

EFICÁCIA E FITOTOXIDADE DE FUNGICIDAS
NO TRATAMENTO DO OÍDIO
DA VIDEIRA (1)

POR

AMÉLIA FRAZÃO

Laboratório de Fitofarmacologia

O Laboratório de Fitofarmacologia procede, desde 1963, ao estudo de fungicidas para o tratamento de oídio da videira, doença em que se aplica um grande quantitativo de enxofre, cuja média anual do consumo no país, baseada nos valores de 1961-1967, é respectivamente de cerca de 37 000 e 10 000 contos, em relação às formulações em pó e em pó molhável.

Neste trabalho apresentam-se os resultados de experimentação coordenada pelo Laboratório de Fitofarmacologia e realizada por técnicos deste Laboratório e de Organismos Regionais da Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas. Colaboraram nestes estudos as Estações Agrárias de Braga, Caldas da Rainha e Évora, a Estação Vitivinícola da Anadia, o Posto Agrário de Dois Portos e a Brigada Técnica da X Região Agrícola (Santarém).

Os planos de ensaio foram anualmente apreciados pelo Grupo de Trabalho de Sanidade Vitícola do Centro Nacional de Estudos Vitivinícolas. Na publicação, do Centro, Protocolos dos Trabalhos (1966) está transcrito o Plano de Ensaio em

(1) Comunicação apresentada no I Colóquio Nacional de Viticultura.

Recebido em 20/12/1969.

que se baseou o delineamento da experimentação nas várias regiões e nos Protocolos dos Trabalhos (1967) está publicada a adaptação, efectuada por HERNANI MOURÃO, deste plano de ensaio às vinhas em ramada da região do Minho.

Os ensaios foram sempre montados em blocos casualizados com 4 a 6 repetições, sendo as parcelas constituídas por 20 a 90 videiras distribuídas por 3 a 5 filas. O número e a disposição das plantas dependeram do tipo de formulação dos fungicidas em ensaio e das possibilidades das vinhas, tendo sido sempre assegurado que, pelo menos, 6 videiras por parcela fossem submetidas a aplicações homogéneas e estas estivessem rodeadas por plantas sujeitas ao mesmo tratamento, de forma a não serem atingidas pelas aplicações nas modalidades vizinhas.

Nas aplicações usaram-se um pulverizador e um polvilhador de costas.

Para a apreciação da eficácia, além da pesagem da colheita, efectuaram-se duas observações aos cachos das 6 videiras centrais de cada parcela, uma quando os bagos tinham o tamanho de ervilhas e a segunda na altura da vindima.

Nos ensaios de 1963 e 1964, com excepção do ensaio de Santarém determinou-se a percentagem dos cachos atacados, enquanto que no ensaio de Santarém em 1964 e em todos os ensaios a partir de 1965 se avaliou a percentagem de colheita destruída por estimativa do número de quartos de cacho atacado, pois verificou-se ser mais correcto este tipo de observação.

A experiência obtida levou a considerar de maior peso os resultados das primeiras observações, porque as segundas observações aos cachos e a produção foram por vezes afectadas por podridões posteriores aos estragos do óidio e, quando estas não surgiram, os valores colhidos confirmaram os das primeiras observações.

Em 1963 os ensaios tiveram como objectivo a comparação com o enxofre em pó, de dinocape, em concentrado para emulsão a 50 cc de produto comercial por hectolitro e de duas marcas comerciais de enxofre em pó molhável às concentrações indicadas pelas empresas de 400 e 200 g p.c./hl. A inclusão no ensaio de duas marcas de enxofre, pó molhável, uma de fabrico nacional e outra estrangeira, deveu-se à necessidade de fundamentar o parecer do Laboratório junto da Inspeção Geral dos

Produtos Agrícolas e Industriais sobre o valor relativo das formulações nacionais e estrangeiras para atribuição da pauta aduaneira. Este estudo fez parte do relatório final do curso do Engenheiro Agrónomo JOSÉ M. QUEIROGA orientado pelo Prof. PEDRO AMARO.

