

Estudio comparativo de los métodos de laboratorio y de campo para la valoración de anticaries comerciales; sus valores reales y prácticos *

POR EL

ING. AGR. JUAN JOSE COSTA **

EL MÉTODO DE LABORATORIO

El empleo de un método de laboratorio para la valoración de fungicidas mediante ensayos de germinación de esporos no es nuevo y tiene su origen en 1910 cuando Reddick y Wallace informaron brevemente sobre el mismo. Luego Wallace, Blodgett y Hesler en 1911 llevaron a cabo un estudio más concluyente y durante más de 30 años fué sometido a diversos análisis críticos de gran utilidad y valor, de modo tal que, en 1942 el Comité de Standarización de Ensayos de fungicidas de la American Phytopathological Society dió a conocer el método de germinación sobre porta-objeto de valoración de fungicidas protectores, que se lo considera con una precisión tal, que satisface las necesidades de las pruebas biológicas modernas más exigentes.

Los errores asociados a esta clase de pruebas pueden provenir de dos fuentes: biológica una y mecánica la otra, pero un riguroso control de standarización de la producción y germinación hacen disminuir los errores biológicos a la vez que recientes aparatos de precisión para pulverizaciones y espolvoreos reducen las variaciones mecánicas.

Descripción general:

Se aplica el fungicida al porta-objeto de vidrio químicamente limpio mediante una torre de sedimentación o un pulverizador horizontal; la

* El trabajo de tesis completo puede ser consultado en la Biblioteca de la Facultad de Agronomía y Veterinaria,

** Jefe de Trabajos prácticos de Fitopatología.

primera es adecuada para pulverizaciones o los espolvoreos, y el último para las pulverizaciones solamente. La deposición se regula para dar una serie de dosajes que varían en progresión geométrica. Los porta-objetos se dejan secar y se colocan después en cámaras húmedas. Los esporos de hongos se obtienen bajo condiciones controladas en cuanto a especies, edad, temperatura, concentración y estimulantes se refieran, se suspenden en agua destilada y lanzan mediante pipeta sobre los porta-objeto pulverizados o espolvoreados. Las cámaras húmedas se cierran con agua y se mantienen a una temperatura adecuada para la germinación. En el caso de sustancias químicas solubles en agua, los esporos se agregan directamente a la dilución y una parte alícuota se vierte mediante pipeta sobre porta-objeto sin tratar. Luego de un tiempo especificado se colocan los porta-objetos al microscopio para observarse con el menor aumento la germinación de los esporos.

Valoración de los productos mediante los ensayos de laboratorio:

De acuerdo a la germinación obtenida en diversas concentraciones del producto empleado se clasifica el mismo en la siguiente forma:

Clamidosporos germinados en con- centraciones de	}	1: 1.000 no tóxico
		1: 10.000 débilmente tóxico
		1: 100.000 tóxicos
		1: 1.000.000 muy tóxico

ENSAYO A CAMPO

Las pruebas de control de las «caries» del trigo mediante los ensayos denominados a campo, tienen como objetivo colocar al producto en ensayo en las condiciones naturales de su empleo tal cual lo hacen los agricultores.

Es decir que intervienen no sólo el parásito y el huésped sino también aquellos factores mecánicos y del medio ambiente, que son de mucha importancia para poder discernir sobre la eficacia de un determinado producto. Para obtener resultados que tengan un valor real y comparativo se ha establecido una técnica standard en su forma de aplicación; infestación; tratamiento; recuentos; límite, etc., que detallaremos a continuación.

Datos a registrar durante la experiencia:

- 1) Porcentaje de germinación y acción de los productos sobre la misma.
- 2) Número de plantas cosechadas en postcuración y postinfestación.
- 3) Número de espigas cosechadas en postcuración y postinfestación.

- 4) Por ciento de espigas sanas en postcuración y postinfestación.
- 5) Por ciento de espigas enfermas en postcuración y postinfestación.
- 6) Término medio de espigas enfermas entre postcuración y postinfestación.

Valoración de los productos de ensayos a campo:

De acuerdo al promedio de espigas atacadas, se toman en cuenta las especificaciones oficialmente establecidas para valorar los productos cuyos límites son:

- Cero por ciento (0 %) de espigas atacadas: muy bueno.
- Cero a uno por ciento (0-1 %) espigas atacadas: bueno.
- Uno a uno y medio (1-1,5 %) espigas atacadas: regular.
- Más del uno y medio por ciento (1,5 %) espigas atacadas: malo.

