



[ANIMAL HEALTH & WELFARE \(/ADVOCATE/CATEGORY/ANIMAL-HEALTH-WELFARE\)](#)

Los pros y los contras del percarbonato de sodio

Monday, 1 May 2017

By Lars-Flemming Pedersen, Ph.D. and Alfred Jokumsen, M.Sc.

Desinfectante para el tratamiento del agua acuícola es una opción para la operación de la acuicultura orgánica

Las opciones de tratamiento de agua para la acuicultura orgánica son restringidas, en comparación con las disponibles para la piscicultura convencional; sólo se permiten desinfectantes fácilmente degradables. Uno de los desinfectantes de agua permitidos que se pueden usar tanto en sistemas de producción acuícola convencionales como orgánicos es el percarbonato de sodio (SPC). El SPC es una forma granulada seca de peróxido de hidrógeno (H_2O_2), que es un aducto cristalino de H_2O_2 con carbonato de sodio ($2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2$, Fig. 1).

El SPC se descompone en agua en Na^+ , CO_3^{2-} y H_2O_2 . Tiene diferentes nombres comerciales – Oxyper, Biocare o Oxypro – y también se le conoce como el “polvo de oxígeno de emergencia.” El producto tiene efectos anti-parasitarios documentados (Heinecke y Buchmann, Aquaculture 288.1 (2009): 32-35), controla el crecimiento indeseado de algas y tiene propiedades desinfectantes, y libera oxígeno durante su descomposición.

La ventaja de aplicar SPC sobre otros productos de H_2O_2 es que es seguro y fácil de manejar. Siendo un polvo granulado, se puede distribuir uniformemente en un estanque o raceway mediante el uso de una pala manual, como se muestra en la imagen anterior.

El polvo agregado se puede comprobar visualmente a medida que se precipita al fondo del tanque o raceway cuando se agrega al agua, ayudando a guiar y asegurar una distribución más segura, uniforme y eficaz. Inmediatamente después de la adición de SPC al agua, el peróxido de hidrógeno reacciona con la materia orgánica y bacterias en el sedimento.

Durante la descomposición enzimática de H_2O_2 , se forma oxígeno, que se ve como microburbujas que emergen del fondo / sedimento. Este proceso puede ayudar a liberar materia orgánica y residuos del fondo, que es otra propiedad aparente y beneficiosa de este producto. La calidad del agua se deteriora momentáneamente como resultado de esto y algunos productos de descomposición (material floculado, materia orgánica en partículas) pueden acumularse en la superficie después del procedimiento de tratamiento de agua.



Ejemplo de aplicación manual del producto SPC en polvo que contiene peróxido de hidrógeno.

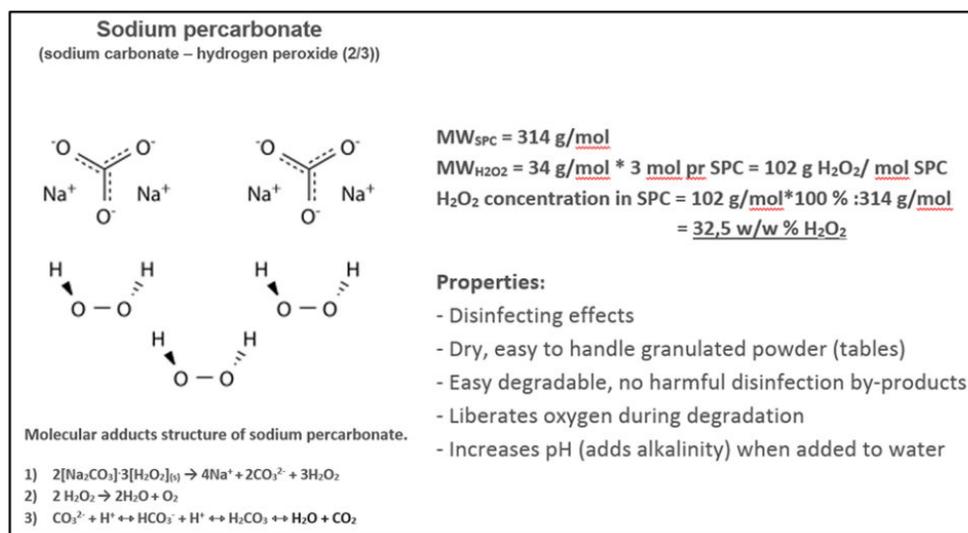


Fig. 1: Estructura molecular y propiedades del percarbonato sódico.

