

## Ensayo de productos contra la yesca de la vid y la piral de la vid en tratamientos de invierno

J. M. DEL RIVERO y F. GARCÍA-MARÍ

Se han realizado ensayos de campos con objeto de encontrar productos que puedan servir de alternativa al empleo invernal de arsenito de sodio en el control de la yesca de la vid (complejo *Uncinula necator* Viala, *Phomes igniarius* L.). Con ello se pretenden evitar los problemas de toxicidad que tiene el arsenito, y a pesar de los cuales, es ampliamente utilizado en España y Francia por ser el único producto eficaz en el control de la enfermedad. Dado que las aplicaciones de arsenito de sodio en invierno ejercen un control a la vez de la piral (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) se ha ensayado también la incidencia de los productos experimentales contra esta plaga.

Los plaguicidas se han aplicado en parada vegetativa. El MSMA (monosodio metilarsonato) aplicado al 3% (de producto comercial del 50%) con adición de mojante se ha mostrado tan eficaz como el arsenito de sodio al 1% (de producto comercial del 80%) para el control de la yesca y que al 1,5% de arsenito de sodio para el de la piral y no ha producido efectos fitotóxicos en la planta. El MSMA aplicado sin mojante se ha mostrado menos eficaz. La acción positiva tanto del arsenito de sodio como del MSMA sobre la yesca se ha mantenido hasta tres o cuatro años después de su aplicación. El nabam no ha manifestado efecto alguno sobre la piral.

Creemos que con este trabajo, hemos llevado a cabo una contribución original para encontrar productos alternativos al arsenito de sodio. Los prometedores resultados obtenidos justifican ulteriores investigaciones en este campo.

J. M. DEL RIVERO y F. GARCÍA-MARÍ. Dres. Ingenieros Agrónomos, ETSIA, Universidad Politécnica. Madrid.

### INTRODUCCION

La acción terapéutica de los arsenicales inorgánicos solubles contra la yesca fue descubierta casualmente hace muchos años en Francia al emplearlos en tratamientos de invierno contra la piral de la vid (RUIZ CASTRO, 1965).

Fue en efecto Arnal (GALET, 1977), droguero de Carcassonne (Francia), quien en 1903 sugirió el empleo de arsénico para el tratamiento de invierno contra la piral. Los

resultados no fueron satisfactorios, pero modificó la fórmula de su caldo y es cuando el tratamiento los dió ya buenos. Fue entonces cuando se vió que ese caldo era también eficaz contra la yesca y la excoriosis (GEOFFRION, 1981). Los estudios prosiguieron y en 1923 Moreau y Vinet obtuvieron resultados que demostraron la eficacia casi absoluta del arsénito de sódico (GALET, 1977).

El único producto recomendado contra la yesca y aplicado en tratamiento de invierno en España y Francia es el arsénito de sodio.

Los franceses lo consideran el único producto eficaz contra esa enfermedad.

La idea fundamental que ha animado a la realización de estos ensayos ha sido la de encontrar un producto que pueda ser comparable al arsénito de sodio en eficacia contra la yesca de la vid (complejo *Stereum necator* Viala, *Fomes igniarius* L.), que fuera menos tóxico y que pudiera sustituirlo en esa función. Y dado que el arsénito de sodio es eficaz contra la piral de la vid (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) se ha considerado lógico averiguar la acción de los productos ensayados contra esta plaga.

Dos de los productos que se pensó podían ser ensayados con este fin fueron el MSMA (monosodio metilarsonato) y el ácido cacodílico. La razón fue en base a que son: 1) productos arsenicales orgánicos solubles, y, 2) plaguicidas mucho menos tóxicos que el arsénito de sodio.

Según MARTÍN y WORTHING (1977) y WORTHING (1979) la DL<sub>50</sub> de los tres productos mencionados es:

---

MSMA (monosodio metilarsonato) .	900mg/kg.	
Acido cacodílico .....	1.350	«
Arsénito de sodio .....	10-50	«

---

Esta toxicidad ha sido determinada sobre ratas.

Otro producto que se ha ensayado contra la piral ha sido el nabam, por ser un ditiocarbamato fungicida soluble, pero con muy poca esperanza de dar resultado útil. No obstante se pensó en la posibilidad de que un cambio en su composición química pudiera dar lugar a un compuesto con acción positiva, animando esta idea la introducción en los ensayos.

