

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EVA PERON
REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

(TERCERA EPOCA)

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

Tomo XXX Eva Perón (Prov. Buenos Aires). Diciembre de 1954 Entrega 2ª

FUNGITOXICIDAD DE PRODUCTOS QUIMICOS

EN ENSAYOS DE LABORATORIO *

Por NOEMI G. ABIUSSO †

INTRODUCCIÓN

Los ensayos de laboratorio sobre fungicidas tienen el valor práctico, como lo expresa Marchionatto (5), de permitir determinar en poco tiempo si un producto es eficaz o no, poseyendo además la ventaja de requerir un gasto exiguo por las pequeñas cantidades de producto que se utilizan. Si bien estos ensayos no reemplazan a los de campo, son imprescindibles para seleccionar « entre muchas posibilidades las pocas probabilidades » de que un producto resulte eficaz.

Para denotar la acción que las sustancias químicas ejercen sobre los hongos se empleaban, hasta el presente, los términos fungicida, fungistático y genestático según éstas lograran matar los microorga-

* Trabajo iniciado en la División Investigaciones de Terapéutica Vegetal y terminado en el Insectario Regional de Eva Perón en colaboración con la Cátedra de Fitopatología de la Facultad de Agronomía de Eva Perón. Recibido para su publicación el 14 de julio de 1954.

† Doctora en Química, Técnica del Insectario Regional de Eva Perón, dependiente del Instituto de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación.

La autora deja expresa constancia de su agradecimiento al ingeniero agrónomo Rodolfo Saraví Cisneros, encargado del Laboratorio de Terapéutica Forestal de la provincia de Buenos Aires y jefe de trabajos prácticos de Fitopatología de la Facultad de Agronomía de Eva Perón, por algunas sugerencias para la realización del presente trabajo.

nismos, detener su crecimiento o inhibir la germinación. En la actualidad está siendo preferido por su acepción más general, el término fungitóxico, por cuya razón se lo adopta en este trabajo.

Desde 1945 a 1950, la autora en su carácter de técnica de la División Investigaciones de Terapéutica Vegetal, se ocupó del estudio de los fungicidas. Como parte de éste practicó ensayos de laboratorio de diversos productos, la mayoría presentados por fabricantes e importadores para su aprobación con fines comerciales. A través de distintos conductos y especialmente por consultas formuladas, tuvo oportunidad de comprobar el interés que existe en conocer las condiciones fungitóxicas de los compuestos químicos, por lo que ha creído útil confeccionar el presente trabajo, en el que se resumen, en forma de cuadros, los datos obtenidos con 50 productos experimentados.

Merece destacarse que, entre estos compuestos, figuran los nuevos orgánicos sintéticos los cuales, durante dicho lapso, se difundieron en el comercio del país. En el campo de la terapéutica vegetal, el desarrollo de tales productos señala un gran adelanto cuya importancia es comparable con el que introdujo el DDT en la lucha contra los insectos, o las sulfamidas en medicina humana y veterinaria. En la actualidad la lista de estas sustancias orgánicas es muy extensa, cabiendo citar entre ellas los ditiocarbamatos, quinonas, imidazolininas o glioxalidinas, compuestos fenilmercúricos, cuaternarios de amonio, tiuramdisulfuros, bisfenilalcanos, clorofenatos, naftenatos, nitrosopirazoles, quinolinas, derivados perclorometílicos, etc. Entre los compuestos inorgánicos ensayados, figuran productos cuyo uso se ha incrementado recientemente, como los fungicidas a base de óxido cuproso y de oxiclорuro de cobre.

TÉCNICA DE LOS ENSAYOS

La técnica de los ensayos de laboratorio ha experimentado también durante los últimos años un notable adelanto, pudiendo afirmarse que en la actualidad, mediante ellos se está en condiciones de obtener datos que permiten una adecuada valoración de los fungicidas. Una síntesis de esta evolución ha sido publicada recientemente por Mc Callan (6).

