



JORNADA DE DIVULGACION

RESULTADOS EXPERIMENTALES

EN

AJO Y CEBOLLA

SERIE ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN NRO. 405
ABRIL 21, 2005



CULTIVARES Y MEJORAMIENTO GENÉTICO EN CEBOLLA

F. Vilaró, G. Rodríguez¹

¹ Sección Horticultura INIA LB.

Introducción:

Se ha buscado mejorar el abastecimiento del producto a lo largo del año. Para esto se está logrando combinar cultivares de diferente ciclo productivo y regiones agroclimáticas. Asimismo se intenta diversificar las características comerciales de los bulbos, en sabor o color, para ampliar opciones comerciales hacia distintos mercados. Por lo tanto, además de los cultivares comunes de tipo valenciano, preferidos en la región, se ha orientado a cultivares dulces y en las dos últimas temporadas se han incluido aquellos de color rojo y blanco. Otros objetivos permanentes han sido la resistencia a enfermedades foliares, (*Botrytis*, *Peronospora*) de alta significación por las condiciones climáticas locales y la aptitud para la conservación prolongada.

La disponibilidad de material para plantación de buena calidad genética-sanitaria, es limitante para el éxito de los cultivos. El rango de adaptación varietal es bastante estrecho para cebolla, determinando la importancia del mejoramiento genético local. En este cultivo existe variabilidad genética en diversas características de importancia, incluyendo adaptación a condiciones agroclimáticas determinantes del potencial productivo, fecha de cosecha, floración anticipada, comportamiento frente a enfermedades, aptitud para la conservación y aspecto comercial (forma, color, sabor, etc). Esta información permite producir recomendaciones específicas, de acuerdo a la zona de producción y mercado de destino.

Los distintos cultivares poseen hojas protectoras (catáfilas) de colores amarillos a marrones, blancos o rojos. Estas dos últimas representan alrededor del 15% del producto comercializado, a nivel mundial. Las condiciones ambientales en la poscosecha afectan el número y aspecto de estas catáfilas, al influir en la etapa de curado. Existen además diversas formas de bulbo, globosas, achatadas, cónicas, alargadas o sus combinaciones. También varían en color de pulpa, contenido de materia seca (5 a 20%), pungencia o sabor, época de cosecha, aptitud para la conservación y respuesta a enfermedades. Los cultivares de alto contenido de materia seca, mayor a 15% se destinan a deshidratado.

En nuestro país se pueden plantar cultivares de día corto (tempranas), medio (semitardías) y largo (tardías). Es decir que cumplen los requerimientos para bulbificar cuando la longitud del día supera las 12, 13 o 14 horas de luz respectivamente. Las de día largo se adaptan únicamente en el sur, así como en el norte solo es posible obtener resultados satisfactorios con las de día corto. Se puede estimar en aproximadamente un tercio la importancia de cada uno de esos tipos, en el país.

La fecha de siembra y cosecha, se adelanta alrededor de un mes para el norte, Cuadro 1. En esa región las fechas de cosecha pueden fluctuar desde setiembre a noviembre, con variedades de día corto (tempranas y semitempranas). En el sur la cosecha se extiende de octubre a enero, predominando las de día medio (diciembre) y largo (enero). Por lo general las variedades tempranas (día corto) presentan menor número de catáfilas, de color más claro, bajo contenido de materia seca, menos firmes, formas más achatadas, mayor tamaño, menor pungencia y aptitud regular para la conservación. Los cultivares de día largo presentan mayores requerimientos de riego por la época de bulbificación.

Cuadro 1

Región	Temprana	Semitemprana	Semitardío	Tardío
Norte	7/3	20/3		
Sur	20/3	Principio Abril	15/4	Mayo

Experimentaciones anteriores han permitido la difusión de diversos cultivares del exterior y locales, con buen comportamiento productivo y comercial. De acuerdo a encuesta reciente de DIEA, la cobertura del cultivo con semilla importada es de alrededor del 25%, a nivel nacional. Estimamos que otra cantidad equivalente corresponde a material mantenido por el productor (poblaciones locales), mientras que un 50% correspondería a alguno de los cultivares locales, originadas a partir de aquellas. La razón de esta adopción está dada por la mayor resistencia a enfermedades foliares, en particular Botrytis, buen comportamiento productivo y mejor aptitud para la conservación en condiciones comunes, respecto a los cultivares del exterior. Además desde el punto de vista comercial, la calidad y uniformidad del producto han facilitado su difusión en el mercado regional e inclusive del hemisferio norte.

Experimentación

Durante 2003 y 2004 se llevaron a cabo diversos trabajos relacionados a esta temática, en la EELB. Entre ellos, evaluación de cultivares comerciales y locales, selección de bulbos y entrecruzamiento de poblaciones en mejoramiento y producción de semilla.

Cultivares extranjeros

La instalación de parcelas de observación, durante la temporada anterior ha permitido identificar algunas nuevas obtenciones de baja pungencia, con características mejoradas, especialmente en cuanto a calidad comercial y cobertura de catáfilas. Entre las dulces se puede destacar, muy temprana WI 129, tempranas: Nirvana, Sweet Advantage, semitempranas Pegasus, Sapelo Sweet y Ohoopee Sweet, semitardía Renegade, todas F1.

En estas dos últimas temporadas se instalaron ensayos para cultivares de día medio y largo, orientados a mercados de color en especial. En cebollas blancas se constató buen resultado preliminar con Alabaster (F1) ciclo semitardío a tardío, de conservación limitada y aceptable, con bastante desuniformidad de bulbo en Agostana de ciclo tardío.

Obtenciones nacionales

INIA y Facultad de Agronomía han obtenido y difundido varios cultivares de cebolla (cuadro 2), a partir de poblaciones locales, comprobándose ventajas productivas y comerciales en su adopción. Las mismas son mantenidas por selección masal bajo forma de polinización abierta, hasta el presente. Los criterios para selección se han ido ajustando en este período en orden de obtener avances en uniformidad y calidad comercial.

INIA Salto Grande liberó en los años 90 INIA-Casera, primer cultivar local de difusión significativa. Actualmente este es el principal cultivar en la zona norte y está alcanzando cierta significación en las otras zonas. Facultad de Agronomía liberó Pantanoso CRS a fines de los 90 y actualmente es el cultivar más difundido en la zona sur, comprendiendo alrededor del 50% de la producción en esa zona.

También se cuenta con otros dos cultivares de cebolla, desarrolladas en INIA Las Brujas, INIA Valenciana de la década del 80 e INIA-Colorada de reciente liberación. Ambas variedades presentan características destacadas, habiendo sido adoptadas a nivel comercial en escala limitada, en la zona sur. Próximamente se propone liberar INIA-Dulce, para producción de ese tipo diferenciado de cebolla. INIA Colorada, INIA Dulce y parcialmente Pantanoso CRS, se desarrollaron en el marco de un proyecto colaborativo de investigación, financiado por INIA, entre esa institución y Facultad de Agronomía.