Los productos que entran en esta última clasificación no se les permite la venta en el comercio.

PARTE EXPERIMENTAL

ENSAYOS DE LABORATORIO

Material biológico:

Clamidosporos extraídos de las cosechas 1950-1951 y 1952-1953

Densidad de suspensión de esporos;

70.000 a 80.000 por cc. determinado mediante la cámara de recuentos globular de Fuchs Rosenthal (fotos N.º 1-2 y gráfico N.º 1)

Número de repeticiones:

5 para cada producto y concentración.

Productos empleados:

Se han dividido en 2 grupos metálicos y no metálicos,

Metálicos:

- a) Cúpricos
 - Carbonato de cobre 55 Cu Metálico con finura de partícula inferior a 44 micrones.
 - Carbonato de cobre con finura entre 53 y 44 micrones.
 - Carbonato de cobre con finura entre 62 y 53 micrones.
 - Carbonato de cobre con finura superior a 62 micrones.
 - Carbonato de cobre 27 % de Cu metálico finura inferior a 44 micrones.
 - Carbonato de cobre 18 % de Cu metálico finura inferior a 44 micrones.

Carbonato de cobre 9 % de Cu metálico finura inferior a 44 micrones.

Oxicloruro de cobre con 45 % de Cu metálico finura inferior a 44 micrones.

Oxicloruro de cobre con 17 % de Cu metálico finura inferior a 44 micrones.

- b) Mercuriales: Fosfato de etil mercurio finura inferior a 44 micrones.
 Hidroxi-mercuri nitro fenol finura inferior a 44 micrones.
 Acetato de fenil mercurio finura inferior a 44 micrones.
 Tricloro fenato de zinc finura inferior a 44 micrones.

No metálicos:

Monoclorobencene finura inferior a 44 micrones.

Diclorobencene finura inferior a 44 micrones.

Tetraclorobencene finura inferior a 44 micrones.

Hexaclorobencene finura inferior a 44 micrones.

Furfural finura inferior a 44 micrones.

Hidrofuramina finura inferior a 44 micrones.

La finura fué determinada mediante el equipo Rot-Tap y corresponde a los tamices United States standard números 325-270-250 y 200 respectivamente.

Concentración empleada:

1: 1000; 1: 10.000; 1: 100.000 y 1: 1.000.000.

Los datos obtenidos se consignan en el cuadro n° 1.

Valores reales de método de laboratorio:

En base a los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, los productos ensayados son clasificados en la siguiente forma:

Muy tóxicos:

Fosfato de etil mercurio.

Hidroxi-mercurinitro fenol.

Acetato de fenil mercurio.

Triclorofenato de zinc.

Tóxicos:

Carbonato de cobre 55 % de Cu metálico malla 325	
» » » » » » » » »	270
» » » » » » » » »	250
» » » » » » » » »	200
Carbonato de cobre 27 % de Cu metálico	
» » » 18 » » » » »	
Oxicloruro de cobre 45 % de Cu metálico	
» » » 17 » » » » »	

Débilmente tóxicos:

Carbonato de cobre 9 % de Cu metálico.

No tóxicos:

Tetraclorobencene.

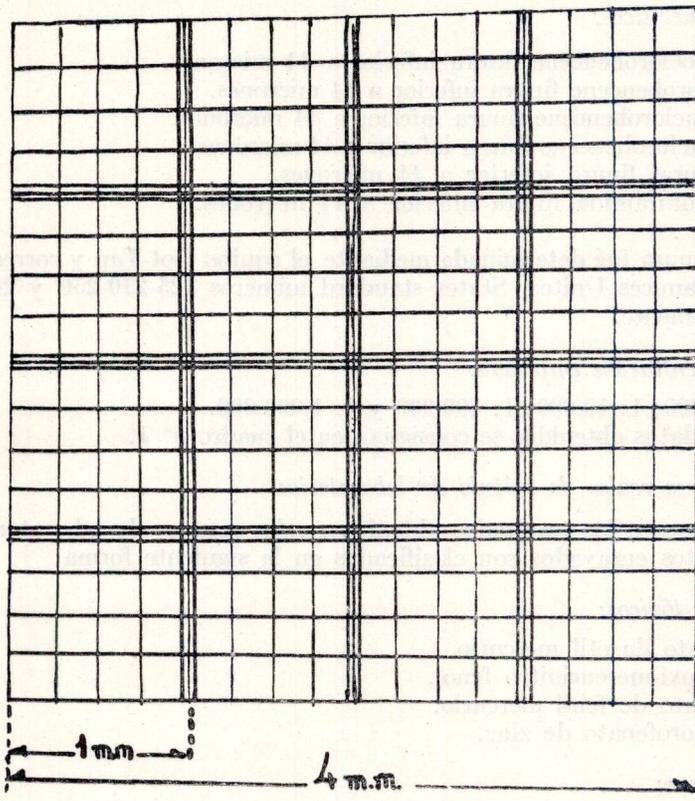
Monoclorobencene.

