RESUMEN DE SOLUCIONES PARA LA AGRICULTURA • OXICLORURO MINERAL DZ 9966

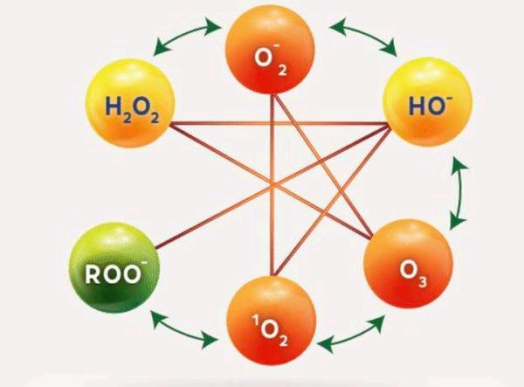
Un cambio radical para la industria agrícola

Especies reactivas de oxígeno (ROS) diseñadas para mejorar las utilidades y la seguridad en la agricultura



DZ 9966 es una nueva química avanzada de patente propia que genera ROS (especies reactivas de oxígeno). Es una quelación acuosa de minerales/metales y compuestos de oxicloruro en forma líquida. Nuestra tecnología de oxicloruro mineral es una fuente de energía de oxígeno eficaz contra el **99.9999% de las bacterias y los virus**.

Al generar una alta concentración de iones de radical hidroxilo y otras especies de oxígeno, DZ 9966 ha demostrado eliminar microorganismos en **menos de 10 segundos**. Estudios independientes han demostrado que DZ 9966 eleva eficazmente la energía oxidativa del agua, reduce el impacto de los microorganismos y mejora el rendimiento en aplicaciones agrícolas en todo el mundo.



Las **especies reactivas de oxígeno** que genera DZ 9966: radical hidroxilo, oxígeno singlete, ozono, superóxido y especies de peróxido en equilibrio oxidativo.







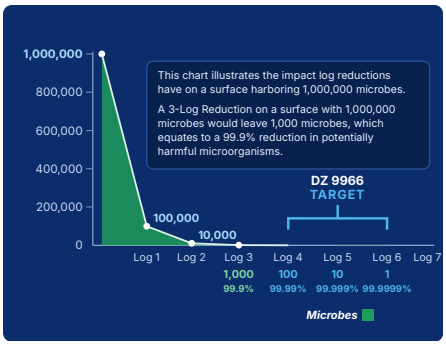


VALOR PARA TU OPERACIÓN

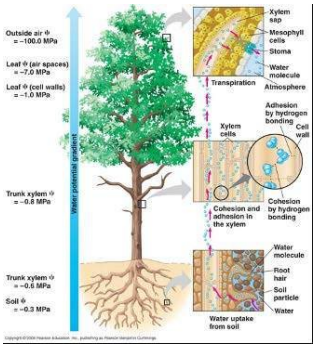
Beneficios para la industria agrícola

Fortalecemos la posición de tu empresa como líder en la industria agrícola y ayudamos a facilitar la cadena de suministro y de valor, desde la precosecha hasta la poscosecha.

- Eliminamos microorganismos como Salmonella, Listeria y E. coli con una reducción de 6 log (muy por encima del estándar industrial de 3 log) SIN cambiar las características de los alimentos o cultivos ni su sabor.
- Los patógenos NO desarrollan resistencia a DZ 9966.
- Método de bajo costo para aumentar la energía oxidativa y sanar la vida vegetal de forma sostenible y ecológica.
- Método de bajo costo para aumentar el oxígeno disuelto en el agua, un factor decisivo para lograr raíces y plantas sanas. Las raíces sanas con buen suministro de oxígeno tienen mejor respiración aerobia y pueden absorber de forma selectiva más iones en solución.
- Mejora el rendimiento de la cosecha con los recursos existentes al aumentar la energía oxidativa en el sistema radicular y alrededor de hojas y tallos.
- Maduración controlada y vida de anaquel hasta 2X mayor al controlar el biofilm de la superficie.
- DZ 9966 está certificado orgánico por el USDA para usarse como auxiliar en la producción de cultivos, el control de enfermedades y plagas, la fertilización y el mejoramiento del suelo, la producción pecuaria y el procesamiento y manejo, en instalaciones que requieren certificación orgánica.
- Eliminamos el biofilm de todas las superficies en contacto con el agua, como los sistemas de riego por goteo, lo que reduce los taponamientos, mejora la eficiencia y disminuye los costosos gastos de mantenimiento.
- Usamos ROS para reforzar las defensas inmunitarias naturales de plantas y árboles frente a los patógenos, de modo que gasten menos energía en sobrevivir y más en crecer.
- DZ 9966 aporta una protección residual que sigue actuando e impide el crecimiento bacteriano en agua estancada.
- DZ 9966 puede reducir los problemas asociados con el deterioro, la contaminación cruzada y los pesticidas.
- Sus aplicaciones se extienden a la esterilización y conservación de alimentos en el lavado poscosecha, el empaque, el almacenamiento y la distribución, lo que mejora el desempeño de la cadena de suministro.
- Registrado ante la EPA conforme a FIFRA, certificado NSF/ANSI 60 y certificado orgánico USDA.



