eficácia do cloro como desinfetante nesse ambiente pode ser severamente comprometida devido às mudanças no pH.

- **Dependência do pH para Eficiência do Cloro:** A eficácia antimicrobiana do cloro depende fortemente do pH da água em que é utilizado. O cloro é mais eficaz em um pH ligeiramente ácido (em torno de 6-7). Nesse intervalo, o agente desinfetante predominante é o ácido hipocloroso (HOCl), que é muito mais eficaz na destruição de bactérias do que sua contraparte, o íon hipoclorito (OCl⁻).
 - **Limitações na Manutenção da Eficiência:** A necessidade de manter um pH baixo e estável nos spin chillers para garantir a eficácia do cloro apresenta desafios logísticos. Os operadores devem monitorar e ajustar constantemente o pH, muitas vezes exigindo a adição de compostos ácidos para mantê-lo dentro da faixa ótima. Isso não apenas aumenta os custos, mas também torna o processo mais complexo.
 - **Vantagem do Bio-G-Active na Gestão do pH:** Ao contrário do cloro, o Bio-G-Active permanece eficaz em uma faixa de pH mais ampla. Sua formulação, que inclui ácidos orgânicos, reduz naturalmente o pH da água do spin chiller, garantindo um ambiente mais ácido e hostil para a sobrevivência microbiana. Isso elimina a necessidade de ajuste constante do pH, proporcionando um efeito antimicrobiano mais consistente e confiável ao longo do processo de resfriamento.
-

Mecanismos de Eficácia Microbiana

O **Bio-G-Active** atua por meio de um processo biologicamente aprimorado que apoia a degradação natural da microflora nas superfícies da carne. O mecanismo de ação pode ser dividido em quatro fases:

Fase 1 – Redução do pH:

Os ingredientes do Bio-G-Active, incluindo ácidos orgânicos como o ácido lático, reduzem significativamente o pH nas superfícies da carne. Um pH mais baixo inibe o crescimento bacteriano, pois a maioria dos microrganismos patogênicos prospera em ambientes neutros ou ligeiramente alcalinos. Essa redução do pH dificulta a proliferação celular e torna as células mais suscetíveis à destruição. Além disso, o Bio-G-Active influencia ativamente a microflora natural nas superfícies da carne. Seus carboidratos prebióticos, especialmente monossacarídeos, promovem o crescimento de microrganismos probióticos ou não patogênicos, que passam a dominar o ambiente por meio de sua atividade metabólica, deslocando bactérias patogênicas. Isso estabiliza a qualidade microbiológica da carne de aves e prolonga sua vida útil de maneira sustentável.

Fase 2 – Ação Bactericida:

O Bio-G-Active penetra as membranas celulares dos microrganismos, desestabilizando sua estrutura e levando à morte celular. Esse efeito é amplificado pela combinação sinérgica de ácido lático, fosfatos e ácido ascórbico. O cloro, por outro lado, atua principalmente nas camadas externas das células e é inativado pela matéria orgânica presente nas superfícies da carne, limitando sua eficácia. O Bio-G-Active potencializa o efeito da redução do pH por meio de ácidos orgânicos que perturbam o equilíbrio iônico das células, causando estresse osmótico. Esse efeito combinado desestabiliza a estrutura celular dos microrganismos patogênicos, interrompendo seu metabolismo e reduzindo significativamente patógenos como *Salmonella* e *Campylobacter*, mesmo com tempos curtos de contato.

Fase 3 – Efeitos Antioxidantes:

Além da ação antimicrobiana, o Bio-G-Active oferece propriedades antioxidantes essenciais para a qualidade sensorial e física da carne de aves. O ácido ascórbico impede a oxidação da mioglobina, estabilizando a cor da carne e garantindo uma aparência fresca e atrativa. Além disso, ingredientes antioxidantes reduzem a degradação oxidativa de lipídios e proteínas, preservando a textura, a maciez e o sabor. Esse mecanismo não apenas prolonga a vida útil da carne, mas também evita odores ou sabores indesejáveis causados pelo estresse oxidativo. Em comparação com o cloro, o Bio-G-Active se destaca nessa área, pois o cloro não inibe nem melhora os processos oxidativos e pode até impactar negativamente as qualidades sensoriais do produto.

Fase 4 – Degradabilidade Biológica Completa:

Todos os componentes do Bio-G-Active são biologicamente degradáveis, não deixando resíduos. Isso contrasta com o cloro, que reage com a matéria orgânica formando subprodutos tóxicos, como compostos organoclorados, suspeitos de serem prejudiciais à

saúde. A completa degradabilidade do Bio-G-Active garante uma aplicação segura e elimina preocupações sobre possíveis resíduos tóxicos no produto final.

