



Eficacia del ácido peracético al 15 % para controlar manchas foliares y bacteriosis en cebolla blanca (*Allium cepa*) en Perú

Efficacy of 15% peracetic acid for controlling leaf spot and bacterial diseases in white onion (*Allium cepa*) in Peru cultivation

Iglesias-Osores, Sebastian^{1*}

Álvarez, Luis Armando²

¹Departamento de Entomología, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Molina s/n, Lima, Perú. Clenvi S.A.C., Jr. Arica 242. Lima, Perú

²Departamento de Agronomía - Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cañete. Jr. San Agustín 124. San Vicente de Cañete. Cañete - Lima, Perú

Recibido: 04 Feb. 2026 | Aceptado: 18 Jul. 2026 | Publicado: 20 Jul. 2026

Autor de correspondencia*: sebasiglo@gmail.com

Cómo citar este artículo: Iglesias-Osores, S. & Álvarez, L. A. (2026). Eficacia del ácido peracético al 15 % para controlar manchas foliares y bacteriosis en cebolla blanca (*Allium cepa*) en Perú. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 6(2), e1648. <https://doi.org/10.51252/raa.v6i2.1648>

RESUMEN

El ácido peracético es un desinfectante oxidante de amplio espectro evaluado como alternativa para controlar enfermedades foliares y bacterianas en cebolla. Se determinó la eficacia de un formulado al 15 % sobre *Alternaria porri*, *Stemphylium vesicarium* y *bacteriosis* en cebolla blanca (*Allium cepa*) bajo riego por goteo en Villacurí, Ica, Perú. Se realizó un ensayo de campo en bloques completos al azar, con cinco tratamientos (0, 0,25, 0,50, 0,75 y 1,0 L/200 L de agua) y cuatro repeticiones. El formulado se aplicó una vez por vía foliar (600 L/ha). La incidencia y severidad se evaluaron antes de la aplicación y a los 2, 5, 7 y 10 días después. La severidad se transformó a $\sqrt{x+1}$ y se analizó mediante ANOVA y Duncan. Para *A. porri*, 1,0 L/200 L alcanzó 93,7 % de control a los 7 días, mientras que 0,75 y 0,50 L/200 L lograron 86,6 % y 78,6 %. Para *S. vesicarium*, 0,75–1,0 L/200 L alcanzó 79,2–88,2 %, y en bacteriosis 76,6–87,6 % a los 5 días, sin observarse fitotoxicidad ni efectos negativos sobre la fauna benéfica. Las dosis de 0,50–1,0 L/200 L superaron al testigo, destacando 0,75–1,0 L/200 L.

Palabras clave: *Allium cepa*; ácido peracético; manchas foliares; *Alternaria porri*; manejo integrado de enfermedades

ABSTRACT

Peracetic acid is a broad-spectrum oxidizing disinfectant evaluated as an alternative for controlling foliar and bacterial diseases in onion. The efficacy of a 15% peracetic acid formulation against *Alternaria porri*, *Stemphylium vesicarium* and *bacteriosis* in white onion (*Allium cepa*) grown under drip irrigation in Villacurí, Ica, Peru, was determined. A field trial was conducted using a randomized complete block design with five treatments (0, 0.25, 0.50, 0.75, and 1.0 L/200 L of water) and four replications. The formulation was applied once as a foliar spray at 600 L/ha. Disease incidence and severity were evaluated before application and at 2, 5, 7, and 10 days after application. Severity values were transformed using $\sqrt{x+1}$ and analyzed by ANOVA and Duncan's test. For *A. porri*, 1.0 L/200 L achieved 93.7% control at 7 days, whereas 0.75 and 0.50 L/200 L achieved 86.6% and 78.6%, respectively. For *S. vesicarium*, 0.75–1.0 L/200 L achieved 79.2–88.2% control, while bacterial disease control ranged from 76.6% to 87.6% at 5 days, with no phytotoxicity or negative effects on beneficial fauna. Doses of 0.50–1.0 L/200 L outperformed the untreated control, particularly 0.75–1.0 L/200 L.