Ciertamente el ácido cacodílico y el MSMA son productos herbicidas, pero dado que se iban a emplear en parada vegetativa, que es cuando se aplica el arsénito de sodio, se consideró que el riesgo de daño era

menor. Con objeto de comprobar posibles acciones fitotóxicas se realizó previamente al inicio de los ensayos una prueba de fitotoxicidad con todos los productos a ensayar. Los resultados obtenidos en esta prueba son comentados posteriormente en el capítulo de resultados, pero como pusieron de manifiesto una clara acción fitotóxica del ácido cacodílico este producto fue descartado para la experimentación posterior.

Ya en marcha el plan de trabajo nos sorprendió la resolución n.º 3 del XVI Congreso Internacional de la Vigne et du Vin y de la 59 Assemblée Générale de l'O.I.V. en Stuttgart, que tuvieron lugar del 21 al 27 de mayo de 1979 (O.I.V., 1979). Esta resolución invitaba a encontrar fungicidas que sustituyeran al arsénito de sodio mediante las investigaciones pertinentes.

El Prof. Boubals intervino en la Asamblea General con motivo del empleo del arsénito de sodio para luchar contra la yesca (O.I.V., 1979) y le consultamos este asunto. Amablemente nos contestó con un resumen de su intervención que por su alto interés reproducimos literalmente por habernos escrito en perfecto castellano.

«En Francia es siempre posible utilizar el arsenito de sodio contra los hongos de la enfermedad llamada yesca. Ahora en el mundo es el único producto químico efectivo sobre esos hongos. En ciertos países como Alemania y Suiza es actualmente prohibido por razón de toxicidad sobre el hombre. Pero en los viñedos de estos países la enfermedad no es tan grave como en los viñedos de la media parte del sur de Francia. En nuestro país es posible parar la enfermedad con dos tratamientos dos años seguidos cada cuatro años. Más, el arsenito de sodio, permite la destrucción hivernal de los picnidios de *Phomopsis viticola* y por éso es un producto muy interesante. Además, es un producto muy barato. Claro tiene una toxicidad cierta, pero que conoce muy bien la gente y nunca tenemos accidentes.

En Francia los servicios oficiales y los viticultores desean conservar la posibilidad del uso del arsenito de sodio. Claro que si hay países donde el producto es ahora prohibido hay que preocuparse de encontrar *para ellos* otro fungicida activo» (BOUBALS, 1979).

Lo expuesto indudablemente reforzaba nuestra idea inicial, que ya habíamos puesto en marcha ensayando el MSMA contra la yesca. En 1980, hubo una propuesta de cancelación en E.E.UU. del registro de plaguicidas arsenicales inorgánicos, excepto en contadas aplicaciones, entre ellas el control de ciertas enfermedades de las cepas durante la parada invernal, basándose en que bajo dicha forma el arsénico puede causar cáncer (ANÓNIMO, 1980).

Dada la importancia del tanino en el progreso de la enfermedad a causa de favorecer el desarrollo de su agente patógeno, se ha tenido presente algunas ideas de VIENNOT BOURGIN (1949). Así, por ejemplo, la riqueza de tanino varía con el suelo, lo que influye en la distribución irregular de los casos de apoplejía o fulminantes. También influye el portainjerto. Por eso las cepas sobre Rupetris que son ricas en tanino, son generalmente, más atacadas que las injertadas sobre Riparia menos ricas en tanino y más resistentes a la yesca.

Bellod en sus ensayos en unos casos trató una vez y repitió al año siguiente y en otros, trató el primer año y repitió a los dos años, pero siempre llegando en los conteos hasta el cuarto año a partir del primero mismo en que empezó el ensayo. Nosotros hemos tratado una sola vez, pues nuestros ensayos eran exploratorios. Partíamos de una hipótesis de trabajo y era esto más prudente.

Como se sabe hay dos manifestaciones de la enfermedad. Una es más o menos lenta y progresiva y, otra fulminante que acaba rápidamente con la cepa. Es la forma apoplejética. En el primer caso un brazo que acusa marchitamiento en un año y/o con síntomas en las hojas puede recuperarse al

año siguiente y todavía más tiempo. Es una forma evolutiva lenta que experimenta una serie de variantes por razones diversas, como terreno, clima y progresión del parásito en la cepa (VIENNOT BOURGIN, 1949). Hemos querido actualizar este criterio y se lo hemos consultado al colega Prof. Boublas (1981), que manifiesta lo mismo. Las cosas a este respecto no han cambiado. También hemos tenido en cuenta su observación de comprobar síntomas de ataque de yesca por corte de brazo y examen de su interior, como también hacía BELLOD (1947).