Cuadro 2. Características de Variedades locales de Cebolla

Variedad	Ciclo	Color	Forma	Productividad	Toler. Enferm	Conservación
INIA-Dulce	Tempr.-S. Tempr.	Amarillo	Globo Chata	Muy alta		2-3 meses
INIA Casera	S.Temprana	Bronce	Trompo-globo	Alta	Botrytis	5meses
INIA Colorada	S. Tempr.-S. Tardía	Roja	Globo chata	Muy alta	Botrytis- Peronospora	4 meses
Pantanoso CRS	S. Tardía	Bronce	Globo-trompo	Alta	Botrytis.	7 meses
INIA Valenciana	Tardía	Marrón	Globosa	Media-Alta	Peronospora	6 meses

INIA-Casera

INIA-Casera fue desarrollada para las condiciones de producción del Litoral Norte como variedad semitemprana. Esta fue obtenida por selección masal a partir de una población cultivada en esa zona, a principios de los 90. La época de cosecha en el norte es a fines de octubre, un mes después en el sur. Presenta follaje verde grisáceo con tolerancia a Botrytis, bulbos de forma globosa a cónico-globosa, contenido de materia seca alrededor de 10%, cobertura de catáfilas media, buena calidad comercial, rendimiento de 30 a 40 ton/ha y capacidad de conservación a galpón por más de 4 meses. En época reciente ha sido objeto de un esquema de selección masal estratificada en la Estación de Salto Grande, con buena respuesta en productividad y uniformidad.

En el presente año ocupó aproximadamente la mitad del área de cultivo de la zona norte, en mérito especialmente de su rusticidad y condición para la conservación. El área ha ido en aumento en el último período por esas características y la mayor disponibilidad de semilla controlada. En otras zonas del país, está mostrando cierto incremento por su buena adaptación. En el sur, podría complementar a la variedad más difundida, Pantanoso CRS, por alcanzar la cosecha con un mes de anticipación. Recientemente bulbos de este cultivar fueron exportados a Europa y al mercado regional.

En un resumen de su comportamiento en ensayos de evaluación en la EELB, durante los años 1994-1996, en comparación con los principales híbridos y variedad disponibles, se observó en promedio un rendimiento cercano al 80%, respecto a Granex 33, el híbrido de mejor comportamiento para esa época. Por otra parte los híbridos H-9 y Primavera y la variedad Regia mostraron productividad similar.

Durante los años 1997 a 1999 se realizaron ensayos de conservación poscosecha en la EE de INIA Salto Grande, en condiciones de temperatura ambiente. Se determinó la evolución del porcentaje de bulbos aptos para comercialización y la apariencia comercial. INIA-Casera mantuvo un 73% de los bulbos en condiciones de comercialización, mientras H-9 tenía 66% y Primavera 22%, en el mes de abril. Por otra parte en una escala visual de 1 a 9 en aspecto comercial, correspondieron los valores de 8.7, 6.3 y 4.5 respectivamente.

Pantanoso CRS

Obtenida en la Facultad de Agronomía a partir de poblaciones locales cultivadas en la zona de Pantanoso del Sauce, Canelones, liberada en el 2000. Se aplicó selección recurrente, basado en una y dos generaciones de autofecundación, con selección de plantas entre y dentro de líneas. Posteriormente se aplicó selección masal estratificada por tamaño de bulbo.

Presenta follaje verde-grisáceo, catáfilas de color bronceado, globo-trompo, contenido de materia seca alrededor de 10%. Características principales: respuesta fotoperíodo día medio (semitardía), cosecha desde mediados de diciembre para la zona sur, tolerancia a enfermedades de hoja, Botrytis en particular. Se destaca por su muy buena aptitud para la conservación prolongada, pudiendo llegar hasta agosto en condiciones comunes, en estado comercial aceptable. Entre los aspectos a mejorar se destaca uniformidad de forma y entrega, cierta proporción de bulbos dobles y mayor número de catáfilas.

Basado en su buen desempeño, desde el año 2000 ha sido crecientemente adoptado, en especial en la zona sur. Se ha utilizado en experiencias de exportación con destino Europa y al mercado regional.

INIA-Valenciana

Esta variedad desarrollada por cruzamiento de líneas autofecundas, obtenidas a partir de Valenciana Sint. 14 y una población local, en la década del 80, ha sido posteriormente mantenida por selección masal. Este cultivar tiene fecha de cosecha en enero, tolerancia a mildiu, bulbos firmes, uniformes, de forma globosa, muy buena cobertura de catáfilas, color oscuro, rendimiento superior a 30 ton/ha y capacidad de conservación. Estas condiciones la hacen muy recomendable dentro del grupo de cultivares tardíos y con cierta ventaja respecto a Val 14.

La difusión de este cultivar ha estado limitado a un bajo número de predios. Consideramos que la principal causa de esto ha estado relacionada en parte con la escasa disponibilidad de semilla y falta de difusión comercial. Esta limitante podría irse levantando en la medida que algunas empresas productoras se orienten a su multiplicación comercial, a partir de semilla proveniente de bulbos altamente seleccionados por INIA. Se debería orientar su selección a favorecer precocidad de cosecha y buen cierre de cuello.

INIA Colorada

Obtenida por selección masal, a partir de una población local de la zona sur, liberada en 2004. Es de ciclo semitemprano a semitardío. Cosecha principios de diciembre. Follaje verde oscuro, muy vigoroso (apta para verdeo), tiende a volcar en forma prematura. Forma globosa algo chata, catáfilas externas coloradas, internas blancas con tinte rosado, materia seca alrededor de 9%. Pungencia, conservación y número de catáfilas media. Muy buen comportamiento frente a enfermedades foliares, Botrytis, Mildiu y resistente a floración prematura. Muy alto potencial de rendimiento, puede superar 50 ton/há. Aspectos a mejorar, bulbos dobles, número de catáfilas, uniformidad de forma y grosor de cuello.

INIA Dulce

Variedad temprana, obtenida a partir de una población local de origen regional. En dos ciclos de selección masal, a partir de plantas elegidas con fecha de vuelco y características de bulbo uniformes se pudo desarrollar un germoplasma mejorado, con buena adaptación local. En la tercer generación se aplicó selección masal estratificada a cosecha y se podrá disponer de semilla para su liberación y plantación comercial a partir del próximo año. Se adapta bien en el norte y sur del país, con fecha de cosecha 7 a 10 días antes que INIA-Casera. Follaje verde claro. Posee muy alto potencial de rendimiento, bulbos de gran tamaño, forma tipo Granex (algo achatados) con pocas catáfilas de color claro y sabor suave (baja pungencia), relativamente susceptible a enfermedades foliares y limitada capacidad para la conservación.

Perspectivas

La experimentación ha permitido la difusión de diversos cultivares locales y del exterior, con buen comportamiento productivo y calidad comercial. El objetivo actual es ampliar estas opciones con una mayor exploración de ambos orígenes y combinar sus características favorables en programa de cruzamientos y posterior selección. Se promueve el desarrollo de cultivares de coloración diversa de catáfilas o de baja pungencia para acceder a distintos mercados.