Keywords: *Allium cepa*; peracetic acid; leaf spot diseases; *Alternaria porri*; integrated disease management



1. INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa* L.) es una de las hortalizas más importantes a nivel mundial y se ubica entre los primeros lugares en superficie y producción global, con más de 90 millones de toneladas y alrededor de 5 millones de hectáreas cultivadas según estimaciones recientes de FAOSTAT (FAO, 2022; Singh et al., 2018). Además de su relevancia económica para los mercados de consumo fresco y procesado, la cebolla aporta compuestos bioactivos tales como fructooligosacáridos, flavonoides y compuestos azufrados, que contribuyen a la calidad nutricional de la dieta (Singh et al., 2018). En la costa árida del Perú, particularmente en valles irrigados como los de Ica, la cebolla constituye un cultivo estratégico en sistemas intensivos bajo riego por goteo, donde las enfermedades foliares y bacterianas pueden comprometer tanto el rendimiento como la calidad comercial del bulbo.

Entre las enfermedades foliares de mayor importancia se encuentran la mancha púrpura causada por *Alternaria porri* y el tizón foliar producido por *Stemphylium vesicarium*, que provocan lesiones necróticas, senescencia prematura del follaje y reducción del área fotosintéticamente activa. Estudios en distintos sistemas de producción han reportado que los complejos de mancha foliar asociados a *A. porri* y *S. vesicarium* pueden ocasionar pérdidas severas de rendimiento y afectar negativamente el calibre y la calidad de los bulbos (Hay et al., 2021; Suheri & Price, 2000). Estos patógenos se ven favorecidos por condiciones de alta humedad foliar, presencia de rocío y temperaturas moderadas, situaciones que también pueden presentarse localmente bajo determinadas combinaciones de riego y microclima del dosel.

La problemática se agrava por la presencia de bacteriosis, entre las cuales el “bacterial streak and bulb rot” asociado a *Pseudomonas viridiflava* se ha reconocido como una enfermedad con elevado potencial destructivo en cebolla, al causar lesiones acuosas en hojas, estrías necróticas y pudriciones del bulbo tanto en campo como durante el almacenamiento (R. Gitaitis et al., 1997; R. D. Gitaitis et al., 2003). En diversos países se ha descrito que este patosistema puede generar pérdidas económicas importantes cuando coincide con prácticas de manejo que favorecen la supervivencia y diseminación del patógeno, como heridas en tejidos, manejo inadecuado del riego o uso de implementos contaminados (R. Gitaitis et al., 1997).

El manejo de las manchas foliares y bacteriosis en cebolla se basa principalmente en fungicidas de contacto y sistémicos (por ejemplo, estrobilurinas y triazoles), combinados con compuestos cúpricos y medidas culturales como la rotación de cultivos, la eliminación de residuos infectados y el ajuste de la densidad de siembra (Hay et al., 2021). Sin embargo, la dependencia continua de un número limitado de ingredientes activos se relaciona con la aparición de resistencia en poblaciones de *Stemphylium* spp., restricciones regulatorias por límites máximos de residuos y una demanda creciente de los mercados por productos con menor carga química. Estas limitaciones impulsan la búsqueda de alternativas complementarias con diferente modo de acción y mejor perfil ambiental, que puedan integrarse en programas de manejo integrado de enfermedades.

El ácido peracético (ácido peroxiacético, PAA) es un perácido orgánico obtenido a partir de la reacción en equilibrio entre ácido acético y peróxido de hidrógeno, y se comercializa como una mezcla de ácido peracético, ácido acético, peróxido de hidrógeno y agua (Carrasco & Urrestarazu, 2010). Este compuesto presenta un elevado potencial de oxidación, un amplio espectro antimicrobiano frente a bacterias, hongos, levaduras y esporas, y se degrada en subproductos de baja toxicidad como agua, oxígeno y ácido acético (Carrasco & Urrestarazu, 2010; Zoellner et al., 2018). En la industria de alimentos y en sistemas de poscosecha, el PAA se ha consolidado como desinfectante autorizado para el lavado de frutas y hortalizas, así como para la sanitización de equipos y superficies, mostrando una eficacia comparable o superior al hipoclorito de sodio para la reducción de patógenos sin generar subproductos clorados (Fatjó-Barboza et al., 2024; Zoellner et al., 2018). Asimismo, ha sido propuesto como herramienta de “química verde” en

horticultura protegida por su degradabilidad y su potencial para reducir la carga de plaguicidas convencionales (Carrasco & Urrestarazu, 2010).