CABEZUELO (marzo 1979, 1979, 1980) es de la opinión que los tratamientos de invierno contra la piral hacen poco daño sobre los insectos beneficiosos que actúan contra dicha plaga y que ha estudiado dicho agrónomo, lo que es de gran importancia para la lucha integrada contra la piral. La razón de no incidir apenas los tratamientos de invierno sobre los insectos beneficiosos que actúan sobre la piral es que no cierran dichos entes útiles su ciclo biológico sobre la vid, sino que en el invierno habitan sitios diferentes. Cabezuelo nos comunicó ésto en una entrevista (marzo 1979).

Según RICHARD (1979), hay quien utiliza exclusivamente el arsenito de sodio contra la piral en tratamiento de invierno, pero es preferible recurrir a los oleoparaciones, aunque este tratamiento no permita un control total de la piral. Los viticultores recurren sobre todo a los tratamientos de primavera a la salida de las orugas invernantes y lo repiten a los 10-12 días incluso con los productos que han dado los mejores resultados, criterio que puede mejorarse siguiendo las instrucciones de las estaciones de aviso agrícola. GEOFFRION (1981) considera que el único método de lucha son los tratamientos de primavera que se pueden realizar utilizando diversos insecticidas y que bien aplicados dan resultados excelentes.

En España se recomienda oficialmente de modo preferente el tratamiento con oleofos-

rados con aceite de verano antes del estado fenológico D y mejor en el estado fenológico C, que corresponde a cuando la cepa está con yemas en «punta verde». La razón es que perjudica menos a la fauna útil. Se pueden emplear también los tratamientos de primavera. La evolución experimentada en los tratamientos contra la piral no ocurre con la yesca, donde el problema es su recrudescimiento en los últimos años por diversas causas como condiciones climáticas, limitación de tratamientos por razones económicas, heridas causadas por labores culturales y cambios en el modo de conducción de los viñedos, recomendándose tratar dos o tres años sucesivos con arsenito de sodio, cuando se han visto las manifestaciones de ataque de yesca o donde se han hecho heridas importantes de rejuvenecimiento (GEOFFRION, 1979). Este mismo especialista aconseja realizar los tratamientos con arsenito de sodio al 1,25 por 100 de As, al aparecer los primeros síntomas y durante tres inviernos consecutivos, repitiéndolos cuando vuelvan a aparecer los síntomas (GEOFFRION, 1982). Insiste, pues, en poco tiempo, lo que entendemos pone de manifiesto la importancia del problema.



Fig. 1.—Oruga de piral y daño a las hojas producido por la misma.

El trabajo experimental realizado tiene dos partes. Una se refiere exclusivamente a los ensayos en tratamiento de invierno contra la piral de la vid. La otra es la que corresponde a los tratamientos experimentales contra la yesca en la parada invernal únicamente. Ambos son tratados aparte cada uno con sus dos secciones de: a) material y métodos y b) resultados y discusión. La bibliografía es única para las dos.

## I. ENSAYOS CONTRA LA PIRAL DE LA VID

### MATERIAL Y METODOS

#### Productos utilizados

En el cuadro nº 1, se dan los detalles sobre los plaguicidas utilizados. En lo sucesivo nos referiremos a los productos con sus nombres comunes que son los que se indican en la columna titulada plaguicidas, bien entendido que se refiere a los formulados que figuran en dicho cuadro y que han sido los empleados. Como mojante se ha utilizado Agral, de ICI.

#### Experiencias de fitotoxicidad

Las pruebas de fitotoxicidad se llevaron a cabo en Requena (Valencia), en la finca «El Rebollar», tratando con cada producto tres cepas de variedades diferentes (Bobal, Monastrell y Garnacha) sobre varios pies (301-A, 41-B y 19.617). Los productos y dosis empleados aparecen en el cuadro nº 2.

El tratamiento se realizó el 5 de abril en estado fenológico B. Los caldos se aplicaron con mochila, a chorro, con muy poca presión, procurando mojar bien todas las yemas y siendo el gasto de 1/3 de litro por cepa.

Cuadro 1.—Productos utilizados

Plaguicida	Marca	Por 100 substancia activa	Observaciones
Acido cacodílico ....	Phytar 560	22,6 por 100 cacodilato sódico + 3,9 por 100 ácido cacodílico (p/v)	Fabricado por Ansul Co. y distribuido en su día por Industrias Químicas Argos, S. A.
Arsenito de sodio ...	—	80 por 100 (As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (p/p)	Importado de Inglaterra y suministrado por Zeltia Agraria, S. A.
MSMA .....	Herbicruz Daconate	50 por 100 (p/v)	Fabricante Diamond, distribuido en su día por Cruz Verde, S.A.
Nabam .....	—	28% (p/v)	Fabricado por Foret, S. A.

