ITEA (1995), Vol. **91V N.º 3,** 207-210

EFECTO DE COMPUESTOS BIOLOGICOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE CEBADA INFECTADA CON *Puccinia striiformis f.sp. hordei*

A. Castrejón Sanguino

Campo Agrícola Experimental
Morelia, INIFAP Tte. Isidro Alemán 294
Chapultepec Sur
Morelia, Mich. México. 58260

RESUMEN:

El experimento se condujo en condiciones de campo y sobre cebada var. Centinela, la cual es susceptible a *Puccinia striiformis* f.sp. *hordei.* Los tratamientos que se rociaron sobre el cultivo fueron: caldo de extracto de levadura en donde creció *Erwinia herbicola,* caldo de papa-dextrosa en donde se desarrolló *Helminthosporium tritici-repentis,* diluído 1:2 v/v y extracto de plantas de cebada resistentes, infectadas con *P. striiformis hordei* y que presentaron reacción notable de hipersensibilidad. Se realizaron dos aspersiones, la primera en espigamiento y otra 15 días después. Todos los tratamientos favorecieron un incremento en el rendimiento que fluctuó de 100 a 1000 kg/ha, sobresaliendo el relacionado con H. *tritici-repentis,* que también inhibió en un 40% el desarrollo de la roya lineal.

Palabras clave: *Puccinia striiformis* f.sp *hordei,* Compuestos biológicos, Inducción resistencia, Cebada

SUMMARY:
EFFECT OF BILOGICAL COMPOUNDS ON YIELD OF *Puccinia striiformis f.sp. hordei* INFECTED BARLEY.

This study was done under field conditions on Centinela barley variety susceptible to *Puccinia striiformis* f.sp. *hordei.* The treatments were sprinkled on plants and they were: yeast extract broth with *Erwinia herbicola,* potato dextrose broth inoculated with *Helminthosporium tritici-repentis* (1:2 v/v), and barley resistent to *P. striiformis hordei* extracts plants. Two aspersions were done, one on heading and 15 days later. All treatments were favorable on plants and increasing yield 100 to 1000 kg/ha. The best treatment was H. tritici-repentis broth it reduced *P. striiformis hordei* infection in 40%.

Key words: *Puccinia striiformis f.sp hordei,* Biological compounds, Resistance Induction, barley.

Existe amplia información basada en experimentos demostrables que han señalado la respuesta "inmunológica" de plantas susceptibles al ataque de diversos patógenos (Kuc, 1987). Estas respuestas de resistencia, en ese tipo de plantas, pueden ser inducidas por el manejo de organismos de baja virulencia, metabolitos sintetizados por los

patógenos en medios de cultivo, en cuyo caso, al ser aplicados en plantas susceptibles, se incrementa la síntesis de enzimas oxidativas como la fenil-alanina amonia liasa, peroxidasa, catalasa, etc., todas ellas relacionadas con mecanismos de defensa. También existen respuestas de resistencia cuando se aplican determinados compuestos como el peróxido de hidrógeno, ozono, ácido salicílico, fragmentos de pared celular e iones de Ca o Li, etc. (ALBRECHT, *et al.,* 1994; KANGASJARVI, *et al.,* 1994; KUC, 1987; MESSIAEN, VANCUTSEM, 1994; PREISIG, MOREAU, 1994; SIEGRIST, 1994).

La roya lineal o amarilla de la cebada, causada por *Puccinia striiformis* f.sp. *hordei,* se detectó en 1986 en México, causando pérdidas severas en el cultivo; actualmente se tienen variedades tolerantes y un calendario de control químico. Con el propósito de desarrollar un control de la enfermedad diferente al químico, en donde pudiesen estar involucradas reacciones de resistencia inducida, se planteó el presente experimento utilizando compuestos biológicos y realizándolo, bajo condiciones de campo, en el Campo Agrícola Experimental de El Bajío, al centro de la República Mexicana. Para este propósito se utilizó a la variedad Centinela, susceptible a la roya lineal, sembrándose en parcelas de 1.2x5 m (6 m^2). Los tratamientos fueron: caldo de extracto de levadura, donde creció la bacteria *Erwinia herbicola,* caldo de papa-dextrosa, inoculado con *Helminthosporium tritici-repentis,* este hongo en México es de baja virulencia a cebada. Ambos medios se incubaron por espacio de 15 días a temperatura ambiente (18-25°C) y luego se filtraron a través de algodón. El sobrenadante donde creció la bacteria se aplicó directamente y el del hongo se diluyó 1:2 v/v. Por último, se aplicaron extractos de plantas resistentes e infectadas con roya lineal, las cuales mostraron reacciones notables de hipersensibilidad. El extracto se obtuvo moliendo 100 g de follaje en un litro de solución amortiguadora de fosfato de Na 0.1 M y filtrado. En todos los tratamiento se aplicaron 180 ml de solución por parcela (6 m^2) y al testigo se le aplicó el mismo volumen de agua. El diseño experimental fue de parcelas divididas con tres repeticiones, siendo la parcela mayor los tratamiento y la menor el número de aspersiones, dos en total, la primera hacia espigamiento, al inicio de síntomas y la segunda 15 días después, utilizándose la prueba de Tukey 0.05 para separar medias. Los parámetros medidos fueron: rendimiento calculado en ton/ha, porcentaje de grano aprovechable, el cual es un indicador para su aceptación en la industria cervecera, abajo del 84% el grano puede ser rechazado, finalmente el porcentaje de roya lineal, obteniéndose hacia grano masoso; este parámetro se determinó de acuerdo al folleto: Guía para Evaluar Royas, editado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), México.

