

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

Prof. V. Callao

ENSAYO DE LUCHA CONTRA EL "REPILO" DEL OLIVO EN LA
PROVINCIA DE GRANADA. III

por

PEDRO RAMOS CLAVERO

Ya casi desde el momento de ser descrita por primera vez, la enfermedad del conocida vulgarmente como "Repilo"
Spilocaea oleagina (Cast.) Hugh., ha sido tradicionalmente combatida mediante los clásicos compuestos cúpricos (caldo bordelés, etc.) hasta llegar en nuestros días al empleo de los modernos oxiclорuros que tan excelentes resultados prácticos han demostrado.

Sin embargo, y teniendo en cuenta la gran difusión actual de los recientes anticriptogámicos de síntesis, muchos de los cuales son acúpricos, las pruebas de lucha contra el hongo no han llegado a alcanzar ni un número demostrasen de una vez y sin lugar a dudas la superioridad de unos frente a otros.

En el estado actual de las cosas, seguridad en el empleo de los numerosos fungicidas existentes en el comercio frente disti os aplicados, lo que origina con frecuencia en la práctica las dudas sobre el producto a utilizar en determinadas ocasiones que ofrezca las máximas garantías de éxito. Todo ello nos ha llevado a dedicar algunos años al estudio sistemático de la actuación de diversos fungicidas frente al hongo en los olivares granadinos.

Durante los años 1965 y 1966 se ha estudiado (8) a grandes rasgos la acción directa al desarrollo de la enfermedad de diversos anticriptogámicos, tanto cúpricos como acúpricos, realizando 2 tratamientos anuales en las fechas tradicionales de primavera y otoño, y obteniendo el porcentaje de hojas atacadas por árbol mediante el análisis de muestras de dichas hojas en el laboratorio. De todos los productos ensayados se seleccionaron 4 en total, los más efectivos, para continuar los ensayos programados para los años siguientes.

El segundo paso consistió en tratar de comprobar la persistencia de aquellos fungicidas cúpricos seleccionados, frente a la de los acúpricos y frente al desarrollo de la enfermedad. Este ensayo se llevó a cabo durante otros dos años (1966 y 1967) en una prueba con un solo tratamiento anual en primavera (9). El método de análisis seguido fue el mismo utilizado en el ensayo anterior.

Sin embargo, a lo largo de los primeros años de experiencias ya se habían observado algunas deficiencias en el método de análisis de hoja empleado, por lo cual para el ensayo actual se ha intentado afinar la técnica de dicho método, obteniendo no sólo el porcentaje de hojas atacadas por árbol, sino también el número de manchas (manifestación externa del desarrollo de la enfermedad) por hoja atacada, y todo ello tanto en las muestras de hoja tomada al azar como en las aparentemente sanas (es decir, sin síntomas visuales de ataque del hongo) pero que podrían estar atacadas durante las primeras etapas del desarrollo de la enfermedad, cuando las típicas manchas del haz no son visibles sino mediante el análisis basado en el método de Loprieno y Tenerini (3).

En consecuencia se ha llevado a cabo un tercer ensayo en pleno campo aplicando esta mejora del método de análisis de hoja, y utilizando además un nuevo fungicida acúprico para comprobar su efectividad frente al patógeno. Igualmente se han intentado observar en el ensayo las ventajas o inconvenientes de la utilización de distintos fungicidas en primavera y otoño en los mismos árboles.

MATERIAL Y METODOS.

Para la realización práctica de eligió una zona de 64 árboles homogéneos, de 45 a 50 años de edad, sobre suelo tipo pardo-calizo, plantados a marco real (distancia entre pies de unos 10 metros) y de variedad denominada "Marteano". Dichas plantas no habían sido tratados con anticriptogámicos desde un año antes del comienzo de la prueba.

Los árboles pertenecen a la finca LOS ARENALES, término municipal de Albolote (Granada).

El diseño estadístico del ensayo consistió en bloques de parcelas al azar, con 4 repeticiones y parcelas de 4 árboles.