Cuadro 2.—Tratamientos para estudiar fitotoxicidad

Plaguicida	Por 100 p.c.	Mojante por 100 p.c.	Plaguicida	Por 100 p.c.	Mojante por 100 p.c.
Acido cacodílico .....	2.0	0.05	MSMA	3.0	0.03
Acido cacodílico .....	4.0	0.05	MSMA	4.0	0.03
Acido cacodílico .....	5.5	0.05	MSMA	3.0	—
Acido cacodílico .....	4.0	—	Nabam	2.0	0.03
Arsenito de sodio .....	0.5	0.05	Nabam	4.0	0.03
Arsenito de sodio .....	1.0	0.05	Nabam	2.0	—
Arsenito de sodio .....	1.5	0.05	Testigo	—	—
MSMA .....	1.5	0.03			

El mojante utilizado ha sido Agral. La abreviatura p.c. = producto comercial.

El 21 de mayo se observó el efecto producido por el tratamiento. En cada cepa se contaron las yemas brotadas y no brotadas y se midió la longitud de los brotes para conocer la influencia en el retraso de la brotación. A los dos meses volvieron a hacerse observaciones.

#### Tratamiento de invierno contra la piral

Este ensayo se realizó en Socuéllamos (Ciudad Real), en una parcela de un viñedo del señor Alarcón Gómez, variedad Airen, injertada sobre 19.617, de 35 años, en terreno franco arenoso y partida Manchuela.

El diseño fue en bloques al azar, a base de cuatro repeticiones y seis cepas alineadas por subparcela o repetición. Sólo se han utilizado arsenito de sodio, MSMA y nabam.

Se efectuó el tratamiento el 31 de marzo de 1979, con mochila, muy baja presión, mojando bien a chorro el tronco y los brazos, pero procurando respetar los pulgares. El gasto de caldo por cepa fue aproximadamente de medio litro. Las condiciones climáticas durante el tratamiento fueron H.R. 55 por 100, 7°C y sin viento, despejado.

El conteo de las orugas que aparecían en las cepas se llevó a cabo con efecto aditivo tres veces; 4 y 19 junio y 4 de julio. A

medida que se efectuaban los conteos se eliminaban las orugas encontradas. Detalles

de los tratamientos, resultados obtenidos y análisis de estos pueden verse en el cuadro n.º 3.



Fig. 2.—Hojas dobladas por orugas de la piral y en cuyo interior se protegen.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Fitotoxicidad

El porcentaje de yemas brotadas por cepa se ha comprobado que es independiente del pie y variedad. Todos los productos ensayados han producido tantos por ciento de yemas brotadas similares al testigo, entre el 80 y el 100 por 100, con excepción de las cepas tratadas con ácido cacodílico a dosis elevadas, 4 y 5,5 por 100, en las que sólo brotaron del 20 al 40 por 100 de las yemas.

La medición de la longitud de los brotes, realizada el 21 de mayo, puso de manifiesto mayor adelanto en la variedad Garnacha, con brotes de 20 cm. de promedio, mientras que Bobal presentaba brotes de 12 cm. y Monastrell de 10 cm.

Se observaron en algunos casos pequeños retrasos en el desarrollo vegetativo de los brotes debidos a los tratamientos aplicados y con independencia de la variedad. Destacan las cepas tratadas con ácido cacodílico al 5,5 por 100, que presentaron unos brotes con una longitud del 10 por 100 de la encon-

Cuadro 3.—Tratamientos de invierno para el control de la piral de la vid. Resultados

Plaguicida	Dosis		Mojante Por 100 v/v	Media del número de orugas por cepa	Media de la transformada del número de orugas por cepa (1)	Diferencias estadísticas (P=0,05) (2)
	Por 100 p.c.	Por 100 As				
Arsenito de sodio ...	1,5	0,9	—	2,54	1,01	a
MSMA .....	3,0	0,7	0,03	3,17	1,06	a
MSMA .....	5,0	1,2	0,03	4,54	1,08	a
MSMA .....	3,0	0,7	—	4,79	1,32	ab
Nabam .....	4,0	—	0,03	9,37	1,84	b
Testigo .....	—	—	—	8,71	1,66	b

(1) La transformación aplicada fue  $\ln(x+1)$ ; p.c. = producto comercial.