A pesar de su amplia utilización como desinfectante en la industria alimentaria y en tratamientos de poscosecha, la información disponible sobre el uso de formulaciones de ácido peracético en aplicaciones foliares en campo para el manejo de complejos de manchas foliares y bacteriosis en cebolla es escasa, particularmente bajo las condiciones de clima árido, alta radiación y riego por goteo que caracterizan a los valles costeros del Perú. En este contexto, la evaluación de un formulado de ácido peracético al 15 % aplicado sobre cebolla blanca en Villacurí (Ica) ofrece la oportunidad de generar evidencia local sobre su eficacia frente a *A. porri*, *S. vesicarium* y bacteriosis asociadas a *Pseudomonas* spp. Por ello, el objetivo de este estudio fue determinar la eficacia de un formulado de ácido peracético al 15 % en el control de manchas foliares y bacteriosis de la cebolla blanca bajo condiciones comerciales de campo en la costa sur del Perú.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño del estudio

Se realizó un ensayo de campo para evaluar la eficacia de un formulado comercial de ácido peracético al 15 % en el control de enfermedades foliares y bacterianas de la cebolla. El estudio se condujo bajo un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue una parcela de 30 m², y el análisis estadístico se basó en el comportamiento medio de cada parcela, considerada como unidad experimental.

2.2. Lugar de estudio y condiciones ambientales

El ensayo se estableció en el fundo “El Arenal”, ubicado en las inmediaciones del centro poblado La Expansión, zona de Villacurí, distrito de Salas-Guadalupe, provincia y departamento de Ica, Perú. El área corresponde a una zona agroecológica de costa árida, con suelos de textura arenosa (96 % arena, 1 % limo y 3 % arcilla), de buen drenaje y aptos para riego por goteo. Durante el período de aplicación y evaluación se registraron temperaturas máximas entre 20,6 y 27,6 °C y mínimas entre 9,8 y 15,6 °C, con humedades relativas máximas en el rango de 76–91 %, sin precipitaciones significativas (valores diarios de precipitación ≤ 0,1 mm).

2.3. Material vegetal y manejo agronómico

El cultivo evaluado fue cebolla blanca (*Allium cepa* L.) conducida bajo un sistema de riego por goteo en fase de crecimiento vegetativo avanzado, con cobertura foliar bien establecida al momento de la aplicación del tratamiento. El manejo agronómico (riego, fertilización, control de malezas y otras labores culturales) siguió las prácticas estándar de la zona y se aplicó de forma homogénea a todas las parcelas. Durante el periodo de evaluación no se aplicaron otros productos fitosanitarios dentro de las parcelas experimentales que pudieran interferir con la evaluación del formulado de ácido peracético.

2.4. Tratamientos y diseño experimental

Los tratamientos consistieron en un testigo absoluto (sin aplicación del formulado) y cuatro dosis de un formulado comercial de ácido peracético al 15 % aplicado vía foliar. Las dosis evaluadas fueron 0,25; 0,50; 0,75 y 1,00 L del formulado por 200 L de agua, equivalentes a los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente, mientras que T0 correspondió al testigo sin producto. El diseño en bloques completos al azar consideró cuatro bloques, cada uno con las cinco parcelas correspondientes a los tratamientos. Cada unidad experimental tuvo dimensiones de 10 m × 1 m con tres hileras de cultivo, para un área de 30 m², y el área total del ensayo fue de 600 m².

