



* EFECTOS DE FUNGICIDAS APLICADOS EN PRECOSECHA Y SO_2 EN POSTCOSECHA, EN EL CONTROL DE BOTRYTIS CINEREA PERS. EN VID CV. SULTANINA

* NECESIDADES DE RIEGO EN TOMATE, EN RELACION A LA DEMANDA ATMOSFERICA Y ESTADOS DE DESARROLLO VEGETATIVO

NOVIEMBRE 1980



CONTENIDO

✓ EFECTO DE FUNGICIDAS APLICADOS EN PRECOSECHA Y
SO₂ EN POSTCOSECHA, EN EL CONTROL DE Botrytis
cinerea Pers. EN VID (Vitis vinifera L.) CV.
SULTANINA

Vicente Vargas B. 1

Seguía 1979

✓ NECESIDADES DE RIEGO DEL TOMATE (Lycopersicum
esculentum Mill), EN RELACION A LA DEMANDA AT-
MOSFERICA Y ESTADOS DE DESARROLLO VEGETATIVO.

Rafael Castillo M. 8

Trabajo recopilado, analizado y resumido por José
Villagrán C., Ingeniero Agrónomo.

EFFECTO DE FUNGICIDAS APLICADOS EN PRECOSECHA
Y SO₂ EN POSTCOSECHA, EN EL CONTROL DE *Botrytis*
cinerea Pers. EN VID (*Vitis vinifera* L.) CV.
SULTANINA¹

Vicente Vargas B.

I N T R O D U C C I O N

La fruta en Chile representa uno de los principales rubros agrícolas de exportación, ocupando la uva de mesa un lugar importante dentro de ellas en cuanto a volumen exportado y precios alcanzados en los mercados internacionales. Los cultivos de uva más importantes son: Sultanina, Ribier, Almería y Emperor.

Uno de los factores que afecta la calidad de la uva para exportación, es la pudrición de tipo fungoso causada por *Botrytis cinerea* Pers. que afecta bayas y escobajo antes de cosecha, durante el almacenaje y tránsito de las uvas.

Es necesario conocer el comportamiento de nuevos fungicidas (Romilan y Rovral) en las condiciones chilenas, para tener alternativas de control de la enfermedad ante eventuales problemas de resistencia.

Aplicaciones de fungicidas en precosecha en el viñedo han reducido las pudriciones causadas por *B. cinerea* desarrolladas

¹Parte de la tesis de grado presentada por Vicente Vargas B. a la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Quillota - 1979.

en uva durante el almacenaje refrigerado.

Los objetivos de esta investigación fueron:

- Evaluar la eficiencia de fungicidas aplicados en precosecha en el viñedo, complementados con aplicaciones de dióxido de azufre en postcosecha sobre el control de las pudriciones causadas por B. cinerea durante el almacenaje refrigerado en uvas de exportación cv. Sultanina.

- Estudiar el efecto de la madurez de las uvas en relación a su susceptibilidad a la infección del hongo.

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

Se determinó el efecto de los fungicidas Ronilan 50% P.M., Rovral 50% P.M., Benlate 50% P.M., Captan 50% P.M. y Botran 75% P.M. sobre el crecimiento de B. cinerea realizando pruebas in vitro e in vivo.

En parronal de la variedad Sultanina de 12 años ubicado en San Felipe, se realizaron 11 tratamientos de aplicación de fungicidas en precosecha.

Nº TRAT.	PRODUCTO	DOSIS gr/100lt.de agua	Nº APLICACIONES
1	Ronilan 50% P.M. ¹	100	4 ²
2	Benlate 50% P.M.	60	2 ³
3	Botran 75% P.M.	120	4
4	Captan 50% P.M.	250	4
5	Rovral 50% P.M.	75	2
6	Testigo (agua)	-	4
7	Rovral 50% P.M.	75	4
8	Botran 75% P.M.	120	2
9	Captan 50% P.M.	250	2
10	Ronilan 50% P.M.	100	2
11	Benlate 50% P.M.	60	4

- 1 Polvo Mojable
- 2 Las Pulverizaciones corresponden a : 1 en plena flor (15 -XI-77), 2 intermedias (1-XII-77), (19-XII-77) y 1 antes de cosecha (4-I-78).
- 3 Una aplicación en plena flor (15-XI-77) y otra antes de cosecha (4-I-78).

Posterior al tratamiento anterior se aplicaron dos subtratamientos de dióxido de Azufre (SO_2) a las uvas (en postcosecha) para el control de B. cinerea más un testigo sin aplicación de gas.

El ensayo se evaluó en 3 período de almacenaje.

Se midió el efecto de la madurez de bayas respecto a susceptibilidad por infección de B. cinerea.