Los resultados indicaron que los tratamientos favorecieron un incremento estadísticamente significativo en el rendimiento y grano aprovechable, aún cuando el porcentaje de roya lineal hacia grano masoso fue alto. Se hipotetizó que en las parcelas tratadas, el desarrollo de la roya pudo haber sido lento durante las etapas fenológicas críticas del parasitismo, que van de espigamiento a grano lechoso, en estas etapas, altos porcentajes de infección, provocan reducciones del rendimiento, situación que no sucede en infecciones fuera de estos períodos; en cambio, para el testigo, el desarrollo de la roya pudo ser rápido como en cualquier variedad susceptible y para el momento en que se hizo la evaluación, en grano masoso, los tratamientos ya habían llegado al mismo nivel de infección que en

el testigo. En otras palabras, se sugirió que el testigo llegó a un 100% de infección en las etapas críticas (espigamiento-grano lechoso) y los tratamientos en etapas posteriores (grano masoso). En este experimento no se determinó el porcentaje de infección en períodos anteriores a grano masoso. Por otra parte, los aumentos del rendimiento fluctuaron de 100 a 1000 kg/ha, siendo el más notable la aplicación del caldo de cultivo donde creció *H. tritici-repentis,* seguido de *E. herbicola* y por último la aplicación del extracto de plantas resistentes. Únicamente con dos aplicaciones del caldo *H. tritici-repentis* el porcentaje de infección se redujo en 40% (Cuadro 1). En base a lo indicado por KÚC J., 1987, el cual consigna que, en general, todas las plantas susceptibles son factibles de adquirir resistencia temporal a un patógeno, cunado es manipulado un organismo de baja virulencia o un factor inductor en donde no se involucren organismos vivos; esta situación es la que se propone en el presente trabajo con relación a *H. tritici-repentis,* el cual es de baja virulencia en cebada, siendo el único tratamiento que inhibió en un 40% el desarrollo del patógeno. Con los resultados de este experimento preliminar, se vio la factibilidad de incrementar los redimientos de la cebada parasitada con *P. striiformis-hordei* utilizando materiales no contaminantes del medio ambiente. En conclusión: se observó que todos los tratamientos, excepto el testigo,

CUADRO 1
EFECTO DE DIFERENTES TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE CEBADA VARIEDAD CENTINELA INFECTADA CON *Puccinia striiformis* f.sp. *hordei,* EN CONDICIONES DE CAMPO

Tratamiento	Número Aplicaciones	Rendimiento Ha.	% Grano Aprovechable	% Roya Lineal	Incremento Kg/Ha
Erwinia/1	1	2.6 BC/2	90.7 A	90.0 B	400
herbicola	2	2.3 C	89.9 AB	100.0 B	100
H. tritici-/1	1	2.8 B	87.9 B	90.0 B	600
repentis	2	3.2 A	87.4 BC	60.0 A	1000
EXTRACTO					
PLANTA	1	2.2 D	86.8 BC	100.0 B	0
RESISTENTE	2	2.7 BC	87.4 BC	100.0 B	500
TESTIGO	0	2.2 D	85.9 C	100.0 B	0
SIGNIFICANCIAS					
PARCELA MAYOR		**	*	**	
PARCELA MENOR		**	*	**	
INTERACCION		**	*	**	
CV		14%	3%	10%	

1. Aplicación de caldos de cultivo en donde crecieron esos organismos.
2. Letras iguales, los tratamientos son estadísticamente iguales Tukey 0.05

favorecieron incrementos en los rendimientos de la cebada var. Centinela parasitada por *P. striiformis* f.sp. *hordei* y en general fueron más efectivas dos aplicaciones que una. El tratamiento sobresaliente fue dos aplicaciones del caldo en donde creció *H. tritici-repentis*.

Bibliografía

ALBRECHT, C., et al, 1994, Chitinase and peroxidase activities are induced in eucalyptus roots according to aggressiveness of Australian ectomycorrhizal strains of *Pisolithus* sp. New Phytologist, 127,217-222.

KANGASJARVI, J., et al, 1994, Plant defence systems induced by ozone. Plant Cell and Environment, 17,783-794.

KUC, J., 1987, Plant immunization and its applicability for disease control, pp. 255-274. En: Innovative Approaches to Plant Disease Control. Cap. 12, Ilan Chet (Ed.), 500 pp. John Wiley & Sons Inc. New York.

MESSIAEN, J., VANCUTSEM, P., 1994, Pectic signal transduction in carrot cells: Membrane, cytosolic and nuclear responses induced by oligogalacturonides. Plant and Cell Physiology, 35,677-689.

PREISIG, C.L., MOREAU, R.A., 1994, Effects of potential signal transduction antagonists on phytoalexin accumulation in tabacco. Phytochemistry, 36,857-863.

SIEGRIST, J. et al, 1994, Defense responses in infected and elicited cucumber (*Cucumis sativus* L.) hypocotyl segments exhibiting acquired resistance. Plant Physiology, 105,1365- 1374.

(Aceptado para publicación el 15 de febrero de 1995)