2.5. Aplicación de los tratamientos

Los tratamientos se aplicaron una sola vez mediante aspersión foliar el 9 de junio de 2025. Se utilizó una mochila pulverizadora impulsada a motor equipada con boquilla cónica, previamente calibrada para lograr una descarga de aproximadamente 1,35–1,52 L/min y un gasto de agua de 600 L/ha. Para cada tratamiento, la dosis correspondiente se calculó en función del volumen de agua requerido por parcela. La mezcla se preparó agregando inicialmente la mitad del volumen de agua en el tanque, incorporando luego el volumen de formulado de ácido peracético según la dosis y completando finalmente con el resto del agua, manteniendo agitación constante antes y durante la aplicación. La aplicación se realizó cuando se observó la presencia inicial de infecciones por bacteriosis, *Alternaria porri* y *Stemphylium vesicarium* en el follaje.

2.6. Variables evaluadas y procedimiento de medición

Se evaluó la incidencia y la severidad de infecciones asociadas a manchas foliares y bacteriosis en el cultivo de cebolla. La incidencia se estimó en campo revisando 100 hojas de cebolla al azar por unidad experimental (equivalentes a 400 hojas por tratamiento), registrando el porcentaje de hojas con síntomas de la enfermedad y el porcentaje de hojas sanas. La severidad se determinó seleccionando 10 plantas por parcela experimental con presencia de infecciones por bacteriosis, *Alternaria porri* y *Stemphylium vesicarium*. En las hojas marcadas de cada planta se estimó visualmente el porcentaje de área foliar afectada por lesiones. A partir de estos datos se calculó, para cada tratamiento, el porcentaje de control respecto al testigo utilizando la fórmula de Abbott: $\% \text{ control} = [1 - (Td/Cd)] \times 100$, donde Td es el valor promedio de la variable en el tratamiento y Cd es el valor correspondiente en el testigo.

2.7. Frecuencia y calendario de evaluaciones

Las evaluaciones se realizaron inmediatamente antes de la aplicación (A.A.) y a los 2, 5, 7 y 10 días después de la aplicación (DDA). En cada fecha se registraron los datos de incidencia y severidad de síntomas en todas las parcelas experimentales, siguiendo los procedimientos descritos anteriormente.

2.8. Control de sesgos y fuentes de variación

El diseño en bloques completos al azar se utilizó para controlar posibles gradientes de fertilidad, humedad u otras fuentes de variación ambiental en el campo. Las parcelas de cada bloque se distribuyeron de manera aleatoria entre los tratamientos. Para reducir el riesgo de sesgo del observador, las evaluaciones de incidencia y severidad fueron realizadas por el mismo evaluador siguiendo un protocolo estandarizado. En cada parcela se evitó considerar las hileras externas como área útil, a fin de minimizar efectos de borde.

2.9. Análisis estadístico

Los datos de severidad se transformaron mediante la función $\sqrt{x} + 1$ para estabilizar la varianza y aproximar la normalidad de los residuos, considerando que los valores originales variaban entre 0 y 100 %. Los datos transformados se sometieron a un análisis de varianza (ANVA) acorde con el diseño en bloques completos al azar, incluyendo como factores el efecto de tratamientos y bloques. Cuando se detectaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$), las medias de tratamientos se compararon mediante la prueba de Duncan. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete Statgraphics Centurion. No se registraron datos perdidos durante el ensayo, por lo que no fue necesario aplicar procedimientos de imputación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Condiciones generales del ensayo

Durante el ensayo se observaron infecciones naturales de bacteriosis, *Alternaria porri* y *Stemphylium vesicarium* en el follaje de la cebolla blanca. Antes de la aplicación del formulado de ácido peracético al 15 %, la incidencia y severidad de las enfermedades fueron similares entre tratamientos, lo que indica una

distribución homogénea del inóculo en el campo y respalda la validez del diseño en bloques completos al azar. A partir de la segunda evaluación (2 días después de la aplicación, DDA), las parcelas tratadas mostraron una reducción progresiva de la severidad en comparación con el testigo absoluto, mientras que en este último la severidad continuó aumentando a lo largo del período de observación.

