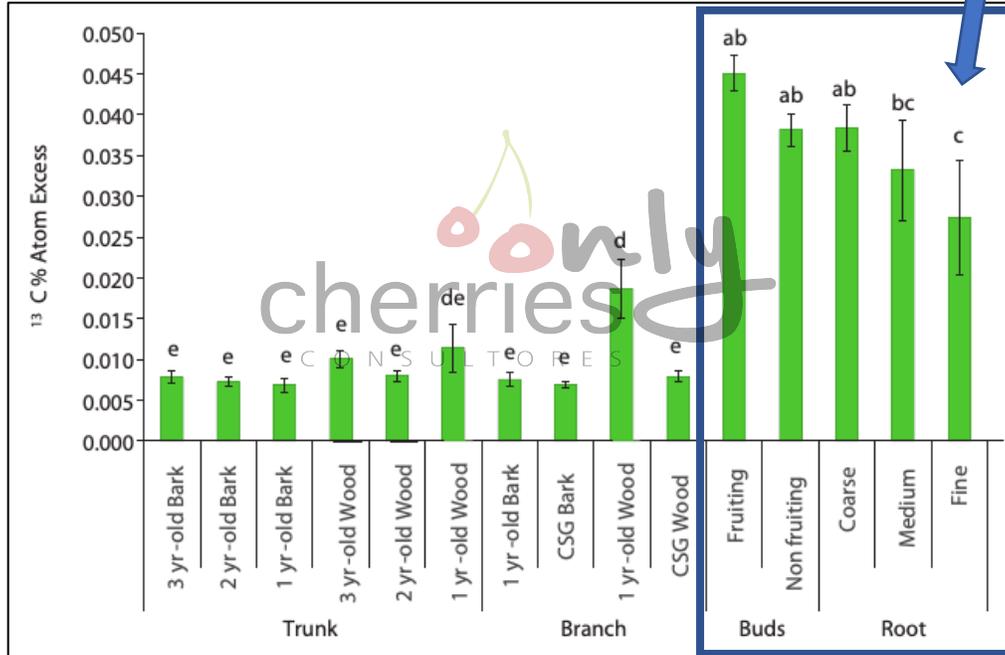


MANEJOS PARA CEREZOS EN OTOÑO Y ENTRADA AL LETARGO

A inicios de otoño (20 de marzo, “Equinoccio de Otoño”), la planta comienza a prepararse fisiológicamente para entrar al receso invernal. Durante este período terminan los procesos de: diferenciación floral, lignificación de madera y almacenamiento de reservas de almidón (carbohidratos) en yemas, madera y raíces. También, durante este periodo se registra un último flush de crecimiento de raíces, que es uno de los principales órganos de reserva de las plantas.

Los órganos de almacenaje con los mayores niveles de reservas son **RAÍCES Y YEMAS** (dardos) (M. Ayala y G.A. Lang. 2015).



RIEGO: A partir de marzo, se recomienda comenzar a hacer un régimen de **restricción hídrica gradual**, con un coeficiente de reposición de 0,5 a 0,7 de la evaporación potencial (déficit hídrico controlado). Suspender los riegos de una vez, en este periodo de altas temperaturas, puede ser muy estresante para la planta, por producir una senescencia temprana de hojas y también afectar el flush de crecimiento y acumulación de reservas a nivel radicular. Según el porta injerto, se recomienda restringir la frecuencia y/o intensidad del riego.

- Considerar un riego largo “riego profundo” en el caso que suelo haya perdido humedad en profundidad. Este riego permitirá que raíces puedan

explorar bien y alejar excesos de sales de la masa radicular (riego de lavado de sales).

FERTILIZACIONES: Hacer una última fertilización vía foliar y riego a más tardar a mediados de marzo con el objetivo de asegurar reservas y ayudar en la translocación hacia los órganos de reserva, además de promover el endurecimiento de yemas y activación de bacterias benéficas en el follaje. Evitar las fertilizaciones nitrogenadas muy tardías. Según resultados de análisis foliares, corregir deficiencias puntuales.

FERTILIZACION FOLIAR: Se recomienda aplicar vía foliar.

- Urea 1.5 a 2.0 Kg, o CORON o BASFOLIAR N 35 500 cc + Solubor 100 grs + Basfoliar Zn Premium 120 cc + Acido Húmico 500 cc / 100 L. de agua. (Usar Acido Húmico formulación líquida).