(2) Letra común indica que no existe diferencia significativa al nivel indicado.



Fig. 3.—Vista general de una cepa muy atacada por la piral y sus efectos sobre las hojas.

trada en las cepas testigo. También las cepas tratadas con ácido cacodílico al 4 por 100, arsenito de sodio al 1,5 por 100 y nabam al 4 por 100, presentaron retrasos vegetativos, con brotes del 60 por 100 aproximadamente de la longitud de los testigos, aunque en la observación realizada dos meses después se comprobó que las diferencias en estos tres últimos casos habían desaparecido, como ya mucho antes se había observado en el caso de las débiles reducciones de brotación en algunos tratamientos.

En resumen se puede concluir que a pesar de la época tardía del tratamiento y de la técnica de aplicación empleada, mojando expresamente las yemas, el único producto que presentó problemas de fitotoxicidad fue



Fig. 4.—Adulto de piral.

el ácido cacodílico empleado a dosis superiores al 2 por 100.

### Eficacia de los tratamientos

La observación del número de orugas de piral obtenido por cepa al sumar los tres conteos puso de manifiesto que la distribución de la población de orugas no era el azar, sino que en unas pocas cepas se encontraban en gran cantidad, hasta 30 ó 40, mientras que en la mayoría el número de orugas era inferior a 10.

Como consecuencia no se vió justificación en aplicar el análisis de la varianza a los números obtenidos en los conteos dadas las diferencias existentes entre las varianzas de los tratamientos, estando además éstas relacionadas con las medias. Los valores obtenidos sugieren el empleo de la transformación  $y=\ln(x+1)$  y con los datos entonces obtenidos se han hecho los cálculos del análisis de la varianza y de la mínima diferencia significativa. Estos datos aparecen en el cuadro número 3.

En las condiciones de la experimentación se pone de manifiesto la acción positiva del

MSMA en el control de la plaga, acción similar a la obtenida con el tratamiento con arsenito de sodio, especialmente cuando se favorece la acción del MSMA con la adición de un mojante. Por otra parte, el nabam no ha mostrado acción alguna y presenta valores similares al testigo sin tratar.

En definitiva, se ha confirmado en principio la hipótesis de trabajo en lo que respecta al MSMA, especialmente aplicado con mojante para el control de la plaga, de DEL RIVERO et al. (1981).

## II. ENSAYOS CONTRA LA YESCA DE LA VID

### MATERIAL Y METODOS

#### Productos utilizados

En el cuadro nº 1, pueden verse las características de los dos productos utilizados, que han sido arsenito de sodio y MSMA, a los cuales, como nombres comunes, nos referiremos en el texto. El mojante utilizado ha sido Agral, igual que en el caso de los ensayos contra la piral de la vid.

#### Tratamientos de invierno contra la yesca

Se ha tenido en cuenta al elegir viñedos la edad de los mismos y también que no se hubieran realizado con anterioridad tratamientos contra la enfermedad al menos con un plazo de cuatro a cinco años. BELLOD (1947) dice que en Levante los síntomas empiezan a manifestarse a los 15-18 años. SONDEY (1980), sitúa este momento en Francia entre los 12 y 15 años. Según VIENNOT BOURGIN (1949), se inicia, sobre todo, a partir de los 12 años y es máxima su manifestación a los 25-30 años, siendo debido ésto a



Fig. 5.—Síntomas foliares de yesca en cepas de uva negra.



que como el tanino favorece el desarrollo del hongo al principio cuando son jóvenes hay poco tanino y, por tanto, poco o nada de ataque, mientras que cuando se hacen mayores es más grande la cantidad de tanino y entonces los daños son mucho más importantes. Según BOUBALS (1981), para realizar tratamientos experimentales han debido dejarse sin tratar con arsenito de sodio de 5 á 10 años.

Los conteos se han realizado anualmente a partir del primer año en que se llevaron a cabo los tratamientos y siempre fue durante agosto/septiembre por ser ésta la época en que las cepas muestran los síntomas de la enfermedad con mayor claridad. Se contaron las cepas que manifestaban síntomas de cualquier tipo, bien fuera sólo en algunas

hojas, en brazos completos o en toda la planta.