Diclorobencene.

Hexaclorobencene.

Furfural.

Hidrofuramina.



Frente



Perfil

Gráfico N.º 1. — Cámara de Fuchs-Rosenthal.

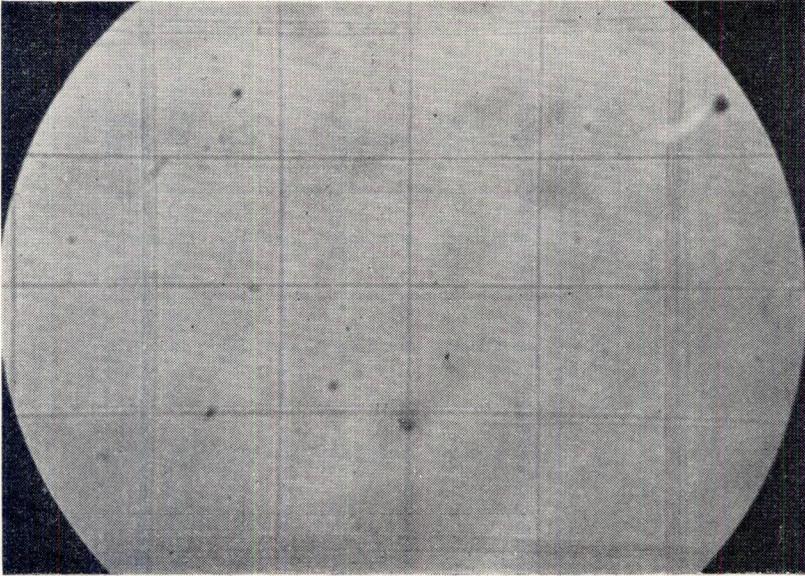


Fig. N.º 1. — Microfotografía de un sector de la cámara, aumentada.

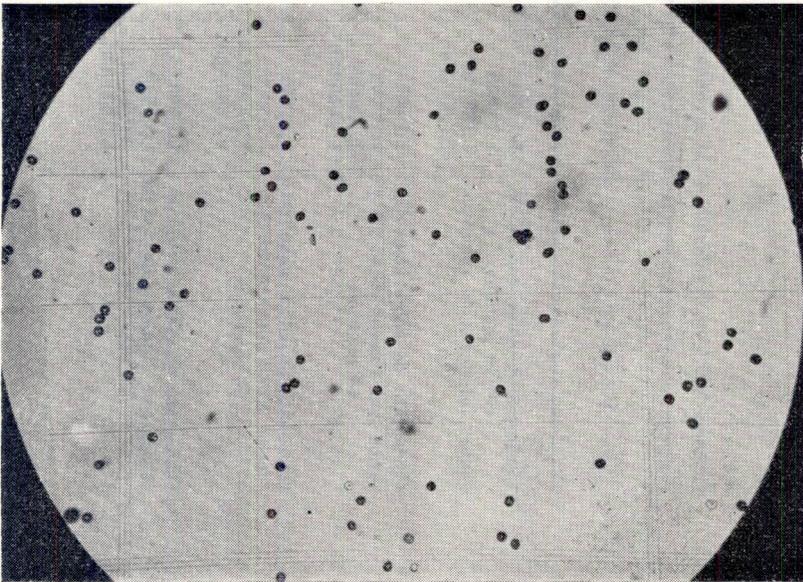


Fig. N.º 2. — Cámara de Fuchs-Rosenthal con esporos de *Tilletia tritici*.