ENMIENDAS SUELO: Apoyar el último flush de crecimiento radicular, marzo a inicios de abril. Aplicar por el riego: ACIDOS HUMICOS o BIOAMINO L + PHOLUS 8.0 L. o BIOEND 10 L. / Ha. Alternativas para ácidos húmicos, en la elección, considerar el aporte de Carbono.

- IBER HUMUS 90% 30 Kg / Ha (Mip Agro) 50% de Carbono., o
- HUMIC TOTAL 80% 30 Kg / Ha (Bioamerica), 50% de Carbono, o
- KAMASOL HUMIC 25-40 Kg / Ha 23% de Carbono. (COMPO EXPERT)
- AMINOCHEM MO (Chemie Chile) 48.8% Carbono 20 L. / Ha.
- HUMICHEM 50 L. / Ha (Chemie Chile) 18% de Carbono.
- BIOAMINO L 40 L. / Ha. 23,9% de Carbono.

CAÍDA DE HOJAS: Lo ideal es esperar la CAÍDA NATURAL DE HOJAS, estimulada por el acortamiento del día (fotoperiodo) y las bajas temperaturas, que era muy normal que se presentaran temprano en otoño, generalmente a principios de abril. Sin embargo, estos últimos años se logra presentar desde la segunda quincena hasta fines de mayo.

Como medida optativa para ESTIMULACIÓN CAIDA DE HOJAS y ALMACENAJE DE RESERVAS : Desde inicio de abril aplicar:

- UREA 3% + Sulfato de Zinc 2% con 1500-2000 L. / Ha, o
- Nítrate Balancer 5.0 L. / Ha, o
- Metalosate Tropical. 2.0 L. / ha, o

- Molistar 250 cc / Ha, o
- Nutrafol BoMo 2 a 3 L. / Ha , o
- Basfoliar Molibdeno SL. 50 cc / 100 L. de agua, o
- Defender Molibdeno. 50 cc / 100 L. de agua, o
- Back-Mo 50 cc/100 litros de agua.

ETILENO CON SEÑALES DE OTOÑO EN EL FOLLAJE: En la segunda quincena de abril, como señal endógena se recomienda aplicar Etileno para inducir una latencia profunda y acumulación de reservas al final del ciclo.

Aplicar como: ETHREL 48% o ETHILEN 48% (100-150 ppm)= 20-30 cc / 100 L. de agua. Con 1000 a 1200 L. / Ha.

MANEJO INTEGRADO DE CANCER BACTERIAL: El cerezo (*Prunus avium*), es una especie que no tiene defensas contra las bacterias, en especial sobre *Pseudomonas syringae*, organismo causal del Cáncer Bacterial. Plantas de 2 a 12 años son las más susceptibles. **Es mejor establecer una estrategia de manejo preventivo que de control de esta enfermedad.** El control preventivo, es el más efectivo, el que se basa en un **manejo eficiente** de los huertos, evitando el estrés de las plantas, lo que las predispone a infectarse.

Fuentes de Inóculo: El inóculo, permanece en la planta en Cancros Activos gomosos, y en forma epífita sobre: las hojas y yemas. En el suelo, sobre el material vegetal y malezas. (B. Latorre)



Foto: B. Latorre. Forma epífita de la bacteria sobre hojas de cerezo. Esto nos indica que la estrategia de control **debe ser preventivo**, siempre antes de la lluvia.

Infección. La bacteria *Pseudomonas syringae* no es capaz de penetrar directamente a la planta, lo hace a través de las heridas naturales, especialmente las que se producen durante el período de caída de hojas (la más importante), yema hinchada y floración. Posteriormente lo hace a través de las heladas de

Otoño- Invierno y primavera, formando núcleos de hielo. (Dr. B. Latorre, Dr. M. Alvarez).

Prospera en condiciones de alta humedad (lluvias) y a temperaturas entre -0.5°C y -2.0°C , con un rango óptimo de 15°C a 25°C y baja luminosidad.

Pseudomonas syringae pv. *syringae* (PSS) es una bacteria que forma núcleos de hielo al interactuar con el frío, lo hace buscando agua. Con las heladas forma cristales de hielo en los espacios intercelulares. Penetra por estomas de las hojas alcanzando yemas axilares y ramillas. También por lenticelas, grietas, heridas de poda o golpe de sol o heridas causadas por heladas. (E. Donoso).

CANCROS. Capacidad de formar canchales a nivel de Floema, generando muerte de madera lo que afecta el flujo floemático. La bacteria genera una toxina sistémica llamada Sirgomicina, péptido que produce necrosis por efecto surfactante, disminuye la producción de aminoácidos, disminuyendo el vigor y generando acumulación de amonio en los tejidos, lo que produce degradación de la madera terminando en la formación de canchales.