Los tratamientos anticriptogámicos, incluido el testigo, fueron los siguientes:

- n.º 1 = En PRIMAVERA, CAPTAN (N-triclorometil-tio-tetrahidro ftalimida) del 50% en p. a., a la dosis del 0,25%.
En OTOÑO, DIPHOLATAN (N-tetracloro-etil-sulfofenil 4-ciclohexeno 1-2 dicarboximida) del 80% en p. a., a la dosis del 0,20%.
- n.º 2 = En PRIMAVERA y OTOÑO, OXICLORURO DE COBRE, del 50% de riqueza en cobre metal, a la dosis del 0,50%.
- n.º 3 = En PRIMAVERA y OTOÑO, ZIREB (complejo de sales de Zinc y ácidos ditiocarbámicos) del 80% en p. a., a la dosis del 0,20% en primavera y 0,30% en otoño.
- n.º 4 = TESTIGO.

Se utilizó, pues, un producto a base de cobre (N.º 2) y otros 3 acúpricos, al objeto de poder apreciar diferencias entre ambos. Para el tratamiento se usó una máquina atomizadora de mochila, de buen rendimiento en nuestro caso, dado el volumen del arbolado. Las dosis de cada producto fueron aumentadas 5 veces (bajo volumen) y el gasto de mezcla líquida se mantuvo entre 2 y 3 litros por árbol.

Del mismo modo que para los ensayos anteriores, las fechas exactas de realización de los tratamientos se determinaron controlando las temperaturas y pluviometría de la zona durante los dos años; dichas fechas se alcanzaron los días 20 de marzo de 1967 (temperaturas máximas de 21°C, mínimas de 7,5°C y lluvias en la semana anterior), el 5 de octubre de 1967 (máxima de 25°C, mínima de 10°C) y el 31 de marzo de 1968 (máxima de 20°C, mínima de 7°C y lluvias durante esos días).

Para la ejecución práctica del ensayo, es decir, para la elección de los valores a tener en cuenta en el cálculo estadístico, se ha seguido el método de Loprieno y Tenerini de diagnóstico precoz de la enfermedad, efectuándose análisis periódicos de hoja (200 por árbol).

Los valores correspondientes al mes de marzo 1967 se establecieron en realidad antes de comenzar la experiencia, con objeto de conocer el grado de infección de los árboles que componían la parcela.

Al objeto de afinar en los resultados y tratar de disminuir en lo posible los errores experimentales, se han efectuado dos grupos de análisis en cada muestreo de hoja, seleccionándose en uno de ellos hoja tomada al azar, mientras en el otro se eligieron hojas "aparentemente sanas", es decir, aquellas que a simple vista no presentaran síntomas de ataque del hongo, manchas visibles en el haz, para determinar así el ataque precoz del patógeno, si lo hubiese. Aparte ello, en cada grupo de muestra de hoja

se ha determinado no sólo el porcentaje de hoja atacada, sino incluso el número de manchas por hoja atacada.

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Los resultados obtenidos por lotes de 4 árboles durante los dos años de experiencias han sido los siguientes:

TABLA I.

PORCENTAJE DE HOJA ATACADA (parcela de 4 árboles).

	1		2		3		4	
	AZ	AP	AZ	AP	AZ	AP	AZ	AP
1967-17-III	2,3	2,0	0,8	0,8	2,5	1,0	12,2	3,5
15-IV	3,3	1,3	0,4	0,2	2,3	1,0	15,3	3,6
5-V	5,0	0,3	0,5	0	2,3	1,3	21,8	4,8
2-VI	1,8	0,8	0,3	0	6,0	2,3	23,0	4,3
3-VII	2,0	1,0	1,2	0,2	3,4	1,2	15,2	7,6
26-IX	0,3	0	0,3	0	0,8	0	3,5	1,3
13-XI	0,5	0	0,3	0,3	1,3	0,3	4,0	3,5
15-XII	0,3	0,3	0,3	0	2,0	0,3	3,3	2,5
1968- 6-II	0,5	0	0	0	2,3	0,3	4,8	4,8
8-III	0,8	0	0,3	0	2,0	1,8	7,3	5,8
15-IV	0,5	0,5	0,3	0	2,8	1,5	9,5	8,0
19-V	1,0	0	0	0	4,0	1,0	10,2	8,3
28-VI	0	0	0	0	2,3	1,0	5,8	5,8
29-VII	0	0	0	0	2,5	0,8	7,3	4,0

TABLA II

NUMERO DE MANCHAS POR HOJA ATACADA (parcela de 4 árboles).