CUADRO N.º 1 — Inhibición de la germinación de clamidiosporos de *Tilletia tritici* en ensayos de laboratorio

Producto	Concentración	% de germinación					Promedio General
		1a. Cámara	2da. Cámara	3er. Cámara	4ta. Cámara	5ta. Cámara	
Carbonato de cobre con 55 % de Cu metálico Finura inferior a 44 micrones	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	0	1	0	0	0	0,2
	1:1.000.000	76	69	80	86	58	73,8
Carbonato de cobre idem anterior con Finura entre 53 y 44 micrones	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	0	0	0	1	1	0,4
	1:1.000.000	69	80	59	71	69	69,6
Carbonato de cobre idem anterior con Finura entre 62 53 micrones	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	1	0	0	2	1	0,8
	1:1.000.000	70	77	84	90	89	82
Carbonato de cobre idem anterior con Finura superior a 62 micrones	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	1	0	2	1	0	0,8
	1:1.000.000	71	74	76	90	82	80,6

CUADRO N.º 1 — Continuación

Producto	Concentración	% de germinación					Promedio General
		1a. Cámara	2da. Cámara	3er. Cámara	4ta. Cámara	5ta. Cámara	
Carbonato de cobre 27 % de cobre metálico	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	5	6	4	3	4	4,4
	1:1.000.000	84	81	86	90	78	83,8
Carbonato de cobre 18 % de cobre metálico	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	10	9	7	4	11	8,02
	1:1.000.000	86	88	84	81	79	83,6
Carbonato de cobre 9 % de cobre metálico	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	1	2	0,6
	1:100.000	36	31	29	37	14	29,5
	1:1.000.000	86	90	84	79	82	84,2
Oxícloruro de cobre con 45 % de Cu metálico	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	0	0	1	2	1	0,8
	1:1.000.000	83	79	75	84	87	81,6
Oxícloruro de cobre con 17 % de cobre metálico	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	9	8	3	5	10	8
	1:1.000.000	80	81	76	79	80	79,2
Testigo	—	90	95	92	96	94	93,4

CUADRO N.º 1 — Continuación

Producto	Concentración	% de germinación					Promedio General
		1a. Cámara	2da. Cámara	3er. Cámara	4ta. Cámara	5ta. Cámara	
Fosfato de etil mercurio	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	0	0	0	0	0	0
	1:1.000.000	38	36	39	41	36	38
	1:1.000	0	0	0	0	0	0
Hidroximercurinitrofenil	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	0	0	0	0	0	0
	1:1.000.000	50	51	46	31	45	44,6
	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
Acetato de fenil mercurio	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	0	0	0	0	0	0
	1:1.000.000	31	36	38	41	39	37
	1:1.000	0	0	0	0	0	0
	1:10.000	0	0	0	0	0	0
Triclorofenato de zinc	1:10.000	0	0	0	0	0	0
	1:100.000	0	0	0	0	0	0
	1:1.000.000	50	49	59	39	48	49
	1:10.000	87	80	83	85	82	83,4
	1:10.000	89	86	95	90	84	88,8
Monoclorobenceno	1:10.000	95	81	96	88	87	89,4
	1:10.000.000	91	90	87	86	88	86,4

CUADRO N.º 1 — Continuación

Producto	Concentración	% de germinación						Promedio General
		1ra. Cámara	2da. Cámara	3er. Cámara	4ta. Cámara	5ta. Cámara		
Diclorobenceno	1:1.000	76	91	83	78	71	79,8	
	1:10.000	65	93	95	81	88	84,4	
	1:100.000	83	78	96	84	83	84,8	
Tetraclorobenceno	1:1.000.000	88	83	88	80	91	86,-	
	1:1.000	69	82	88	76	81	79,2	
	1:10.000	85	91	93	82	84	87,-	
	1:100.000	72	78	91	84	80	81,-	
	1:1.000.000	80	81	79	70	79	77,6	
Hexaclorobenceno	1:1.000	65	61	92	74	81	74,6	
	1:10.000	74	79	90	84	86	82,6	
	1:100.000	91	82	84	81	85	84,6	
	1:1.000.000	94	90	78	88	80	86,-	
	1:1.000	83	80	84	76	70	78,6	
Furfural	1:10.000	90	81	86	73	69	79,8	
	1:100.000	84	76	90	74	81	81,-	
	1:1.000.000	81	73	78	81	82	79,-	
Hidro Furamina	1:1.000	82	83	74	71	88	79,6	
	1:10.000	68	80	73	76	86	76,6	
	1:100.000	71	76	82	78	84	78,2	
Testigo	1:1.000.000	74	71	90	90	86	82,2	
	—	92	90	93	91	32	91,6	

ENSAYO A CAMPO

Material biológico:

Clamidosporos de *Tilletia tritici* de espigas enfermas provenientes de la cosecha 1951-52 y 1952-53.