Los cultivares locales están demostrando su importancia y se justifica plenamente ampliar su utilización y continuar su desarrollo. Se están utilizando sistemas de polinización controlada (autofecundación) para mejorar los mismos. En particular se promueve una mejora en la uniformidad de entrega y forma de los bulbos, retención de catáfilas, resistencia a floración prematura y mildiu.

EVALUACIÓN FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MILDIÚ DE LA CEBOLLA (*Peronospora destructor*) APLICADOS SEGÚN EN SISTEMA DE PRONÓSTICO DOWNCAST. TEMPORADA 2004.

Diego C. Maeso ¹

¹Sección Protección Vegetal INIA LB.

Colaboradores:

Ing. Agr. Jorge Arboleya (INIA Las Brujas)
Tec. Agr. A. Fernández (INIA Las Brujas.)
Ing. Agr. F. Vilaró (INIA Las Brujas)
Laboratorista Wilma Wallasek. 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 muertes 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 y muchas veces sin tomar en cuenta las condiciones climáticas que favorecen el desarrollo de ésta enfermedad.

En INIA LB desde hace algunos años se está trabajando en el ajuste y validación de sistemas de pronóstico de enfermedades en cebolla. En el transcurso de esa línea de investigación se comprobó la utilidad del sistema DOWNCAST para la determinación de períodos de riesgo de peronospora o mildiú en nuestras condiciones. Sin embargo también durante esos trabajos se observó la importancia de la selección de los fungicidas a usar y el uso de medidas de manejo complementarias, para lograr un control adecuado de esta enfermedad.

Recientemente han aparecido nuevos principios con buen desempeño en el control del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) los cuales potencialmente podrían tener buen control para el mildiú de la cebolla.

A continuación se presentan los resultados de una evaluación de esos productos realizadas en la temporada 2004.

Objetivo

Evaluación de fungicidas para el control de peronospora en cebolla aplicados según los períodos de riesgo determinados por el sistema Downcast.

Métodología

Cultivar: INIA Dulce

Fecha de almácigo: 14/04/04

Fecha de transplante: 13/07/04

Plantación: Canteros de cuatro filas. Distancia entre canteros: 1,6 m. Distancia entre plantas: 20 x 10 cm.

Diseño experimental: Bloques al azar con cuatro repeticiones.

Parcela: Un cantero de 5 mts. de largo.

Aplicación: Máquina pulverizadora a mochila con un gasto aproximado de 450 lts. agua/há. En todas las aplicaciones se agregó Citowett como adherente.

Tratamientos: En el cuadro 1 se muestran los tratamientos evaluados.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de mildiú en cebolla. Temporada 2004

Tratamiento	Nombre comercial	Principio activo	Grupo Químico	Modo de Acción	Dosis/ hectárea
1	Melody Duo	iprovalicarb + propineb	Amido carbamato + ditiocarbamato	Sistémico (acropétalo y translaminar) con acción preventiva, curativa y erradicativa.	2,5 kg
2	Stimo	Zoxamide 7%+ mancozeb 72%	Benzamida + ditiocarbamato	Contacto, preventivo	1,8 kg.
3	Cuneb Forte	Fosfito de potasio	Fosfonato	Promotor de fitoalexinas	3,0 lts.
4	Acrobat MZ	dimetomorf + mancozeb	Derivados del ácido cinámico	Protector, sistémico y antiesporulante	2,5 kg
5	Ridomil Gold	mefenoxam + mancozeb	Fenilamida + ditiocarbamato	Curativo, sistémico	2,5 kg
6	Curzate M8	cimoxanilo + mancozeb	Acetimida + ditiocarbamato	Curativo, sistema local	1,8 kg.
7	KOP Hidróxido	Hidróxido de cobre	Cúpricos	Contacto, preventivo	2,5 kg.

Las aplicaciones fueron realizadas en base a los períodos de riesgo determinados por el sistema Downcast a partir de la aparición de la enfermedad (el cultivo había recibido previamente desde transplante aplicaciones de productos protectores).

Se realizaron dos evaluaciones de daños de enfermedades (21/10/04 y 16/11/04) evaluando el porcentaje de área foliar en 20 plantas por parcela, y el número de plantas con mildiú, mancha de hoja y/o "stemphyllium" por parcela (evaluando todas las plantas de una fila central de la misma).

RESULTADOS

En el cuadro 2 aparecen los períodos de riesgos usando los datos climáticos con sensores a nivel de cultivo o en casilla meteorológica, la coincidencia entre los pronósticos de ambos día a día o entre períodos de riesgo, los momentos cuando se realizaron las aplicaciones y las precipitaciones registradas en el período.

Cuadro 2. Períodos de riesgo para mildiú determinados con el sistema Downcast tomando los registros a nivel de cultivo o en casilla meteorológica, coincidencia entre ellos, fechas de aplicaciones de tratamientos evaluados y lluvias en el período.

Fecha	Downcast sensor cultivo	Downcast casilla meteorológica	Coincidencia	Aplicación de tratamientos	Lluvia (mm)
Setiembre					
13	RIESGO	RIESGO	SI	XXX	
14	NO	RIESGO	NO		
15	NO	RIESGO	NO		
16	NO	NO	SI		
17	NO	NO	SI		
18	NO	NO	SI		
19	NO	RIESGO	NO		
20	NO	NO	SI		
21	NO	NO	SI		2.02
22	RIESGO	RIESGO	SI	XXX	0.25
23	NO	NO	SI		
24	NO	NO	SI		
25	NO	RIESGO	NO		
26	NO	RIESGO	NO		
27	RIESGO	RIESGO	SI		
28	RIESGO	RIESGO	SI		
29	NO	NO	SI		
30	NO	RIESGO	NO		
Octubre			SI		
1	NO	NO	SI		
2	NO	RIESGO	NO		
3	NO	NO	SI		
4	RIESGO	RIESGO	SI	XXX	
5	NO	RIESGO	NO		
6	NO	RIESGO	NO		
7	NO	NO	SI		
8	NO	NO	SI		
9	NO	NO	SI		21.6
10	RIESGO	RIESGO	SI		0.25
11	NO	RIESGO	NO	XXX	0.25
12	NO	NO	SI		6.59
13	NO	NO	SI		0.76
14	NO	NO	SI		
15	NO	NO	SI		24.39
16	NO	NO	SI		50.03