Efecto de la reducción logarítmica. Una reducción de 6 log casi no deja microbios viables, frente al estándar industrial de 3 log.



Gradiente de potencial hídrico que impulsa la absorción desde el suelo, a través del xilema, hasta las hojas.



Monitoreo de ORP en tiempo real en una operación de ambiente controlado.

MECANISMO DE ACCIÓN

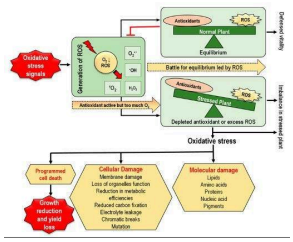
¿Cómo funciona DZ 9966?

"Una forma ecológica y sostenible de ozono líquido."

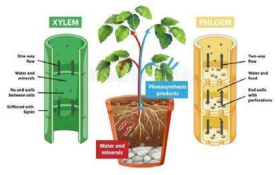
- El oxicloruro mineral genera una alta concentración de iones de radical hidroxilo y otras especies de oxígeno que eliminan microorganismos en menos de 10 segundos.
- Oxida y penetra las membranas celulares de los microorganismos usando electrones disponibles, y lleva más energía y nutrientes por el xilema y el floema de las plantas y los árboles.
- Mejora la movilidad de los nutrientes desde el sistema radicular hasta las hojas.
- Las moléculas están diseñadas a propósito para estar débilmente unidas, de modo que, al entrar en contacto con inorgánicos, microorganismos y materia orgánica, liberan con facilidad átomos de oxígeno que oxidan con agresividad todos los contaminantes.
- DZ 9966 es catalizado por la energía vibracional interna de los minerales de transición, que activa las especies reactivas de oxígeno. En este proceso de gran eficiencia energética, toda la energía generada se crea y se usa a nivel atómico.
- Los radicales hidroxilo aumentan el potencial electroquímico del reactivo de oxicloruro mineral, lo que lo convierte en el oxidante más fuerte de la industria del tratamiento de agua, con un valor estimado en el intervalo de 2.8 V a 2.90 V.
- El reactivo de oxicloruro mineral no sigue una vía lineal hacia la oxidación. Es una reacción en cadena continua, autocatalizada por los catalizadores inherentes. Se mantiene activo y protege el agua, y su energía oxidativa residual no disminuye hasta que entra un nuevo contaminante al sistema.
- DZ 9966 controla el biofilm por difusión y penetración en él, y daña la membrana celular y el ADN. La reactividad de las ROS en contacto con la materia orgánica produce un efecto de grabado que descompone químicamente la matriz de EPS (sustancias poliméricas extracelulares) y la deja incapaz de retener el contenido de las bacterias.
- ORP se refiere al potencial de óxido-reducción, medido en milivolts, que se puede monitorear fácilmente en una muestra de agua.
- Las siguientes tecnologías NO han logrado remover el biofilm: desinfección, floculación, cloración, coagulación, sedimentación, filtración, refinación, irradiación UV y ozonización. No pueden distribuir suficiente energía de oxidación (ORP) para controlar las EPS bacteriano y el carbono orgánico asimilable (AOC) que alimenta a las colonias microbianas.
- Aplicación sencilla y de bajo costo: solo requiere un sistema de dosificación de líquido con controlador automático de ORP.



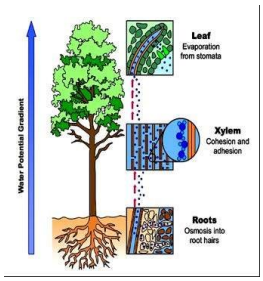
Las ROS atacan a los patógenos de los productos frescos en el punto de contacto.



La señalización por estrés oxidativo sobrepasa las defensas antioxidantes de los microbios.



Transporte de nutrientes por el xilema y el floema, potenciado por las ROS.



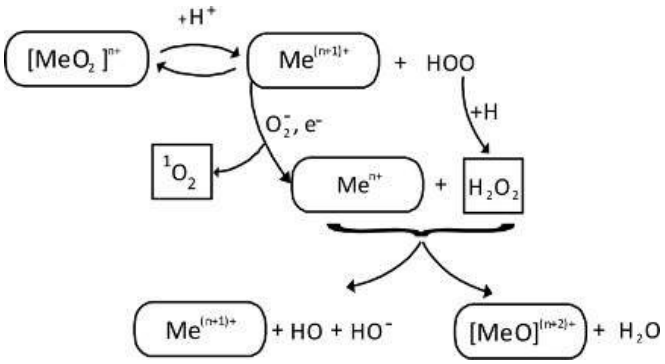
Gradiente de potencial hídrico: de los estomas al xilema y a los pelos radiculares.

