

CONTROL DE LA VIRUELA TARDÍA DEL MANÍ UTILIZANDO INGREDIENTES ACTIVOS FUNGICIDAS INDIVIDUALMENTE

Monguillot J.H.¹; Paredes, J.A.¹; Asinari, F¹; Giordano, F.⁴; Oddino, C.²; Rago, A.M.^{2,3} Conforto C.¹
1- IPAVE-CIAP-INTA, UFYMA. 2- FAV-UNRC, IMICO. 3- CIAP-INTA. 4 CONICET-UNRC, IMICO
monguillot.joaquin@inta.gob.ar

Introducción

En el cultivo del maní (*Arachis hypogaea*) la viruela es la enfermedad foliar más importante en todos los países productores del mundo. La viruela tardía causada por *Cercosporidium personatum* (*N. personata*) es la enfermedad que se presenta con mayor incidencia y severidad, cuya intensidad y pérdidas están estrechamente relacionadas a las condiciones ambientales que se presenten. La estrategia de control más efectiva es el uso de fungicidas que se componen de uno o más ingredientes activos (IA) que ejercen la acción de control directa contra el patógeno. Los IA se clasifican en grupos químicos, dependiendo entre otros factores de los mecanismos en los que ejercen su acción. De esta manera encontramos, por un lado, los grupos químicos de acción monositio: estrobilurinas y carboxamidas (inhibidores de la respiración mitocondrial) y los triazoles (inhibidores de la síntesis del ergosterol); por otro lado el grupo químico de los cloronitrilos de acción multisitio. Entender los mecanismos y sitios de acción es una herramienta fundamental para el manejo de la resistencia a fungicidas. Por muchos años en este patosistema se utilizaron triazoles y estrobilurinas, sin tener en cuenta la posible generación de poblaciones resistentes del patógeno. Posteriormente, con el surgimiento y registro en el cultivo de la nueva generación de carboxamidas, se complementaron a los esquemas de manejo con mezclas de fungicidas, intercalando con clorotalonil para un aprovechamiento eficiente de las moléculas. Sin embargo, por la historia en el uso de fungicidas pueden haberse seleccionado individuos resistentes. El objetivo de este trabajo fue evaluar a campo la eficiencia de control de nueve ingredientes activos utilizados regularmente en el área manisera de Córdoba para el control de viruela y poder identificar valores de control deficientes como una respuesta al posible desarrollo de resistencia.

Materiales y métodos

Se efectuaron ensayos a campo en diferentes localidades durante las campañas 2018/2019 (General Deheza, Vicuña Mackenna y Nicolás Bruzzone) y 2019/2020 (Villa María, Vicuña Mackenna y Huinca Renancó). Los tratamientos evaluados se conformaron por los ingredientes activos aplicados individualmente, las dosis utilizadas fueron obtenidas de marbete de fungicidas utilizados para el control de viruela (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos y dosis utilizadas según cada ingrediente activo (i.a).

Tratamiento	Ingrediente activo	Grupo químico	Dosis (gramos i.a/ha)
1	Testigo		
2	Penthiopirad	Carboxamidas	75
3	Ciproconazole	Triazoles	32
4	Tebuconazole	Triazoles	125
5	Protioconazole	Triazoles	122,5
6	Difenoconazole	Triazoles	87,5
7	Picoxistrobina	Estrobilurinas	80
8	Piraclostrobina	Estrobilurinas	99,75
9	Azoxistrobina	Estrobilurinas	88
10	Clorotalonil	Cloronitrilos	1080