17	RIESGO	RIESGO	SI		
18	NO	NO	SI		3.55
19	NO	RIESGO	NO	XXX	
20	NO	NO	SI		
21	NO	NO	SI		
22	NO	NO	SI		2.54
23	NO	NO	SI		31.76
24	NO	NO	SI		
25	NO	NO	SI	XXX	
26	NO	NO	SI		
27	NO	RIESGO	NO		
28	NO	NO	SI		
29	NO	NO	SI		2.02
30	NO	NO	SI		1.02
31	RIESGO	RIESGO	SI		
Noviembre					
1	NO	NO	SI	XXX	
2	NO	NO	SI		
3	NO	NO	SI		29.71
4	NO	NO	SI		5.33
5	NO	NO	SI		15.72
6	NO	NO	SI		
7	RIESGO	RIESGO	SI		
8	NO	NO	SI		
9	NO	NO	SI		5.41
10	NO	NO	SI		13.45
11	NO	NO	SI		5.82
12	NO	NO	SI		0.25
13	NO	RIESGO	NO		
14	NO	NO	SI		0.25
15	RIESGO	RIESGO	SI		8.13
16	RIESGO	RIESGO	SI		
17	NO	NO	SI		
18	NO	NO	SI	XXX	
19	NO	NO	SI		
20	RIESGO	NO	NO		
21	NO	NO	SI		
22	NO	NO	SI		
23	NO	NO	SI		
24	NO	NO	SI		
25	NO	NO	SI		
26	NO	NO	SI		
27	NO	NO	SI		
28	NO	NO	SI		
29	NO	NO	SI		
30	NO	NO	SI		

Días de riesgo en la temporada	12/80	24/80	Coincidencia en pronóstico 83% (66/80)
Períodos de riesgo en la temporada	10	12	Coincidencia en períodos de riesgo 85 % (11/13)

En el cuadro 3 se muestran los resultados de las evaluaciones de daños al follaje realizadas.

Cuadro 3. Resultado de las evaluaciones de daños al follaje por enfermedades.

Tramamiento	Dosis/há	Daños por mildiú 21/10/04		Daños por mildiú 16/11/04		Por mancha de hoja ⁴ 16/11/04		<i>Stemphyllium</i> sp. 16/11/04	
		Incidencia ¹	Severidad ²	Incidencia ¹	Severidad ²	Incidencia ¹	Severidad ²	Incidencia ¹	Severidad ²
Melody Duo	2,5 kg	26 b ³	7 b	37 c	7 bc	83 ⁵	6 d	33 c	3 c
Stimo	1,8 kg.	17 b	4 b	52 bc	9 bc	98	10 cd	48 bc	4 c
Cuneh Forte	3,0 lts.	8 b	3 b	74 ab	18 b	98	21 a	48 bc	5 bc
Acrobat MZ	2,5 kg	21 b	5 b	55 bc	8 bc	98	15 abc	33 c	2 c
Ridomil Gold	2,5 kg	25 b	5 b	41 c	5 c	100	13 bcd	25 c	3 c
Curzate M8	1,8 kg.	23 b	6 b	57 bc	18 b	100	18 ab	73 ab	8 b
Kop hidróxido	2,5 kg.	75 a	16 a	98 a	34 a	100	12 bcd	83 a	13 a

¹ Porcentaje de plantas con daños por peronospora en las dos filas centrales de toda la parcela.

² Porcentaje de área foliar afectada (promedio de 20 plantas por parcela)

³ Las medias seguidas por la misma letra no presentan diferencias estadísticamente significativas por el test de rangos múltiples de Duncan.

⁴ Mancha de hoja (*Botrytis squamosa*).

⁵ Sin diferencias estadísticamente significativas.

CONCLUSIONES

- 1) Se confirmó nuevamente la utilidad del sistema Downcast como guía para la realización de aplicaciones de funguicidas contra mildiú.
- 2) Al igual que en temporadas anteriores se encontró una alta coincidencia en la determinación de períodos de riesgo usando datos tomados a nivel de altura de planta y en casilla meteorológica. El uso de éstos últimos permitiría automatizar la determinación de los períodos de riesgo.
- 3) Si bien se tratan de datos de una sola temporada, se observan buenos desempeños en el control de mildiú de los siguientes productos, algunos de ellos confirmando resultados previos: Ridomil, Melody Duo, Stimo y Acrobat MZ.
- 4) El desempeño contra mildiú de algunos productos evaluados se vio alterado por la forma de aplicación. Se sabe que el cimoxanilo (principal ingrediente de Curzate) no tiene buen efecto protector por lo que debió haberse complementado con un producto de esas características. El modo de acción de los derivados del ácido fosfónico (Cuneb) hace necesario que éstos sean aplicados previo a la aparición de síntomas para construir un nivel de “resistencia” y quizás deban también ser complementados con un producto protector.
- 5) Algunos de los principios evaluados mostraron buen efecto secundario sobre otras enfermedades. Las parcelas tratadas con Melody Duo y Stimo tuvieron menores daños por “botritis” y ese efecto también se observó en cierta medida en las parcelas tratadas con KOP hidróxido.
- 6) En general los productos que tuvieron buen control de mildiú presentaron menor ataque de *Stemphyllium* sp. lo cual hace pensar en la asociación entre ambos problemas. Probablemente éste último hongo crezca sobre las lesiones causadas por mildiú.
- 7) Si bien los sistemas de pronóstico han demostrado ser seguros y eficaces, su uso debe estar complementado con una aplicación adecuada (cobertura, gasto, dosis, etc.), reiterada si ocurre lavado por lluvias, con productos adecuados, medidas culturales y de ser posible con cultivares con menor susceptibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hildebrand, P.D. and Sutton J. C. 1982. Weather variables in relation to an epidemic of onion downy mildew. *Phytopathology* 72 (2):219-224.
2. Maeso, D y Fernández, S. 2001. Evaluación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares de cebolla. Seminario de Actualización Técnica en el cultivo de cebolla. p 17-23. 29 de agosto 2001. INIA Las Brujas. Organizado por la Mesa Nacional de Ajo y Cebolla.
3. Maeso, D.C. 2003. Evaluación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares en cebolla. 9° Congreso Nacional de Horticultura. Resúmenes. p 43. Montevideo. 1-4 abril 2003.

EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL QUÍMICO DE LA ROYA DEL AJO (*Puccinia allii*).

Diego C. Maeso¹, Eduardo Campelo², Pablo González³.

¹ Sección Protección Vegetal, INIA Las Brujas.

² JUNAGRA. DPP-Sur. Dr. Puey 672.Las Piedras. Canelones.

³ Unidad de Fitopatología Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía.

Colaboradores:

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

Introducción

En trabajos anteriores se pudo establecer que el mejor control de la roya del ajo se obtiene realizando las primeras aplicaciones en forma temprana, utilizando el monitoreo del número de lesiones incipientes o “cloróticas” para decidir el momento. Con la finalidad de conocer cuando deben realizarse las siguientes aplicaciones y los fungicidas a utilizar se realizaron en las temporadas 2002 y 2003, experimentos en los que se evaluaban diferentes productos utilizados según una estrategia ligada a la evolución del número de lesiones determinada por el monitoreo. En este trabajo se presentan los resultados de la temporada 2004.

Objetivos

- 1) Evaluar el uso del monitoreo del número de lesiones para determinar la realización de aplicaciones de fungicidas y el cambio a productos de mayor efectividad.
- 2) Comparar el efecto de diferentes fungicidas dentro de la estrategia mencionada en el primer objetivo.