LA CIENCIA

El poder de DZ 9966

Ingeniería química para el siglo XXI

DZ 9966 es una nueva tecnología oxidativa avanzada para generar especies reactivas de oxígeno (ROS) que simulan un proceso de oxidación avanzada (AOP) como herramienta para medir la eficacia de la desinfección en soluciones de tratamiento de agua.



Generación catalítica de ROS. El catalizador metálico recorre distintos estados de oxidación y produce oxígeno singlete, radicales hidroxilo y especies de peróxido.

ORP Level (mV)	CFU/100 ml of Water
+200	300
+300	36
+400	3
+600	0*
+800	0**

*Water Disinfection
**Water Sterilization

ORP vs. carga microbiana. Un ORP más alto lleva las CFU hacia cero: desinfección a +600 mV y esterilización a +800 mV.

- La **Organización Mundial de la Salud** recomienda que el agua se considere segura con un ORP mayor de **+750 mV**.
- El ORP es importante en la desinfección porque mide la energía disponible para desinfectar y el tiempo de contacto requerido, y permite optimizar el tratamiento según la demanda del sistema.

Catalizador patentado + NaOCl → HOCl + OCl^- + OH^- + complejos de M

- DZ 9966 es un productor de iones de radical hidroxilo de bajo costo y un oxidante muy fuerte con una alta concentración de energía oxidativa; tiene una mayor huella electrónica (Ev) frente a la huella química que otros oxidantes.
- El potencial electroquímico de DZ 9966 es de **2.8–2.9 V**. El del ozono es de 2.07 V y el del hipoclorito de sodio, de 0.94 V.
- El ozono es un desinfectante muy conocido para tratar agua. Puede lograr una reducción de 6 log en menos de 10 segundos.
- DZ 9966 produce los mismos resultados que el ozono, pero con un mayor potencial de oxidación. Genera una variedad más amplia de especies reactivas de oxígeno muy reactivas en equilibrio oxidativo, catalizadas de forma perpetua por la energía vibracional de los electrolitos en solución.

NOMBRE DEL REACTIVO	FÓRMULA	POTENCIAL ELECTROQUÍMICO (VOLTS)
Flúor	F_2	3.06
Oxicloruro mineral	$M_xO_yCl_z$	2.8–2.9
Radical hidroxilo	OH•	2.8
Ion de oxígeno	O^-	2.42
Ozono	O_3	2.07
Peróxido de hidrógeno	H_2O_2	1.78
Radical perhidroxilo	HO_2	1.7
Dióxido de cloro	ClO_2	1.57
Ácido hipocloroso	HOCl	1.49
Cloro gas	Cl_2	1.36
Oxígeno (molécula)	O_2	1.23
Ion hipoclorito	OCl^-	0.94
Hipoclorito de sodio	NaOCl	0.94
Anión hidroperóxido	HO_2^-	−0.88
Radical superóxido	O_2^-	−2.4

Potencial electroquímico de los oxidantes (volts). El oxicloruro mineral (2.8–2.9 V) supera al ozono (2.07 V) y rebasa por mucho a los compuestos de cloro.

CARA A CARA

DZ 9966 vs. ozono y cloro

- DZ 9966 recrea un ambiente acuoso como el del agua ozonizada, pero es mucho más rápido y eficiente y tiene una dinámica química más estable, pues los radicales hidroxilo dominan sobre los iones de oxígeno.
- DZ 9966 supera al cloro con una dosis menor (usando ORP y dosis como medida).

	OZONO	DZ 9450
FORMA (FACILIDAD DE MANEJO)	Gas – Difícil de disolver	**Líquido – Listo para usar**
POTENCIAL DE OXIDACIÓN (VOLTS)	2.07	**2.70**
SOLUBILIDAD EN AGUA (%)	5% máx.	**100%**
FÓRMULA	O_3	**ROS (ion de radical hidroxilo)**
MANEJO	Muy peligroso. Explosivo.	**Muy seguro. Corrosivo 8 por el pH alto del producto puro.**
OXIDACIÓN ORGÁNICA	Alta	**Alta**
POSIBLES SUBPRODUCTOS	Bromato, HAA5	**Ninguno**
PROTECCIÓN RESIDUAL	No	**Sí, con ORP (mV)**
REMUEVE SABOR Y OLOR	Sí	**Sí**
REMUEVE PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR EL AGUA	Sí	**Sí**
COSTO DE CAPITAL	Muy alto ($$$$$)	**Muy bajo ($)**
PRETRATAMIENTO DEL AIRE	Extenso	**Ninguno**

Ozono vs. DZ 9450 / DZ 9966. Líquido listo para usar, mayor potencial de oxidación, solubilidad de 100%, sin subproductos de bromato/HAA5, protección residual y un costo de capital mucho menor.