Muerte Súbita de plantas: interacción de PSS con el "Plateado" causado por el hongo *Chondrostereum purpureum*, enfermedad que compromete el Xilema, en combinación de ambas se produce la "muerte súbita" de plantas, en plantas nuevas hasta de 4 años.

ESTRATEGIA DE CONTROL En un estudio de 4 años (2016-2019) (proyecto CORFO, E. Donoso, J. Caballero, W. Hettich, C. García, L. Romero, R Venegas y M Bugueiro), se estableció un **MODELO POBLACIONAL DE ESTA BACTERIA**, mediante muestreos semanales de PSS, en yemas de cerezos, desde inicio caída de hojas hasta yema hinchada, cubriendo todo el periodo invernal. Se contabilizó la población de PSS, al interior y exterior de las yemas. Según este estudio **se estableció un nivel de población de PSS para producir infección y atizamientos, denominado UMBRAL DE INFECCION** correspondiente a una población igual o mayor a:

1×10^6 UFC / yema (un millón de bacterias / yema). Estableciéndose de acuerdo a esto un **UMBRAL DE CONTROL** con una población inferior de: **1×10^5 UFC / yema**. (Cuadro):

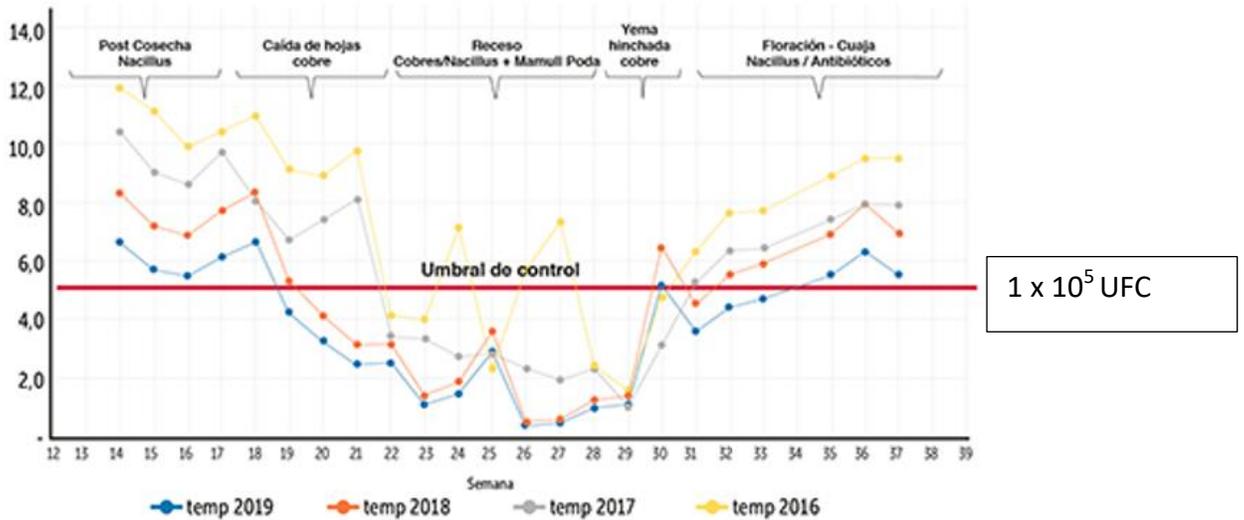


Figura 4. Dinámica poblacional de *Pseudomonas syringae* pv *syringae* (datos reales), durante distintas fases fenológicas de las temporadas 2016 (ocre), 2017 (gris), 2018 (naranja) y 2019 (azul), respecto al umbral de infección (línea roja), en huerto de Bing en la zona de Talca, datos con ausencia de aplicaciones.

Fuente: Eduardo Donoso.

Este estudio nos revela los momentos de mayor presión, que corresponden al periodo de caída de hojas y posteriormente desde yema hinchada y floración. Durante el invierno, la población PSS, permanece bajo el umbral de infección.

INOCULO de la PSS, encuentra principalmente en las hojas, yemas y canchales activos. Por lo que las medidas de control preventivo como: Curaciones canchales durante el verano y aplicación previas a caída de hojas, son muy recomendables para bajar la presión de infección.

