

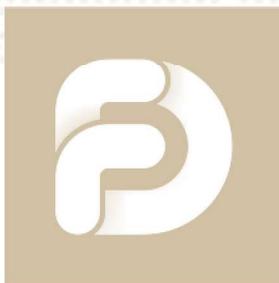


**FRUTICULTURA &  
DIVERSIFICACIÓN**

**ISSN 2683-9997 EN LÍNEA**  
INTA - EEA ALTO VALLE  
AÑO 30 | N° 96  
1° SEMESTRE 2024

**96**

*Análisis  
Temporada*  
**2023  
2024**



**FRUTICULTURA &  
DIVERSIFICACIÓN**

**ISSN EN LÍNEA 2683-9997**

**AÑO 30 - N° 96 - 1° SEMESTRE 2024**

Editado en sección Comunicaciones de INTA Alto Valle

# Sumario

**INTA - EEA ALTO VALLE**  
**"Ing. Agr. Carlos H. Casamiquela"**  
Ruta Nac. 22, km 1190, Allen, Río Negro  
Tel.: +54 298 443-9000  
X: @AltoValleInta

Los artículos contenidos en la presente edición no reflejan necesariamente la opinión de la editorial y pueden ser reproducidos citando el autor, fecha y nombre de la revista.

**DIRECCIÓN EEA ALTO VALLE**  
Mg. CPN. Mariana Amorosi (Int.)

**COMITÉ EDITORIAL**  
Dra. Ing. Agr. Susana Di Masi  
MSc. Ing. Agr. Walter Nievas  
Dra. Ing. Agr. Marisa Aluminé Tudela  
MSc. Ing. Agr. Gabriel Podgornik  
Lic. Lorena Curtino

**CORRECCIÓN**  
Lic. Lorena Curtino

**DISEÑO**  
DG. Sebastián Izaguirre

- 3 Editorial N° 96
- 4 Noticias breves
- 5 **Climatología** | Síntesis agrometeorológica de la temporada productiva 2023-2024
- 10 **Sanidad** | Balance fitosanitario: enfermedades de relevancia temporada 2023-2024
- 17 **Poscosecha** | Cosecha de peras y manzanas. Temporada 2023-2024
- 22 **Análisis Económico** | Costos de producción de peras y manzanas. Temporada 2023-2024
- 25 **Sanidad** | Bacteriosis en ciruelos y cerezos del Alto Valle de Río Negro y Neuquén
- 30 **Diversificación** | Acompañando la diversificación del Valle
- 39 **Agroecología** | Investigar y hacer extensión desde otra mirada. Un cambio necesario para desplazar la lógica de producción basada en la alta incorporación de insumos



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Secretaría de Agricultura,  
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía  
**Argentina**

#### COLABORAN EN ESTE NÚMERO

Andrea Rodríguez, Ángel Muñoz, Gabriela Calvo,  
Andrea Castro, Adrián Colodner, Gabriel Podgornik,  
Katherina Retamal, Patricia Villarreal, Rosa Holzmann,  
Ingrid Kaufmann, Aluminé Tudela, Walter Nievas,  
Susana Di Masi, Jonatan Lago, Carla Nahir Basso,  
María Cristina Sosa, María Cecilia Lutz, Karina Zon y  
Myrian Barrionuevo

#### PUBLICACIONES DEL INTA ALTO VALLE

Por información sobre libros, cuadernillos y folletos:  
Bibliotecaria ADELA GÓMEZ  
Tel. (0298) 443-9000  
eeaaltovalle.cd@inta.gov.ar

SEGUINOS



@AltoValleInta

**NUESTRAS  
AGENCIAS DE  
EXTENSIÓN**

#### INTA CENTENARIO

Inta Centenario  
 11 6844-3110

#### INTA GENERAL ROCA

Inta Roca  
 11 6804-0395

#### INTA VALLE MEDIO

Inta Vallemedio  
 11 3065-8007

#### INTA CIPOLLETTI

Inta Cipolletti  
 11 6057-5442

#### INTA VILLA REGINA

11 6849-1809

#### INTA RÍO COLORADO

Inta Aer Río Colorado  
 299 575-2549





Aluminé Tudela | INTA Alto Valle | tudela.alumine@inta.gob.ar  
 Walter Nieves | INTA Alto Valle | nievas.walter@inta.gob.ar  
 Susana Di Masi | INTA Alto Valle | dimasi.susana@inta.gob.ar  
 Jonatan Lago | INTA Alto Valle | lago.jonatan@inta.gob.ar

Carla Nahir Basso | CONICET-UNCo | carlanahirbasso@gmail.com  
 María Cristina Sosa | CONICET-UNCo | mcristinasosa10@gmail.com  
 María Cecilia Lutz | CONICET-UNCo | m.cec.lutz@gmail.com

# Bacteriosis en ciruelos y cerezos del Alto Valle de Río Negro y Neuquén

Durante las últimas dos temporadas se detectó la ocurrencia de bacteriosis en plantaciones comerciales de ciruelos y cerezos en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Aunque estas infecciones son poco comunes en la región, adquieren importancia bajo condiciones ambientales conducentes y ausencia de tratamientos sanitarios preventivos.