El método empleado consistió en hacer germinar esporos de determinados hongos en soluciones o suspensiones de los productos registrándose como resultados, el grado de inhibición producido. Este pro-

cedimiento ya ha sido descrito en detalle en un trabajo anterior (Abiusso (1)).

Para aplicar el método conviene comenzar utilizando concentraciones muy separadas entre sí lo que permite determinar amplios grados de fungitoxicidad. En caso necesario y como segunda etapa, se aplican diluciones intermedias que permiten la obtención de datos más precisos.

En el presente trabajo sólo se ha aplicado la primera parte del método, empleando diluciones que variaron en una progresión geométrica de base y de razón 10. Estas diluciones fueron 1 parte del producto en 1.000 de agua, 1 en 10.000, 1 en 1.000.000 y 1 en 10.000.000.

Para expresar la fungitoxicidad de los productos se confeccionó la siguiente escala: altamente tóxicos, tóxicos, débilmente tóxicos y sin toxicidad. En el primer grado se ubican los productos que inhiben la germinación a diluciones superiores a 1 : 1.000.000; como tóxicos los que la inhiben entre 1 : 10.000 a 1 : 100.000; débilmente tóxicos, entre 1 : 1.000 a 1 : 10.000 y finalmente sin toxicidad, los que no inhiben la germinación a diluciones de 1 : 1.000 o inferiores.

Con el grado último se pretende establecer el límite inferior de fungitoxicidad desde un punto de vista práctico.

Entre otros índices de toxicidad dados recientemente, corresponden mencionar los de Horsfall (4) y Mc Callan (*op. cit.*). El primer autor establece los grados: altamente tóxicos, tóxicos y esencialmente no tóxicos. Los primeros inhiben la germinación a dosis de menos de 1 microgramo por cm^2 ; los tóxicos de 1 a 10 microgramos por cm^2 y los esencialmente no tóxicos inhiben la germinación a 1000 microgramos por cm^2 . La correspondencia de ambas escalas resulta de que las dosis dadas por aquel autor equivalen a las concentraciones empleadas en este trabajo, teniendo en cuenta la forma en que éste se ha realizado. A continuación se transcribe una tabla con dicha equivalencia en microgramos por cm^2 :

	Según la autora	Según Horsfall
Altamente tóxicos (dil. sup. 1 : 100.000)...	aprox. menos de 0,5	menos de 1
Tóxicos (1 : 100.000 a 1 : 10.000).....	» 0,5 a 5	1 a 10
Débilmente tóxicos (1 : 100.000 a 1 : 1.000).	» 5 a 50	—
Sin toxicidad. (1 : 1.000 ó dil. inf.).....	» más de 50	—
Esencialmente no tóxicos		1000

Mc Callan (*op. cit.*) estableció un grado de toxicidad que denomina promisorio, el cual inhibe la mitad de la germinación de los esporos a una concentración de menos de 10 pp. m. Este grado equivale

MATERIAL BIOLÓGICO

Las condiciones mencionadas fueron reunidas por los hongos que se indican a continuación, los que, con excepción de los dos últimos, se utilizaron inmediatamente de aislados :

Gloeosporium cyclaminis Sibia, aislado de *Cyclamen persicum* Mill.
y determinado por el Ing^o Agr^o M. A. di Fonzo.

Fusarium solani (Mart.) App. y Wr. aislado de *Cicer arietinum* L. y determinado por el Ing^o Agr^o C. J. M. Carrera.

Fusarium oxysporum Schl. aislado de *Solanum tuberosum* L., y determinado por el Ing^o Agr^o C. J. M. Carrera.

Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc. aislado de *Cannabis sativa*
L. y determinado por el Ing^o Agr^o C. J. M. Carrera.

Fusarium lini Bolley aislado de *Linum usitatissimum* L. y determinado por el Ing^o Agr^o C. J. M. Carrera.

Colletotrichum glycines Hori aislado de *Wisteria sinensis* Sweet y determinado por el Ing^o Agr^o J. B. Marchionatto.

Verticillium albo-atrum Reinke y Berth. ? aislado de *Cicer arietinum* L., cepa n° 662 L. C. F. ⁴.