Ejemplo de aplicación del SPC en una granja de peces comercial

El SPC se puede utilizar para mejorar la calidad del agua por la adición indirecta de oxígeno y la eliminación asociada de bacterias. Como efecto secundario, purifica el fondo de los raceways de hormigón en los criaderos, y limpia el sedimento en estanques de tierra cuando el SPC reacciona con la materia orgánica. Las dosis varían de un sistema a otro y dependen de factores como el tamaño de los peces, la temperatura del agua y la calidad del agua (contenido de materia orgánica).

En enero de 2017, medimos el efecto asociado de agregar SPC a un estanque de 100 m³ con juveniles (150 a 200 gramos) de trucha arco iris. Se añadió uniformemente una cantidad de 12 kg de SPC usando una pala manual al estanque durante un periodo de menos de cinco minutos.

A la salida del estanque, se instalaron sensores de oxígeno y pH para registrar y almacenar datos antes y durante la aplicación del SPC. Se recolectaron muestras de agua en transectos a través del estanque y desde la salida del estanque para evaluar las concentraciones de peróxido de hidrógeno. Las concentraciones de H₂O₂ se estimaron mediante el uso de varillas comerciales Peroxid (0-25 ppm H₂O₂) y se analizaron en el campo con un espectrofotómetro portátil y un reactivo fijador de color.

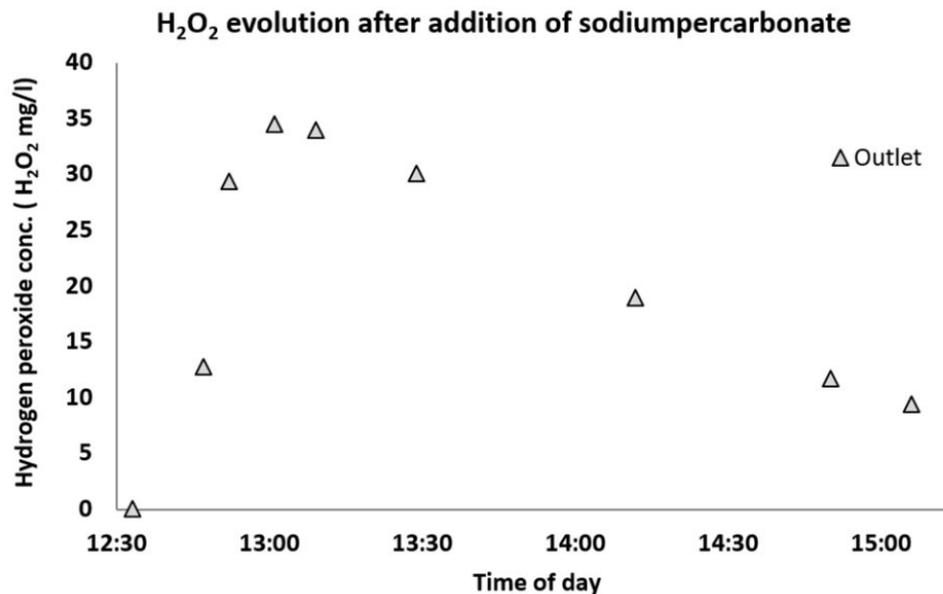


Fig. 2. Concentración de peróxido de hidrógeno medida en relación con la adición de percarbonato de sodio en un estanque de tierra a las 12:35. El volumen del estanque fue de aprox. 100 m³; se añadieron 12 kg de CPS correspondientes a una concentración nominal de H₂O₂ de 39 mg de H₂O₂/L. La temperatura del agua fue de 5-5,5 grados-C y el caudal de entrada fue de aproximadamente 15 L/s.

La concentración de H₂O₂ alcanzó su punto máximo a 35 ppm a 30 minutos después de que se añadiera el SPC al estanque (Fig. 2). La concentración se mantuvo por encima de 10 ppm durante más de dos horas, disminuyendo como resultado de la dilución y degradación dentro del estanque. Los efectos asociados de la adición de SPC y por lo tanto la liberación de iones de carbonato alcalino se observó como un aumento marcado en el pH de 8,0 a > 9,5 dentro de 10 minutos. La concentración de oxígeno aumentó de aprox. 75 por ciento de saturación a 140 por ciento de saturación justo después de la adición de SPC. La concentración de oxígeno disminuyó, pero se mantuvo a un nivel elevado (> 90 por ciento de saturación) durante dos horas.