## MANCHA BACTERIANA EN CIRUELO

### Importancia

La mancha bacteriana causada por *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* (*Xap*) es una enfermedad de importancia en frutales de carozo en condiciones de altas temperaturas y precipitaciones (Ogawa, 2000).

Durante la pasada temporada se observaron elevados niveles de incidencia de bacteriosis en los órganos vegetativos de diferentes variedades del ciruelo japonés (*Prunus salicina*) en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. La variabilidad del nivel de daño entre los cultivares sugiere la posibilidad de diferentes grados de susceptibilidad varietal, lo cual también es reportado por productores y técnicos en las plantaciones de ciruelo de la región. Se sabe que los ciruelos europeos (*Prunus domestica*) son menos susceptibles que el ciruelo japonés (Bazzi y Mazzucchi, 1984; Topp

et al., 1989; Montesinos et al., 2000). En cultivares altamente susceptibles se puede perder toda la cosecha de fruta en años en que la enfermedad mancha bacteriana es grave (Ogawa, 2000). También es importante considerar las diferencias fenológicas que hacen que, en algunas variedades, el estado de apertura de yemas se anticipe al resto, lo que favorece la exposición temprana al ataque de *Xap* si se dan las condiciones ambientales predisponentes.

### Caracterización de síntomas y signos

Entre noviembre de 2023 y febrero de 2024 se llevaron a cabo monitoreos en plantaciones de ciruelo próximas a las localidades de General E. Godoy, Chichinales, Mainqué, General Roca, Allen y Centenario. Durante los mismos se registraron los síntomas y el nivel de incidencia de la enfermedad en las variedades cultivadas en cada establecimiento.

Los síntomas en hojas de ciruelo consistieron en manchas acuosas entre las nervaduras, de 1 a 5 mm de diámetro, que en ocasiones se fusionaron causando desgarros en la lámina foliar, presentando halos amarillos o rojos alrededor de las lesiones. En estados más avanzados se observó el aspecto característico de aperdigonado (Imagen 1) y plegado de las hojas hacia arriba. En las ramas jóvenes se observó formación de canchales en entrenudos y muerte regresiva de las ramas (Imagen 2). En ramas gruesas se observaron canchales con exudación gomosa típica. En los frutos se observaron manchas hundidas de color marrón a negro, con grietas ocasionadas por el crecimiento del fruto (Imagen 3).

Los cultivares más afectados por la enfermedad a nivel de hojas y ramas con canchales fueron Black Amber, Black Fantasy, Autumn Pride, Larry Anne y Angeleno, con más del 60 % de sus hojas afectadas. Los cultivares Angeleno y Sun Gold presentaron menor grado de afectación, con el 41 y el 21 % de hojas afectadas, respectivamente. Sólo se observaron síntomas a nivel de fruto en la variedad Black Fantasy. Los resultados de los monitoreos coinciden con los reportes previos, siendo el ciruelo japonés más sensible que el europeo (Bazzi y Mazzucchi, 1984, Topp *et al.*, 1989).

### Diagnóstico

A partir de muestras con síntomas se realizaron aislamientos en el laboratorio de fitopatología del INTA Alto Valle, con el fin de confirmar la identidad del agente causal. Los aislados obtenidos fueron cultivados en medio compuesto de extracto de levadura, dextrosa, carbonato de calcio y agar (YDC-A), el cual promueve el crecimiento de bacterias Gram negativas, como *Xanthomonas* (Klement *et al.*, 1990). Se realizó una prueba bioquímica para evaluar la capacidad pectolítica de los aislados bacterianos, la cual es relevante para entender la virulencia y la capacidad patogénica de las bacterias.

Los aislados obtenidos presentaron la morfología típica del género *Xanthomonas* en el medio YDC-A, desarrollando colonias de color amarillo intenso, convexas, con bordes enteros y de aspecto mucoso. La prueba de actividad pectolítica en papa fue positiva, observándose tejido dañado. En la prueba de patogenicidad sobre hojas de ciruelo se desarrollaron manchas cloróticas de unos 5 mm de diámetro en los puntos infiltrados con las suspensiones bacterianas.

Los resultados de estas tres pruebas permiten inferir que los aislados bacterianos presentan capacidad patogénica y pertenecen al género *Xanthomonas*. Dados los antecedentes bibliográficos, las características de la enfermedad y de los aislados bacterianos,

*X. arboricola* pv. *pruni* sería el responsable de la mancha bacteriana en ciruelo en nuestra región.