Cephalotecium roseum Corda aislado de *Pyrus malus* L., cepa n° 188
L. C. F.

Un gran número de hongos resultó inapto para tales fines, debiendo hacerse notar que no se contó con material recientemente aislado. Entre éstos figuran: *Penicillium digitatum* (Fr.) Sacc. aislado de Ci-

¹ L. C. F. indica material proveniente de la colección de cultivos de la División de Fitopatología del Instituto de Sanidad Vegetal, Min. Agr. y Gan. de la Nación.

trus sinensis Osbeck, cepa n° 450 L. C. F.; *Penicillium expansum* (Lk.) Thom. aislado de *Pyrus malus* L., cepa n° 366 L. C. F.; *Penicillium rooseum* Thom. aislado de *Ilex paraguariensis* Saint Hil., cepa n° 301 L. C. F.; *Aspergillus parasiticus* Speare aislado de *Musca domestica* L., cepa n° 455 L. C. F.; *Aspergillus ochraceus* Wilken aislado de *Hemisphaeria muralis* Burm., cepa n° 464 L. C. F.; *Aspergillus flavus* Lk. sobre *Zea mays* L., cepa n° 199 L. C. F.; *Botrytis* sp. aislada de *Ficus elastica* Roxb., cepa n° 432 L. C. F.; *Helminthosporium sativum* P. K. & B. aislada de *Triticum* sp., cepa n° 570 L. C. F.; *Alternaria tenuis* Nees aislada de *Gossypium* sp., cepa n° 692 L. C. F.; *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz. aislada de *Ligustrum sinense* Lour., cepa n° 27 L. C. F.; *Colletotrichum atramentarium* (B. & Br.) Taub. aislado de *Solanum tuberosum* L., cepa n° 493 L. C. F.; *Gloeosporium cinctum* B. & C. aislado de orquídea (*Orchidaceae*), cepa n° 318 L. C. F.; *Gloeosporium juglans* (Lib.) Mont aislado de *Juglans* sp., cepa n° 123 L. C. F.

La selección anterior, sin embargo, no puede considerarse definitiva porque entre los hongos investigados figuran algunos mantenidos en cultivo durante mucho tiempo, circunstancia que puede hacerlos inaptos para tales fines. Fueron tomados de la micoteca de la División de Fitopatología, cuyos datos se encuentran en el catálogo de la misma, confeccionado por Wright (7).

EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados de los ensayos, para su mayor claridad fueron agrupados en cuatro cuadros. Los mismos se han confeccionado en base a la composición química de los fungicidas; así el primero se refiere a los mercuriales, el segundo a los cúpricos, el tercero al azufre y, por último el cuarto, a los compuestos órgano clorados.

