

B) RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO SANITARIO EN EL CULTIVO DE CEBOLLA EN LA ZONA DE SALTO

Roberto Bernal¹

IX. 6 INTRODUCCIÓN

Las enfermedades que comúnmente atacan el cultivo de cebolla en la zona de Salto son *Botrytis* spp. y *Peronospora destructor*. Estos dos hongos atacan las hojas del cultivo y se desarrollan y diseminan rápidamente, pudiendo causar pérdidas muy severas de rendimiento y calidad de bulbo, a menos que se realicen estrictos controles.

De acuerdo a investigaciones realizadas en la Estación Experimental de Salto, las enfermedades en años con condiciones climáticas muy favorables para su desarrollo pueden causar merma en la producción de hasta un 50% y de 30% en el promedio de los años. También la alta infestación de trips (mayor a 15 trips por planta) puede afectar el rendimiento entre un 30 y un 35%.

IX. 7 DESCRIPCIÓN DE ENFERMEDADES Y SU CONTROL

IX. 7. 1 Mal de almácigo

El mal de almácigo o “Damping” es una enfermedad que puede atacar antes o después de la emergencia de las plantas pudiendo producir una reducción severa de la población de plantines. El ataque antes de la emergencia de los plantines, es difícil de reconocer y es fácil de confundir con otras causas tales como semillas viejas, riegos insuficientes o exceso de algún fertilizante. El ataque posterior a la emergencia es muy fácil de visualizar debido al “anillado” que se observa en los plantines a nivel del suelo.

El éxito del cultivo de la cebolla depende en gran medida de la época de siembra. La cebolla es un cultivo que necesita un nivel adecuado y constante de humedad y una temperatura de suelo entre 20-25°C para promover la emergencia entre los 7-8 días posteriores a la siembra. Las temperaturas más bajas retardan la germinación, llegando a dilatarla en algunas ocasiones por más de 15 días, con la consiguiente pérdida de emergencia de plantas y ataques más frecuentes de “Damping”.

Se está utilizando cada vez más la solarización para la desinfección de los canteros. Esta práctica se realiza colocando nylon transparente de 35 a 50 micrones sobre la superficie del cantero ya preparado con el riego por gotero instalado, ya que el suelo debe ser mantenido siempre húmedo para lograr

¹ Ing. Agr. M.Sc. Sección Protección Vegetal, INIA Salto Grande.

mejores resultados. Los productores inician la solarización a partir de la mitad de enero ya que los almácigos se plantan en el caso de los nuevos materiales de cebolla dulce desde mitad de febrero en adelante. La solarización se adaptó en los almácigos de cebolla de la tecnología iniciada por el CIAAB (Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger) en la Estación Experimental Litoral Norte posteriormente INIA Salto Grande en el año 1984 y que cada vez se aplica más, sola y en combinación con algunos productos químicos para la desinfección de suelos en invernáculos.

También los productores avanzados están utilizando los micro-túneles con nylon para cubrir los canteros y así evitar o reducir el ataque de *Botrytis* y otras enfermedades en el almácigo.

IX. 7. 2 Mancha de la hoja (*Botrytis squamosa*)

El período de ataque de la *Botrytis* comienza en el almácigo y se prolonga hasta mediados de setiembre en el cultivo, por lo que el productor tiene que tomar precauciones en este período. El control de *Botrytis* en el almácigo, es fundamental para no llevar la enfermedad al cultivo desde el inicio. Se debe siempre tener presente que cuanto menos enfermedad al principio o sea al momento del trasplante, menos enfermedad al final del ciclo del cultivo.

En el caso de la *Botrytis*, la distribución de la enfermedad dentro del cultivo puede aparecer en forma de pequeños focos aislados al principio y después diseminarse totalmente. La presencia del agua estancada debido a que la nivelación en los canteros y caminos no es correcta produce zonas anegadas y con excesos de humedad, lo que unido a las altas poblaciones de plantas y deficiente control de malezas, favorecen el desarrollo de la enfermedad. En los almácigos, es la enfermedad que causa problemas más importantes para el control ya que si los almácigos se siembran muy densos se crean condiciones ideales para el desarrollo de esta enfermedad siendo dificultoso su control. El ataque de trips, así como los daños mecánicos de carpidas o los producidos por el viento, pueden favorecer la entrada de esta enfermedad en el cultivo.