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3

## CANCRO BACTERIANO EN CEREZO

### Importancia

El cancro bacteriano causado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Pss*) es una seria enfermedad en cerezos (*Prunus avium* L.) en diferentes países del mundo (Ogawa, 2000; Montesinos *et al.*, 2000; Spotts *et al.*, 2010). En general, el complejo *Ps* forma parte de la microbiota epífita de yemas y madera del árbol y, ante condiciones favorables, la enfermedad se desarrolla causando importantes pérdidas que pueden alcanzar el 75 % en huertos jóvenes (Spotts *et al.*, 2010; Correa *et al.*, 2022). *Pss* produce canchros que pueden llevar a la muerte a la planta, tizón de flores y yemas que merman la producción y manchas foliares que aportan inóculo para la diseminación e infecciones (Ogawa, 2000). En Chile, actualmente *Pss* ha adquirido especial relevancia por su poder destructivo en cerezos, y *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (*Psm*), muy similar a *Pss* en términos de daños, se ha reportado más recientemente (García, 2021).

En plantaciones comerciales de cerezo var. Santina sobre portainjerto Pontalev, situados en la localidad de Vista Alegre, provincia de Neuquén, se detectó la ocurrencia explosiva de la bacteriosis (Ing. Agr. Tomás Lochbaum). Como táctica de control de heladas, en dichos cultivos de cerezo se utiliza el riego subarbóreo que, excepcionalmente en enero de 2023, durante un período de 5 días con 40 °C de temperatura promedio, se usó con lámina de agua de 7.5 mm/d, para disminuir la temperatura de las plantas y el huerto.



Imagen 4

### Caracterización de síntomas y signos

En marzo de 2023 se recibieron en el Laboratorio de Fitopatología de la FaCA-UNCo muestras de plantas de cerezo afectadas con síntomas de muerte de yemas y marchitez de hojas con necrosis de brotes y gomosis abundante.

En abril se realizó la cuantificación de la enfermedad en 6 filas (n= 470 plantas), con 60 % aproximadamente de plantas con ramas con algún tipo de síntomas y alrededor de 3 % de plantas muertas (Imagen 4).

La descripción de la sintomatología *in situ* en el huerto de cerezo se corresponde con:

- (i) Manchas acuosas en hojas, que se tornan pardas y secas. Se inician en el extremo apical o desde los bordes de las hojas y avanzan hacia la lámina foliar. Aspecto de mancha corrida con borde irregular y presencia de un halo de color amarillo (Imagen 5 A y B).
- (ii) Tizones de flores y marchitez de hojas asociadas (Imagen 6).
- (iii) Muerte de yemas y brotes desecados, con lesiones basales (canchros) en madera que cambian en la zona de avance del color rojizo al gris plomo.
- (iv) Cancros activos en ramas y el tronco principal, algunos abiertos con desgarrado de corteza (Imagen 7).

Al levantar con elemento cortante la corteza con aspecto húmedo en la zona marginal de las lesiones y canchros, se observa el tejido de color negro, con abundante gomosis y exudados bacterianos viscosos (zoogleas) (Imagen 8).



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8

### Diagnóstico

Desde las yemas necróticas, la zona de avance de las lesiones de hojas y el interior de la necrosis y canchros con abundantes exudados se realizaron aislamientos bacterianos en medio de cultivo general: agar nutritivo (AN) y diferenciales: agar F (AF, para producción de fluoresceína) para *Pseudomonas* y levadura-dextrosa-carbonato de calcio-agar (YDC-A) para *Xanthomonas* (Klement *et al.*, 1990).

Las bacterias obtenidas se purificaron y caracterizaron por aspectos culturales (color, aspecto, mucosidad, borde) y bioquímicos: tinción de Gram, fluorescencia, actividad catalasa y oxidasa (Schaad

1981). Se reconoció la presencia de los géneros *Pseudomonas* en mayor proporción y en menor proporción de *Xanthomonas*.

En las pruebas de patogenicidad realizadas con suspensiones bacterianas de 8 aislados, se obtuvieron reacciones de hipersensibilidad en hojas de cerezo sanas en 5 de ellos, los que fueron enviados para su identificación. La identificación de *Pseudomonas* se realizó por análisis de la proteómica por espectrometría de masas MALDI-TOF. De acuerdo a la bibliografía, las características de la enfermedad y de los aislados bacterianos, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* sería el causal de los canchros en cerezo.

## Estrategias de control de las bacteriosis

El control de la bacteriosis mediante bactericidas es fundamentalmente preventivo, ya que las bacterias forman parte del microbioma epífita (*Ps* y *Xap*) y endófito (*Xap*) de yemas florales, hojas y madera. Bajo condiciones predisponentes, estas bacterias pueden transformarse en patógenas y desencadenar la enfermedad.