Se observó el mecanismo de propagación de B. cinerea por contacto entre bayas de vid.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al evaluar el efecto de los fungicidas sobre el diámetro de crecimiento de las colonias de B. cinerea se observó que todos ellos inhibieron el crecimiento cuando fueron agregados al medio del cultivo del hongo (in vitro). El fungicida Benlate fué el producto que tuvo mayor control del hongo requiriendo 6 ppm del producto para inhibir totalmente su crecimiento. Captan inhibió a 4.500 ppm., Ronilan lo hizo a 40 ppm., Rovral 80 ppm. y Botrán requirió 10 ppm para impedir el crecimiento del hongo.

Todos los fungicidas, que se aplicaron a las 0, 24, 48 y 72 horas después de la inoculación con B. cinerea, ejercieron con-

trol sobre el hongo, con una intensidad de daño, inferior al observado en las bayas testigo sin aplicación de fungicidad.

Con la excepción de Ronilan que se mostró más efectivo, no se observó diferencias en el grado de control alcanzado por cada fungicida cuando se aplicaron a la 48 y 72 horas - después de realizada la inoculación: Ronilan fué el de mayor control cuando se inoculó inmediatamente y 24 horas después en las bayas. Aplicado 48 y 72 horas después el control fué inferior. Benlate, solo controló al ser aplicado inmediatamente después de la inoculación. Botran fué el producto de menos control del hongo. Por lo tanto, los productos no controlaron B. cinerea eficientemente.

En el control de B. cinerea en uvas Sultanina después de 24 días de almacenaje, se observó que cuando los fungicidas fueron complementados con fumigación de SO_2 no hubieron diferencias con la uva sin aplicación (testigos). Cuando se aplicó fungicida y se complementó con el uso de generador de SO_2 , hubieron diferencias en el grado de control de B. cinerea. Captan y Ronilan aplicados 2 y 4 veces además de Benlate aplicado 2 veces mostraron niveles de pudrición significativamente menores al testigo sin aplicación. Botran y Captan en 2 o 4 aplicaciones, Benlate en 2 aplicaciones y el testigo sin aplicación de fungicidas no se complementaron con aplicaciones de SO_2 en fumigación o por medio de generador en postcosecha (tuvieron niveles de pudrición altos).

Al complementar los fungicidas aplicados en precosecha

con SO_2 fumigado en postcosecha (después de 45 días de almacenaje refrigerado y 5 días a temperatura ambiente), no se observaron diferencias significativas entre los productos y el testigo.

Cuando los fungicidas aplicados al parronal se complementaron con el uso de generador de SO_2 , los valores de pudrición observados para Benlate y Ronilan en 2 y 4 aplicaciones; Captan 2 aplicaciones y Rovral 4 aplicaciones; fueron significativamente más bajos que el valor observado para el testigo sin aplicación de productos. Cuando no se aplicó SO_2 en postcosecha, los fungicidas Benlate, Ronilan, Rovral y Captan en 2 ó 4 aplicaciones presentaron promedios de pudriciones significativamente más bajos que el correspondiente al testigo.

En el control de B. cinerea en uva Sultanina después de 68 días de almacenaje, el efecto de la fumigación con SO_2 en postcosecha fué menor y se observó diferencias significativas en el control del hongo ejercido por cada fungicida. Benlate aplicado 2 ó 4 veces y Ronilan en 4 aplicaciones ejercieron mayor control del hongo que Botran y Rovral, ambos aplicados 4 veces. No hubo diferencias entre testigo y fungicidas.

Usando generador de SO_2 hubo diferencias entre los fungicidas y el testigo sin aplicación (a los 68 días de almacenaje), con la excepción de Botran y Rovral aplicados 2 veces. Para los demás tratamientos los promedios de pudrición fueron menores que en el testigo.

En general, para los 3 períodos de almacenaje se observó que después de 68 días, al realizar una sola fumigación con SO_2

en postcosecha no hubo efecto de las aplicaciones de fungicidas en el parronal, lo cual indica que para las condiciones del ensayo pudo haberse prescindido de ellas.

Los resultados obtenidos corroboran lo expresado por Harvey (1955) en la disminución de las pudriciones causadas por B. cinerea en uvas almacenadas a bajas temperaturas, aplicando fungicidas en el viñedo en precosecha.

Para los 3 períodos de almacenaje se determinó la necesidad de aplicar SO_2 a las uvas recién cosechadas para controlar B. cinerea.

Los valores de pudrición más altos observados para el uso de generador puede deberse al ambiente más húmedo del envase. Otro factor que pudo haber producido el aumento de pudriciones es la permanencia a temperatura ambiente por espacio de 5 días después de cumplir el período de almacenaje. (24, 45 y 68 días) a bajas temperaturas.