Los cultivares de cebolla dulce que se plantan actualmente y que son de maduración muy temprana son muy susceptibles a la *Botrytis* por lo que se deben tomar cuidados especiales en el control de esta enfermedad (Figura 1). En cambio los mate-



Figura 1. Botrytis sobre hoja vieja de cebolla en el cultivar Primavera.

riales originarios de la zona seleccionados por el INIA, tienen una tolerancia mucho mayor a las enfermedades.

IX. 7. 3 Mildiu (*Peronospora destructor*)

El mildiu de la cebolla producido por *Peronospora destructor* comienza atacando las hojas más viejas, pero cuando la enfermedad avanza hacia arriba, las hojas se vuelcan y mueren (Figuras 2, 3). Cuando llegan a este estado, se produce una disminución significativa del rendimiento. También este hongo produce ataques muy severos en los cultivos para producción de semilla. Cuando el ataque se vuelve intenso en estas condiciones, el escape floral se quiebra produciendo importantes pérdidas. La existencia de fuertes rocíos o alta humedad relativa son condiciones más predisponentes que el mojado de la lluvia para el desarrollo de esta enfermedad. La ocurrencia de peronospora en una chacra, incrementa el grado de ataque al cultivo de cebolla del año siguiente, siempre que se den las condiciones predisponentes. A diferencia de la *Botrytis*, este hongo comienza sus ataques desde mediados de agosto hasta el final del ciclo del cultivo. El desarrollo del ataque de esta enfermedad cuando las condiciones son ideales es fulminante produciendo en algunos años pérdidas más importantes que el ataque producido por la *Botrytis* ya que el crecimiento del bulbo alcanza alrededor de un 30% en las últimas etapas del cultivo.



Figura. 2. Ataque severo de mildiu (causado por *Peronospora destructor*) en el cultivar Primavera.



Figura 3. Esporangio de *Peronospora destructor*.

IX. 7. 4 Mancha púrpura (*Alternaria porri*)

La *Alternaria porri*, es otro hongo que se presenta atacando las hojas más viejas, manifestando manchas de color marrón alargadas en sentido vertical y de alrededor de uno a tres centímetros de largo. Sobre estas manchas en condiciones de tiempo caluroso y rocíos prolongados, aparece una coloración negra que se corresponde a los conidióforos del hongo. Esta enfermedad aparece al final del ciclo del cultivo y también se presenta atacando cultivos para semilla.

IX. 7. 5 *Stemphyllium* spp

Esta enfermedad es importante en la zona de Salto atacando el escapo floral y la inflorescencia de los cultivos de cebolla para semilla (Figura 4a, 4b). En ataques intensos produce una pérdida importante de semilla y escapos florales. Este patógeno invade tejido muerto o atacado por otras enfermedades como alternaria, peronóspora, tejido dañado y senescente. Las condiciones de clima lluvioso y cálido por períodos prolongados favorece el desarrollo de la enfermedad. Esta enfermedad se detecta en la zona norte de Uruguay a partir de noviembre en adelante. Las lesiones producidas por *Alternaria* son invadidas por *Stemphyllium* pero este hongo también produce lesiones por sí mismo. El síntoma aparece como manchas de forma elongada y aovada que se extienden sobre el escapo floral. En la inflorescencia aparecen zonas como quemadas por el desarrollo del hongo. El síntoma producido por *Stemphyllium*, aparece sólo o en combinación con *Alternaria porri*. El avance de la enfermedad según estudios realizados en otros países se vuelve severo cuando suceden más de 24 horas de presencia de agua sobre hoja en forma continua. En estas condiciones, los conidios de *Stemphyllium* (Figura 4c) se producen en gran número sobre la superficie de las hojas atacadas.