Semilla empleada:

Trigo Buck Quequen variedad susceptible según indica el Instituto de Fitotecnia.

Densidad de infestación: 5 ‰.

Número de repeticiones:

3 en post-infestación y 3 en post-curación para cada concentración de los productos empleados y distribuidos al azar.

Siembra:

Bajo jaula según se indica en foto N.º 3 y 4. Parcelas de 2,10 x 1,70; distancia entre planta y planta 0,10 m. y entre surco y surco 0,35 m. Profundidad 0,05 m., 2 semillas por golpe. Raleo posterior para dejar una sola planta.

Tipo de suelo donde se realizó el ensayo:

Franco-arcilloso pH actual: 6,4-6,5. Materia orgánica 3 ‰.

Productos empleados:

Los mismos que se indicaron para el ensayo de laboratorio.

Forma de aplicación:

Tratamientos pulverulentos a razón de 200 gr. cada 100 Kgr. de semilla mediante tolva giratoria.

Los datos obtenidos se consignan en los cuadros: n.º 2 y 3.

Valoraciones reales de los productos ensayados de acuerdo a los resultados de la experimentación a campo

Productos muy buenos:

Fosfato de etil mercurio al 3 ‰ ..	} Todos presentan fitotoxicidad a esa concentración
Hidroximercurinitro fenol al 15 ‰	
Acetato de fenil mercurio al 5 ‰	
Hexaclorobencene al 6-9 y 12 ‰	

Productos buenos:

Fosfato de etil mercurio al 1 ‰.
Hidroxi-mercurinitro fenol al 10 ‰.

Acetato de feril mercurio al 1 y 3 %.
 Tricloro fenato de zinc al 5 %.
 Carbonato de cobre 55 % Cu finura malla 325.
 Carbonato de cobre 27 % Cu finura malla 325.
 Oxícloruro de cobre 45 % Cu metálico. »

Productos regulares:

Carbonato de cobre 55 % Cu metálico finura malla 270 y 250.
 » » » 45 » » » » » 325
 Oxícloruro de cobre 17 % Cu metálico finura malla 325.
 Furfural al 5 y 10 %.

Productos malos:

Hidroxi-mercurinitro fenol al 1 %.
 Carbonato de cobre 55 % Cu metálico finura malla 200.
 » » » 9 » » » » » 325.
 Monoclorobenceno al 1, 3, 6, 9 y 12 %.
 Diclorobenceno al 1, 3, 6, 9 y 12 %.
 Tetraclorobenceno al 1, 3, 6, 9 y 12 %.
 Hexaclorobenceno al 1 y 3 %.
 Hidrofuramina al 1, 2, 5, 5 y 10 %.
 Furfural al 1 y 2,5 %.

VALORES REALES OBTENIDOS Y SU COMPARACIÓN

De acuerdo a los resultados de los ensayos de laboratorio de f. 4 y los obtenidos en los ensayos acampo de f. 16 se pone en evidencia cierta discrepancia respecto a los valores de toxicidad obtenidos con los productos empleados en el control de la «caries» o carbón hediondo del trigo.

El ensayo de laboratorio determina que los productos a base de mercurio y de zinc, tales como fosfato de etil mercurio, acetato de feril mercurio, hidroximercuri nitro fenol y triclorofenato de zinc son muy tóxicos, condición que es corroborada en el ensayo a campo. Sin embargo a ciertas concentraciones de principio activo y a dosis elevadas, los derivados mercuriales presentan en el ensayo a campo caracteres de fitotoxicidad para las plantas tratadas. La acción de los mercuriales contra la germinación de cereales no es una novedad, pues existen diversos trabajos que prueban esa acción como los de W. Noll; Sas y Croisier.

En lo que respecta a los derivados cúpricos el ensayo de laboratorio agrupa a los productos empleados como tóxicos en su mayoría, salvo en el caso de que el contenido del ión cúprico sea inferior al 9 %, en cuyo caso lo califica como débilmente tóxico. Por el contrario los resultados de los ensayos a campo establecen una diferencia muy marcada no sólo en cuanto a su composición, sino también en cuanto a sus propiedades

de finura. Esta condición es fundamental en la desinfestación de las semillas ya que asegura la adhesión del producto al grano y hace que la superficie cubierta sea uniforme. Así se ve que productos de elevado contenido en cobre metálico presentan deficiencias en el control de la enfermedad. Por ejemplo sólo el carbonato de cobre 55 % de cobre metálico (finura malla 325) y el oxiclورو de cobre 45 % de cobre metálico de esa misma finura son clasificados como productos buenos, en cambio los carbonatos de cobre 55 % y 18 % de cobre metálico (finura malla 270-250 y 325) y el oxiclورو de cobre 17 % de cobre metálico (finura malla 325) son considerados como productos regulares. Finalmente aún el carbonato de cobre 55 % cobre metálico (finura malla 200) y el carbonato de cobre con 9 % de cobre son considerados como malos.