Otras observaciones que se efectuaron se comprobó que al inocular el hongo en bayas con heridas (8 días a temperatura ambiente) se produjo un 100% de infección en ellas, independiente de la madurez de ésta. Para cada estado de madurez de las bayas el porcentaje de infección fué siempre más bajo cuando éstas estaban sin heridas, indicando que las heridas favorecen las infecciones de B. cinerea, pero no son necesarias para que ocurran. El período de infectación para frutos con 4% S.S. fué de 5 - 6 días, mientras que para frutos con 22% S.S. fué de 3 días.

La infección con *B. cinerea* desde una baya central inoculada al resto se produjo en 24 horas por contacto. El micelio creció sobre la baya e infectó luego las vecinas.

B I B L I O G R A F I A

HARVEY, J.M. 1955. Decay in stored grapes reduced by field applications of fungicides. In: Phytopathology. 45:137 - 140.

NECESIDADES DE RIEGO DEL TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill), EN RELACION A LA DEMANDA ATMOSFERICA Y ESTADOS DE DESARROLLO VEGETATIVO.¹

Rafael Castillo M.

I N T R O D U C C I O N

Dentro del rubro hortalizas, el cultivo del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill), ocupa un lugar destacado, Ocupándolo para consumo fresco, conserva y doble propósito.

El cultivo se extiende entre la I Región hasta la VII Región.

Actualmente existen escasos antecedentes referentes a necesidades de riego de este cultivo. El conocimiento de la frecuencia de riego y cantidad de agua a aplicar, factores de gran incidencia en los rendimientos.

La cantidad de agua que pueden utilizar o extraer los cultivos del perfil del suelo está dado por el rango comprendido entre las constantes hídricas capacidad de campo y porcentaje de marchitez permanente.

Entre las características de un cultivo está la capacidad y arraigamiento de él, factores que están en directa relación con la capacidad de la planta de extraer agua del suelo.

¹Parte de la Tesis de grado presentada por Rafael Castillo M. a la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Quillota 1975.

En el sistema radicular existen dos zonas principales de extracción de humedad: zona de extracción completa y zona de extracción parcial.

En el cultivo del tomate, la profundidad de arraigamiento puede llegar a 1,20 en suelo profundos sin problemas de capas o estratos que los limiten. La expansión lateral puede alcanzar 2,10 metros en el mismo tipo de suelo.

El presente trabajo plantea como objetivos fundamentales los siguientes:

- Estudiar el momento óptimo de la aplicación del riego o frecuencia de riego.
- Determinación de los períodos vegetativos críticos en relación al contenido de humedad del suelo.
- Determinación de uso consumo o evapotranspiración.
- Determinación del coeficiente K del cultivo en relación a su período vegetativo, y
- Determinar las variaciones de rendimiento en función de la evapotranspiración.

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

Los ensayos se realizaron en la Estación Experimental La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

El suelo en que se realizaron los ensayos corresponden a la Serie Santiago.

En el primer ensayo se determinó el momento óptimo de riego

durante el primer estado de desarrollo del tomate, entre el transplante y el momento en que la planta alcanzaba una altura de 15 a 20 cms.

Se usó la variedad de tomate ACE 55 VF.

En el ensayo número dos se determinó los periodos vegetativos críticos en relación a los déficit de humedad del suelo y determinación de uso consumo.

Este ensayo enfocó el aspecto frecuencia de riego, utilizando los cuatro primeros tratamientos con frecuencias de 7, 14, 21 y 28 días. 8 tratamientos restantes fueron utilizados para determinar los efectos de los déficit de humedad durante las siguientes etapas:

- Período de comienzo de floración.
- Período de plena floración.
- período de cuaja.
- Período de maduración.

Los tratamientos fueron los siguientes considerando las frecuencias de riego y sus respectivos periodos con déficit de humedad: 7, 14, 21, 28, 35 (comienzo de floración), 7 - (plena floración), 7 (cuaja), 7 (maduración), 14 (comienzo floración), 14 (plena floración), 14 (cuaja) y, 14 (maduración).

R E S U L T A D O S Y D I S C U S I O N

Cuadro 1 - Efecto sobre los rendimientos de diferentes momentos de aplicación del riego, durante primer estado de desarrollo vegetativo, sobre los rendimientos totales (Ensayo Nº 1)

Tratamiento	Nº de días sin riego	Rendimiento ton/há	pérdida ton/há	% pérdida
1	7	33,31 b	15,80	32,17
2	14	42,41 a	6,70	13,65
3	21	42,30 a	6,81	13,86
4	28	49,11 a	-----	-----
5	35	37,98 b	11,13	22,66

El tratamiento 4 es el que presentó los más altos rendimientos totales el cual fué diferente con los tratamientos 1 y 5 (Duncan P = 0.05).

Cuadro 2 - Efectos de los déficit de humedad sobre el calibre de tomate cosechado.