CUADRO I. Fungitoxico

Composición química	Fecha de ensayo										
		<i>Tilletia caries</i>	<i>Glorosporium cyclaminis</i>	<i>Fusarium vasinfectum</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Verticillium albo-atrum</i>	<i>Colletotrichum gloeosporium</i>	<i>Tilletia caries</i>	<i>Glorosporium cyclaminis</i>	<i>Fusarium vasinfectum</i>
		1 : 1.000					1 : 10.000				
Fenilacetato de mercurio 1 % ^a	21-I-46	—	0	0	—	—	—	—	—	0	0
Alkiloxioloruro de mercurio 4 % ^a	27-III-46	—	0	0	—	—	—	—	—	0	0
Hidroximercurinitrofenol 30 % ^a	24-VIII-45	—	0	0	—	—	—	—	—	0	0
Hidroximercurinitrofenol 12 % ^a / Hidroximercuriclorofenol 3 % ^a \	8-II-49	0	—	—	—	—	0	0	0	—	—
Metilmercuri dician diamida 2,1 % ^a	16-III-50	0	0	—	—	0	—	—	0	0	—
Metilmercuri dician diamida 1,2 % ^a	15-III-50	0	0	—	—	0	—	—	0	0	—
Metilmercuri dician diamida 2,1 % ^a	14-X-50	0	0	—	—	0	—	—	0	0	—
Cloruro etilmercurio 0,2 % ^a	16-X-48	0	—	—	—	—	0	—	0	—	—
Fenilacetato de mercurio 5,5 % ^a / Etilcloruro de mercurio 1,34 % ^a \	29-VI-50	0	0	—	0	—	—	—	0	0	—
Bromuro de etoxipropil mercurio 1,5 % ^a	21-II-49	0	—	—	—	—	0	0	0	—	—
Bromuro de etoxipropil mercurio 3,2 % ^a	30-IV-46	0	0	—	—	—	0	—	0	0	—
Isopropil metilmercuri acetato 2 % ^a	15-II-50	0	0	—	—	0	—	—	0	0	—
Fenilcloruro de mercurio 2,25 % ^a	19-VI-50	0	0	—	0	—	—	—	0	0	—
Bicloruro de mercurio 1,5 % ^a	8-V-50	0	0	—	0	—	—	—	0	0	—
*Acetato de metoxietilmercurio 2,4 % ^a	6-VIII-52	0	0	—	—	—	—	—	0	0	—
*Etilmercurio salicil tiourea 1 % ^a	2-VII-52	0	0	—	—	—	—	—	0	0	—
*Clorofenol mercuri cloroglicina 5-6 % ^a	3-VIII-52	0	0	—	—	—	—	—	0	0	—
Mercurio 0,09 % ^a	11-V-50	0	—	—	0	—	—	—	0	—	0
Mercurio 0,09 % ^a	10-V-50	0	—	—	0	—	—	—	0	—	0

* Productos ensayados en colaboración con el ingeniero agrónomo Rodolfo Saravi Cisneros, en la d

Hougos empleados

opatología de la Facultad de Agronomía de Eva Perón.

CUADRO II. Fungitoxicidad de los productos cúpricos

Composición química	Fecha de ensayo	Hongos empleados																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		Concentración del producto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		1 : 1.000	1 : 10.000	1 : 100.000	1 : 1.000.000	Testigo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		Porcentaje de germinación de esporas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		1 : 1.000	1 : 10.000	1 : 100.000	1 : 1.000.000	<i>Tilletia caries</i>	<i>Uromyces vasinfectum</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Verticillium albo-atrum</i>	<i>Colletotrichum glycines</i>	<i>Tilletia caries</i>	<i>Uromyces vasinfectum</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Verticillium albo-atrum</i>	<i>Colletotrichum glycines</i>	<i>Tilletia caries</i>	<i>Uromyces vasinfectum</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Verticillium albo-atrum</i>	<i>Colletotrichum glycines</i>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Oxido cuproso 64 %	28-IV-48	—	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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

CUADRO III. Fungitoxicidad de los productos a base de azufre

Composición química	Fecha de ensayo	Hongos empleados																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Concentración del producto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		1 : 1.000	1 : 10.000	1 : 100.000	1 : 1.000.000	1 : 1.000.000	1 : 1.000.000	1 : 1.000.000	1 : 1.000.000	1 : 1.000.000	1 : 1.000.000	1 : 1.000.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Tetrametil tiuramdisulfuro 50 % o...	4-IX-47	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0	0	0	0	0

CUADRO IV. Fungitoxicidad de los productos órgano-clorados

Composición química	Fecha de ensayo	Hongos empleados											
		Concentración del producto											
		1 : 1.000	1 : 10.000	1 : 100.000	1 : 1.000.000	Testigo	Porcentaje de germinación de esporas						
Triclorofenato de zinc 50 %	30-I-48	0 0	0	0 0	0	0 0	0	0 0	0	81 90	86	98 95	90
Triclorofenato de zinc 50 %	13-X-48	0	0 0	0	0 0	98	59 96	0	95	81 97	29	95	86 94
Tetracloro-p-benzoquinona 98 %	16-X-47	0 0	0 0	0 0	0	0	0	0	0	36 32	29	85 97	87
2,3-dicloro 1,4-naftoquinona 98 %	16-X-47	0 0	0	0 0	0	0	0	0	0	36 34	22	88 95	91
Hexaclorobenceno, droga pura	15-VII-49	11 22	26	50 57	61	81 86	92	84 89	92	82 90	93		
11,2 % de cloro como policlorobenceno	31-VIII-49	6 14	17	33 53	51	48 83	71	76 90	77	82 92	75		
Hexaclorobenceno 10 %	2-XII-49	9 13	15	76 61	56	81 79	75	84 90	78	87 94	82		
2, 3, 5, 6 cloro 1 nitrobeneno, droga pura	23-XI-49	31	30	72	66	89	78	92	90	92	91		