El ensayo 1.º se realizó en Socuéllanos (Ciudad Real), en un viñedo variedad Airén de unos 18 años injertado sobre 161-19. Cada producto se aplicó a 240 cepas divididas en cuatro grupos de 60. Estos cuatro grupos de cepas, estaban repartidos al azar por toda la parcela. Ha habido dos testigos, pues un tratamiento proyectado no se realizó. Los productos empleados y dosis de aplicación aparecen en el cuadro nº 4. Se pulverizó sin presión, mojando muy bien las plantas y procurando respetar los pulgares.

Los tratamientos se realizaron el 30 de marzo de 1979 con una temperatura de 8-10°C y H.R. del 50 por 100, soplando una ligera brisa. La planta estaba en estado



Fig. 6.—Síntomas foliares de yesca en cepas de uva blanca.

fenológico A. Se ha tenido presente ahora como en todos los casos pulverizar con tiempo seco y con temperatura superior a los 5°C, así como el hacerlo 20 días después de la poda y antes de mover las yemas, según instrucciones del Boletín de la Estación de Avisos Agrícolas de Valencia de 9 enero 1979.

El campo ya no se volvió a tratar contra la yesca según compromiso con el propietario. Los conteos se realizaron en las fechas siguientes: 11-9-79, 9-9-80, 25-8-81 y 20-8-82.

El ensayo 2.º se realizó en Puebla de Utiel (Valencia), partida Matizal, en un viñedo de unos 19 años variedad Bobal, con varios patrones, como 41-B y Rupestris de Lot. Cada producto se aplicó a 200 cepas, repartidas en cuatro grupos de 50, estando cada



Fig. 7.—Vista del corte de una cabeza de cepa enferma de yesca mostrando el síntoma típico del ataque de la enfermedad en su interior.

Cuadro 4.—Efecto del tratamiento con arsenito de sodio y MSMA sobre la yesca de la vid. Ensayo 1.º

Plaguicida	Dosis		Mojante por 100 v/v p.c.	Cepas con síntomas yesca (en 240 cepas)				Total
	por 100 p.c.	por 100 As.		1979	1980	1981	1982	
MSMA .....	3	0.7	0.05	1	2	0	2	5 a
Arsenito de sodio ...	1	0.6	0.05	1	2	1	2	6 a
MSMA .....	2	0.47	—	4	2	0	4	10 ab
MSMA .....	3	0.7	—	2	5	4	3	14 b
Testigo 1 .....	—	—	—	6	9	9	12	36 c
Testigo 2 .....	—	—	—	11	12	9	12	44 c

p.c. = producto comercial. El tratamiento se realizó el 30-3-79.

Valores con la misma letra no difieren significativamente el nivel del 5% (test de Keuls).

Cuadro 5.—Efecto del tratamiento con arsenito de sodio y MSMA sobre la yesca de la vid. Ensayo 2.º

Plaguicida	Dosis		Mojante por 100 v/v p.c.	Cepas con síntomas yesca (en 240 cepas)			Total
	por 100 p.c.	por 100 As.		1979	1980	1981	
Arsenito de sodio ...	1	0.6	0.05	2	1	0	3 a
MSMA .....	5.5	1.29	0.05	9	0	1	10 ab
MSMA .....	3	0.7	—	4	2	4	10 ab
MSMA .....	1.5	0.35	0.03	14	1	4	19 ab
Testigo .....	—	—	—	11	6	13	31 b

p.c. = producto comercial. El tratamiento se realizó el 6-4-79.

Valores con la misma letra no difieren significativamente el nivel del 5% (test de Keuls).



Fig. 8.—Cepa seca por ataque fulminante de yesca.

Fig. 9.—1) cepa con fitotoxicidad por tratamiento con ácido cacodílico (Phytar 5,5%); 2) cepa normal tratada con MSMA (Daconate 3%); 3) cepa no tratada: testigo.



uno de los grupos distribuidos al azar en la parcela.

Los productos utilizados y dosis de aplicación aparecen en el cuadro nº 5. Se trató sin presión, mojando bien las cepas y respetando los pulgares. Soplabla una ligera brisa y la temperatura fue de 15°C. y la H.R. del orden del 50 por 100. Tiempo despejado. El gasto del caldo por cepa fue de unos 230-250 cm<sup>3</sup>. La fecha de tratamiento el 6 abril de 1979.