	1		2		3		4	
	AZ	AP	AZ	AP	AZ	AP	AZ	AP
1967-17-III	1,5	1,4	1,3	0,9	1,5	0,8	3,0	1,6
15-IV	1,4	0,8	0,3	0,4	1,4	1,0	2,8	1,6
5-V	1,3	1,0	0,4	0	2,4	1,0	1,6	2,0
2-VI	1,1	0,7	0,3	0	1,5	1,2	1,7	1,3
3-VII	1,3	0,9	0,8	1,0	1,9	0,8	1,9	1,3
26-IX	0,3	0	0,3	0	1,0	0	0,9	0,3
13-XI	0,3	0	0,3	0,3	1,0	0,3	0,9	1,0
15-XII	0,3	0,3	0,3	0	1,3	0,3	1,3	0,7
1968- 6-II	0,3	0	0	0	1,5	0,3	2,0	1,8
8-III	0,3	0	0,3	0	1,0	2,4	1,8	1,4
15-IV	0,3	0,3	0,3	0	1,3	0,9	2,5	2,3
19-V	1,2	0	0	0	1,4	0,5	2,2	2,3
28-VI	0	0	0	0	1,1	0,8	1,2	1,2
29-VII	0	0	0	0	1,0	0,5	2,0	1,0

AZ = hoja tomada al azar

AP = hoja aparentemente sana

DISCUSION

Al objeto de estudiar estadísticamente los resultados obtenidos durante los dos de experiencias, resultaba muy conveniente la separación de dichos datos en dos grupos principales: en uno de ellos se ha analizado el porcentaje de hoja atacada por parcela, obteniendo la medida de las 4 repeticiones del diseño estadístico elegido, y efectuando dicho análisis tanto para las muestras tomadas al azar como para aquellas otras seleccionadas como aparentemente sanas, es decir cuyas hojas estuviesen libres por completo de infecciones del hongo a simple vista.

En el segundo grupo se ha obtenido el número de manchas (manifestación externa del ataque del patógeno) por hoja atacada, y al igual que antes tanto en la hoja tomada al azar como seleccionada aparentemente sana.

Una vez realizadas todas las comparaciones posibles entre los distintos tratamientos, y en cada grupo de los mencionados anteriormente, al objeto de obtener la máxima información de los resultados, nos encontramos con los siguientes puntos:

Grupo 1.º—PORCENTAJE DE HOJA ATACADA.

1) Hoja tomada al azar.—Todos los tratamientos han sido altamente significativos frente al testigo, existiendo igualmente una muy alta significación entre los tratamientos 2 y 3, y menos alta, pero bastante clara, entre los tratamientos 1 y 3. Mucho menor era la significación existente entre los tratamientos 2 y 1. Por tanto la efectividad de los tratamientos, en este grupo y en escala decreciente, fue: 2-1-3-4 (testigo), existiendo diferencias significativas entre todos ellos ($P \geq 0,000.01$).

2) Hoja seleccionada aparentemente sana.—Las diferencias significativas resultaron casi constantemente iguales a las obtenidas en el apartado anterior, significación casi tan alta entre los tratamientos 2 y 3, y menor, pero siempre clara, entre el 2 y 1, así como entre el 1 y 3. La efectividad, en escala decreciente, resultó la misma: 2-1-3-4 (testigo), existiendo diferencias significativas entre todos ellos ($P \geq 0,000.01$).

Grupo 2.º—NUMERO DE MANCHAS POR HOJA ATACADA.

1) Hoja tomada al azar.—En este grupo las diferencias significativas encontradas siguen siendo muy parecidas a las observadas en el anterior, si bien es de tener en cuenta que la más alta, mayor incluso que las obtenidas por comparación entre tratamientos y testigo, resultó ser la existente entre los tratamientos 2 y 3. La efectividad, en escala decreciente, fue la misma: 2-1-3-4 (testigo), pero observándose con mayor claridad aún la gran separación entre la efectividad de los tratamientos 1 y 2, en conjunto, y los tratamientos 3 y 4 ($P \geq 0,000.000,1$).

2) Hoja seleccionada aparentemente sana.—Nos encontramos finalmente en este apartado con la única de las comparaciones entre tratamientos que no resultó significativa, y que como era lógico esperar, se refería a la diferencia entre los tratamientos 1 y 2. Por el contrario, tanto las diferencias entre tratamientos y testigo, como las existentes entre distintos tratamientos, seguían siendo altamente significativas, conservándose idéntico orden de actividad decreciente: 2-1-3-4 (testigo), del mismo modo que se continuó observando la gran separación de efectividad entre los tratamientos 1 y 2 frente a los 3 y 4 ($P \geq 0,000.001$).