Los ensayos se plantearon en un diseño en bloques totalmente aleatorizados con cuatro repeticiones, donde cada parcela se constituyó por cuatro surcos de ancho y 10 m de largo, y la variedad que se utilizó fue Granoleico. Las aplicaciones foliares se realizaron utilizando una mochila de gas carbónico, 2.5 bares de presión, aplicados con lanza de 4 picos a 50 cm de distancia, con pastillas tipo cono hueco ALBUZ ATR 80, y un caudal de 150L de caldo por ha, dirigiendo la aplicación a los dos surcos centrales de cada tratamiento. La primera aplicación se realizó cuando se observaron los primeros síntomas (aproximadamente 1% de incidencia) y/o condiciones ambientales predisponentes a la enfermedad. Se realizaron tres aplicaciones durante el ciclo de cultivo para

todos los tratamientos, excepto para Clorotalonil donde se realizaron cuatro, debido a la diferencia en el periodo de protección de los productos (aproximado 21 días y 15 días respectivamente). Se realizaron cinco evaluaciones (periódicamente cada 15 días) a partir de la primera aplicación, identificando los síntomas a través de la presencia del signo del patógeno y finalizaron cuando se programó la cosecha del lote de maní, respetando los periodos de protección de la última aplicación de fungicida. En cada momento de evaluación se colectaron cuatro ramas laterales de cada parcela, a las que se les realizó la evaluación de la enfermedad. La misma fue determinada a partir de los parámetros de incidencia (porcentaje de folíolos afectados), y severidad total. Se consideró a la severidad total como porcentaje de área enferma sobre el total de folíolos presentes. La comparación entre tratamientos se llevó a cabo considerando la incidencia, severidad y área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) de cada tratamiento, esta última es una variable calculada en base a los valores de severidad obtenidos en cada evaluación (tiempo), su valor es adimensional y sirve para comparar entre tratamientos el nivel de desarrollo de la enfermedad. Se realizó un análisis por modelos lineales generales y mixtos, para la variable ABCPE previamente transformada [ABCPE transformada = $\ln(ABCPE+1)$] en donde

se utilizó a las variables Ingrediente Activo como efecto fijo y Bloque como efecto aleatorio. Para la comparación de medias se utilizó el estadístico DGC con un *p*-valor de 0,05. No se consideraron los ensayos de General Bruzzone (18/19) y Vicuña Mackenna (19/20) al no haber presentado valores significativos de la enfermedad. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa InfoStat.

Resultados y Conclusión

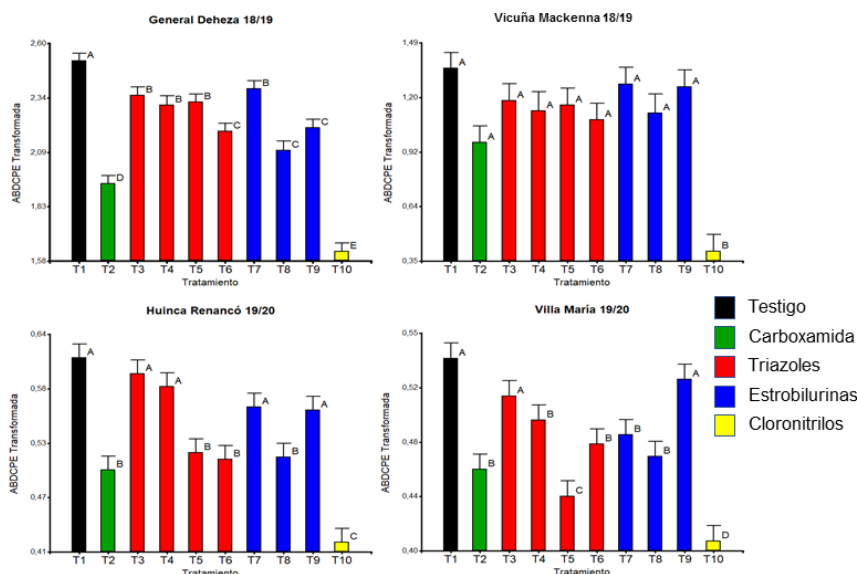


Figura 1. ABCPE Transformada para cada tratamiento de fungicida para el control del carbón del maní en diferentes localidades y campañas. Letras diferentes indican diferencias estadísticas según test de comparación de medias DGC $p > 0.05$