Una vez que se produce la infección, su control es sumamente complejo y debe estar enmarcado en una estrategia de manejo integrado de la enfermedad. Dicha estrategia debe tener en cuenta todos los aspectos que inciden en el control, derivados del conocimiento de la biología del huésped y de la epidemiología del patógeno: la elección del sitio de plantación, la implantación de cortinas rompeviento, la calidad del material vegetal a plantar, la atención a las condiciones climáticas predisponentes, los momentos críticos de infección, la oportunidad de aplicación de los tratamientos preventivos desde el primer año de la plantación, la priorización de sistemas de riego sub-arbóreo para control de heladas, la quema de restos de poda, la erradicación de hospederos alternativos ornamentales o silvestres y la nutrición equilibrada, entre otros (Nievas *et al.*, 2024).

El diseño de una estrategia de manejo integrado es fundamental, teniendo en cuenta el potencial de crecimiento exponencial que caracteriza a las bacterias en condiciones favorables y el carácter acumulativo de los daños, propio de las enfermedades bacteria-

nas. Actualmente, la disponibilidad en el mercado de productos bactericidas o bacteriostáticos es limitada, y en el caso de bacteriosis en frutales de hoja caduca, se basa principalmente en el uso preventivo de productos cúpricos, cuyas aplicaciones además presentan limitaciones durante el período vegetativo por su carácter fitotóxico y, a su vez, puede generar resistencia cuando su uso es intensivo y no se rota o complementa con alguna otra sustancia como estrategia anti-resistencia.

La bacteriosis, especialmente cuando alcanza niveles de alta incidencia, representa una amenaza significativa para la industria frutícola local, con el potencial de causar pérdidas económicas importantes. Es por ello que la investigación en epidemiología y manejo de enfermedades bacterianas son cruciales para garantizar la sostenibilidad agrícola en la región. En este sentido, desde IBAC, CITAAC Conicet-UNCo se estudia la asociación de poblaciones bacterianas con foco en el género *Pseudomonas*, con la capacidad INA (actividad nucleadora de hielo), el daño por heladas y el potencial patogénico (Basso *et al.*, 2022). Por otro lado, la Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle de INTA emite regularmente avisos sanitarios para promover la realización de tratamientos preventivos para enfermedades tanto fúngicas como bacterianas en frutos de carozo en general, aportando herramientas clave en la toma de decisiones, tanto para técnicos como para productores. •

### Información consultada

**Basso, C.N.; Alippi, A.; Lutz, M.C.; Forquera, J.C.; Sosa M.C.** (2022). Consorcio bacteriano asociado a almendros de floración temprana y tardía en la Norpatagonia. XIX Reunión Argentina de Agro-meteorología.

**Bazzi, C.; Mazzucchi, U.** (1984). Update on the most important bacterial diseases of fruit crops in the nursery. *Informatore agrario* 34, 51-62.

**Cameron, H. R.** (1962). Diseases of deciduous fruit trees incited by *Pseudomonas syringae* van Hall: a review of the literature with additional data. Technical Bulletin 66. Agricultural Experiment Station, Oregon State University, Corvallis.

**Correa, F.; Beltrán, M.F.; Millas, P.; Moreno, Z.; Hinrichsen, P.; Meza, P.; Sagredo, B.**

(2022). Genome Sequence Resources of *Pseudomonas syringae* Strains Isolated from Sweet Cherry Orchards in Chile. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 35:10, 933-937.

**García, H.; Miranda, E. M.; López, M. A.; Parra, S. J.; Rubilar, C. F.; Silva-Moreno, E. d. C.; Rubio, J. M.; Ramos, C. M.** (2021). First Report of Bacterial Canker Caused by *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* Race 1 on sweet cherry in Chile. *Plant Disease* 105 (10), 3287. <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-20-2524-PDN>

**Nievas, W.; Tudela, M. A. A.; Di Masi, S. N.** (2024). Bacteriosis del ciruelo. Características de la enfermedad y su manejo en la región norpatagónica. INTA Ediciones. En proceso de publicación.

**Ogawa, J. M.** (1999). Plagas y enfermedades de los frutales de hueso.

**Ramos, C.; García, H.** (2021). Enfermedades bacterianas en frutales, una realidad incómoda – on line Smartcherry (consulta on line 15/04/2023).

**Spotts R.; Wallis K.; Serdani M.; Azarenko A.** (2010). Bacterial Canker of Sweet Cherry in Oregon—Infection of Horticultural and Natural Wounds, and Resistance of Cultivar and Rootstock Combinations. *Plant Disease*, 94:3, 345-350.

**Topp, B.L.; Heaton, J.B.; Russell, D.M.; Mayer, R.** (1989). Field susceptibility of Japanese-typeplums to *Xanthomonas campestris* pv. *pruni*. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 29, 905-909.