

DETERMINACIÓN DE FUENTES DE INÓCULO DEL MILDIÚ DE LA CEBOLLA (*Peronospora destructor*) Y SU INFLUENCIA SOBRE EL ATAQUE DE LA ENFERMEDAD. Temporada 2009.

Diego C. Maeso

Ing. Agr. M.Sc. Sección Protección Vegetal INIA LB.

Pablo González

Ing. Agr. M.Sc. Facultad de Agronomía.

Jorge Arboleya

Ing. Agr. Ph.D. Programa Horticultura INIA LB.

Colaborador:

Tec. Agr. A. Fernández (INIA Las Brujas).

Introducción:

En Uruguay el cultivo de cebolla es afectado por varias enfermedades que ocasionan pérdidas de follaje, entre ellas se destaca el mildiú causado por *Peronospora destructor* el cual puede ocasionar muerte de plantas, disminuir los rendimientos y afectar la conservación. Su control se basa en la aplicación periódica de productos fungicidas, lo cual resulta en un alto número de aplicaciones por temporada. Las aplicaciones se realizan muchas veces sin tomar en cuenta las condiciones climáticas que favorecen el desarrollo de ésta enfermedad y con control variable.

En INIA LB desde hace algunos años se ha trabajado en el ajuste y validación de sistemas de pronóstico de enfermedades en cebolla comprobándose la utilidad del sistema DOWNCAST para la determinación de períodos de riesgo de peronospora o mildiú en nuestras condiciones. En esos trabajos se observó que para obtener un control adecuado de la enfermedad además de decidir el momento propicio para las aplicaciones es muy importante considerar la efectividad y modo de acción de los fungicidas seleccionados y la complementación con otras medidas de manejo. Entre éstas, el manejo de las fuentes de inóculo, reviste gran importancia.

De acuerdo a observaciones de campo y los resultados obtenidos en esta línea de trabajo en dos temporadas previas, la permanencia del patógeno en restos del cultivo, en la semilla utilizada en el cultivo y en los bulbos seleccionados para la producción de semilla influye sensiblemente en el grado de ataque en la próxima temporada (tanto en su magnitud como en el momento de inicio).

Objetivos

El trabajo, cuyos resultados de la tercera temporada se presentan aquí, fue realizado con los siguientes objetivos:

1. Conocer si *P. destructor* produce oosporas (órganos de hibernación de origen sexual) en nuestras condiciones en follaje afectado por mildiú.

2. Conocer el efecto del uso de bulbos provenientes de un cultivo atacado con mildiú en la aparición y desarrollo de esta enfermedad en el cultivo semillero.
3. Conocer el efecto del uso de semillas provenientes de cultivos semilleros atacados con mildiú en la aparición y desarrollo de esta enfermedad en el cultivo comercial.

1. Observación de oosporas

En el período octubre-noviembre 2009 (7, 14 y 28/10, 3/11 y 12/11) se colectaron hojas con lesiones de mildiú en el semillero plantado con bulbos “enfermos” de INIA Casera en el predio del Sr. Hernández (Peñarol Viejo, Montevideo). Las lesiones fueron cortadas en secciones de aproximadamente 5 cm. de longitud y procesadas de acuerdo a la técnica de Cohen *et. al.* (1996) para luego ser observadas al microscopio en búsqueda de oosporas.

Se encontraron oosporas en poca cantidad en las muestras colectadas los días 14 y 28/10 y en forma abundante y asociadas a la esporulación de *Stemphylium* los días 3 y 12/11/2009.

2. Uso de bulbos provenientes de cultivos enfermos.

Metodología

El 26/6/2009 se plantaron en el predio del Sr. Hernández (Peñarol Viejo) bulbos de los cultivares Pantanoso CRS e INIA Casera provenientes de plantas con ataques severos, muy severos y sin ataque de mildiú. En ese predio y en los alrededores no existían cultivos comerciales de cebolla. Se establecieron dos sectores separados aproximadamente 500 m, uno dedicado a la plantación de bulbos provenientes de cultivos enfermos de los cultivares Pantanoso CRS (dos niveles de ataque, fuerte y moderado) e INIA Casera y otro para los de cultivos provenientes de bulbos sanos (INIA Casera).