DZ 9966 es una nueva química de oxicloruro mineral certificada NSF/ANSI 60, registrada ante la EPA conforme a FIFRA como biocida y certificada orgánica USDA para aplicaciones que requieren exclusivamente productos orgánicos. En un estudio realizado por un laboratorio independiente de patógenos con DZ 9966, el laboratorio confirmó que controlar el intervalo de ORP por encima de **+700 mV** logró de forma eficaz una reducción de 6 log de patógenos en menos de 10 segundos. DZ 9966 es una química de oxicloruro mineral que imita la capacidad de la naturaleza para generar una concentración muy alta de ROS en forma de iones de radical hidroxilo e iones de oxígeno singlete. Contáctanos para más información sobre esta tecnología y cómo puede ayudarte a lograr mayor seguridad y mejores utilidades en tu aplicación agrícola.

CONTÁCTANOS

Oxysolution
Soluciones químicas avanzadas

CONTÁCTANOS

Web: www.oxysolution.com.mx
Correo: ventas@oxysolution.com.mx

DÓNDE FUNCIONA

Aplicaciones en la agricultura y los alimentos

Desde la nebulización y el riego en precosecha hasta el lavado, empaque, almacenamiento y distribución en poscosecha.















Cultivo de agave: tratamiento con ROS antes de la cosecha

Probado en distintos cultivos y canales: aguacates, jitomates, melones, frutos rojos y cítricos en campo, invernadero, línea de empaque y planta de procesamiento, para mejorar la inocuidad microbiana, controlar el biofilm y extender la vida de anaquel a lo largo de toda la cadena de suministro.

ventas@oxysolution.com.mx • www.oxysolution.com.mx

ANEXO 1

Aplicaciones en la agricultura

DZ 9966 es una química transformadora y revolucionaria que se ha integrado con éxito en las operaciones de numerosas aplicaciones agrícolas en todo el mundo. Sus aplicaciones abarcan desde la precosecha (como la nebulización y el riego) hasta la esterilización y conservación de alimentos en poscosecha, en procesos como lavado, empaque, almacenamiento y distribución. Los siguientes extractos resumidos son algunos ejemplos de estudios de campo, reportes de usuarios e investigaciones independientes. Contáctanos para recibir información más detallada sobre cómo DZ 9966 puede mejorar la seguridad y las utilidades de tu negocio.





CASO DE ESTUDIO • FLORIDA

El oxicloruro mineral DZ 9966 rescata el mercado de los cítricos

Un programa de campo en Florida desarrolló un plan de tratamiento contra una enfermedad bacteriana infecciosa llamada huanglongbing (HLB), conocida comúnmente como “enverdecimiento de los cítricos”. Las hojas de los cítricos recién afectados presentaban un moteado irregular y la fruta carecía de valor, pues servía muy poco para la producción de jugo. En ese momento no existía una solución comercial para este problema, salvo arrancar los árboles y replantar varias temporadas después. Se asperjaron las hojas de un árbol de prueba y se regaron sus raíces con una solución de DZ 9966 que generó agua oxidada con un ORP (potencial de óxido-reducción) superior a +700 mV. Se retiraron las hojas infectadas y, una semana después, comenzó a aparecer un nuevo “brote” de hojas en el árbol infectado. La prueba se amplió a 20 árboles. Tras 60 días de riego y aspersión con una solución de oxicloruro mineral de +700 mV, todos los árboles de la prueba empezaron a desarrollar fruta comercializable.



Árboles de mandarina Honey infectados con HLB que muestran un deterioro severo. Se observan lesiones medianas a grandes, parecidas a ampollas, causadas por el cancro y el enverdecimiento.



Tratamiento: aplicación foliar y riego ligero al suelo con una solución concentrada al 2% de DZ 9966, aplicada temprano por la mañana cada 2 semanas durante 6 semanas (3 aplicaciones).



El nuevo brote no muestra signos de infección en las hojas. Después de 60 días de riego, todos los árboles empezaron a desarrollar fruta comercializable.

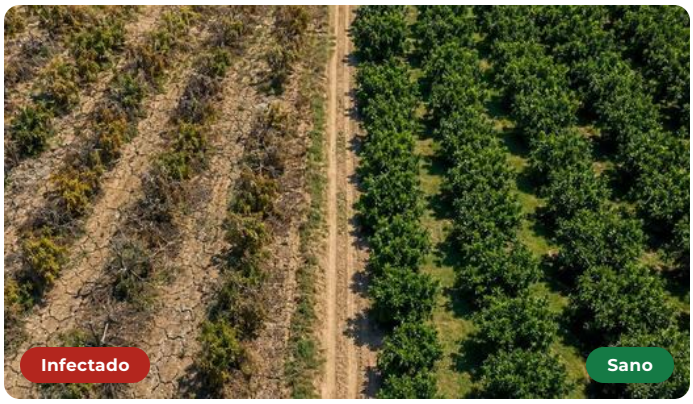
CASO DE ESTUDIO • SUR DE EUROPA

Las ROS generadas por DZ 9966 son eficaces contra Xylella fastidiosa

Un productor de olivos en Europa luchaba contra una bacteria letal para los árboles, Xylella fastidiosa, que ha matado a millones de olivos en el sur de Europa. Una virióloga vegetal de un instituto de investigación en protección de plantas compara a Xylella con el coronavirus. Así como el COVID-19 impide que el oxígeno llegue a nuestros órganos vitales, explica, Xylella ataca y obstruye los vasos del xilema de los olivos al formar un biofilm, por lo que no pueden absorber agua. Xylella se propaga rápidamente y, una vez que la bacteria infiltra al huésped, no tiene cura, **hasta ahora.**