Resumo dos Mecanismos de Ação do Bio-G-Active

Os mecanismos de ação do Bio-G-Active baseiam-se em uma combinação única de quatro fases que garantem tanto a segurança microbiológica quanto a qualidade sensorial da carne de aves:

- 1. Redução do pH:** Ácidos orgânicos, especialmente o ácido lático, reduzem significativamente o pH na superfície da carne, inibindo microrganismos patogênicos e tornando-os mais suscetíveis à destruição.
- 2. Ação bactericida:** O Bio-G-Active desestabiliza as membranas celulares dos microrganismos patogênicos através dos efeitos sinérgicos do ácido lático, fosfatos e ácido ascórbico, proporcionando uma redução sustentável de patógenos como Salmonella e Campylobacter.
- 3. Efeitos antioxidantes:** O ácido ascórbico e outros ingredientes antioxidantes inibem processos oxidativos, estabilizando a cor da carne e preservando sua textura, sabor e frescor.
- 4. Degradação biológica completa:** Após as fases antimicrobiana e antioxidante ativas, o Bio-G-Active se decompõe completamente em subprodutos inofensivos, como água e CO₂, sem deixar resíduos e garantindo a sustentabilidade.

Comparado ao cloro, o Bio-G-Active oferece vantagens claras: penetra mais profundamente, continua eficaz na presença de matéria orgânica e não afeta negativamente a cor ou o sabor da carne. Além disso, o Bio-G-Active é totalmente biodegradável e não deixa resíduos nas superfícies da carne, tornando-se uma solução inovadora e sustentável para o processamento de aves.

Tabela Comparativa: Bio-G-Active vs. Cloro vs. Fosfato Trissódico

Parâmetro	Bio-G-Active	Cloro	Fosfato Trissódico
Redução do pH	Eficaz e estável	Moderada	Alta, mas de curta duração
Ação antimicrobiana	Penetra profundamente	Superficial	Forte, mas deixa resíduos
Efeito antioxidante	Sim, previne a oxidação	Nenhum	Mínimo
Livre de resíduos	Sim	Não, deixa subprodutos	Não
Impacto ambiental	Biodegradável	Subprodutos tóxicos	Biodegradabilidade limitada

Vantagens Cientificamente Comprovadas do Bio-G-Active

O Bio-G-Active oferece uma série de vantagens cientificamente comprovadas em relação ao cloro:

- 1. Eficácia Microbiana Significativamente Superior:**
O Bio-G-Active reduz a carga microbiana, especialmente de patógenos perigosos como *Salmonella* e *E. coli*, de forma muito mais eficaz do que o cloro. Ele proporciona uma descontaminação mais eficiente e consistente das carcaças de aves.
- 2. Sem Resíduos Nocivos:**
Enquanto o cloro pode deixar resíduos potencialmente prejudiciais, o Bio-G-Active não deixa nenhum. Ele é totalmente biodegradável, tornando-se uma escolha mais segura para a indústria alimentícia.
- 3. Melhoria das Propriedades Sensoriais:**
O Bio-G-Active melhora a textura, o sabor e a cor da carne tratada, aumentando sua aceitação pelo consumidor. Esses benefícios sensoriais tornam o produto mais atrativo para o mercado e favorecem sua comercialização.
- 4. Ecologicamente Sustentável e Saudável:**
O Bio-G-Active é totalmente biodegradável e não produz subprodutos nocivos, sendo uma alternativa ecológica ao cloro. Isso reduz os custos de descarte e minimiza o impacto ambiental.
- 5. Eficácia Consistente em Tanques de Resfriamento:**
O Bio-G-Active não sofre os problemas de eficácia relacionados ao pH que afetam o cloro. Sua formulação mantém naturalmente um ambiente ácido, garantindo um desempenho estável mesmo sob cargas orgânicas variáveis. Isso permite uma ação antimicrobiana consistentemente elevada ao longo de todo o processo de resfriamento, sem a necessidade de ajustes constantes do pH.
- 6. Seguro para Uso e Manuseio:**
O cloro pode representar riscos à saúde dos trabalhadores devido à formação de vapores tóxicos durante o uso. O Bio-G-Active, por outro lado, é seguro para manuseio, não produz vapores prejudiciais e não representa riscos à saúde dos trabalhadores em instalações de processamento de alimentos. Isso faz dele uma alternativa mais amigável e segura para aplicações industriais.
- 7. Proteção para Máquinas de Aço Inoxidável:**
Outra vantagem significativa do Bio-G-Active é que, ao contrário do cloro, ele não corrói superfícies de aço inoxidável. Soluções de cloro podem causar corrosão e degradação do material nos componentes de aço inoxidável com o uso prolongado, exigindo manutenção cara e substituição prematura dos equipamentos. O Bio-G-Active é não corrosivo, garantindo a proteção de longo prazo das máquinas de processamento. Isso reduz os custos operacionais e prolonga significativamente a vida útil dos equipamentos, tornando-se uma solução vantajosa tanto economicamente quanto tecnicamente.

Ao combinar esses fatores, o Bio-G-Active se destaca como a melhor escolha para a descontaminação de carcaças de aves. Ele oferece benefícios significativos em termos de segurança alimentar, qualidade sensorial, proteção ambiental e eficiência operacional. Os problemas associados ao cloro, especialmente sua eficácia decrescente em tanques de

resfriamento devido a flutuações de pH e seu potencial de corrosão de máquinas, ressaltam a necessidade de alternativas mais seguras e eficazes, como o Bio-G-Active.

BGA Dictum GmbH

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