Con la finalidad de monitorear la presencia de esporas de *Peronospora destructor* se colocaron trampas tipo veleta cuyos portaobjetos fueron evaluados semanalmente con la ayuda de un microscopio.

Durante el ciclo se realizaron evaluaciones semanales de aparición y de evolución de la enfermedad.

Resultados

Los primeros síntomas de la enfermedad se registraron el 30/9/09, a los 96 días después de la plantación (ddp), en las parcelas plantadas con bulbos provenientes de cultivos con ataque. Ya en la siguiente evaluación, 1033 ddp, (7/10) todas las parcelas independientemente de su origen mostraron síntomas. En el cuadro 1 se muestra la evolución de la incidencia y severidad de la enfermedad durante la temporada. Los resultados muestran que los bulbos son fuente de inóculo de *Peronospora destructor* en cultivos semilleros de cebolla. Si éstos provienen de un cultivo donde el ataque fue leve puede retrasar el comienzo de la infección pero no su desarrollo.

Cuadro 1. Evolución del ataque de mildiú en diferentes cultivos semilleros originados a partir de bulbos con diferente historia sanitaria. Temporada 2009.

Cultivar/ estado sanitario de planta que dio origen a bulbos	Número de bulbos plantado s	Fecha de evaluación							
		30/9/09		7/10/09		14/10/09		28/10/2009	
		Inci- dencia	Seve- - ridad	Inci- dencia	Seve- - ridad	Inci- dencia	Seve- - ridad	Inci- dencia	Seve- - ridad
INIA Casera con ataque severo	100	18	3.5	58	12	66	32	100	74
INIA Casera sin ataque	100	0	0	15	2	27	6	100	50
Pantanosos CRS con ataque severo	100	5	3.6	10	12	21	33	100	47
Pantanosos CRS con ataque moderado	82	3.2	0.3	19	7	38	16	100	61

¹ Incidencia: Número de plantas con síntomas/total de plantas evaluadas (en porcentaje).

² Severidad: Porcentaje de área foliar con síntomas de la enfermedad.

En la figura 1 se muestran los resultados de captura de esporas de *P. destructor* en la trampa tipo veleta instalada en los cultivos semilleros.

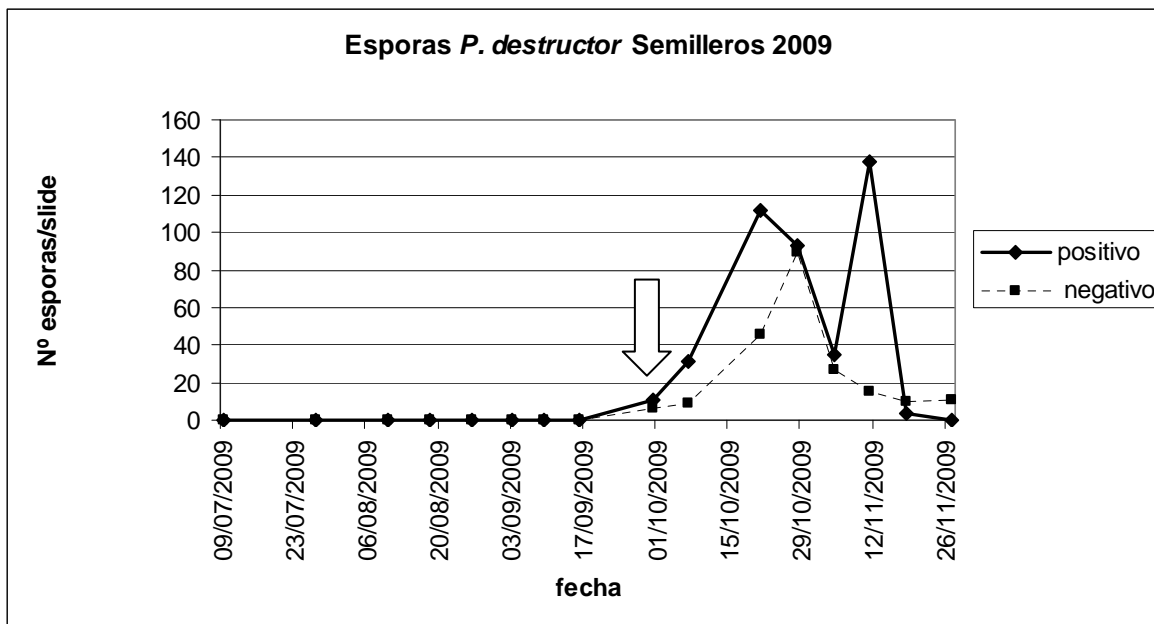


Figura 1. Evolución del número de esporas colectadas en las trampas tipo veleta instaladas en los cultivos semilleros (La flecha marca comienzo de síntomas).