Control de *Alternaria porri*

El análisis de varianza para la severidad de manchas foliares causadas por *Alternaria porri* mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos a partir de la segunda evaluación (2 DDA) y hasta la última evaluación (10 DDA). En todas las fechas posteriores a la aplicación, las parcelas tratadas con el formulado de ácido peracético presentaron valores de severidad significativamente menores que el testigo absoluto ($p \leq 0,05$), con una respuesta dependiente de la dosis. En términos de porcentaje de control calculado mediante la fórmula de Abbott, las dosis de 0,50; 0,75 y 1,00 L/200 L fueron claramente superiores al testigo y al tratamiento de menor dosis.

El momento de mayor eficacia se observó a los 7 DDA, donde las dosis de 0,50; 0,75 y 1,00 L/200 L alcanzaron porcentajes máximos de control de 78,6 %, 86,6 % y 93,7 %, respectivamente, en comparación con el testigo sin producto. Estos resultados indican que a medida que se incrementa la dosis del formulado se logra una reducción más marcada de la severidad de *Alternaria porri*, siendo la dosis de 1,00 L/200 L la que proporcionó el mayor nivel de control (Tabla 1, Figura 1).

Control de *Stemphylium vesicarium*

Para *Stemphylium vesicarium* también se observaron diferencias significativas entre tratamientos a partir de la segunda evaluación (2 DDA) y hasta los 10 DDA. Las dosis de 0,75 y 1,00 L/200 L fueron consistentemente las más eficaces, con valores de severidad inferiores y estadísticamente diferentes al testigo ($p \leq 0,05$). La respuesta al incremento de dosis fue evidente a partir de los 5 DDA, cuando las parcelas tratadas con las dosis más altas mantuvieron niveles de severidad sensiblemente por debajo de los observados en el tratamiento testigo.

De acuerdo con los porcentajes de control derivados de la severidad, el momento de mayor eficacia se registró a los 7 DDA. En esta evaluación, las dosis de 0,75 y 1,00 L/200 L alcanzaron porcentajes máximos de control de 79,2 % y 88,2 %, respectivamente, mientras que las dosis menores mostraron valores de control intermedios. Estos resultados confirman que el formulado de ácido peracético al 15 % es eficaz para reducir la severidad del tizón foliar causado por *Stemphylium vesicarium*, especialmente cuando se utilizan las dosis de 0,75–1,00 L/200 L (Tabla 1, Figura 1).

Control de bacteriosis

En el caso de la bacteriosis asociada a *Pseudomonas* spp., el análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos desde los 2 DDA hasta los 10 DDA. En todas las fechas posteriores a la aplicación, las dosis de 0,50; 0,75 y 1,00 L/200 L redujeron de manera consistente la severidad de los síntomas en comparación con el testigo absoluto, con una clara tendencia a mejores resultados a medida que se incrementó la dosis. Las parcelas tratadas con las dosis más altas presentaron menores niveles de manchado y lesiones en las hojas, lo que se tradujo en menores porcentajes de área foliar afectada.

El mayor porcentaje de control se observó a los 5 DDA, cuando las dosis de 0,50; 0,75 y 1,00 L/200 L alcanzaron valores de 76,6 %, 83,2 % y 87,6 %, respectivamente, en comparación con el tratamiento testigo. A partir de esta fecha, los niveles de control se mantuvieron elevados, aunque ligeramente menores hacia el final del período de evaluación. En conjunto, estos resultados evidencian que el formulado de ácido peracético al 15 % ejerce una acción bactericida efectiva sobre la bacteriosis de la cebolla, con un desempeño particularmente destacado para las dosis de 0,75 y 1,00 L/200 L (Tabla 1, Figura 1).