Según la normativa de la UE, Xylella fastidiosa se considera una plaga de cuarentena que, al detectarse, debe contenerse o erradicarse. Se preparó una solución de prueba de DZ 9966 y se aplicó en un sitio de prueba pequeño, mediante nebulización y riego radicular, con lo que se destruyó y controló eficazmente el biofilm que bloquea el movimiento de agua y nutrientes en el huésped. Al generar iones de radical hidroxilo, DZ 9966 descompone la sustancia polimérica extracelular (EPS), que forma una sustancia pegajosa que actúa como película protectora alrededor de las bacterias. Una vez destruida la EPS, otras especies oxidantes atacan rápidamente el ADN del núcleo de la bacteria para inactivarla e impedir su reproducción o mutación. Aunque es pronto, los resultados reportados han sido sumamente positivos: las hojas reverdecen, y las ramas y ramitas muestran signos de recuperación y vuelven a una producción normal con buenas cifras. Las pruebas se han ampliado a sitios más grandes y los resultados preliminares de PCR son muy prometedores.





REPORTE DE USUARIO • MINNESOTA

Una granja de Minnesota usa DZ 9966 como solución principal en su instalación de empaque

Una granja de Minnesota usa DZ 9966 como solución principal en su instalación de empaque. También incorporó DZ 9966 en sus máquinas de hielo, con lo que mejoró la vida de anaquel del producto y eliminó el biofilm. Al inyectar DZ 9966 en las líneas de agua que alimentan las máquinas de hielo, las lecturas de ORP subieron de 451 a 632. Una vez convertida el agua en hielo, las lecturas aumentaron a 783 de ORP, con lo que se destruyeron prácticamente todos los patógenos, como Listeria y Salmonella. Además, cuando el hielo se derretía, el agua conservaba el poder desinfectante de DZ 9966, medido por ORP. Desde que incorporaron DZ 9966, su hielo es mucho más escamoso, las máquinas funcionan más limpias y producen más hielo al día. Al eliminar patógenos y controlar el biofilm con DZ 9966, la granja logró mejorar la seguridad y prolongar la vida de transporte y de anaquel de sus productos frescos, mariscos y carnes.





ESTUDIO INDEPENDIENTE • PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN POSCOSECHA

Elevar el ORP a +700 mV inactiva E. coli, Salmonella y Listeria en <10 segundos

Estudios independientes de un programa universitario de investigación en poscosecha confirman que DZ 9966 eleva eficazmente el ORP a +700 mV, con lo que inactiva E. coli, Salmonella y Listeria en menos de 10 segundos y mejora la vida de anaquel hasta 2X. DZ 9966 fue probado y evaluado por uno de los fitopatólogos más reconocidos de EE. UU. en cuanto a su seguridad para controlar patógenos como E. coli, Salmonella y Listeria, así como a su eficacia para controlar el biofilm, que muchos investigadores de alimentos consideran la fuente de contaminación y deterioro. Los resultados se muestran a continuación:

DESINFECCIÓN DE PATÓGENOS CON ROS DE DZ 9450

AGUA + CARGA ORGÁNICA (NTU 45)

ROS de DZ 9450 agregadas (mL) en 100 mL de agua	ORP	pH	Concentración del inóculo en 100 mL de agua (log CFU/mL)	Enriquecimientos sembrados por goteo — segundo												
				0 (antes de agregar DZ 9450)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Salmonella																
0.10	471	7.8	6.45	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.50	670	8.4		+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3.5	700	9.4		+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Listeria monocytogenes																
0.10	471	7.8	6.70	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.50	670	8.4		+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3.5	700	9.4		+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Desinfección de patógenos con ROS de DZ 9450 en agua + carga orgánica (NTU 45): Salmonella y Listeria totalmente inactivadas a un ORP de +700 mV.

PRUEBA DE VIDA DE ANAQUEL EN FRAMBUESAS



Se enjuagaron frambuesas frescas de un supermercado con DZ 9966. A los 12 días, las frambuesas sin tratar empezaron a mostrar moho, mientras que las tratadas seguían frescas y comercializables. A los 18 días de la compra, la fruta tratada mostró moho por primera vez. La vida de anaquel promedio en tienda es de 6 días.