En cuarto a los compuestos no metálicos la diferencia entre los ensayos de laboratorio y de campo es muy marcada ya que el primero los califica como no tóxicos sin ninguna distinción, en cambio en el ensayo a campo se los diferencia en diversos grados. Así el monoclorobenceno, el diclorobenceno, el tetraclorobenceno, la hidrofuramina, el furfural al 1 y 2,5 % y el hexaclorobenceno al 1 y 3 % se los considera como malos; el furfural a concentraciones del 5 y 10 % como productos regulares y el hexaclorobenceno al 6 y/o mayor concentración como muy bueno.

Se pone en evidencia, por lo tanto, que en el ensayo de laboratorio los compuestos metálicos revelan la acción del ión correspondiente al metal. Al respecto es digno consignar que ya ha sido establecido, que al ionizarse en medios acuosos a concentraciones muy pequeñas, el cobre, mercurio, etc., han demostrado acción sobre los clamidosporos de la «caries» del trigo, de ahí que puedan ser valorados mediante el ensayo de laboratorio.

Los compuestos no metálicos no presentan acción alguna en los ensayos de laboratorio, ya que generalmente son estables, no ionizables o pertenecientes a grupos que no ponen en evidencia su acción deteniendo o inhibiendo la germinación de los clamidosporos y si su acción es posterior, sobre los esporidios, no lo hemos podido llegar a comprobar en el ensayo de laboratorio, pues excede del límite en el largo establecido para el tubo germinativo y por otra parte el campo de observación dentro de la gota se hace dificultoso.

Indudablemente el ensayo a campo al poner en acción al parásito y al huésped bajo las condiciones reales del medio ambiente permite encarar el problema en todos sus aspectos, ya que existe gran cantidad de sustancias que son tóxicas al hongo a una dosis que son inocuas para el huésped.



Fig. N.º 3. — Vista interior de la jaula donde se efectuó la siembra.



Fig. N.º 4. — Vista exterior de la misma.

CUADRO N.º 2 — Porcentaje de germinación obtenido en grano de trigo tratados con los productos en ensayo

Producto	Concentración en %	PC	PI
Carbonato de cobre 55 % Cu metálico, malla 325	100	98	97
Id. id. finura malla 270	100	99	98
Id. id. finura malla 250	100	100	97
Ig. id. finura malla 200	100	99	100
Carbonato de cobre	49,9	99	99
Carbonato de cobre	32,7	100	98
Carbonato de cobre	16,3	90	100
Oxícloruro de cobre	69	98	99
Oxícloruro de cobre	26,1	99	100
	1	95	98
Fosfato de etil mercurio	3	15	28
	5	0	0
	1	99	97
Hidroxí mercuri nitro fenol	3	69	70
	5	36	34
	1	98	99
Acetato de fenil mercurio	3	92	91
	5	7	10
Tricloro Fenato de Zinc	50	76	89
	1	98	99
	3	90	100
Monocloro benceno	6	99	97
	9	100	95
	12	98	96
	1	98	93
	3	99	95
Diclorobencene	6	90	90
	9	60	70
	12	70	80
	1	99	98
	3	70	90
Tetraclorobencene	6	40	30
	9	30	60
	12	30	50
	1	99	100
	3	92	94
Hexaclorobencene	6	95	95
	9	97	99
	12	98	99
	1	98	100
Hidrofuramina	2,5	97	98
	5	96	99
	10	99	97
	1	99,9	98
Furfural	2,5	97	97
	5	98	97
	10	98	99
Testigo	Infestado		98
	Sin infestar		99

CUADRO N.º 3 — Datos relacionados con el ensayo a campo de los productos en estudio

