

# TRABAJOS DE COLABORACION

---

ESTACION EXPERIMENTAL DEL ZAIDIN C. S. I. C.  
SECCION DE MICROBIOLOGIA. GRANADA

Prof. V. Callao

## ENSAYO DE LA LUCHA CONTRA EL "REPILO" DEL OLIVO EN GRANADA. II. PERSISTENCIA DE ALGUNOS FUNGICIDAS

por

PEDRO RAMOS, EDUARDO ESTEBAN y VICENTE CALLAO

Como continuación de los trabajos comenzados en 1965 en la provincia de Granada sobre el control del agente productor de la enfermedad llamada "Repilo" (*Spilocaea oleagina*, Cast., Hugh.), se ha llevado a cabo un nuevo ensayo de lucha con objeto de comprobar la persistencia de algunos de los fungicidas usados en la prueba anterior (10) y que mejor resultado ofrecieron en la prevención de la enfermedad.

Los estudios sobre la persistencia de los diversos anticriptogámicos usados contra "repilo" no han sido siempre muy detallados y los resultados obtenidos fueron por regla general muy variables.

Así nos encontramos con que diversos autores italianos (4), (5), (1), (2) y (11) afirman la indudable eficacia de los acúpricos frente a los acúpricos, e incluso Salerno admite que aunque la acción de estos últimos podría mejorarse adicionando un bañante-adherente a la mezcla líquida, las ventajas de dichos anticriptogámicos sin embargo, sólo consistirían en una mayor probabilidad de mezcla con los insecticidas normalmente empleados en el olivar, por lo que las posibilidades de tratamientos mixtos serían

De los trabajos realizados en Israel de infección moderada, un solo tratamiento anual podía controlar satisfactoriamente

Es de señalar mentalmente que los tratamientos realizados en una época del año en que tuviera lugar una infección por el hongo, reducían el % de manchas en hoja durante la época siguiente, incluso sin repetir

los tratamientos. Observaron igualmente que, mientras en el período 1945-46 y 1946-47 un solo tratamiento cúprico anual controlaba satisfactoriamente la enfermedad, sin embargo, en 1947-48 los resultados no eran significativos, quizás debido al elevado grado de infección de las hojas antes de la realización de este tratamiento.

Por ello, se ha creído conveniente efectuar un nuevo ensayo de persistencia de fungicidas en el control de la enfermedad durante los años 1966 y 1967 en una de las parcelas de experimentación que la Estación Experimental del Zaidín tiene a su cargo desde 1958 en la finca "Arenales",

riedad

## MATERIAL Y METODOS.

Para la realización práctica del ensayo se eligió una parcela de 80 árboles homogéneos, de 50-60 años de edad, sobre suelo tipo pardo-calizo, plantados a marco real y con distancia entre pies de unos 12 metros. Dichas plantas no habían sido tratados con anticriptogámicos desde un año antes del comienzo de la prueba.

Sobre esta zona se escogieron 5 parcelas de 16 árboles cada una, que se dividieron en 4 lotes de 4 olivos, con objeto de estratificar convenientemente la toma de muestra de hoja para el correspondiente análisis del grado de infección.

Antes de efectuar ninguna operación se llevó a cabo un análisis previo de hoja para conocer el grado inicial era del 17,5%.

Los tratamientos, incluido el

n.º 1 = CAPTAN (N-triclorometil-tio-tetrahidroftalimida) del 50% p. a., a la dosis del 0,25%.

n.º 2 = OXICLORURO DE COBRE del 50% en cobre metal, al 0,40%.

n.º 3 = OXICLORURO DE COBRE del 35,5% en cobre metal más ZINEB del 15% en p. a., a la dosis del 0,40%.

n.º 4 = DIPHOLATAN (N-tetracloro-etil-sulfofenil-cis 4 ciclohexeno. 1-2 dicarboximida) del 80% en p. a., al 0,12%.

n.º 5 = TESTIGO.

Los productos cúpricos eran, pues, los n.º 2 y 3, mientras los acúpricos fueron los 1 y 4.

Para el tratamiento s  
dimiento dado el volumen del arbolado. Las dosis de cada producto fueron aumentadas 5 veces (bajo volumen) y el gasto de mezcla líquida se mantuvo en los 10-12 litros por subparcela de 4 árboles.

La ejecución del ensayo requería la aplicación de un solo tratamiento anual, en primavera, y para la determinación exacta de esta fecha se estableció un control meteorológico durante ambos años. Los tratamientos se realizaron el 30 de marzo 1966 y el 21 de marzo 1967 respectivamente, quedando de esta manera protegida la hoja por una sola aplicación durante 12 meses.