RECUPERACIÓN DE SALMONELLA DESPUÉS DEL LAVADO

Tiempo de lavado (s)	Fruta por tratamiento (n)	Antes del lavado	Después del lavado — DZ 9450	
			630 ORP	760 ORP
log CFU/fruta ± desv. est. (reducción logarítmica)				
15 s	14	3.54 ± 0.45	2.86 ± 0.80 (0.68)	2.66 ± 0.45 (0.88)
30 s	12		1.78 ± 1.08 (1.76)	0.23 ± 0.36 (3.31)

LOD: Log 0.26 CFU/fruta

Recuperación de Salmonella después del lavado: reducciones logarítmicas a 630 y 760 ORP.

RECUPERACIÓN DE LISTERIA DESPUÉS DEL LAVADO

Tiempo de lavado (s)	Fruta por tratamiento (n)	Antes del lavado	Después del lavado — DZ 9450	
			630 ORP	760 ORP
log CFU/fruta ± desv. est. (reducción logarítmica)				
15 s	14	5.77 ± 0.18	4.45 ± 0.35 (1.32)	2.81 ± 0.82 (2.96)
30 s	12		4.20 ± 0.47 (1.57)	2.41 ± 1.03 (3.36)

LOD: Log 0.26 CFU/aguacate

Recuperación de Listeria después del lavado: reducciones logarítmicas a 630 y 760 ORP.


La nebulización en tienda mantiene frescos los productos

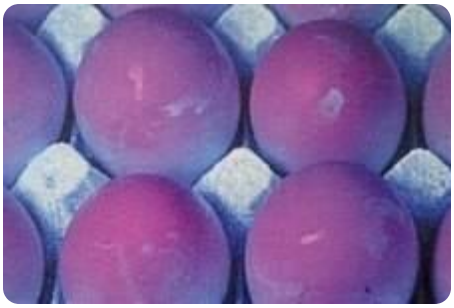
REPORTE DE USUARIO • MONTANA

Productor avícola: huevos más limpios, menor costo, aptos para producción orgánica

Un productor avícola de Montana revisó los estudios que destacan la eficacia de DZ 9966 para eliminar Salmonella, Listeria monocytogenes y otros patógenos, así como la eficacia y el menor costo de DZ 9966 frente al hipoclorito de sodio, la luz UV y el ozono. Su principal preocupación era reducir la carga bacteriana en la superficie del cascarón y evitar la infección de los huevos por transmisión horizontal, sin perder la garantía "Certified Organic" del USDA. La aplicación de DZ 9966 en su lavado de huevos produjo huevos más limpios, con menos roturas, y eliminó los microorganismos con un menor tiempo de contacto que los desinfectantes anteriores. Además, pudieron ajustar la temperatura del agua y aun así obtener un huevo microbiológicamente seguro, con el consiguiente ahorro de energía en el calentamiento del agua. Los comentarios más recientes indican una mejor relación costo-beneficio en el proceso de pasteurización y un aumento en las ventas de huevos a incubadoras locales, con mejores resultados de incubación y pollitos más sanos.



Línea de lavado de huevos



Antes del lavado (tinción microbiana)



Después del lavado (carga reducida)

REPORTE DE USUARIO • CANADÁ

Caminar con firmeza: el protocolo de cuidado de pezuñas de un productor lechero

La cojera y la movilidad reducida en vacas lecheras, causadas por pudrición del pie, erosión del talón, úlceras de la suela y dermatitis digital, han provocado pérdida de peso corporal, menor producción de leche y menor longevidad y eficiencia reproductiva. Preocupado por la toxicidad del formol y del sulfato de cobre, así como por el alto costo de los antibióticos, el productor buscó un tratamiento alternativo. Se usó un área de "prepediluvio" para minimizar la materia orgánica. Se aplicó una prueba con 1 galón de solución de DZ 9966 por cada 50 galones de agua en el área del pediluvio, de 10 pulgadas de altura, a lo largo de los pasillos de salida de la sala de ordeño, por donde el ganado pasaba varias veces al día. Se implementó un sistema para monitorear el ORP del agua (en mV), es decir, el poder oxidante (la energía disponible para desinfectar) de la solución, como apoyo para determinar la frecuencia de reposición de la solución. Los resultados mostraron una mejora notable en la higiene de las pezuñas, un menor conteo bacteriano y menos casos reportados de dermatitis digital. Las inspecciones visuales mostraron menor inflamación interdigital tras unos cuantos pasos por el pediluvio.





Pediluvio con DZ 9966 y monitoreo de ORP

INSTALACIÓN UNIVERSITARIA DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VEGETALES

DZ 9966 como auxiliar de proceso antimicrobiano en el lavado de productos frescos: aguacates

Se preparó un coctel de Listeria monocytogenes (PTVS 334 + 335) y se inocularon aguacates. **Prueba #1:** 100 µL de Log-7 CFU/mL (log4/fruta previsto tras el secado). **Prueba #2:** 100 µL de Log-8 CFU/mL (log5/fruta previsto tras el secado).