Fitotoxicidad y presencia de fauna benéfica

Durante todo el ensayo no se observaron síntomas de fitotoxicidad sobre el follaje de la cebolla en ninguno de los tratamientos evaluados. Las plantas tratadas con el formulado de ácido peracético al 15 % presentaron un desarrollo vegetativo normal, sin clorosis, necrosis ni deformaciones asociadas a daño químico. Asimismo, no se registraron efectos negativos evidentes sobre la fauna benéfica presente en el cultivo, como insectos depredadores y otros artrópodos asociados, lo cual sugiere un buen perfil de selectividad biológica del producto dentro de las condiciones evaluadas.

Tabla 1. Porcentaje máximo de control de la severidad de enfermedades foliares según dosis de ácido peracético al 15 % en cebolla blanca

Dosis (L/200 L)	<i>Alternaria porri</i> (% control, máx.)	<i>Stemphylium vesicarium</i> (% control, máx.)	Bacteriosis (% control, máx.)
0,25	-	-	-
0,50	78,6	-	76,6
0,75	86,6	79,2	83,2
1,00	93,7	88,2	87,6

Nota: Los valores corresponden al mayor porcentaje de control observado durante el período de evaluación para cada combinación patógeno-dosis, calculados mediante la fórmula de Abbott con respecto al tratamiento testigo sin aplicación de ácido peracético.

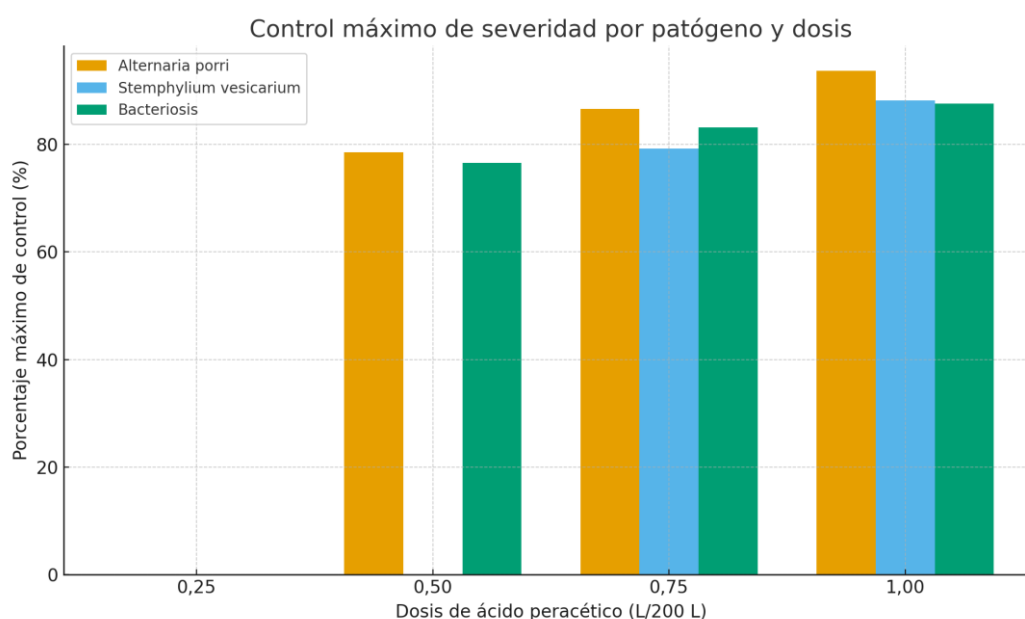


Figura 1. Control máximo de la severidad de enfermedades foliares de la cebolla según dosis de ácido peracético al 15 %

Distribución del porcentaje máximo de control de la severidad de *Alternaria porri*, *Stemphylium vesicarium* y bacteriosis en función de las dosis evaluadas del formulado de ácido peracético al 15 %. Cada barra representa el valor máximo de control observado durante el período de evaluación para cada patógeno.

Discusión

Los resultados mostraron que el formulado de ácido peracético al 15 % redujo la severidad de *Alternaria porri*, *Stemphylium vesicarium* y el complejo de bacteriosis foliar en cebolla, especialmente en las dosis de 0,75 y 1,00 L/200 L de agua. En general, las mayores eficacias se registraron entre los 5 y 10 días después de la aplicación, lo que evidencia una respuesta relacionada con la dosis aplicada y el tiempo transcurrido.