MONITOREO DE HUERTOS PARA CÁNCER BACTERIAL: Con el objetivo de elaborar planes de control lo más eficiente posible, se recomienda hacer "Monitoreo de presión de *Pseudomonas* en hojas y yemas". Este monitoreo permitirá, por ejemplo, determinar la presión de infección y también presencia de cepas de *Pseudomonas* resistentes a cobres. Se recomienda hacer muestreo antes de iniciar la primera aplicación de bactericidas, al inicio de caída de hojas y al 100% de caída de hojas.

- Contacto para monitoreo de huertos, para determinar presión de inóculo e infección, análisis de sensibilidad de la cepa de *Pseudomonas* del huerto **Gonzalo Hinojosa +56 9 9238 0696.**

HERRAMIENTAS DE MANEJO Y CONTROL:

Elicidores: Se definen como productos que ejercen un efecto sobre las plantas, se ha reportado que elevan las defensas naturales y ayudan a superar situaciones de estrés. Se recomienda aplicar antes de caída de hojas.

Como elicidores recomendados:

- FOSFITOS DE POTASIO (20-40) : Como Fosfixmax, Phytogard K, Basfoliar Activ etc. Puede ser al suelo, por el goteo a dosis de 4-5 L. / Ha , o al follaje a dosis de 300 cc / 100 L., de agua.
- FOSETYL DE ALUMINIO: Aliette y Defense al follaje a 300 grs / 100 L. de agua.
- COMET.(Pyraclostrobin). 500-700 cc / Ha.
- BIOREND (Quitosano). Al suelo por el riego: 8.0 a 10 L. / Ha
- FOSFIREND (Fosfito de Potasio + Quitosano), al follaje a dosis de 300 cc / 100 L. de agua.
- FOSFOREND (Quitosano + Acido Fosforoso) al suelo a dosis de 20 L. / Ha.
- ACTIGEN (Acido Salicílico + Quitosano) al follaje 500cc / 100 L, o aplicar al suelo por el riego a dosis de 8.0 L. / Ha.
- NUTRAFOL QS (Ac Salicílico + Quitosano) al follaje 500cc / 100 L, o aplicar al suelo por el riego a dosis de 8.0 L. / Ha.
- REZIST (Acido Salicílico). Al follaje 1.0 a 2.5 L. / Ha.

ANTIBIOTICOS :Buena efectividad, sin embargo, poco efecto protector por corto efecto residual de máximo 5 días (Dr. Mario Alvarez, comunicación personal), su abuso puede generar resistencia.

- STREPTOPLUS. (Sesquisulfato de Estreptomina y Clorhidrato de Oxitetraciclina) dosis de etiqueta 50-60 grs / 100 L. de agua
- AGRYAGENT PLUS (Sulfato de Gentamicina y Clorhidrato de Oxitetraciclina), dosis de etiqueta 80 grs. / 100 L. de agua.
- KASUMIN (Clorhidrato de Kasugamicina hidratado). Dosis de etiqueta: 100-300 cc/ 100 L.

CURACIONES DE CANCROS: El verano, sin duda, es la época más apropiada para hacer las curaciones de **cancros gomosos o “activos”**. Se recomienda revisar todos los huertos árbol por árbol y curar todos los cancros que se encuentren. Por las condiciones climáticas, ahora en marzo-abril, aún hay tiempo para hacerlo. Como curación, hay dos formas :

1. **CURACION** : Raspar superficialmente el cancro y pintar con CORAZA o FITOSIL.
2. Intensificar la eliminación de plantas muertas o ramas secas del huerto, **ELIMINAR INOCULO** de la bacteria. **LABOR DE LIMPIEZA DE HUERTOS**.

El objetivo de las “Curaciones” es llegar al próximo período de otoño-invierno con los cancros “curados” = NO ACTIVOS, lo que **reduce significativamente el inóculo y la presión de Cáncer Bacterial**.

POST CURACIONES y LIMPIEZA DE HUERTO: En los huertos con alta presión de Cáncer Bacterial, después de las curaciones, se recomienda hacer una aplicación “curativa” en Marzo- Abril, **antes que se inicie el período de caída de hojas**, con:

- NACILLUS (Bacillus subtilis) dosis de 100 grs / 100 L. de agua (2 a 4 Kg / Ha) o. SERENADE ASO 6 a 8 L. / Ha.
- BIOLIFE PSYCHRO (Trichoderma atroviride, Bacillus subtilis) Al follaje a 250-500 grs / Ha.
- RIZOFIL (Bacillus subtilis, Trichoderma sp, Azotobacter), al follaje a dosis de 5,0 litros/ha.
- COBRE PENTA HIDRATADO: PHYTON 80 a 100 cc o AGROCOOPER 60 grs + Streptoplus 60 grs. o Agrygent Plus 60 grs o Kasumin 200 cc/ 100 L. de agua.