En dichos cuadros se establece el efecto de los productos sobre la germinación de los esporos, tratados comparativamente con los testigos, germinados en agua destilada. En su parte superior se da la nomenclatura de los hongos, repitiéndola para cada dilución. En la primera columna la sustancia activa y la proporción en que entra en los preparados; en la segunda columna la fecha de finalización de los ensayos. En las demás columnas, para cada hongo y para cada concentración, el porcentaje de esporos germinados, significando cero que no hubo germinación y guión que no se practicó el ensayo; para los testigos se registra el porcentaje de germinación.

Con respecto a los hongos considerados individualmente, los resultados representan el promedio de dos repeticiones del ensayo, realizadas simultáneamente, en cámaras de germinación diferentes. Cuando los resultados de estos ensayos fueron dispares, no se tuvieron en cuenta realizándose otros nuevos.

Cada producto se ensayó casi siempre con tres hongos distintos, en algunos casos con dos, obteniéndose resultados generalmente semejantes. Cuando éstos difirieron notablemente, antes de atribuir esta diferencia a la especificidad de acción del producto, se repitieron las experiencias. Para el caso particular de los productos a base de hexaclorobenceno, que mostraron falta de toxicidad, se estudiaron comparativamente con la droga pura.

Si la lectura de las cifras consignadas en los cuadros, se relaciona con la escala dada anteriormente, se deduce la fungitoxicidad de los productos. Esta relación se establece seguidamente.

Resumen. — En el presente trabajo se determina la fungitoxicidad de 50 compuestos químicos, mediante estudios de laboratorio.

Con los datos obtenidos, la autora ha confeccionado una escala que se corresponde con la propuesta por Horsfall (4) y con el grado de toxicidad señalado por Mc Callan (6).

De acuerdo con la escala mencionada la fungitoxicidad de los compuestos estudiados es la siguiente:

Altamente tóxicos: fenilacetato de mercurio 1 %; alkiloxi-cloruro de mercurio 4 %; hidroximercurinitrofenol 30 %; hidroximercurinitrofenol 12 %; e hidroximercuri-clorofenol 3 %; metilmercuri dician diamida 2,1 %; metilmercuri dician diamida 1,2 %; cloruro etilmercurio 0,2 %; fenilacetato de mercurio 5,5 % y etilcloruro de mercurio 1,34 %; bromuro de etoxipropil mercurio 1,5 %; bromuro de etoxipropil mercurio 3,2 %; fenilcloruro de mercurio 2,25 %; acetato de metoxietilmercurio 2,4 %; etilmercurio salicil tiourea 1 %; clorofenol mercuri cloroglicina 5-6 %; oxiclорuro de cobre

y calcio 99,25 %; óxido cuproso, cobre 50 %; oxiclórico tetracúprico 88 %; triclórofenato de zinc 50 %; tetracloro para benzoquinona 98 %; 2,3 dicloro-1,4 naftoquinona 98 % y tetrametiltiuramdisulfuro 50 %.

Tóxicos : triclórofenato de zinc 50 %; azufre coloidal 12 %; azufre 20 %; isopropilmercuriacetato 2 %; mercurio 0,09 %, cobre 9,46 % y azufre 1 %; etilene bisditiocarbamato de zinc 85 %; bicloruro de mercurio 1,5 % y cobre 11,10 %; sulfato de cobre 19 %; sulfato de cobre 16 %; óxido cuproso 64 %, óxido cuproso 56,70 %; cobre 33 %; cobre 25 % y cobre 20 %.

Débilmente tóxicos : carbonato de cobre 60 % (cuatro muestras distintas).