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en el predio del Sr. Miguel Curbelo (Carretera a Martínez, Canelón Chico) utilizando el cultivar ‘Marsella 236’. La siembra fue a mediados de mayo. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. La parcela estaba formada por tres surcos de 4 mts. de largo de los cuales se evaluaba el central, contándose con surcos de borde sin tratar. La distancia de plantación fue de 0.7 x 0.1 mts.

En esa temporada se evaluaron los siguientes tratamientos:

- 1) Aplicaciones de: mancozeb (Dithane M 45 2,5 kg./há) y mancozeb (Dithane M 45 2.5 kg/há) + tebuconazol (Orius 0.5 lts./há).
- 2) Aplicaciones de mancozeb (Dithane M 45 2,5 kg./há) y aplicaciones de mancozeb ((Dithane M 45 2.5 kg/há) + ciproconazol (Alto 100 SL 0.60 lts./há).

- 3) Aplicaciones de mancozeb (Dithane M 45 2,5 kg./há) y aplicaciones de mancozeb ((Dithane M 45 2.5 kg/há) + flutriafol (Impact 1lt./há).
- 4) Aplicaciones de azoxystrobin (Quadris 0.4 lt/há) y aplicaciones de azoxystrobin (Quadris 0.4 lts./há) mezclado con tebuconazol (Orius 0.5 lts./há).
- 5) Aplicaciones de azoxystrobin (Quadris 0.4 lt/há) y aplicaciones de azoxystrobin (Quadris 0.4 lts./há) + ciproconazol (Alto 100 SL 0.60 lts./há).
- 6) Aplicaciones de azoxystrobin (Quadris 0.4 lt/há) y aplicaciones de azoxystrobin (Quadris 0.4 lts./há) + flutriafol (Impact 1lt./há).
- 7) Aplicaciones de mancozeb (Dithane M 45 2,5 kg./há).
- 8) Aplicaciones de azoxystrobin (Quadris 0.4 lt/há).

Se utilizó la variación en el número de lesiones entre una aplicación y otra como criterio para incluir productos de mayor o menor efectividad en la aplicación siguiente.

Todos los productos fueron aplicados con máquina de mochila con un gasto aproximado de 400-500 lts./há y con el agregado de adherente.

Dentro de cada parcela se evaluó semanalmente el número de lesiones (cloróticas, naranjas o uredosoros y negras o teleutosoros) por hoja. Se observaban todas las hojas de cada planta en 5 plantas (20 por tratamiento). Así se determinó el comienzo de los tratamientos y el número de pústulas para repetir las aplicaciones.

También se realizaron evaluaciones de la severidad de la enfermedad (8 y 17/11/04) registrándose el porcentaje de área foliar afectada por la enfermedad, tomando como base la escala de Cobb modificada (1, 5, 10, 25, 40, 65 y 100%).

En esta temporada no se realizaron evaluaciones de rendimientos, la cosecha se realizó el 10/12/04.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se muestran las aplicaciones realizadas en cada tratamiento, su fecha y el número de lesiones totales asociadas al mismo.

Cuadro 1. Aplicaciones realizadas en el experimento 2004 y nivel de lesiones asociado.

Tratamientos	Producto	N° total de lesiones evaluación previa y actual
23/8		
1, 2, 3 y 7	mancozeb	4,6-7,3
4, 5, 6 y 8	azoxystrobin	4,8-7,4
3/9		
1,2,3 y 7	mancozeb	7,3-8,2
4, 5, 6 y 8	azoxystrobin	7,4-8,1
20/9		
1,2 y 3	triazol + mancozeb	5,5-7,9 5,8-7,4 5,6-7,9
4, 5 y 6	triazol + azoxystrobin	5,9-7,3 5,6-6,4 5,4-6,4
7	mancozeb	5,3-7,5
8	azoxystrobin	6,0-6,6
11/10		
1,2 y 3	triazol + mancozeb	4,0-15,7 4,3-26,0 4,0-20,0
4, 5 y 6	triazol + azoxystrobin	4,2-13,8 4,3-14,0 3,5-12,4
7	mancozeb	4,8-20,1
8	azoxystrobin	4,4-10,6
19/10		
1,2,3 y 7	mancozeb	15,7-8,8 26,0-10,4 20,0-15,1 20,1-29,7
4, 5, 6 y 8	azoxystrobin	13,8-6,2 14,0-8,3 12,4-5,6 10,6-6,0
8/11		
1,2,3 y 7	triazol + mancozeb	
4, 5, 6 y 8	triazol + azoxystrobin	
7	mancozeb	
8	azoxystrobin	

En la figura 1 y en el cuadro 2 se muestra la evolución del número de lesiones totales, cloróticas y herrumbrosas evaluado durante la temporada 2004. En el cuadro 2

aparece también el cálculo del área debajo de la curva de los valores graficados que representa una ponderación global de los valores evaluados durante toda la temporada.