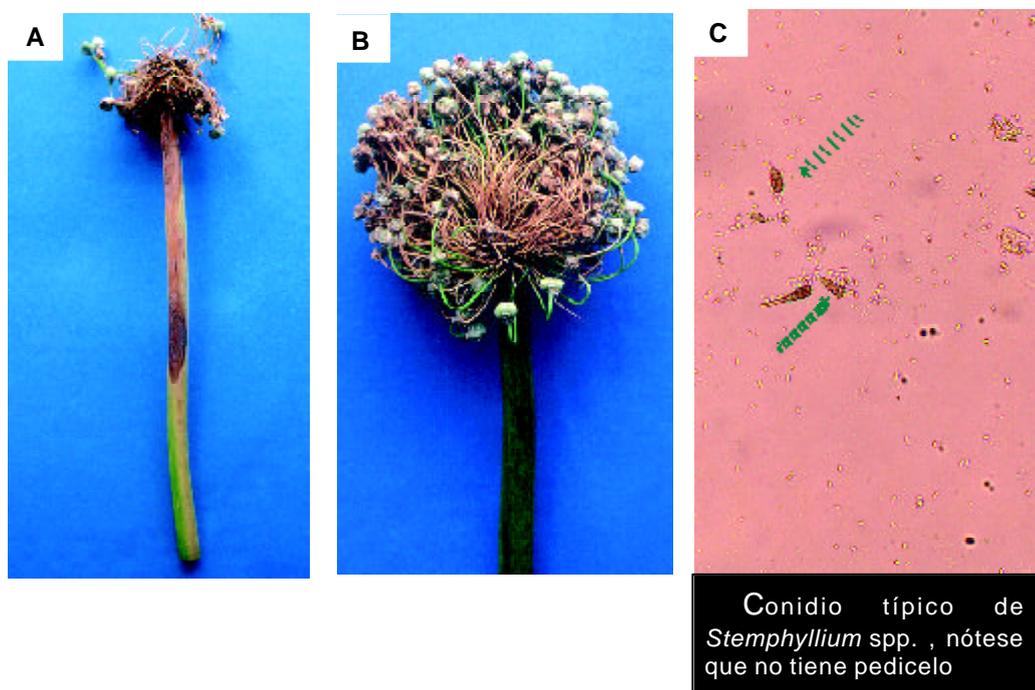


Figura 4. Síntomas de *Stemphyllium* spp. en escapo floral (A); inflorescencia (B); conidios (C).

IX. 7. 6 Marchitamiento de hoja y pudrición de bulbo (*Pseudomonas syringae*)

Existe una enfermedad bacteriana producida por *Pseudomonas syringae* que hace muchos años aparecía esporádicamente en suelos pesados y en condiciones de alta humedad y presencia de agua. A partir de la introducción de los cultivares de cebolla dulce se han detectado ataques con más frecuencia de esta enfermedad, produciéndose un síntoma de marchitamiento en las hojas viejas y cuando se trata de arrancar la planta tirando de las hojas, éstas se desprenden fácilmente produciéndose además pudrición en el bulbo. Esta enfermedad aparece después de temporales de viento con lluvia y se acentúa más cuando previo a la tormenta suceden vientos fuertes sin lluvia. Esto se debe a que en suelos livianos, vuela la arena y al golpear contra las hojas produce heridas que son aprovechadas por las bacterias para penetrar los tejidos con las gotas de lluvia. Debido al ataque de esta bacteria en las plantaciones de cebolla dulce los productores se ven obligados a realizar entre 4 y 5 aplicaciones de cobre para controlar la enfermedad.

IX. 8 MEDIDAS DE CONTROL

IX. 8. 1 Mal de almácigo

Es importante elegir suelos nuevos y bien drenados. A su vez da muy buenos resultados la aplicación del fungicida Captan por espolvoreo sobre la superficie de la semilla hasta que quede toda cubierta o suministrar un riego mínimo de dos litros por metro cuadrado después de sembrar con una solución de Captan PM 83 a razón de 1,5 kg/ha.

Cuando se detecta ataque después de la emergencia se recomienda la aplicación por riego de Ridomil Gold MZ 68 (Mancozeb 64, Metalaxil 4) 3 kg/ha más Benlate PM 50 (Benomil) a 1 kg/ha o Previcur (Propamocarb clorhidrato), 2 l/ha más Benlate 1 kg/ha. Se toma como base en todos los casos un gasto de 1000 litros de agua por hectárea.

Se está intensificando cada vez más el uso de la solarización para la desinfección de los canteros como ya mencionáramos anteriormente al referirnos a prácticas culturales a tener en cuenta para el manejo de las enfermedades.