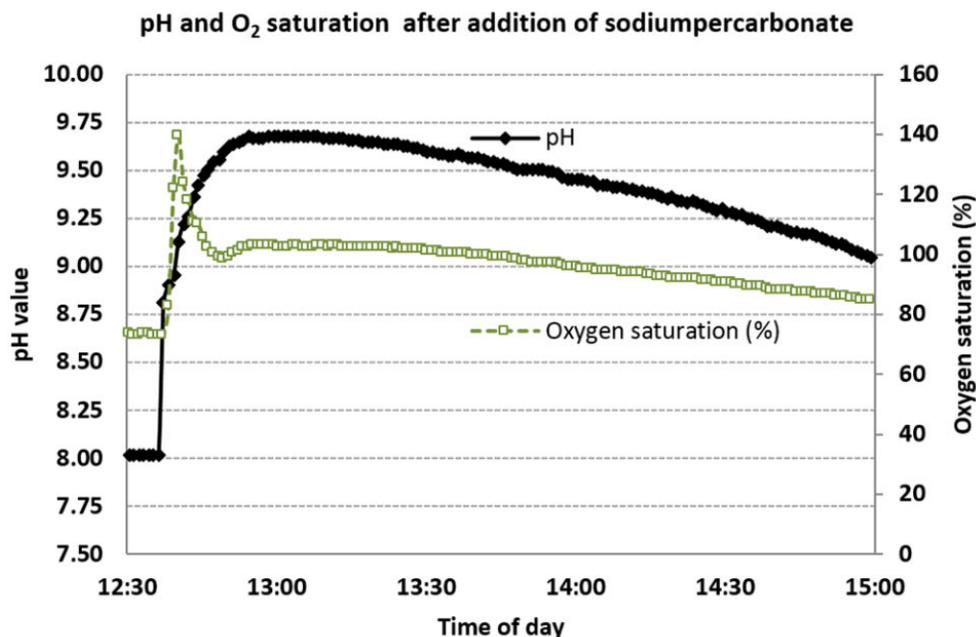


Fig. 3: Cambios en la concentración de pH y oxígeno basados en datos registrados de la salida de un estanque de tierra antes y durante la adición de la aplicación de percarbonato de sodio. La temperatura del agua era de 5 a 5,5 grados-C y el caudal de entrada aproximadamente 15 L/s.

Perspectivas

El ejemplo anterior de una práctica simple de tratamiento de agua de una granja piscícola comercial muestra que es fácil de aplicar, pero también que se deben tomar precauciones. La concentración de H₂O₂ y el tiempo de contacto obtenido pueden controlar eficazmente los parásitos de los peces y mejorar la calidad del agua sin afectar negativamente a los peces. Sin embargo, la liberación de iones carbonato y su impacto sobre el pH puede dar lugar a niveles de pH críticamente elevados, en este caso transitoriamente por encima de pH 9,5. Los valores elevados de pH a largo plazo por encima del área de tolerancia de los peces desafían su equilibrio fisiológico o *homeostasis*, haciendo que los peces sean menos resistentes.

Adicionalmente, un aumento significativo del pH afectará al equilibrio amonio-amoniaco ($\text{NH}_4^+ \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$) formando una fracción mayor del amoníaco libre tóxico (NH₃), lo cual es perjudicial para la mayoría de las especies de peces cultivados, incluso a concentraciones muy bajas. Por lo tanto, al implementar un nuevo desinfectante como parte de la práctica de manejo, siempre se recomienda comenzar con dosis bajas y luego aumentarlas gradualmente hasta alcanzar las concentraciones deseadas y teniendo siempre en cuenta la respuesta de los peces antes, durante y después de episodios de tratamiento de agua.

Los efectos secundarios beneficiosos – además de la desinfección, el aumento del suministro de oxígeno y la liberación de materia orgánica del sedimento – deben considerarse una alternativa a corto plazo a hábitos más sostenibles, por ejemplo, el mantenimiento de niveles estables de oxígeno y la limpieza manual de los estanques.

Los autores aprecian la colaboración con Thim y Flemming Skov, gerentes de peces en la granja de peces orgánicos. El estudio fue financiado por RobustFish; parte del programa Orgánico RDD 2, coordinado por el Centro Internacional de Investigación en Sistemas de Alimentos Orgánicos (ICROFS). Ha recibido subvenciones del Programa de Crecimiento y Desarrollo Verde (GUDP) del Ministerio de Alimentación, Agricultura y Pesca de Dinamarca.



El SPC se puede utilizar para mejorar la calidad del agua por la adición indirecta de oxígeno y la eliminación asociada de bacterias.

Authors



LARS-FLEMMING PEDERSEN, PH.D.
Senior Research Scientist, Section for Aquaculture
DTU Aqua
National Institute of Aquatic Resources
North Sea Science Park, P.O. Box 101
9850 Hirtshals, Denmark
lfp@aqu.dtu.dk (<mailto:lfp@aqu.dtu.dk>).



ALFRED JOKUMSEN, M.SC.
Senior Advisory Scientist, Section for Aquaculture
DTU Aqua
National Institute of Aquatic Resources
North Sea Science Park, P.O. Box 101
9850 Hirtshals, Denmark
ajo@aqu.dtu.dk (<mailto:ajo@aqu.dtu.dk>).