3. Uso de semilla proveniente de cultivos enfermos

Metodología

Para obtener semilla proveniente de cultivos semilleros con diferente estado sanitario se colectaron umbelas de cultivos semilleros en INIA LB de los cultivares INIA FAGRO Dulce, Naqué (ex INIA Colorada) y LB1 (Blanca), a los que se le realizó una evaluación sanitaria durante 2008 y evaluaciones de cantidad y calidad de la semilla producida.

La semilla colectada fue plantada en almácigos en el campo experimental de INIA Las Brujas el 7/5/09.

Para evitar la incidencia de otras fuentes de inóculo distintas al origen de la semilla, los almácigos fueron plantados en dos ubicaciones en las cuales, en años previos no se cultivó cebolla.

En las parcelas correspondientes a semilla “sana” y “enferma” también se instalaron trampas tipo veleta cuyos portaobjetos fueron evaluados semanalmente.

Con los registros de temperatura y humedad relativa de la estación meteorológica de la estación experimental y de sensores a altura de planta se calcularon los periodos de riesgo según el sistema de pronóstico Downcast, los cuales fueron considerados en el análisis de los resultados.

Durante el ciclo se realizaron evaluaciones de aparición de la enfermedad y su evolución. Las plantas fueron mantenidas en almácigo hasta noviembre 2009.

Resultados

En el cuadro 2 se muestran algunas de las características de la semilla producida por esas plantas y cosechada en enero 2009, de acuerdo al estado sanitario del cultivo semillero.

FAGRO Dulce producidas por plantas con y sin ataques de mildiú (promedio de 20 plantas).

Parámetro	LB1 (Blanca)				Naqué (ex INIA Colorada)				INIA FAGRO Dulce			
	Planta semillera “con” mildiú		Planta semillera “sin” mildiú		Planta semillera “con” mildiú		Planta semillera “sin” mildiú		Planta semillera “con” mildiú		Planta semillera “sin” mildiú	
	Promedio	Desv. Standard	Promedio	Desv. Standard	Promedio	Desv. Standard	Promedio	Desv. Standard	Promedio	Desv. Standard	Promedio	Desv. Standard
Diámetro umbela (cm.)	7.20	0.99	7.10	0.77	6.45	0.80	6.77	0.80	8.30	0.73	7.71	1.00
Diámetro escapo (cm.)	0.85	0.22	0.84	0.17	0.88	0.13	0.74	0.14	0.84	0.02	0.84	0.16
Peso de semillas/umbela (g)	3.67	1.56	5.88	2.20	2.21	0.62	2.83	0.90	5.67	0.95	5.10	2.63
Número semillas/umbela	902	413	1438	521	701	149	744	274	1477	281	1272	681
% Germinación ¹	98	---	95	---	82	---	90	---	98	---	95	---

¹ Realizado en una muestra de 200 semillas

En la figura 2 se muestra la evolución de los períodos de riesgo de mildiú calculados con los datos climáticos a nivel de planta en INIA LB y en la figura 3, la evolución de la captura de esporas de *P. destructor* en trampas tipo veleta en los almácigos.

Los primeros síntomas de la enfermedad aparecieron a fines de setiembre de 2009 en los almácigos realizados con semilla proveniente de cultivos enfermos (cuadro 3).

Si bien es difícil de comprobar en base a la metodología empleada, se puede suponer que al registrarse los primeros síntomas en los almácigos realizados con semilla colectada de plantas con mildiú y que aproximadamente luego de esa fecha se colectaran esporas únicamente en esos almácigos, que éstas fueron originadas por esos plantines descartando fuentes de infección externa.