Figura 1. Evolución del número de (A) lesiones totales

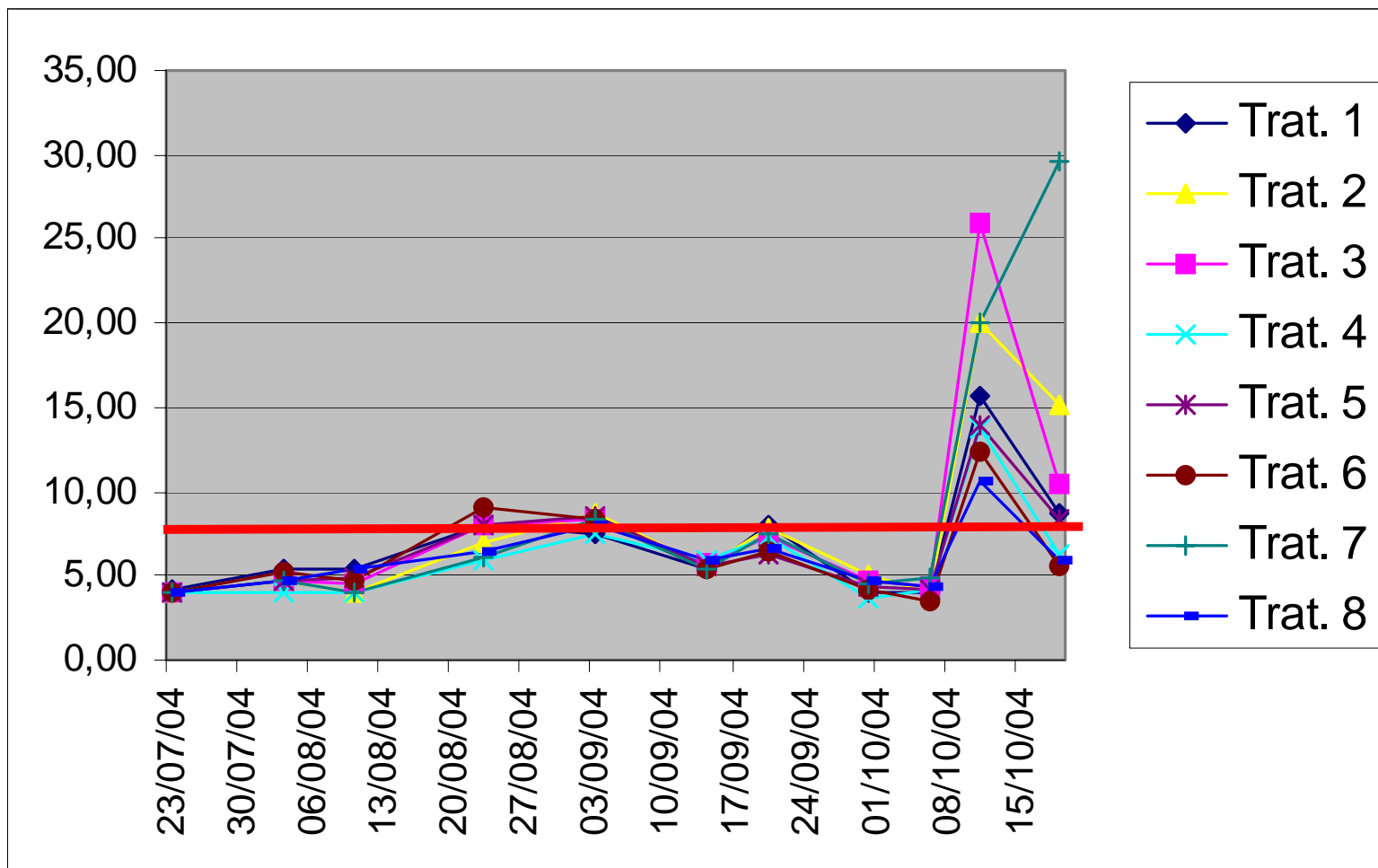


Figura 1. (B) Evolución del número de lesiones cloróticas, temp. 2004.

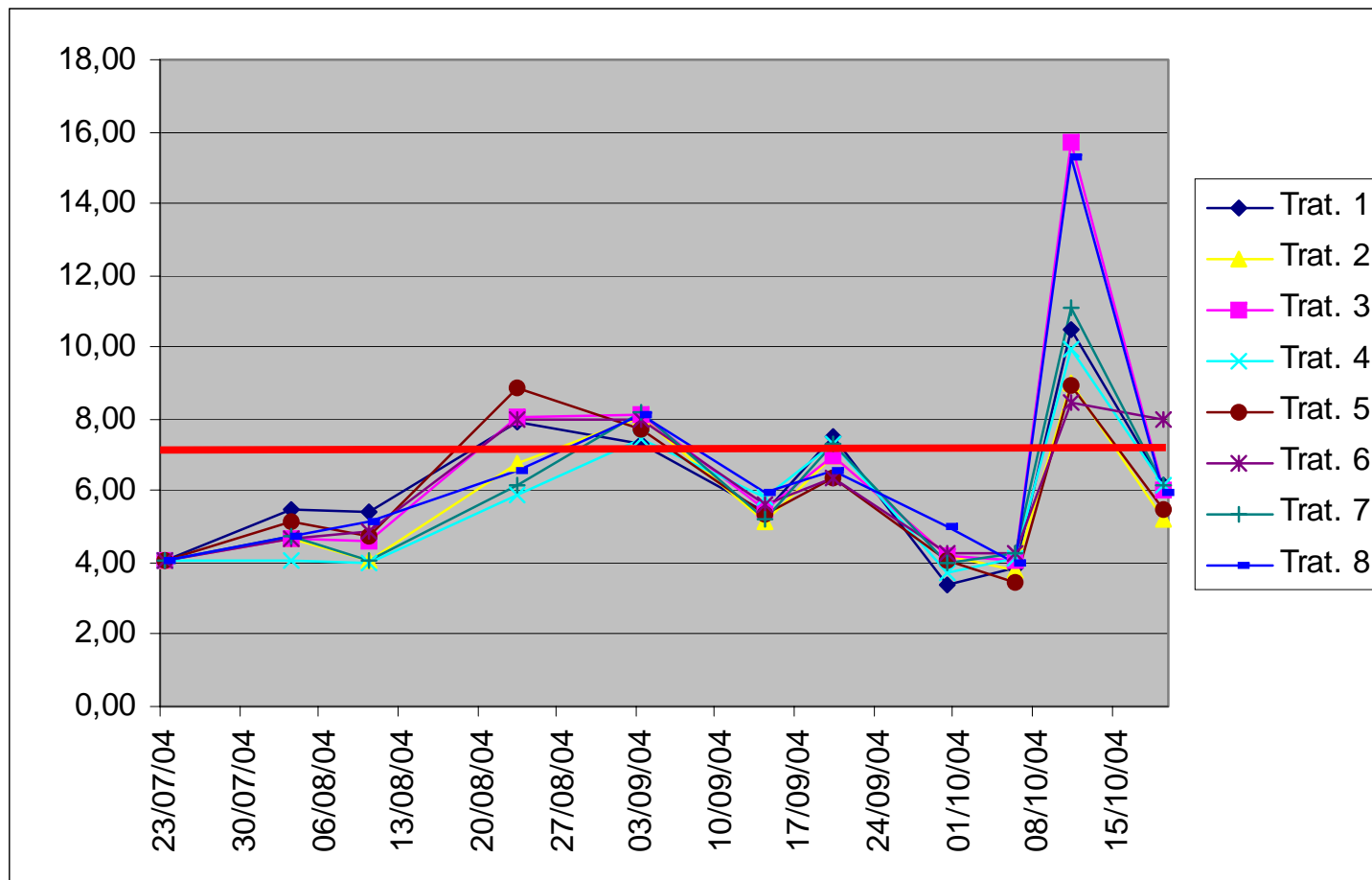


Figura 1. (C) Evolución del número de lesiones herrumbrosas (uredosoros), temporada 2004.