Para *A. porri*, las dosis intermedia y alta alcanzaron eficacias de 74,7 a 93,7 % a los 5 días y de 76,3 a 84,7 % a los 10 días. El mayor control observado durante los primeros días podría explicarse por la acción

oxidante y de contacto del ácido peracético, cuya persistencia sobre la superficie foliar puede disminuir por las condiciones ambientales y la exposición continua a nuevas fuentes de inóculo.

En *S. vesicarium*, las eficacias de 74,0 a 88,2 % evidenciaron una reducción importante del tizón foliar. Este resultado es relevante debido a que se han reportado problemas de sensibilidad reducida de este patógeno frente a algunos fungicidas de síntesis (Hay et al., 2021; Suheri & Price, 2000). Por ello, el ácido peracético podría contribuir a diversificar los mecanismos de acción utilizados y reducir la presión de selección ocasionada por la aplicación continua de fungicidas de sitio específico.

En la bacteriosis foliar, las dosis de 0,75 y 1,00 L/200 L alcanzaron eficacias de 76,6 a 87,6 %. Debido a que las enfermedades bacterianas de la cebolla son difíciles de manejar y dependen principalmente de prácticas culturales y productos protectantes, estos resultados muestran el potencial del ácido peracético como herramienta complementaria (R. Gitaitis et al., 1997; R. D. Gitaitis et al., 2003). Su eficacia coincide con la sensibilidad de bacterias y hongos superficiales frente a agentes peroxiacéticos (Yang et al., 2022; Zoellner et al., 2018).

La respuesta observada puede relacionarse con el mecanismo oxidante del ácido peracético, capaz de alterar membranas, proteínas y estructuras esenciales de los microorganismos. Al no actuar sobre un sitio metabólico específico, presenta un riesgo reducido de resistencia cruzada con fungicidas y bactericidas convencionales. Además, sus productos de degradación favorecen su uso en sistemas orientados a disminuir la presencia de residuos químicos (Carrasco & Urrestarazu, 2010).

La ausencia de fitotoxicidad visible y de efectos adversos evidentes sobre los artrópodos benéficos indica que las dosis evaluadas fueron toleradas por el cultivo. Sin embargo, estos resultados corresponden a condiciones específicas de cultivar, ambiente y estado fenológico, por lo que su comportamiento podría variar en otros escenarios productivos.

Desde la perspectiva del manejo integrado, el ácido peracético debe considerarse una herramienta complementaria de las prácticas agronómicas preventivas, como el manejo del riego, la fertilización, la densidad de siembra y la eliminación de residuos infectados. Aunque el ensayo se realizó en condiciones comerciales y con infecciones naturales, estuvo limitado a una aplicación, una campaña y una localidad. Por ello, se requieren evaluaciones adicionales con aplicaciones repetidas, productos de referencia y variables de rendimiento y calidad de los bulbos.

CONCLUSIONES

El formulado de ácido peracético al 15 %, aplicado foliarmente en dosis de 0,75 y 1,00 L/200 L de agua, redujo de manera significativa la severidad de *Alternaria porri*, *Stemphylium vesicarium* y el complejo de bacteriosis foliar en el cultivo de cebolla. Las mayores eficacias se registraron principalmente entre los 5 y 10 días después de la aplicación, alcanzándose porcentajes de control superiores al 74 % en los tratamientos con las dosis intermedia y alta.

Las dosis evaluadas no produjeron síntomas visibles de fitotoxicidad ni efectos adversos evidentes sobre los artrópodos benéficos registrados durante el ensayo. Por tanto, el ácido peracético puede considerarse una alternativa complementaria para el manejo integrado de enfermedades foliares de la cebolla, especialmente dentro de programas orientados a reducir el uso continuo de productos de sitio específico y la presencia de residuos.