A pesar de que estos resultados no permiten asegurar científicamente la transmisión por semilla de esta enfermedad, éstos nos indican que además de la influencia negativa de la enfermedad registrada durante el cultivo semillero sobre la calidad de la semilla y por ende de los plantines producidos, existe la posibilidad que los ataques de la enfermedad comiencen antes en cultivos para bulbo si para su cultivo se usa semilla proveniente de semilleros severamente afectados con mildiú. Este aspecto influirá en el control de la enfermedad dado que los mejores resultados se obtienen con aplicaciones preventivas realizadas cuando se registran condiciones favorables para la enfermedad.

Cuadro 3. Evolución del ataque de mildiú en diferentes almácigos originados a partir de semilleros con diferente historia sanitaria.

Cultivar/ sanidad del semillero	Número de plantines emergido s	Fecha de evaluación							
		29/9/09		7/10/09		14/10/09		28/10/09	
		Inci- dencia	Seve- ridad	Inci- dencia	Seve- ridad	Inci- dencia	Seve- ridad	Inci- dencia	Seve- ridad
LB1 (Blanca) planta semillera con mildiú	800	0	0	0.63	0.06	0.75	0.07	100	23
LB1 (Blanca) sin mildiú	500	0	0	0	0	0	0	0	0
Naqué (ex INIA Colorada) planta semillera con mildiú	800	0.25	0.01	1.25	0.13	0.63	0.06	100	26
Naqué (ex INIA Colorada) planta semillera sin mildiú	1200	0	0	0	0	0	0	0	0
INIA	480	0.20	0.01	0.83	0.08	1.25	0.12	100	39

FAGRO Dulce planta semillera con mildiú							5		
INIA FAGRO Dulce planta semillera sin mildiú	400	0	0	0	0	0	0	0	0

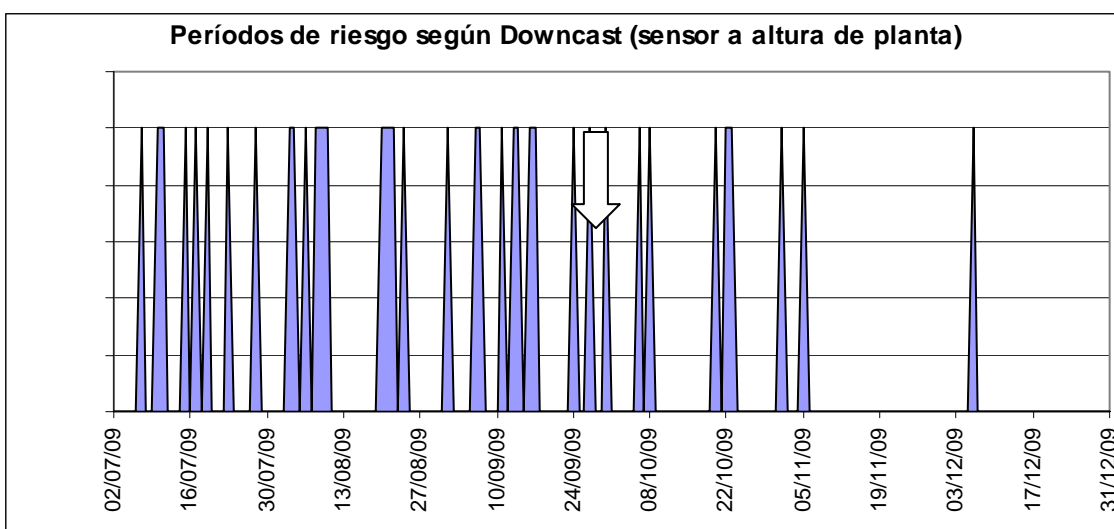


Figura 2. Evolución de los períodos de riesgo para mildiú según Downcast. La flecha marca el comienzo de los síntomas en almácigos