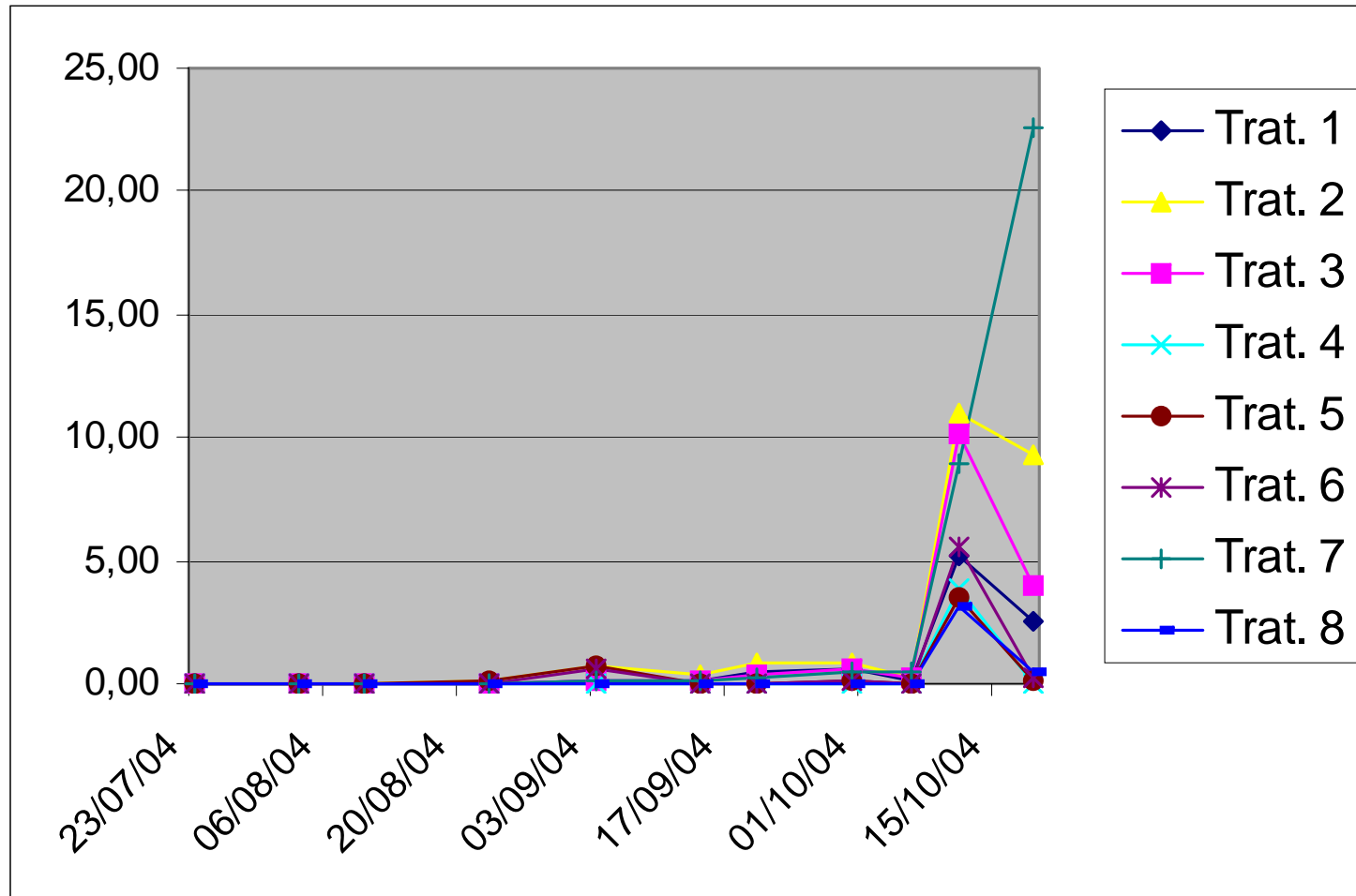
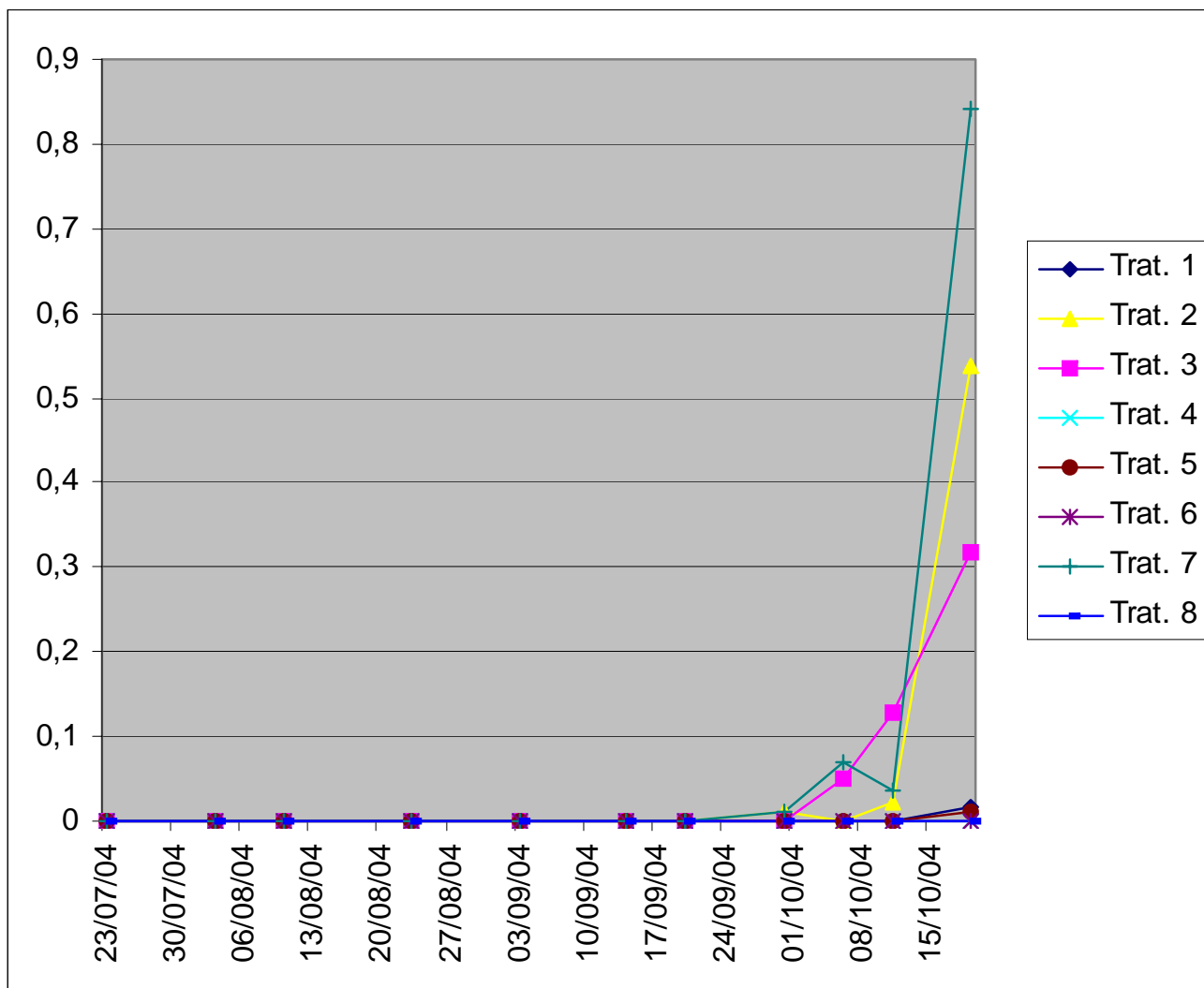


Figura 1 (D). Evolución del número de lesiones negras (teleutosoros) temporada 2004



Cuadro 2. Evolución del número de lesiones durante la temporada 2004.