IX. 8. 1. 1 Recomendaciones para una buena solarización

Tiempo óptimo requerido: 30 días. Aunque en el caso de almácigos de cebolla se puede reducir a 20 días ya que el tiempo que va a estar el plantín en el almácigo no va a ser mayor a 2 meses.

Se debe usar nylon transparente de 35 micrones que no tenga roturas.

Previamente a poner el nylon, se debe instalar el riego por goteo sobre la superficie del cantero. Con una sola línea es suficiente para mantener la humedad en el suelo (Figura 5).

Cuando se pone el nylon, debe quedar “adherido” a la superficie del suelo.

Los canteros deben estar húmedos al inicio y durante todo el desarrollo del tratamiento.

Cuando se detecta la ausencia de gotas de agua en la parte interna del nylon que se usa para la solarización indica que el suelo deber ser regado. No esperar que esto suceda ya que se pierde la eficiencia del tratamiento.

El suelo debe estar bien preparado evitando que haya terrones.

El mejor período para la solarización es desde mediados de diciembre a fines de enero.

En el caso que se tenga que hacer el almácigo en un suelo con problemas se recomienda aplicar por el riego por goteo Metan Sodio 50% a la dosis de 100 cc/m² inmediatamente que se instala el nylon para la solarización. Este producto se mueve con el agua por lo que se recomienda además instalar dos líneas de goteo por cantero para la aplicación del Metan sodio ya que este producto tiene muy baja movilidad en el suelo por lo que de esta manera se mejora la distribución del mismo en el perfil del cantero.



Figura 5. Solarización en almácigo de cebolla. Nótase la línea de riego en el centro del cantero.

IX. 8. 2 Mancha de la hoja (*Botrytis cinerea*)

El control de esta enfermedad se realiza con fungicidas, además de la aplicación de las medidas culturales anteriormente nombradas. En el almácigo, la cura cada 7 días con Rovral PM 50 (iprodione) 1,2 kg /ha ; Sumisclex PM 50 (procimidone) 1 kg/ha dan un excelente control. Si el clima se presenta seco se aumenta el intervalo de aplicaciones de fungicidas a 10 o 15 días.

Cuando las condiciones son muy predisponentes para el desarrollo de la enfermedad debido a lluvias y/o alta humedad la aplicación de fungicidas como Switch WG 62,5 (Ciprodinil: 37,5 + Fluodioxinil: 25), 0,6 kg/ha o Mythos SC 300 (Pyrimetamil), 2,5 l/ha, dan un excelente control. En todos los casos se recomienda la mezcla de estos productos con Mancozeb. En el cultivo se utilizan los mismos fungicidas con el mismo criterio. Se agrega además que se han obtenido muy buenos resultados en el cultivo en investigaciones realizadas en la Estación Experimental de Salto con curas cada 10 días con Mancozeb a 2,5 kg/ha. Si se presentan condiciones muy favorables para el desarrollo de la enfermedad al igual que en el almacigo se debe utilizar fungicidas como el Swicht y el Mythos.

Además para el control se ajustó la aplicación del método creado en Estados Unidos ("Predicción del Índice de Esporulación "o" Spore Index Predictive System") sistema que predice la liberación de conidios de *botrytis*, mediante el cual se realizan curas contra esta enfermedad en base al cálculo de un índice de esporulación del hongo que se basa en temperatura y humedad relativa (Cuadros 1 y 2).

Para la aplicación de los fungicidas se le debe agregar un adherente ya que la superficie de la cebolla es cerosa.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en el control de *Botrytis squamosa* en el cultivo de cebolla en el año 1999.

Parcelas	Rendimiento kg /ha	Peso Medio de Bulbo (g)
Productor	21.284	117
INIA	25.637	147

El productor realizó 7 curas y de acuerdo a la metodología INIA se realizaron 11 curas.

Cuadro 2. Resultados obtenidos en el control de *Botrytis squamosa* en el cultivo de cebolla en el año 2000.

Parcelas	Rendimiento (kg/ha)	Peso Medio de Bulbo (g)
Productor	18.300	116
INIA	21.860	127

El productor realizó 7 curas y de acuerdo a la metodología INIA 8 curas.