Una vez inoculados, los aguacates se dejaron secar a temperatura ambiente durante 4 horas, cubiertos con manta de cielo, y luego se mantuvieron a 10 °C durante 3 días. Para cada prueba, se sumergieron 15 aguacates no inoculados junto con 5 aguacates inoculados en una mezcla de 10 L de agua y DZ 9966 a 4 °C durante 30 segundos con agitación suave. Esto se hizo dos veces por prueba con diferentes dosis de desinfectante. Para cada tratamiento se hizo un lavado testigo, sumergiendo 5 aguacates inoculados en 10 L de agua a 4 °C con agitación suave y retirándolos a los 30 segundos (testigo del desprendimiento de la contaminación de la cáscara solo con agua).

Todos los aguacates se masajearon enérgicamente a mano con 20 mL de amortiguador de fosfato de potasio + Tween durante 1 min y la fruta se desechó. En el caso de los aguacates mezclados, 20 mL (± líquido adherido a la fruta) del amortiguador de lavado se enriquecieron con 20 mL de LEB 2X y luego se incubaron 48 h a 37°C; se sembraron por puntos 50 µL de cada bolsa de muestra en CHROMagar Listeria + Rif y se incubaron 48 h a 37°C.

En el caso de los aguacates inoculados, se extrajeron 2 mL del amortiguador de lavado para cuantificación y se agregaron los 18 mL restantes de LEB 2X a cada bolsa de muestra; la cuantificación se hizo por concentración, siembra directa y siembra por diluciones en CHROMagar Listeria + Rif, seguida de incubación de 48 h a 37°C.

Se agregó hipoclorito de sodio al agua de lavado de la fruta inoculada para obtener una solución final de 20–40 ppm de cloro libre a pH 7.0. Se tomaron muestras de 10 mL de agua a los 0, 5, 15, 30, 45, 60 y 300 segundos y se colocaron en bolsas Whirl-Pak con amortiguador neutralizante hasta la extracción de cada punto de tiempo. Las muestras de agua del lavado testigo se agregaron a una bolsa con 10 mL de LEB 2X, seguidas de incubación de 48 h a 37°C; se sembraron por puntos 50 µL de cada bolsa en CHROMagar Listeria + Rif y se incubaron 48 h a 29°C para favorecer la resucitación de las células con daño subletal.

RESULTADOS

2-May-16

Tratamientos	Prueba 1	reducción logarítmica	Prueba 2	reducción logarítmica
	log CFU/aguacate ± desv. est. (% de enriquecimientos positivos)			
Antes	3.63 ± 0.88 A (100)		4.20 ± 0.72 A	
Después	2.00 ± 0.50 B (100)	1.63	1.79 ± 0.53 B (60)	2.41
DZ 9966 dosis baja	1.67 ± 0.44 B (80)	1.96	2.12 ± 0.86 B (80)	2.08
DZ 9966 dosis alta	1.32 ± 0.16 B (20)	2.31	1.26 ± 0.00 B (20)	2.94
No se detectó contaminación cruzada en los aguacates no inoculados				

Resultados. Log CFU/aguacate ± desv. est.: DZ 9966 en dosis alta logró una reducción de hasta 2.94 log, sin detectarse contaminación cruzada en los aguacates no inoculados.

PARÁMETROS DEL AGUA

	Dosis de desinfectante	ORP (mV)	pH	Temp. (°C)	Cantidad de DZ 9966 agregada (mL)	Volumen final (L)
Prueba 1	DZ 9966 dosis baja	400	10.1	3.6	100	10
	DZ 9966 dosis alta	420	12.0	3.8	750	10
Prueba 2	DZ 9966 dosis baja	630	9.9	3.5	100	10
	DZ 9966 dosis alta	**467**	11.8	3.6	750	10

Parámetros del agua: dosis de desinfectante, ORP (mV), pH, temperatura y volumen de DZ 9966 en cada prueba.



Ensayo de Listeria


L. monocytogenes


Línea de lavado de aguacate

REVISADO POR PARES • FRONTIERS IN MICROBIOLOGY

Control de Listeria monocytogenes en manzanas frescas y prevención de la contaminación cruzada