Sin toxicidad : cloro combinado como policlórobenceno 11,2 %; azufre 24 %; hexaclórobenceno 10 %; hexaclórobenceno, droga pura y 2, 3, 4, 6 cloro 1 nitrobenzeno, droga pura.

Summary.¹ -- In the present paper is set up the toxicity to fungi of 50 chemical substances after being studied in laboratory work.

With the data resulting from this study, the author of this paper has arranged a scale of values in accordance with the one proposed by Horsfall (4) and fitted to the degree of toxicity indicated by Mc Callan (6).

In accord with the abovementioned scale, the toxicity to fungi of the chemicals specified are as follow :

Highly toxics : phenylmercuric acetate 1 %; alkyl mercury-oxychloride 4 %; hydroximercury-nitrophenol 30 %; hydroximercury-nitrophenol 12 % and hydroximercurichlorophenol 3 %; methylmercury-dicyandiamide 2,1 %; ethylmercuric-chloride 0,2 %; phenylmercuric acetate 5,5 % and ethylmercuric chloride 1,34 %; etoxypropylmercury-bromide 1,5 %; idem 3,2 %; phenylmercury-chloride 2,25 %; methoxy-ethyl mercury-acetate 2,4 %; ethylmercury salicyl thiourea 1 %; chlorophenol mercury-chloroglycine 5-6 %; copper and calcium oxychloride 99,25 %; cuprous oxide, copper 50 %; tetracupric oxychloride 88 %; zinc trichlorophenate 50 %; tetrachloro-p-benzoquinone 98 %; 2,3- dichloro- 1,4- naphthoquinone 98 % and tetramethyl thiuram disulphide 50 %.

Toxics : zinc trichlorophenate 50 %; coloidal sulphur 12 %; isopropylmercury acetate 2 %; mercury 0,09 %; copper 9,46 % and sulphur 1 %; zinc ethylene bisdithiocarbamate 85 %; mercuric bichloride 1,5 % and copper 11,10 %; copper sulphate 19 %; copper sulphate 16 %; cuprous oxide 64 %; cuprous oxide 56,70 %; copper 33 %; copper 25 % and copper 20 %.

Weakly toxics : copper carbonate 60 % (four different samples).

Without toxicity : chlorine combined as polychlorobenzene 11,2 %; sulphur 24 %; hexachlorobenzene 10 %; hexachlorobenzene, chemically pure and 2, 3, 4, 6 chloro 1 nitrobenzene, chemically pure.

¹ Resumen vertido al inglés por el profesor Ricardo D. Rodríguez.

BIBLIOGRAFIA

1. ABUSO, NOEMI G. 1948. *Microensayos de fungicidas en el laboratorio*. Min. Agric. Nac., Inst. San. Veg., IV, Serie A (39): 1-38. Bs. As.
2. HORSEFALL, JAMES G. 1945. *Quantitative bioassay of fungicides in the laboratory*, en *The Botanical Review*, XI: 357-397.
3. HORSEFALL, JAMES G. AND SAUL RICH. 1951. *Fungitoxicity of heterocyclic nitrogen compounds*, en *Contributions from Boyce Thompson Institute*, 16: 313-347.
4. HORSEFALL, JAMES G., R. A. CHAPMAN AND SAUL RICH. 1952. *Relation of structure of diphenyl compounds to fungitoxicity*. Department of Plant Pathology and Botany. The Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven, Connecticut, pp. 212-242.
5. MARCHIONATTO, JUAN B. 1952. *La lucha química contra las plagas de la Agricultura*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, E. IV, tomo CLIII: 161-176.
6. MC CALLAN, S. E. A. 1951. *Testing techniques*, en *Contributions from Boyce Thompson Institute*, XVI: 299-302.
7. WRIGHT, JORGE E. Y E. DEL BUSTO. 1952. *Catálogo de cultivos puros de la División de Fitopatología*. Min. Agric. y Gan. Dir. Gral. Invest. Agric., Inst. San. Veg., 1-65. Bs. As.

Eva Perón, noviembre 12 de 1952.