Para la obtención práctica de valores  
grado de infección de las hojas, se utilizó el método de diagnóstico precoz de la enfermedad (3), efectuándose análisis periódicos de muestra de hoja (200 por árbol). Los datos de cada subparcela corresponden en realidad a la media aritmética de los 4 olivos que la componen.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Los resultados obtenidos por lotes de 4 árboles se expresan en las tablas I y II.

El tipo de diseño empleado ha presentado problemas al realizar el análisis estadístico de los datos, ya que el grado de infección inicial de la parcela n.º 2 resultó muy elevado respecto a las restantes. La transformación angular así como la corrección por covarianza se han mostrado ineficaces, que se ha optado por suprimir la parcela anormal, efectuando los cálculos con los datos de las demás que eran muy homogéneos.

Se han empleado las medias mensuales, subdividiendo los datos en dos periodos anuales. Durante el primer año hemos encontrado muy significativas las diferencias entre tratamientos y entre meses. Una vez subdivididos los grados de libertad correspondientes a tratamientos, sólo ha resultado significativa la diferencia entre testigo y los demás tratamientos.

Durante el segundo período se encontró que los efectos de los tratamientos se refuerzan, apareciendo entonces muy significativa la diferencia entre testigo y restantes tratamientos, así como la existente entre el n.º 3 y los acúpricos (n.º 1 y 4), siendo diferente el comportamiento entre ambos acúpricos, más eficaz el n.º 1 que el 4.

Los coeficientes de variación de ambos periodos son  
miliares (22 y 23%) por lo que creemos que estos ensayos se deberán efectuar con mayor número de árboles y repeticiones con objeto de máximo los errores experimentales.

TABLA I.—1966.

Porcentaje de hoja atacada por lote de 4 árboles.

Lotes	29-III	30-IV	31-V	28-VI	27-VIII	10-XI	27-XII
1-1	8,0	11,5	27,0	21,0	14,5	9,0	4,5
1-2	7,0	8,5	9,5	8,0	11,5	5,5	10,0
1-3	10,0	15,5	17,0	17,5	11,0	16,5	8,0
1-4	23,0	21,0	19,5	24,0	22,5	21,5	15,0
	12,0	14,1	18,2	17,6	14,9	13,1	9,4
2-1	43,0	52,5	47,0	26,0	39,0	29,5	10,5
2-2	49,0	43,5	48,0	41,0	15,0	33,5	32,5
2-3	22,0	43,0	55,0	39,5	15,5	30,0	11,5
2-4	22,5	36,5	36,0	35,0	40,0	17,5	25,0
	AG,E	43,9	46,5	35,3	27,3	27,6	19,9
3-1	8,0	28,0	31,0	30,0	4,5	13,0	13,5
3-2	7,5	14,0	36,0	26,0	10,0	14,0	3,5
3-3	12,0	8,5	14,5	14,0	7,0	6,0	3,5
3-4	17,5	6,0	18,5	18,5	6,0	3,0	5,0
	11,2	14,1	25,0	22,1	6,9	9,0	6,4
4-1	23,5	22,5	28,0	36,0	16,5	19,0	16,5
4-2	17,0	18,0	27,0	19,0	36,0	16,0	17,5
4-3	9,5	13,5	29,0	26,0	11,0	14,5	8,5
4-4	8,5	17,5	16,5	17,0	23,0	16,0	13,5
	14,6	17,9	25,1	24,5	21,6	16,4	14,0
5-1	19,5	31,5	48,0	36,0	26,5	34,5	11,0
5-2	14,0	17,5	16,5	28,5	24,5	20,0	8,5
5-3	5,5	38,5	44,0	46,0	26,0	32,0	28,5
5-4	22,5	50,0	55,0	51,0	31,5	30,0	38,0
	15,4	34,4	40,9	40,4	27,1	29,1	21,5

TABLA II.—1967.

Porcentaje de hoja atacada por lote de 4 árboles.