Los recientes brotes multiestatales y retiros del mercado de manzanas frescas por contaminación con Listeria monocytogenes han aumentado la preocupación de los consumidores por la inocuidad de las manzanas frescas y procesadas. Este estudio evaluó la eficacia antimicrobiana de dos sanitizantes, oxicloruro mineral (DZ 9966) y agua electrolizada neutra (NEW), para inactivar L. monocytogenes en manzanas frescas. Un tratamiento de 2 min con DZ 9966 al 0.125% (v/v) con 100 ppm de cloro libre disponible (FAC), o con NEW con 110 ppm de FAC, causó una reducción de 0.9–1.2 $\log_{10}$ CFU/manzana de L. monocytogenes tanto en manzanas Granny Smith como Fuji, 24 h después de la inoculación. Al aumentar la concentración de DZ 9966 a 0.25 y 0.50%, mejoró significativamente su efecto bactericida y redujo L. monocytogenes en manzanas Granny Smith en ~2.0 y 3.8 $\log_{10}$ CFU/manzana, respectivamente, tras 2 min de contacto. Con un tiempo de contacto más corto, de 30 s, la eficacia de inactivación del cloro y de DZ 9966 al 0.25–0.50% se redujo significativamente en comparación con el lavado respectivo de 2 min. Además, no se recuperó L. monocytogenes en la solución de lavado antimicrobiana preparada con agua desionizada ni en manzanas no inoculadas tras los lavados con NEW (110 ppm de FAC) o con DZ 9966 al 0.125–0.5%, lo que indica su capacidad para prevenir la contaminación cruzada. Una exposición de 2 min a NEW con 110 ppm de FAC y a DZ 9966 al 0.50% redujo la microbiota nativa de las manzanas, incluido el conteo total en placa, en 0.14 y 0.65 $\log_{10}$ CFU/manzana, respectivamente, y los conteos de levaduras y mohos en 0.55 y 1.63 $\log_{10}$ CFU/manzana, respectivamente. En resumen, L. monocytogenes adherida a las manzanas fue difícil de eliminar; DZ 9966 y NEW mostraron una reducción dependiente de la dosis y previnieron con éxito la contaminación cruzada, lo que indica su potencial de aplicación en lavados poscosecha de manzanas.

PRUEBA DE CAMPO • SUDESTE ASIÁTICO

Control de la enfermedad de bakanae (Fusarium fujikuroi) en el arroz

Con una pérdida de rendimiento de aproximadamente 30%, un arrocero probó DZ 9966 como alternativa al tratamiento químico de semillas. Los tratamientos existentes, como la termoterapia y las suspensiones acuosas con fungicidas, han dado resultados desiguales. Los efectos térmicos no llegan al pericarpio de las semillas severamente infectadas, y los tratamientos con fungicidas no funcionan bien para destruir las esporas de este hongo patógeno. Además, algunos patógenos han mostrado resistencia a los fungicidas. La inundación de los arrozales también disminuye el valor de reducción-oxidación (redox) del suelo, lo que intensifica las emisiones de gases de efecto invernadero y aumenta la movilidad del arsénico (As) hacia el arroz, un riesgo para la salud pública, en particular por el contenido de iAs de los alimentos para bebé a base de arroz.

En un estudio realizado por un departamento universitario de fitopatología, se concluyó que "las bacterias se eliminaron por completo de las semillas de arroz tras sumergirlas en una solución de hipoclorito de sodio ajustada a pH 7.0 en fosfato de potasio 0.5 M, mientras que los hongos se eliminaron a pH 5.0 y menos". Aunque DZ 9966 no se había probado directamente en el cultivo de arroz, nuestro oxicloruro mineral exclusivo tiene una mayor huella electrónica (Ev) frente a la huella química que otros oxidantes. Los resultados de pruebas con retroalimentación de clientes demuestran que la mayor concentración de energía oxidativa producida por DZ 9966 fue más eficaz que los tratamientos existentes. DZ 9966 suprimió eficazmente la transmisión horizontal del patógeno entre plántulas. Los síntomas visibles de bakanae, con morfología alterada, mejoraron de forma significativa y la pérdida de rendimiento se redujo a menos de 10%. Las pruebas se han ampliado para incluir la aspersión de las flores del arroz y el tratamiento de aguas residuales para la inundación de arrozales.

Table 2. Efficacy of surface-sterilization of rice seeds with different chemical treatments

Treatments	Percent of seeds contaminated with	
	Bacteria	Fungi
Control[u]	98 e[v]	100 f
Vitavax 200FF[w]	85 d	18 ab
$HgCl_2$ (500)[x]	21 b	45 d
$HgCl_2$ (1,000)	9 a	45 d
$HgCl_2$ (2,000)	9 a	40 d
$HgCl_2$ (3,000)	3 a	27 c
$HgCl_2$ (4,000)	2 a	25 bc
$HgCl_2$ (5,000)	2 a	13 a
Household bleach (pH 11.6)[y]	41 c	61 e
Household bleach (pH 7.3)[z]	3 a	43 d

[u] Sterile distilled water.
[v] Values followed by the same letters within columns are not significantly different (Student-Newman-Keuls test, $P = 0.05$). Statistical analyses were conducted following arcsine transformation of percent contamination (24).
[w] Composed of 17.5% carboxin and 17.5% thiram (25). Treated seeds were soaked in sterile distilled water for 2 h.
[x] Numbers in parentheses are the concentrations of mercuric chloride (μg/ml).
[y] 50% household bleach (2.6% NaOCl) in

Tabla 2. Eficacia de la esterilización superficial de semillas de arroz con distintos tratamientos químicos (% contaminadas con bacterias / hongos).



Respuesta de las plántulas de arroz según las condiciones de tratamiento (a, b, c).

CONTÁCTANOS

Oxysolution
Soluciones químicas avanzadas

CONTÁCTANOS

Web: www.oxysolution.com.mx
Correo: ventas@oxysolution.com.mx