Las diferencias obtenidas mediante la aplicación de la fórmula de Abbot (eficacia de los tratamientos expresada en porcentaje respecto al testigo) resultaron ser típicamente (en el caso del análisis del porcentaje de hoja atacada), mientras sólo fue del 75,7% para el tratamiento 3.

Cuando los datos del análisis se referían al número de manchas por hoja atacada, los resultados de la aplicación de dicha fórmula fueron muy similares a los anteriores: 84,9% y 70,2% para el tratamiento 3, y sólo del 31,2% para el tratamiento 3.

TABLA III.

EFICACIA en % (Abbot) por parcela de 4 árboles.

Muestras totales (hoja al azar + hoja aparentemente sana).

	% de hoja atacada			N.º de manchas hoja atacada		
	1	2	3	1	2	3
1967-17-III	72	90	76	38	53	50
15-IV	75	97	83	52	86	46
5-V	90	98	86	36	90	5
2-VI	90	99	69	41	91	10
3-VII	86	94	84	32	45	17
26-IX	94	94	84	79	79	16
13-XI	93	96	80	86	73	34
15-XII	91	95	60	74	87	23
1968- 6-II	94	100	73	93	100	53
8-III	94	98	80	91	91	0
15-IV	94	98	75	89	94	54
19-V	94	100	72	73	100	57
28-VI	100	100	71	100	100	22
29-VII	100	100	71	100	100	50
	90,5	97,0	75,7	70,2	84,9	31,2

RESUMEN

Durante un periodo de dos años (1967 y 1968) se ha ensayado en condiciones naturales la efectividad que sobre el "repilo" del olivo presentan algunos fungicidas cúpricos y acúpricos.

En las condiciones ensayadas la efectividad de los fungicidas (oxicloruro

ser muy semejante a la de los acúpricos empleados (Captan en primavera y Dipholatan en otoño), mientras que el nuevo fungicida acúprico ensayado, Zireb, que fue usado tanto en primavera como en otoño, proporcionó resultados satisfactorios.

Todos los tratamientos presentaron una alta significación frente al testigo.

SUMARY

The effectivity of several copper and non-copper fungicides on the olive leaf-spot caused by *Spilocaea oleagina* (Cast.) Hugh. has been tested under natural conditions, for two years (1967 and 1968).

Under our conditions the following order in decreasing activity: Copper oxychloride (used in spring and autumn), Captan (spring) and Dipholatan (autum), and Zireb which gives the least effectivity.

There is a significance of all the treatments in relation to the blanks.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—D'ARMINI, M. 1965.—Ulteriori ricerche sulla biologia e la lotta contro l'occhio di pavone. Ann. Fac. Agr. Perugia, XX.
- 2.—LABORDA, E. 1965.—El Captan en el control del "repilo" (*Cycloconium oleaginum* Cast.). An. Edaf. Agrob. XXIV (1-2).
- 3.—LOPRIENO, N. y TENERINI, I. 1959.—Metodo per la diagnosi precoce dell'occhio di pavone dell'olivo (*Cycloconium oleaginum*). Phytopath. Zeitsch. 34,4.
- 4.—PALTI, J. y REICHERT, I. 1940.—Trials for control of olive leaf spot. Palest. Journ. Bot. VII, 1-2.
- 5.—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.
- 6.—PRATOLONGO, U. 1965.—Anticrittogamici, insetticidi e diserbanti. Reda, Roma.
- 7.—PROTA, U. 1962.—Prove di lotta contro il *Cycloconium oleaginum* Cast. in Sardegna nel 1960-1961. Informat. fitopat. VII, 5.
- 8.—RAMOS, P. ESTEBAN, E. y CALLAO, V. 1967.—Ensayo de lucha contra el "repilo" del olivo en la provincia de Granada. I. An. Edaf. Abrobiol. XXVI, 11-12.
- 9.—idem. 1968.—Ensayo de lucha contra el "repilo" del olivo en la provincia de Granada. II. Persistencia de algunos fungicidas. En prensa.
- 10.—SALERMO, M. 1965.—Il cicloconio dell'olivo (*Spilocaea oleagina* Cast. Hugh.). Notizie di biologia e lotta. Tecn. Agric. Catania, 17 (4).
- 11.—WILSON, E. E. y MILLER, H. N. 1949.—Olive leaf spot and its control with fungicides. Hilgardia, XIX, I.