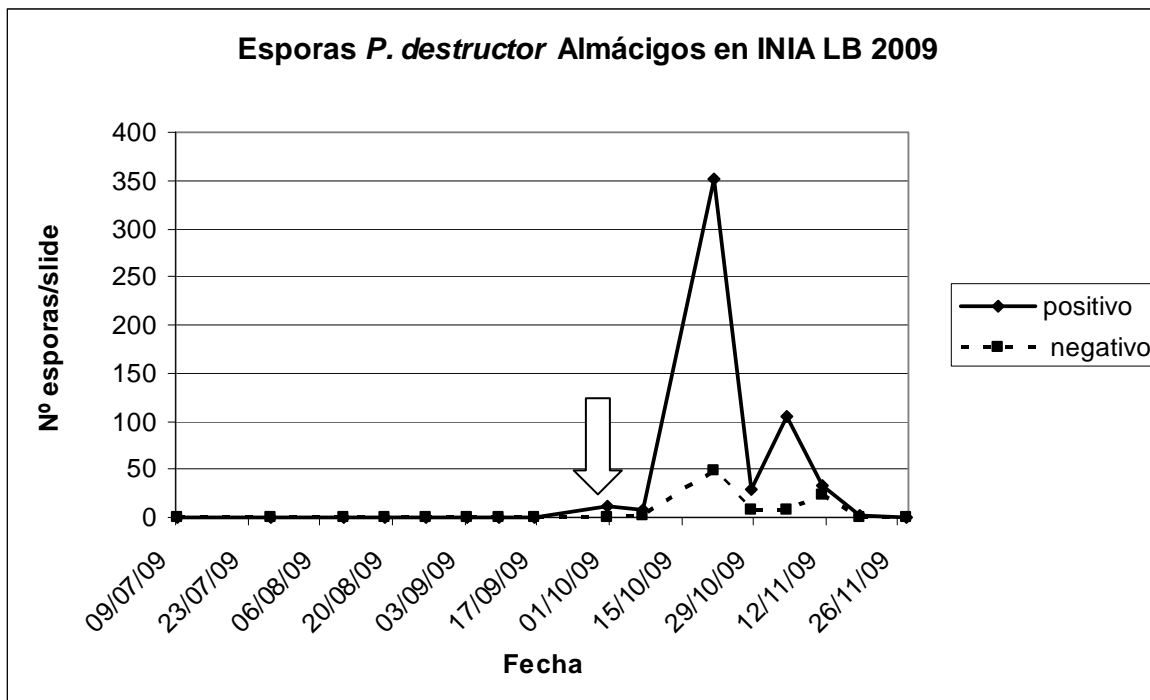


Figura 3. Número de esporas de *P. destructor* capturadas en trampa veleta (positivo = almácigo cuya semilla es originaria de planta semillera con mildiú). (La flecha marca comienzo de síntomas).

Análisis preliminar de esta información:

- La presencia de oosporas o huevos de invierno colaborarían en la permanencia de esta enfermedad a través de las temporadas, fundamentalmente cuando se cultiva cebolla reiteradamente en el mismo terreno. La información obtenida en esta temporada sugiere que las oosporas fueron producidas entre fines de octubre y principio de noviembre, lo cual concuerda con la finalización de las condiciones favorables para esta enfermedad. En lo referente al manejo de la enfermedad, este hecho nos lleva a prestar mayor atención al manejo de los restos de follaje al finalizar un cultivo y a realizar rotaciones y cambio de lugar para el cultivo en la temporada próxima.
- Influencia del uso de semilla proveniente de cultivos semilleros enfermos. Aunque la información obtenida no nos permite confirmar la transmisión de esta enfermedad por esta vía, la aparición más temprana de mildiú en los almácigos realizados con semilla proveniente de cultivos enfermos, junto a la ausencia de captura de esporas previo a ello (ausencia de fuente de infección externa), sugieren que la diferencia en la aparición de síntomas fue debida casi seguramente al tipo de semilla utilizada.
- Sabemos que nuestra metodología de trabajo no permite confirmar la transmisión de esta enfermedad por semilla, pero de todas formas estos trabajos resaltan la importancia de la sanidad del cultivo semillero en la de los cultivos para la producción comercial de bulbos.

- La información de esta temporada confirma la obtenida en las dos temporadas previas por lo que podemos afirmar que existe un efecto importante de las fuentes de inóculo sobre la magnitud y fecha de aparición de los ataques de mildiú tanto en semilleros como cultivos para bulbo. Por eso enfatizamos en la necesidad de realizar un control integrado de esta enfermedad prestando atención a las fuentes de inóculo.