CONTROL PREVENTIVO DE CANCER BACTERIAL

Se recomienda iniciar el control preventivo de Cáncer Bacterial desde inicio de caída de hojas, **antes de la primera lluvia**. El objetivo es disminuir inóculo del follaje y yemas (población epífita), y también cubrir las heridas naturales que se

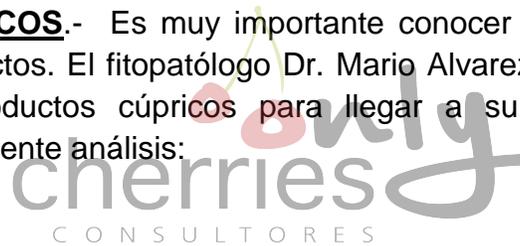
producen durante este período. La condición climática mas favorable para la infección es **la lluvia o presencia de agua libre**. La estrategia de control es preventiva, es decir: **estar cubierto o protegido antes de una lluvia o periodo de infección.**

Aplicar cubriendo **por completo el periodo de caída de hojas** cada 15 días. En caída de hojas, se recomienda incluir entre las primeras aplicaciones cúpricas: COMET (Pyraclostrobin) a dosis de 50-70 cc / 100 L. de agua (mínimo 500 cc / Ha), antes o aplicación intercalada con las aplicaciones cúpricas.

En invierno, después de la caída de hojas, se recomienda continuar con las aplicaciones cúpricas en forma preventiva cada 30- 40 días según el clima hasta el estado de yema hinchada.

Cobre Penta Hidratados o productos biológicos como Nacillus, Serenade ASO, Biolife Psychro.

PRODUCTOS CUPRICOS.- Es muy importante conocer el contenido de Cobre metálico de los productos. El fitopatólogo Dr. Mario Alvarez, viendo las diferentes formulaciones de productos cúpricos para llegar a su contenido de **Cobre Metálico**, hace el siguiente análisis:



PRODUCTO	FORMULA	PESO		%
		MOLECULAR	COBRE	<u>COBRE</u>
OXIDO CUPROSO	Cu ₂ O	143	127	88.8
OXICLORURO DE COBRE	ClCu 2 H ₃ O ₃	213.4	127	59.5
HIDROXIDO DE COBRE	Cu (OH) ₂	97.5	63.5	65.1
CALDO BORDALES	CuSO ₄ ·3Cu(OH) ₂ ·CASO ₄	796	254	31.9
SULFATO COBRE PENTA	Cu SO ₄ ·5H ₂ O	249.5	63.5	25.5

*Peso Molecular calculado, sumando pesos atómicos de cada elemento.

Recomendaciones y Sugerencias: En general, **TODOS los productos cúpricos son efectivos para el control preventivo de Cáncer Bacterial** sí se usan a las dosis adecuadas. Según Dr. Mario Alvarez (Consulta personal), en relación con la pregunta: ¿Cuanto Cobre Metálico / Ha debemos aplicar para tener un buen control?, **señala que para los productos de partícula mas fina las dosis van entre 1.2 - 1.5 Kg /Ha de Cu metálico.** En los productos con partículas de mayor tamaño las dosis van sobre 2.0 a 3.0 Kg. / Ha de Cu metálico / Ha.

PRODUCTOS CUPRICOS		Dosis Etiqueta grs / 100 L. de agua	% Cobre Formula	Cobre Metalico Kg / Ha.
HIDROXIDOAS DE COBRE				
Cobre Champ DP 38%	M y V	200-300	65.1	0,99-1,48
Hidro Cup WG 50%	Quimetal	200-250	65.1	1,3 -1,63
Kocide 2000 35%	Anasac	200-300	65.1	0,91-1,37
Hidroxicobre 50%	Agrospec	200-300	65.1	1,3-1,63
OXIDOS CUPROSOS				
Cuprodul 50%	Quimetal	200-300	88.8	2,13-3,2
Cobre Nordox Super 75%	UPL	130-200	88.8	1,99-3,05
Cuproso 50%	Agrospec	200-300	88.8	2,06 - 3,09
CALDO BORDALES				
Caldo Bordales 25 Valles		500-750	31.91	0,8 -1,2
Cupro Bordales 25%	Agrospec	500-750	31.91	0,8 - 1,2

EVITAR EL ABUSO DE PRODUCTO CUPRICO: En la actualidad, por el excesivo uso y exposición a los Cobres, se ha reportado cierta resistencia de algunos patovares de P.