No obstante, debido a que el ensayo se desarrolló durante una sola campaña, en una única localidad y con una sola aplicación, será necesario validar su eficacia mediante evaluaciones en diferentes ambientes, cultivares y esquemas de aplicación. También deberá determinarse su efecto sobre el rendimiento, la calidad y la conservación de los bulbos antes de establecer recomendaciones definitivas de uso comercial.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a Eduardo de la Puente Pflucker, gerente de CLENVI Sanidad S.A.C., por el respaldo brindado para el desarrollo de esta investigación.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que no obtuvieron ningún financiamiento para realizar esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que CLENVI Sanidad S.A.C., empresa con la que uno de los autores mantiene vínculo profesional, comercializa productos en base a ácido peracético. No existen otros conflictos de intereses relacionados con este trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original y redacción – revisión y edición: Iglesias-Osores, S. y Álvarez, L. A.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrasco, G., & Urrestarazu, M. (2010). Green Chemistry in Protected Horticulture: The Use of Peroxyacetic Acid as a Sustainable Strategy. *International Journal of Molecular Sciences*, 11(5), 1999–2009. <https://doi.org/10.3390/ijms11051999>
- FAO. (2022). *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022*. <https://openknowledge.fao.org/items/ffc06bd1-b7e9-4b94-a6a7-9ba45352976b>
- Fatjó-Barboza, E., Davidovich-Young, G., & Wong-González, E. (2024). Efectividad del cloro y ácido peracético en la desinfección de repollo (*Brassica oleracea*) y plátano verde (*Musa AAB*) mínimamente procesado. *Agronomía Mesoamericana*, 59984. <https://doi.org/10.15517/am.2024.59984>
- Gitaitis, R. D., Sanders, F. H., Diaz-Perez, J. C., & Walcott, R. R. (2003). Integrated Management of Bacterial Streak and Bulb Rot of Onion. In *Pseudomonas syringae and related pathogens* (pp. 443–449). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-0133-4_48
- Gitaitis, R., Sumner, D., Gay, D., Smittle, D., McDonald, G., Maw, B., Johnson, W. C., Tollner, B., & Hung, Y. (1997). Bacterial Streak and Bulb Rot of Onion: I. A Diagnostic Medium for the Semiselective Isolation and Enumeration of *Pseudomonas viridiflava*. *Plant Disease*, 81(8), 897–900. <https://doi.org/10.1094/PDIS.1997.81.8.897>
- Hay, F., Stricker, S., Gossen, B. D., McDonald, M. R., Heck, D., Hoepting, C., Sharma, S., & Pethybridge, S. (2021). Stemphylium Leaf Blight: A Re-Emerging Threat to Onion Production in Eastern North America. *Plant Disease*, 105(12), 3780–3794. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-21-0903-FE>
- Singh, D., Dhillon, T. S., Singh, R., Dhillon, R., Singh, T., Singh, R., & RajKumar. (2018). Present status and future opportunities in onion research: A review. *Int J Chem Stud*, 6(1), 656–665. <https://www.chemijournal.com/archives/?year=2018&vol=6&issue=1&ArticleId=1677&si=false>
- Suheri, H., & Price, T. V. (2000). Infection of onion leaves by *Alternaria porri* and *Stemphylium vesicarium* and disease development in controlled environments. *Plant Pathology*, 49(3), 375–382. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2000.00458.x>

- Yang, U., Kang, M. K., Ham, M., Wi, S. G., Lee, B.-R., & Lee, S.-H. (2022). Effect of a Preharvest Peracetic Acid Treatment on the Natural Decay of Strawberries during Room-Temperature Storage. *Horticultural Science and Technology*, 40(6), 689–702. <https://doi.org/10.7235/HORT.20220062>
- Zoellner, C., Aguayo-Acosta, A., Siddiqui, M. W., & Dávila-Aviña, J. E. (2018). Peracetic Acid in Disinfection of Fruits and Vegetables. In *Postharvest Disinfection of Fruits and Vegetables* (pp. 53–66). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812698-1.00002-9>