IX. 8. 2. 1 Resultados obtenidos en INIA Salto Grande

Los rendimientos y el peso medio de bulbo siempre fueron superiores en los tratamientos con la metodología INIA que en los tratamientos aplicados por el productor. Las curas aplicadas por INIA siempre fueron mayores en número, debido a que se aplicaron los tratamientos de acuerdo a las condiciones ideales para la infección, mientras que el productor aplicó los tratamientos sin utilizar ese criterio. Además la selección de los productos a aplicar en la metodología aplicada por el INIA fueron los más adecuados de acuerdo a las condiciones de desarrollo de la enfermedad.

IX. 8. 3 Mildiu (*Peronospora destructor*)

A partir del inicio de agosto se deben recorrer las plantaciones asiduamente observando la aparición de los primeros síntomas que se manifiestan de la mitad de las hojas más viejas hacia arriba como manchas más claras que el resto de la lámina foliar (Figuras 6 y 7). Es mejor hacer las observaciones de mañana temprano ya que se puede observar una “felpa” de color violáceo que son los órganos de multiplicación del patógeno. Los rocíos fuertes, tiempo nublado o nieblas matinales acentúan el ataque de esta enfermedad. Se deben aplicar fungicidas de carácter curativo como el Ridomil y el Previcur que dan un excelente control de la enfermedad a las mismas dosis recomendadas para el control del mal de almácigo.



Figura 6. Felpa violácea que corresponde a *P.destructor* en hoja de cultivar Primavera.



Figura 7. Felpa violácea que corresponde a *Peronospora destructor* sobre hoja vieja del cultivar Primavera

IX. 8. 4 Mancha púrpura (*Alternaria porri*)

Las aplicaciones preventivas con Bravo SC 500 (clorotalonil) 2,5 l/ha más Dithane 2,5 kg/ha dan un buen control. Cuando se deben realizar tratamientos curativos, el Sylvacur 25 WP (tebuconazol), 1,5 kg/ha da un control eficiente de la enfermedad.

IX. 8. 5 Stemphyllium spp.

Las aplicaciones preventivas con Bravo SC 500 (clorotalonil) 2,5 l/ha más Dithane 2,5 kg/ha dan un buen control. A su vez los fungicidas del grupo de las strobilurinas tales como Strobry (kresoxim - metil) a 500 cc/ha y Quadris (azoxystrobin) a 500 cc/ha dan un control eficiente de la enfermedad.

IX. 8. 6 Bacteriosis (*Pseudomonas syringae*)

La aplicación preventiva de Dithane 2,5 kg/ha más Fanavid PM 85 (oxicloruro de cobre), 2,5 kg/ha da un muy buen control de la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNAL, R.; PIÑEIRO, C.** 1984. Control químico de enfermedades de cebolla en almácigo y en el cultivo. Investigaciones Agronómicas No 5. 24-30. CIAAB. MGAP. Año 5, No 1.
- BERNAL, R.** Curso sobre Enfermedades de Cebolla. 1994. **En:** Curso sobre Cebolla Dulce para la Exportación en el Norte del País. Organizado por Facultad de Agronomía, Salto, INIA Salto Grande Las Brujas Tacuarembó Unidad de Educación Permanente de la Universidad de la República. Salto, 15 y 16 de diciembre de 1994.
- BERNAL, R; MENDOZA, Y.; ORIHUELA, C.** 2003. Alternativas al bromuro de metilo. Proyecto INIA – ONUDI – DINAMA. Serie de Actividades de Difusión No 328. 29 de agosto de 2003.
- GENTA, H.; BERNAL, R.; GUTIERREZ, A.** 1991. Producción de cebolla en el Litoral Norte del Uruguay. Boletín de Divulgación No 11. 34 pp. Junio 1991. INIA Salto Grande.
- GENTA, H.** 1994. Curso sobre Aspectos de Manejo en Cebolla Dulce. **En:** Curso sobre Cebolla Dulce para la Exportación en el Norte del País. Organizado por Facultad de Agronomía, Salto, INIA Salto Grande Las Brujas Tacuarembó Unidad de Educación Permanente de la Universidad de la República. Salto, 15 y 16 de diciembre de 1994.
- LACY, M.L.** Timing fungicide sprays for control of Botrytis leaf blight of onion with a conidial release predictor. Research Report 513. Michigan State University, Agricultural Experiment Station, East Lansing. April 1991.