Nos Quadros I e II apresentam-se os valores médios das percentagens de cachos atacados dos ensaios realizados nesse ano em Dois Portos e Anadia. O enxofre em pó foi, nos 2 casos,

QUADRO I

Médias por modalidade da percentagem de cachos atacados e da produção, em quilos, de 36 videiras por parcela. Dois Portos 1963

Modalidades	Percentagem de cachos atacados		Produção (kg)
	1.ª observação	2.ª observação	
enxofre, pó	21	2	383 s
enxofre, p. m., p. c. 1	85 a	71 m	269 st
dinocape	83 a	70 m	221 t
enxofre, p. m., p. c. 2	90 a	91 m	219 t
testemunha	97 a	98 m	161 t
Desvio padrão das médias	± 5,9	± 7,7	± 31,3

As modalidades assinaladas por letra comum não diferem entre si.

QUADRO II

Médias por modalidade de percentagem de cachos atacados. Anadia 1963

Modalidades	Percentagem de cachos atacados	
	1.ª observação	2.ª observação
enxofre, pó	55 a	20 n
enxofre, p. m., p. c. 1	76 ab	54 mn
enxofre, p. m., p. c. 2	80 ab	60 mn
dinocape	84 bc	67 no
testemunha	95 c	93 o
Desvio padrão das médias	± 3,5	± 6,2

As modalidades assinaladas por letra comum não diferem entre si.

significativamente superior à testemunha, ao dinocape e aos 2 enxofres molháveis. Em Dois Portos o dinocape e os enxofres molháveis não foram sequer significativamente superiores à testemunha mas na Anadia os enxofres molháveis foram superiores à testemunha.

Em 1964 prosseguiu-se o estudo com o mesmo objectivo abrangendo-se contudo maior número de marcas de enxofres molháveis de características físico-químicas distintas, determinadas por SEABRA (1965) e incluindo também, entre as modalidades, o esquema de tratamento generalizado: enxofre, pó molhável, anteriormente à floração e durante esta e nas aplicações subsequentes, polvilhações de enxofre.

Em Évora introduziu-se ainda a modalidade enxofre em pó, só a partir da floração. Procurava-se assim conhecer o valor das pulverizações de enxofre molhável antes da floração.

Os resultados dos ensaios, desse ano, em Dois Portos, Santarém e Évora estão apresentados nos Quadros III, IV e V.

QUADRO III

Médias por modalidade da percentagem de cachos atacados e da produção, em quilos, de 36 videiras por parcela. Évora 1964

Modalidades	Percentagem de cachos atacados		Produção (kg)
	1.ª observação	2.ª observação	
enxofre, pó (6 aplicações)	3 a	6 m	67 st
esquema	23 a	15 mn	82 s
enxofre, pó (3 aplicações)	36 ab	35 mno	91 s
enxofre p. m., p. c. 2	82 bc	64 nop	59 st
enxofre, p. m., p. c. 6	77 bc	67 nop	68 st
enxofre, p. m., p. c. 3	84 bc	74 nop	60 st
dinocape	74 bc	80 op	86 s
enxofre, p. m., p. c. 4	88 bc	82 op	60 st
enxofre, p. m., p. c. 7	89 bc	83 op	70 st
enxofre, p. m., p. c. 1	96 c	76 op	52 st
enxofre, p. m., p. c. 5	96 c	92 p	57 st
testemunha	100 c	94 p	28 t
Desvio padrão das médias	± 4,9	± 7,8	± 8,3

As modalidades assinaladas, por letra comum não diferem entre si.

QUADRO IV

Médias por modalidade da percentagem de cachos atacados e da produção de 20 videiras por parcela. Dois Portos 1964

Modalidades	Percentagem de cachos atacados		Produção (kg)
	1.ª observação	2.ª observação	
esquema	15 a	8 m	91 s
enxofre, pó	20 a	13 mn	86 s
enxofre p. m., p. c. 2	64 b	14 mn	77 s
dinocape	70 b	13 mn	92 s
testemunha	75 b	25 n	88 s
Desvio padrão das médias	± 5,6	± 2,7	± 5,6

As modalidades assinaladas por letra comum não diferem entre si.