Lotes	18-III	24-IV	31-V	30-VI	15-IX	19-X	13-XI	18-XII
1-1	12,0	10,0	15,5	13,5	8,0	6,5	11,5	15,0
1-2	16,0	4,5	9,5	15,5	7,5	7,0	7,0	3,5
1-3	16,5	16,0	14,0	32,0	10,0	12,0	14,0	11,5
1-4	13,0	11,5	36,5	21,5	13,0	10,5	16,5	20,0
	14,4	10,5	18,9	20,6	9,6	9,1	12,2	12,5
2-1	22,5	22,0	34,0	33,5	16,0	14,0	6,0	10,0
2-2	34,5	44,0	36,5	41,5	17,0	11,0	15,0	8,5
2-3	25,0	41,0	32,0	40,0	13,5	3,5	19,0	10,0
2-4	36,5	24,5	28,0	11,5	17,5	22,0	11,0	16,0
	29,6	32,9	32,6	31,6	16,0	12,4	12,7	11,1
3-1	13,0	11,0	12,0	8,5	7,5	8,0	3,5	2,5
3-2	4,5	6,5	13,5	11,0	7,5	5,5	6,5	6,0
3-3	6,5	12,0	10,0	15,0	7,0	5,0	9,5	2,5
3-4	12,0	0,5	12,5	5,0	6,0	6,0	4,5	1,5
	9,0	7,5	12,0	9,9	7,0	6,1	6,0	3,1
4-1	13,5	20,5	28,0	26,5	13,5	12,0	12,0	12,0
4-2	20,5	14,0	46,5	33,5	12,5	20,5	8,0	15,0
4-3	13,5	20,5	28,0	26,5	13,5	12,0	12,0	12,0
4-4	13,0	5,5	22,5	8,0	9,0	12,0	5,0	8,0
	21,1	18,7	35,1	25,3	11,9	15,6	9,5	13,4
5-1	24,5	27,5	28,0	34,0	12,5	28,5	18,5	35,0
5-2	22,0	11,0	29,5	21,0	18,5	22,5	14,0	18,0
5-3	40,0	31,5	34,0	36,5	18,0	28,5	23,0	28,5
5-4	42,0	50,0	42,5	16,0	8,5	31,0	25,0	25,0
	32,1	30,0	33,5	26,9	14,4	27,6	20,1	26,6

TABLA III.

Eficacia en % por parcela (Abbot).

Fechas	1	2	tratamientos			
			3	4	1-4	2-3
30-IV-66	57,6	52,1	46,9	54,5	56,0	49,5
31-V-66	48,3	56,1	22,2	44,8	46,5	39,1
28-VI-66	54,7	57,7	34,9	49,3	52,0	46,3
27-VII-66	40,4	60,1	69,4	27,9	34,1	64,7
10-XI-66	56,5	66,0	59,7	50,1	53,3	62,8
27-XII-66	72,5	67,6	65,2	46,3	59,4	66,4
18-III-67	49,8	66,6	71,0	50	50,3	68,8
24-IV-67	60,6	57,0	67,7	50,4	55,5	62,3
31-V-67	45,9	63,5	58,2	12,3	29,1	60,8
30-VI-67	24,1	62,6	61,6	32,7	28,4	62,1
15-IX-67	35,1	62,4	48,8	33,2	34,1	55,6
19-X-67	62,5	82,1	73,6	50,7	56,6	77,8
13-XI-67	37,0	75,1	67,5	60,2	48,6	71,3
18-XII-67	52,1	82,9	84,7	57,8	54,9	83,8
	50,4	64,4	58,1	44,4	47,3	61,3

Para obtener mejor información de los resultados correspondientes al lote n.º 2, las medias mensuales se han expresado en % respecto al análisis inicial testigo. Los datos obtenidos se han transformado en % de eficacia, en lugar de grado de infección, mediante la fórmula de Abbot (Tabla III).

## DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Durante el primer año del ensayo sólo ha resultado significativa la diferencia entre testigo y el conjunto de tratamientos, sin que fuese posible apreciar diferencia alguna entre ellos.

En el segundo año, sin embargo, se puede apreciar una neta diferencia entre los distintos tratamientos, comportándose mejor los fungicidas cúpricos que los acúpricos ( $P = 0,1\%$ ), y de los últimos aparecía mejor el Captan ( $P = 5\%$ ).

El efecto significativo de los meses es lógico si tenemos en cuenta las favorables condiciones climáticas de primavera y otoño para el desarrollo de la enfermedad.

Por otra parte observando el grado de infección de los dos tipos de anti-criptogámicos usados, se hace patente que al comienzo del ensayo, es decir durante abril, mayo y junio 1966, los acúpricos se mostraron más eficaces en el control de la enfermedad, fenómeno ya observado por Salerno, pero a partir de entonces los fungicidas cúpricos aparecieron mucho más activos, conservando esta superioridad hasta el final de la experiencia.

Por otra parte, el primer tratamiento no logró controlar satisfactoria-

mente el desarrollo de la enfermedad durante el año siguiente, incluso al ser realizado otro en la primavera de 1967, debido según creemos a la gran cantidad de inóculo existente y que procedía del ataque otoñal de 1966 sin haber sido realizado tratamiento protector en dichas fechas.