Producto	% Principio activo		Número de plantas cosechadas		Número de espigas		% Espigas sanas		% Espigas enfermas		% Término medio espigas enfermas entre	
	%	activo	PC	PI	PC	PI	PC	PI	PC	PI	PC	PI
Carbonato de cobre con 55 % de Cu metálico, finura inferior a 44 micrones	100		293	310	1269	1401	99,2	99,3	0,8	0,7	0,75	
Idem anterior finura entre 44 y 53 micrones	100		295	290	1825	1901	98,7	98,5	1,3	1,5	1,4	
Idem anterior finura entre 53 y 62 micrones	100		301	312	2025	2101	97,5	98,5	2,5	1,5	2,0	
Idem anterior finura superior a 62 micrones	100		312	295	2039	2089	95,6	95	4,4	5	4,7	
Carbonato de cobre 27 % de cobre metálico malla 325	49,9		296	300	1908	1806	98,07	99,1	1,03	0,9	0,96	
Carbonato de cobre 18 % de cobre metálico malla 325	32,7		287	300	1281	1480	93,5	98,9	1,5	1,1	1,30	
Carbonato de cobre 9 % de cobre metálico malla 325	16,3		301	280	1985	1760	94,7	94,9	5,3	5,1	5,2	
Oxícloruro de cobre 45 % de cobre metálico malla 325	69		290	295	2011	2003	99	99,3	1	0,70	0,85	
Oxícloruro de cobre con 17 % de cobre metálico malla 325	26,1		300	301	1410	1989	98,4	98,8	1,5	1,2	1,35	
Fosfato de etil mercurio	1		265	293	1515	1870	99,3	99,5	0,7	0,5	0,6	
	3		37	33	270	281	100	100	—	—	0	
	5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hidroxi-mercuri-nitrofenol	1		280	283	1206	1299	92	94	8	6	7	
	10		209	201	1024	987	99,9	99,8	0,1	0,2	0,15	
	15		108	104	674	606	100	100	0	0	0	
Acetato de fenil mercurio	1		295	301	1910	2050	98,9	99,6	1,1	0,4	0,75	
	3		280	250	1240	1180	99,9	100	0,1	0	0,05	
	5		23	35	115	120	100	100	—	—	0	
Tricloro fenato de zinc	50		214	274	1170	1680	99,41	100	0,59	0	0,29	

CUADRO N.º 3 --- Continuación

Producto	% Principio activo	Número de plantas cosechadas		Número de espigas		% Espigas sanas		% Espigas enfermas		Término medio espigas enfermas entre
		PC	PI	PC	PI	PC	PI	PC	PI	
Hidrofuramina	1	298	300	1692	1832	92	90	8	10	9
	2,5	279	286	1604	1671	91	93	9	7	8,5
	5	268	295	1594	1619	87	89	13	11	12
	10	296	283	1659	1645	95,5	90	4,5	10	7,2
		1	299	289	1660	1666	97	98	3	2
Furfural	2,5	275	278	1468	1504	97,5	99	2,5	1	1,75
	5	281	279	1564	1948	98,5	99	1,5	1	1,25
	10	286	293	1567	1532	99	99,5	1	0,5	0,75
Testigo	Infestados	295		1514		71			29	29
	Sin infestar	294		1495		100			0	0

CONCLUSIONES Y RESULTADOS PRÁCTICOS

De acuerdo a los resultados del presente trabajo podemos establecer:
En cuanto al ensayo de laboratorio:

- a) Si bien ofrece rapidez para la valoración de un determinado producto, sólo se puede utilizar para aquellos compuestos en cuya composición entren iones metálicos que sean de por sí tóxicos al hongo.
- b) El citado método no permite valorar las propiedades físicas de los productos, condición indispensable para asegurar las aplicaciones de los mismos.
- c) No se puede obtener dato alguno sobre la acción del producto sobre la germinación de la semilla del huésped.

En lo que respecta al ensayo a campo debemos indicar:

- a) Que su mayor dificultad reside en que se debe esperar la época de siembra y el ciclo completo del trigo.
- b) Sin embargo da el verdadero valor del producto y sus dosis de aplicación conveniente al ponerlo en condiciones naturales juntamente con el agente patógeno y la planta.
- c) Permite conocer la acción de los productos a la germinación de la semilla de trigo.
- d) Determina no sólo las propiedades químicas, sino también las propiedades físicas de los productos que se emplean.

Por ello consideramos que en la práctica sólo deberán realizarse los ensayos de laboratorio con fines de orientación y particularmente para aquellos productos en cuya composición entren iones metálicos de posible acción contra el hongo y realizar en todos los casos el ensayo a campo, pues con ello se podrá valorar exactamente el comportamiento de los productos comerciales.