Tratamiento	Nº días s/riego	Primera ton/há	%	Segunda ton/há	%	Tercera ton/há	%	Total ton/há
1	7	11.86	35.60	11.52	30.00	9.93	30.40	33.31
2	14	15.22	35.90	13.99	33.00	13.20	31.10	42.41
3	21	14.50	34.30	13.27	31.38	14.53	33.90	42.30
4	28	19.84	40.40	15.71	32.00	13.56	27.60	49.11
5	35	11.62	30.60	11.39	30.00	14.97	39.40	37.98

El tratamiento 4, con período de 28 días sin riego, fué el mejor en cuanto a calidad del tomate cosechado, expresado en mayor cantidad de fruto de calibre primera.

Por lo tanto, luego que se efectuó el transplante y una vez dados los riegos de establecimiento, el momento óptimo de aplica

ción del siguiente riego fué a los 28 días.

En el ensayo Nº 2 (Determinación de los períodos vegetativos críticos en relación a los déficit de humedad del suelo y determinación de uso consumo) se observaron los siguientes resultados.

Cuadro 3 - Efectos de distintas frecuencias de riego sobre rendimientos totales en tomate. (ensayo Nº 2).

Tratamiento	Frec. días	%H.A. ag.	T	Rend.total ton/há	Pérdida ton/há	% pérdida
1	7	56,35	1,5	62,30 a	-----	-----
2	14	61,93	1,8	62,20 a	0,10	0,16
3	21	67,50	2,0	40,80 c	21,50	34,51
4	28	75,20	2,3	55,00 b	7,30	11,72

No hay diferencia significativas entre los rendimientos de los tratamientos con frecuencia 7 y 14 días pero si los hay entre estos y el resto y entre 21 y 28 días de frecuencia.

La humedad aprovechable agotada (H.A.ag.) para los 30 centímetros de suelo de la primera estrata indican que a medida que la frecuencia de riego aumentaba, este valor era mayor, sucediendo lo mismo con los valores de tensión (T) con que el agua estaba retenida por estrata.

Respecto a calibre se determinó que con frecuencia de riego de 7 días se obtuvieron los mejores calibres.

Utilizando las frecuencias de riego de 7 y 14 días, se sometieron a períodos de déficit de humedad algunas etapas del desarrollo del cultivo, manteniéndose sin riego los siguientes períodos.

dos: comienzo de floración, plena floración, cuaja, madurez.

Se consideran periodos de déficit real de humedad a aquellos en que el agua en el suelo estuvo sometida a una tensión superior a 3,0 atmósferas.

Cuadro 4 - Días de déficit real de humedad a que estuvo sometido el cultivo en los diferentes periodos y sus rendimientos (ensayo Nº 2).

Tratamiento	Frecuenc. días	Período vegetativos críticos	Período s/riego días	Déficit real	Rendim. ton/há
1	7	Testigo	-----	-----	62,3
5	7	Comienzo floración	21	4	52,6
6	7	Plena floración	20	6	62,7
7	7	Cuaja	21	4	54,7
8	7	Madurez	21	7	53,8
2	14	Testigo	-----	-----	62,2
9	14	Comienzo floración	28	-----	73,9
10	14	Plena floración	20	5	49,1
11	14	Cuaja	21	1	50,9
12	14	Madurez	21	8	50,6

Los periodos de déficit de humedad dados a los tratamientos con frecuencia de 7 días indica que los periodos de comienzo de floración, cuaja y madurez presentaron bajas en los rendimientos de un 20% en relación al testigo donde se introdujo déficit, estas bajas de rendimiento significativas (Duncan 5%) en relación al testigo. El tratamiento de plena floración no presentó bajas en su rendimiento.

En los tratamientos con frecuencia de 14 días se observó disminución de rendimiento especialmente en plena floración, cuaja y madurez siendo esta disminución significativa con respecto

al testigo (Duncan 5%).

Respecto al uso consumo en el mes de Enero se obtuvo al mayor volumen de agua ocupada por el cultivo. Con uso consumo diario de 7,07 milímetros/días que coincide con el período de plena floración del tomate.

A medida que las frecuencias de riego se alargaron, disminuyó el valor de uso consumo expresado en milímetros/día.

El tratamiento 2 (testigo con frecuencia de riego de 14 días en el ensayo Nº 2) sólo presentó diferencias en cuanto a uso consumo con los tratamientos 1 y 8 (testigo con frecuencia de riego de 7 días y madurez con frecuencia de riego de 7 días respectivamente), siendo este uso consumo significativamente menor a los tratamientos nombrados.

Se calculó el coeficiente adimensional K para el cultivo, siendo el valor más alto de esta relación un porcentaje de desarrollo vegetativo de 60.0% lo cual está directamente relacionado con el período de mayor actividad fisiológica de la planta.