En ambas campañas no se presentaron condiciones ambientales favorables para ocasionar una alta intensidad de la enfermedad, observando valores bajos de severidad final (menores al 15%) (Tabla 2). La incipiente defoliación observada fue debido a causas mecánicas y no por efecto del patógeno, por lo tanto no se la consideró en el cálculo de la severidad. Clorotalonil y penthiopirad mostraron un mejor desempeño comparado con el tratamiento testigo, presentando los valores más bajos de ABCPE. La alta efectividad de estas moléculas, (relacionado a la generación de resistencia) puede deberse al poco historial de uso (carboxamida) y a los múltiples sitios de acción (clorotalonil).

Se observa que en las localidades de General Deheza y Huinca Renancó, dentro del grupo de los triazoles, ciproconazole registró la mayor incidencia con 99 y 73% respectivamente, mientras que en las estrobilurinas azoxistrobina y picoxistrobina por su parte tuvieron las mayores incidencias ambas con 98 y 63% respectivamente. Contrariamente para estos dos grupos de fungicidas piraclostrobina, protioconazole y difenoconazole registraron los menores valores de incidencia y severidad. En todas las localidades se observó una tendencia de un mejor comportamiento de clorotalonil y penthiopirad, presentando los valores más bajos de incidencia y severidad (Tabla 2).

Tabla 2. Medidas resumen de Incidencia (%) y Severidad final (%) de viruela del maní de cada tratamiento, para cada campaña y localidad.

Tratamiento	2018/19								2019/20							
	General Deheza				Vicuña Mackenna				Huinca Renancó				Villa María			
	Inc media (%)	D.E.	Sev media (%)	D.E.	Inc media (%)	D.E.	Sev media (%)	D.E.	Inc media (%)	D.E.	Sev media (%)	D.E.	Inc media (%)	D.E.	Sev media (%)	D.E.
1	98,95	7,39	12,9	4,27	36,48	25,49	1,34	1,14	72,32	22,63	2,54	2,48	33,03	16,58	0,88	0,45
2	81,28	16,06	3,55	1,37	11,16	9,67	0,32	0,3	23	17,29	0,43	0,38	5,92	6,09	0,11	0,12
3	98,71	3,59	9,15	2,45	19,13	13,46	0,53	0,4	73,41	29,81	2,42	1,73	24,33	18,35	0,78	0,73
4	96,58	7,71	8,58	2,51	13,08	12,14	0,4	0,39	68,34	30,22	1,94	1,45	10,63	6,99	0,32	0,26
5	96,88	4,07	8,89	3,45	19,34	20,71	0,67	0,81	42,73	26,78	0,8	0,61	4,22	5,17	0,1	0,11
6	96,09	4,51	6,72	2,15	15,63	16,58	0,49	0,48	32,18	25,83	0,69	0,64	13,47	20,49	0,33	0,5
7	97,92	5,99	10,39	2,42	29,88	19,99	0,95	0,64	63,63	27,01	1,56	0,91	13,41	10,21	0,32	0,28
8	94,27	6,96	5,13	1,35	15,03	12,02	0,46	0,37	26,44	21,2	0,63	0,63	7,86	7,39	0,25	0,28
9	97,51	5,36	7,04	2,02	21,43	12,53	0,75	0,46	63,18	23,84	1,54	1,04	28,72	25,46	0,88	0,97
10	63,05	19,4	1,75	0,96	0	0	0	0	1,44	2,73	0,01	0,03	0,2	0,78	0,01	0,03

Para detectar pérdida de sensibilidad a los fungicidas asociada a procesos de resistencia en las poblaciones del patógeno es necesario complementar con análisis de laboratorio y análisis moleculares, además de seguir con estudios de campo en condiciones de mayor presión de la enfermedad.

Bibliografía Marinelli A.D. y March G.J. 2005. Viruela. In: Enfermedades del Maní en Argentina (G.J. March y A.D. Marinelli, eds.). Biglia Impresores, Córdoba. pp. 13-39.