## CONCLUSIONES

1.<sup>a</sup>—La persistencia de los fungicidas cúpricos ensayados fue superior a los acúpricos, en conjunto. Esta

Oxicloruro de cobre, Oxicloruro de cobre más Zineb, Captan y Dipholatan.

2.<sup>a</sup>—Todos los tratamientos fueron significativos a lo largo del ensayo frente al testigo.

3.<sup>a</sup>—Se observó una mayor acción inicial de los acúpricos, que se perdió a lo largo de los años del ensayo, manteniéndose su eficacia constantemente por debajo de la de los fungicidas cúpricos.

4.<sup>a</sup>—Tanto en condiciones de infección moderada (1966) como intensa (1967) un solo tratamiento anual, en nuestras zonas, no permite asegurar un control satisfactorio de la enfermedad, lo que se confirma además por la abundantísima defoliación patológica de los árboles.

5.<sup>a</sup>—Durante 1966 los tratamientos redujeron sensibl infección en hoja en el otoño del mismo año, verificándose igual fenómeno en 1967.

## RESUMEN

Durante un período de dos años se ha ensayado en condiciones naturales la persistencia que sobre el "repilo" del olivo presentan algunos fungicidas cúpricos y acúpricos. En las condiciones ensayadas los mejores resultados se han obtenido según el siguiente orden de actividad decreciente: Oxicloruro de cobre, oxicloruro de cobre más zineb, Captan y Dipholatan.

La persistencia de los cúpricos fue superior en conjunto a la de los acúpricos, existiendo significación entre todos los tratamientos y el testigo.

## SUMMARY

OLIVE-LEAF SPOT IN GRANADA.—II. PERSISTENCE OF SOME FUNGICIDES.

The persistence of several copper and non-copper fungicides on the olive-leaf spot (*Spilocaea oleagina*, C. Hugh.) has been tested under natural conditions, for two years. Under our conditions the best results have been obtained according to the following order in decreasing activity: Copper oxychloride, copper oxychloride zineb, captan and dipholatan.

The persistence of copper products has been better than that of the non-copper ones altogether. There is a significance of all the treatments in relation to the blanks.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.—GAMBOGI, P. 1959. Primi risultati dell'impiego dei composti acuprici nella lotta contro il cicloconio dell'olivo. *Agric. Ital.* 59, 178-86.
- 2.—GAMBOGI, P. 1960. Sperimentazione sulla lotta dimostrativa contro il cicloconio dell'olivo. *Lucca Agric.* 1.
- 3.—LOPRIENO, N. y TENERINI, I. 1959. Método per la diagnosi precoce dell'occhio di pavone dell'olivo. *Phytopath. Zeitsch.* 34,4, 385-92.
- 4.—MODUGNO-PETTINARI, C. 1957. Primo contributo alle ricerche su *Cycloconium oleaginum* Cast. *Boll. Staz. Pat. Veg. Roma*, XV, 215-39.
- 5.—MODUGNO-PETTINARI, C. 1960. Secondo contributo alle ricerche su *Cycloconium oleaginum* Cast. *Boll. Staz. Pat. Veg. Roma*, XVII.
- 6.—PALTI, J. y REICHERT, I. 1949. Trials for control of olive-leaf *Palestine Journ. Bot.* 7, 1-2, 167-73.
- 7.—PAPO, S. y PELEG, G. 1952. Trials in control of the olive-leaf spot caused by the fungus *Cycloconium oleaginum*. *Bull. Min. Agr. Israel* XXXIV.
- 8.—PRATOLONGO, U. 1955. Anticrittogamici, insetticidi e diserbanti. Reda. Roma.
- 9.—PROTA, U. 1962. Prove di lotta contro il *Cycloconium oleaginum* Cast. in Sardegna nel 1960-61. *Notiz. Mal. Piante*, 59-60.
- 10.—RAMOS, P., ESTEBAN, E. y CALLAO, V. 1967. Ensayo de lucha contra el "repilo" del olivo en la provincia de Granada. I. *An. Edaf. y Agrobiol.* XXVI, 11-12.
- 11.—SALERMO, M. 1958. Osservazioni sull'agente dell'occhio di pavone dell'olivo (*Cycloconium oleaginum* Cast.). *Ann. Sperim. Agr.* XII, 3.
- 12.—SALERMO, M. 1969. Rilievi epidemiologici in Sicilia. *Tecnica Agr.* XII, 6.
- 13.—SNEDEDOR, G. W. 1964. *Statistical Methods*. Iowa St. Coll. Press.
- 14.—WILSON, E. E. y MILLER, H. N. 1949. Olive-leaf spot and its control with fungicides. *Hilgardia*, XIX, 1, 1-24.