Esto reviste suma importancia dado el avance de los productos orgánicos sintéticos no metálicos que está en pleno auge y puede caerse en el error al considerarlos, mediante el ensayo de laboratorio, como no tóxicos para el patógeno, cuando en realidad pueden poseer propiedades fungicidas que los colocarían en condiciones superiores a los metálicos, ya que generalmente son menos tóxicos para el hombre y los animales domésticos y su uso por lo tanto menos peligroso.

RESUMEN

En el presente trabajo se estudian las ventajas e inconvenientes de los métodos de laboratorio y de campo para la valoración de productos destinados al control de la «carie» o carbón hediondo del trigo.

Se describen las técnicas establecidas en cada caso y se realizan ensayos comparativos con diversos productos.

Se toman en consideración los productos bajo el aspecto químico, ya sean metálicos o no y su estado físico en lo que se relaciona con la finura.

Se estudia la acción de los productos no sólo contra el hongo, sino también con respecto al huésped.

Se indica cuando conviene la aplicación de uno u otro método para la obtención de resultados reales y prácticos.

SUMMARY

In the present work the advantage and inconveniences of Laboratories and Field methods for valuation of products destined to the control of the «caries» or «stinking smut» of wheat are studied.

The established techniques of each case are described, and comparative investigations with different products are made.

The products have been taken into consideration under the chemical aspect, be they metallic or not, and their physical condition in relation with their fineness.

The action of the products is studied, not only against the fungus, but also with respect to the host.

The convenient moment of application of one or other methods for obtaining of real and practical results is indicated.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. MARCHIONATTO, J. B., 1948. *Tratado de Fitopatología* pág. 157.
2. FERNÁNDEZ VALIELLA, M., 1942. *Introducción a la Fitopatología*, pág. 276.
3. MARCHIONATTO, J. B., 1952. *La lucha química contra las plagas de la Agricultura*. Ann. Soc. Cient. Argent. E IV, tomo CLIII.
4. REDDICK, D. and WALLACE, R., 1910. *On a laboratory method of determining the fungicidal value of a spray mixture or solution*. Science, 31, 798.
5. THE AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY, 1949. *Comm. Standard of Fungicidal test*. Phytopathology, 33, pág. 627-33.
6. MARCH, R. W., *Some applications of laboratory biological test to the evolution of fungicides*. Ann. App. Biol., 25: 583-604.
7. PETERSEN, D. D., 1941. *The spore germination method of evaluation fungicides*. Phytopathology, 31: 1108-1116.
8. MONTGOMERY, U. B. S. and MOORE, M. H., 1938. *A laboratory method for testing the toxicity of protective fungicides*. Jour Hort. Sc. 15, 253-56.
9. MAC CALLAN, S. E. A., 1930. *Studies on fungicides. II: Testing protective fungicides in the laboratory*. New York (Cornell) Agricultural Exp. Stat. 128: 8-4.
10. MAC CALLAN and WILCOXON, F., 1940. *An Analysis of factors causing variation in spore germination tests of fungicides. II: Methods of spraying*. Contrib. Boyce Thompson Inst. 11: 309-324.
11. HEUBERGER, W. and TURNER, N., 1942. *A laboratory apparatus for studying germinating rate and fractionation of dusts*. Phytopathology, 32: 166-171.

12. ABIUSSO, N. G., 1948. *Microensayos de fungicidas en el laboratorio*. Inst. Sanid. Vegetal. Serie A. n.º 39. año IV.
13. WELLMAN, R. H. and MAC CALLAN, S. E., 1942. *An analysis of factors causing variation in spore germination tests of fungicides. IV: Time and temperature*. Contrg. Boyce Thompson Inst. 12: 431-449.
14. MAC CALLAN, S. E., Diciembre 1938. *Methods of testing protective fungicides in the laboratory*. Mines. Report. Amer. Phytopath. Society.
15. GARRET, S. D., 1944. *Root disease fungi*. Ann. Crytogamici et Phytopathologi Vol. 1.
16. INSTITUTO DE FITOTECNIA, Junio de 1949. *Inf. N.º 11*.
17. NOLL, W., 1938. *Deformaciones provocadas en los gérmenes del trigo por los tatismientos de semilla*. Arch. Fitotécnico del Uruguay, vol. III. 86-95.
18. SAS, J. E., 1937. *Histological and crytological studies of ethyl mercuri phosphate poisoning in corn seedlings*. Phytopathol. 27: 95-99.
19. CROISIER, W., 1934 *Abnormal germination in dusted wheat*. Phytopath. 24: 544-547.