Tampoco se volvió a tratar contra la yesca según compromiso con el propietario. Los conteos se realizaron el 11-9-79, 12-8-80 y 24-8-81. No se realizó el conteo en 1982, porque se trató todas, o parte de las cepas sin que se nos consultara.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la mayoría de los casos observados la enfermedad se ha presentado en su forma lenta, con síntomas claros en hojas pero afectando sólo a una parte reducida de la planta. De las 1.440 cepas controladas (incluyendo tratadas y no tratadas), en el ensayo 1.º, 77 mostraron síntomas de este tipo durante uno o varios años en el transcurso de la experiencia, mientras que sólo cinco murieron de forma fulminante. En el ensayo 2.º, que constaba de 1.000 cepas, se observaron síntomas lentos en 67, muriendo rápidamente 8. Considerando sólo las plantas a las que no se aplicó ningún tratamiento, mostraron síntomas de yesca de cualquier tipo de uno o varios de los muestreos, a lo largo de la experiencia el 10,2 por 100 de las cepas en el ensayo 1.º, y el 13 por 100 de las cepas del ensayo 2.º

En los dos ensayos el conteo de las cepas durante varios años permitió observar que algunas de ellas presentaban síntomas claros de yesca unos años, y en otro u otros siguientes podían no mostrar externamente signo alguno de la presencia de la enferme-

dad. En vista de ello, se ha considerado como índice del ataque de yesca en un determinado año y tratamiento el total de cepas que manifiestan síntomas de cualquier tipo ese año, con independencia de que los hubieran manifestado o no en años anteriores.

En los cuadros 4 y 5, se representan los resultados de los conteos llevados a cabo en los dos ensayos. El ensayo 1.º los resultados han sido más concluyentes que en el 2.º, debido posiblemente a tener más cepas el primero y haberse realizado conteos un año más que en la segunda. Las cepas tratadas con los dos productos ensayados, arsenito sódico y MSMA, muestran menor incidencia de la enfermedad que las cepas testigo no sometidas a ningún tratamiento. Los mejores resultados se han obtenido con el arsenito a la única dosis ensayado, 1 por 100 de producto comercial, y con MSMA aplicado al 3 por 100 y 5,5 por 100 de producto comercial, con mojante. La adición de éste se ha comprobado en el ensayo 1.º que mejora la acción del MSMA aplicado a la misma dosis.

Es destacable el hecho de que la acción plaguicida de los productos se ha mantenido hasta tres o cuatro años después de su aplicación.

En los ensayos realizados se confirma, por tanto, la hipótesis inicial de este trabajo. El MSMA, producto arsenical soluble, empleado normalmente como herbicida, cuando se aplica al 3 por 100 de producto comercial con adición de mojante ha mostrado tener el mismo nivel de eficacia que el arsenito de sodio (al 1 por 100 de producto comercial), en el control de las dos plagas contra las que este último producto se aplica habitualmente, la yesca y la piral de la vid, con la ventaja de ser el MSMA mucho menos tóxico que el arsenito. Estos resultados pueden justificar posteriores experiencias en este campo.

## AGRADECIMIENTO

Damos las gracias por su valiosa ayuda en los trabajos de campo a don José Antonio GIL, Agencia de Extensión Agraria de Socuéllamos (Ciudad Real), y a don Fernando FERNÁNDEZ PALOMARES, Agencia de Extensión Agraria de Utiel (Valencia). Agradecemos también su colaboración en conteos a la señorita Carmen MARZAL, ETSIA, Valencia, y a don Pedro CERVERÓ, también Ingeniero Técnico Agrario, durante la colaboración del mismo con la Cátedra de Entomología Agrícola, ETSIA, Valencia. Damos las

gracias, igualmente, a los agricultores señores ALARCÓN y TRILLO, de Socuéllamos, y LATORRE, de Utiel, por la prestación de los campos para experiencias, así como a don Joaquín PERÉZ-SALAS y LAMO DE ESPINOSA por habernos cedido el campo para los ensayos de fitotoxicidad. Finalmente, quedamos muy reconocidos por consultas efectuadas a don Pedro CABEZUELO, Ingeniero Agrónomo del Servicio de Protección de Vegetales, en Córdoba ahora y antes en Ciudad Real, y al profesor BOUBALS, de la Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Montpellier (Francia).

## ABSTRACT

DEL RIVERO, J. M. y GARCÍA-MARÍ, F.: Ensayo de productos contra la yesca de la vid y la piral de la vid en tratamientos de invierno. *Bol. Serv. Plagas*, 10: 17-30.