Número promedio de lesiones totales/hoja											
Trat.	23/ 7	3/8	10/ 8	23/ 8	3/9	14/ 9	20/ 9	30/ 9	6/1 0	11/1 0	19/10
1	4,1 2	5,4 8	5,4 3	7,9 8	7,4 0	5,4 8	7,9 4	3,9 5	4,0 4	15,6 5	8,76 b ¹
2	4,0 7	4,6 5	4,0 8	6,8 9	8,7 4	5,5 6	7,8 5	5,0 3	4,0 1	19,9 8	15,09 b
3	4,0 7	4,6 8	4,6 1	8,0 5	8,3 0	5,7 5	7,3 7	4,7 5	4,3 2	25,9 4	10,39 b
4	4,0 7	4,0 5	4,0 0	5,9 3	7,4 5	5,8 6	7,3 4	3,7 2	4,1 5	13,8 0	6,24 b
5	4,0 7	5,1 8	4,7 5	9,0 3	8,4 0	5,3 5	6,3 8	4,1 0	3,4 7	12,4 4	5,57 b
6	4,0 7	4,6 5	4,8 7	8,0 3	8,6 0	5,6 1	6,3 5	4,3 9	4,2 5	13,9 7	8,30 b
7	4,0 7	4,7 4	4,0 8	6,1 7	8,2 9	5,3 2	7,5 3	4,4 7	4,8 2	20,0 8	29,66 a
8	4,0 7	4,6 7	5,4 3	6,5 3	7,9 9	5,9 7	6,5 8	4,6 3	4,3 9	10,6 4	5,98 b
Número promedio de lesiones cloróticas/hoja											
1	4,0 7	5,4 8	5,4 3	7,9 3	7,3 1	5,3 9	7,5 0	3,3 9	3,8 9	10,4 8	6,19 NS ²
2	4,0 7	4,6 5	4,0 8	6,7 8	8,0 5	5,1 6	6,9 8	4,1 9	3,7 7	9,00	5,22
3	4,0 7	4,6 8	4,6 1	8,0 3	8,1 5	5,4 8	6,9 8	4,1 8	4,0 6	15,6 8	6,04
4	4,0 7	4,0 5	4,0 0	5,9 2	7,4 2	5,8 5	7,2 8	3,7 2	4,1 4	9,94	6,18
5	4,0 7	5,1 8	4,7 5	8,9 0	7,7 2	5,3 5	6,3 6	4,0 4	3,4 7	8,96	5,45
6	4,0 7	4,6 5	4,8 7	8,0 2	7,9 9	5,5 8	6,3 5	4,2 6	4,2 5	8,45	8,02
7	4,0 7	4,7 4	4,0 8	6,1 4	8,1 6	5,2 0	7,2 8	4,0 0	4,2 8	11,1 0	6,18
8	4,0 7	4,7 5	5,1 2	6,5 5	8,1 4	5,9 8	6,5 6	5,0 1	4,0 1	15,3 1	5,95
Número promedio de lesiones herrumbrosas/hoja											
1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 5	0,0 9	0,0 9	0,4 4	0,5 6	0,1 5	5,18	2,55 b
2	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,1 1	0,6 9	0,4 0	0,8 5	0,8 3	0,2 4	10,9 6	9,34 b
3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 3	0,1 5	0,1 8	0,3 8	0,5 7	0,2 2	10,1 2	4,03 b
4	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,0 2	0,0 2	0,0 6	0,0 0	0,0 1	3,86	0,06 b
5	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,1 3	0,6 8	0,0 0	0,0 2	0,0 6	0,0 0	3,49	0,11 b
6	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,6 1	0,0 3	0,0 0	0,1 3	0,0 0	5,52	0,29 b

7	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 3	0,1 3	0,1 2	0,2 5	0,4 6	0,4 7	8,95	22,64 a
8	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 3	0,0 1	0,0 3	0,0 3	0,0 0	0,0 0	3,12	0,52 b
Número promedio de lesiones negras/hoja											
1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,00	0,02 b
2	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,0 0	0,02	0,54 b
3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 5	0,13	0,32 b
4	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,00	0,00 b
5	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,00	0,01 b
6	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,00	0,00 b
7	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,0 7	0,04	0,84 a
8	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,00	0,00 b

¹ Los datos seguidos por igual letra no presentan diferencias estadísticamente significativas por la prueba Duncan de rangos múltiples al 5%.

² NS = no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

En el cuadro 3 se presenta el resultado del análisis estadístico de las áreas debajo de la curva (ADC) de los valores de lesiones totales, cloróticas, herrumbrosas y negras registrados durante la temporada.

Cuadro 3. Áreas debajo de la curva de la evolución de los valores de lesiones totales, cloróticas, herrumbrosas y negras registrados en la temporada 2004.

Tratamiento	ADC ¹ lesiones totales	ADC lesiones cloróticas	ADC lesiones herrumbrosas	ADC lesiones negras
1	604 ³	549 ³	55 bc ²	0.07 b
2	647	508	136 ab	2.60 a
3	678	581	94 abc	3.20 a
4	528	501	26 c	0.11 b
5	569	536	33 c	0.04 b
6	585	540	45 bc	0.00 b
7	688	481	160 a	4.06 a
8	543	531	23 c	0.00 b

¹ ADC = Calculada como la sumatoria de [(valor en evaluación 1 + valor en evaluación 0)* días entre evaluaciones] / 2

² Los datos seguidos por igual letra no presentan diferencias estadísticamente significativas por la prueba Duncan de rangos múltiples al 5%.

³ NS = no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

En el cuadro 4 se muestran los resultados de la evaluación de área foliar afectada por roya usando la escala Cobb modificada.

Cuadro 4. Evaluaciones de área foliar afectada por roya.

Tratamiento	Porcentaje de Área foliar afectada por roya	
	08/11/04	17/11/04
1	2,50 bc ¹	9,62 bc
2	3,51 bc	6,08 cd
3	4,67 b	12,91 b
4	1,11 c	2,53 d
5	2,11 bc	2,14 d
6	1,22 c	3,68 d
7	17,44 a	46,59 a
8	1,14 c	4,85 cd

¹ Los datos seguidos por igual letra no presentan diferencias estadísticamente significativas por la prueba Duncan de rangos múltiples al 5%.

Conclusiones

- 1) En esta temporada el nivel de ataque por roya fue alto y se apreciaron diferencias entre las estrategias y productos evaluados. Todas las alternativas presentaron un control aceptable de la enfermedad salvo el control con el uso de mancozeb únicamente (tratamiento 7).
- 2) Los tratamientos en los que se incluyeron aplicaciones de azoxystrobin presentaron mejor control tal como lo muestran las diferencias significativas en área foliar afectada y área debajo de la curva en las evaluaciones de lesiones herrumbrosas y negras.
- 3) Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los triazoles utilizados respecto al área foliar afectada por la enfermedad.
- 4) El uso del monitoreo del número de lesiones tanto para comenzar las aplicaciones de funguicidas como para reiterarlas y/o cambiar de producto es beneficioso. Nuevamente como en temporadas anteriores se realizó un número bajo de aplicaciones manteniendo un buen control de la enfermedad.
- 5) Los resultados de éste trabajo y los de temporadas anteriores brindan información acerca de productos y valores objetivos ligados al avance de la enfermedad que permiten realizar un control racional de la misma.

Se agradece a los señores productores y colegas que colaboraron con este trabajo.