Field tests for the control of esca or apoplexy have been conducted to find an equivalent alternative to sodium arsenite and less toxic than this pesticide. Standard sodium arsenite and candidate pesticide solutions swabbed on dormant vines have been tried. The candidate chemical has been also tested in the same way in dormant vines for the control of piral (*Sparganothis pilleriana* Schiff.), a grapevine pest. In experiments for the control of piral MSMA at 1.5 and 2.5 kg a.i. per 100 l of water do not differ statistically at the level of 0.05 from standard sodium arsenite at 1.2 kg. a.i. per 100 l of water. MSMA has been applied with a wetting agent. Nabam has also been tried and it do not differ statistically from the untreated check at the level of 0.05. In experiments against esca MSMA at 1.5 kg. a.i. per 100 l of water do not differ statically at the level of 0.05 from sodium arsenite at 0.8 kg. a.i. per 100 liters of water, both with a wetting agent (table 4). The results of tests against piral and esca support our working hypothesis that MSMA could be effective against esca and piral. This is an original and very interesting contribution to the effort to find alternative chemicals for the control of esca. There are many pesticides useful for the control of piral but only sodium arsenite against esca. The preliminary encouraging results obtained support the need of more research to fully carrying on this project.

## REFERENCIAS

- ANÓNIMO, 1980: Proposed cancellation of registration for inorganic arsenic pesticides. *CDFFA*, 14 enero.
- BELLOD, M., 1947: La «yesca» de la vid en la región de Levante, su influencia en la longevidad de las cepas y experiencias sobre su tratamiento. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.* 15: 223-252.
- BOUBALS, D., 1979: Comunicación personal. Ecole Nationale Supérieure Agronomique. Montpellier (Francia), 29 septiembre.
- BOUBALS, D., 1981: Comunicación personal. Ecole Nationale Supérieure Agronomique. Montpellier (Francia), 22 septiembre.
- CABEZUELO, P., 1979: Comunicación personal *in situ*. Socuéllamos, marzo.
- CABEZUELO, P., 1979: *Observaciones sobre la piral de la vid (Sparganothis pilleriana Schiff.) en 1978*. Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Ciudad Real, marzo (pág. 48).

- CABEZUELO, P., 1979: La lutte intégrée en viticulture dans la région de la Mancha (Espagne). *Proc. Symposium Inter. OILB/SROP sur la lutte intégrée en agriculture et en forêt*. Wien (pág. 515).
- CABEZUELO, P., 1980: *Etude comparative d'une population de Sparganothis pilleriana Schiff. en vue d'une lutte intégrée dans le vignoble de La Mancha*. Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, Córdoba (pág. 18).
- DEL RIVERO, J. M., 1949: Contribución al conocimiento de los medios de lucha contra la piral de la vid (*Sparganothis pilleriana Schiff.*). *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.*, 17: 261-290.
- DEL RIVERO, J. M., GARCÍA MARÍ, F. y GIL, J. A., 1981: Ensayos de lucha contra la piral de la vid («*Sparganothis pilleriana Schiff.*») en tratamientos de invierno. *La Semana Vitivinícola*, nº 1821-22.
- GALET, P., 1977: *Les maladies et les parasites de la vigne*. Tome I. Imprimerie du «Paysan du Midi». Montpellier (pág. 427).
- GEOFFRION, R., 1979: L'esca de la vigen. *Phytoma*. Enero, págs., 9-10.
- GEOFFRION, R., 1981: La pyrale de la vigne. *Phytoma*. Abril, págs., 5-6.
- GEOFFRION, R., 1982: L'esca de la vigen. *Phytoma*. Febrero, págs., 25-26.
- MARTÍN, HUBERT and WORTHING, CHARLES, R. (editors), 1977: *Pesticide manual*. British Crop Protection Council. 5.ª edición. Worcestershire (England).
- O. I. V., 1979: Compte Rendu des Travaux XVI e Congrès International de la Vigne et du Vin, Stuttgart, 21-27 mai 1979. *Bull. O.I.V.*, 52: 764-803, (págs., 771, 785 y 786).
- RICHARD, M., 1979: La pyrale de la vigne. *Phytoma*. Marzo, págs., 13-15, 17-18.
- RUIZ CASTRO, A., 1965: *Plagas y enfermedades de la vid*. INIA. Madrid (pág., 430).
- SONDEY, J., 1980: Tratamientos de invierno de la vid. *La Semana Vitivinícola*, nº 1.747, 2 febrero, págs., 349, 351, 353.
- VIENNOT-BOURGIN, G., 1949: *Les champignons parasites des plantes cultivées*. Tome II. Masson & Cie. Paris (págs., 1.238, 1.240).
- WORTHING, CHARLES, R. (editor), 1979: *The pesticide manual*. British Crop Protection Council. 6.ª edición. Croydon (England).