QUADRO V

Médias por modalidade da percentagem de colheita destruída. Santarém 1964

Modalidades	Percentagem de 1/4 de cachos atacados
enxofre, pó	8 a
dinocape	17 ab
esquema	18 ab
enxofre, p. m., p. c. 3	20 ab
enxofre p. m., p. c. 2	26 bc
enxofre, p. m., p. c. 7	26 bc
enxofre, p. m., p. c. 7	30 bc
testemunha	46 c
Desvio padrão das médias	100
Desvio padrão das médias	± 0,22

As modalidades assinaladas por letra comum não diferem entre si.

Continuou a verificar-se a superioridade do enxofre em pó. Em Évora não se verificaram diferenças entre o esquema de tratamento com enxofre em pó molhável seguido de polvilhações de enxofre, e o esquema de tratamento com aplicações de enxofre em pó apenas após a floração. Os talhões tratados com dinocape continuaram a registar fortes ataques de oídio. Todos os enxofres molháveis à concentração corrente continuaram a não ser sequer significativamente superiores à testemunha. Fez excepção a estes resultados a experimentação desse ano em Santarém onde se verificou que o dinocape e um enxofre molhável foi do nível do enxofre em pó, embora se mantenha a superioridade do enxofre em pó em relação aos outros 4 enxofres molháveis (ANDRADE & AMÉLIA FRAZÃO, 1965).

Perante os resultados desencorajantes da eficácia do enxofre em pó molhável procurou-se conhecer a causa de aceitação, junto da Lavoura, dos enxofres com este tipo de formulação. Punha-se a hipótese de que estes exercessem uma melhor eficácia quando juntos às caldas destinadas ao combate ao mildio e por outro lado julgou-se conveniente estudar ⁽¹⁾, o efeito do enxofre em pó molhável a concentrações mais elevadas do que as indicadas pelas firmas.

Surgiram portanto duas linhas de trabalho: o estudo para determinação da eficácia e fitotoxicidade de enxofres em pó molhável a concentrações elevadas que se realizou em Dois Portos, 1965 (Quadro VI) e Caldas da Rainha em 1966 e 1967 (Quadros VII e VIII) e o estudo da possível interferência da calda antimildio no efeito do enxofre, isto é, se do uso de ambos os produtos resultava uma sensível melhoria em relação ao uso de cada um em separado. Para o estudo deste problema delinearam-se ensaios no Ribatejo e no Minho. No Ribatejo, Quadros IX e X, utilizou-se como fungicida antimildio a mistura oxiclureto de cobre + zinebe a 350 g p. c./hl e no Minho, Quadro XI, a calda bordalesa a 1,5 %. No delineamento do estudo da interacção incluíram-se também modalidades de enxofre em pó molhável a concentrações mais elevadas, 700-350 g p. c./hl no Vale de Santarém, e 600 g p. c./hl no Minho.

⁽¹⁾ Em França já estava homologado o enxofre molhável à concentração de 1-2 kg de substância activa por hectolitro de calda.

QUADRO VI

Médias por modalidade da percentagem de colheita destruída e da produção de 36 videiras por parcela. Dois Portos 1965.

Modalidades	Conc. g p. c./hl	Percentagem de 1/4 de cachos atacados		Produção (kg)
		1.ª observação	2.ª observação	
enxofre, pó (4 aplicações)		1 a	3 m	113 s
enxofre, pó (2 aplicações)		6 ab	4 m	113 s
enxofre, p. m., p. c. 2 . . .	1000-500	10 ab	6 m	122 s
enxofre, p. m., p. c. 2 . . .	700-350	11 ab	4 m	103 s
enxofre, p. m., p. c. 2 . . .	400-200	12 b	6 m	125 s
testemunha		46	26	102 s
Desvio padrão das médias		± 3,18	± 2,69	± 10,63

As modalidades assinaladas por letra comum não diferem entre si.

QUADRO VII

Médias por modalidade da percentagem de colheita destruída da produção de 20 videiras por parcela. Caldas da Rainha 1966.

Modalidades	Conc. p. c./hl	Percentagem de 1/4 de cachos atacados	Produção (kg)
enxofre, pó		1	66 s
dinocape	50 cc.	30 b	64 s
enxofre, p. p., p. c. 2	1000-500 g	30 b	60 s
enxofre, p. m., p. c. 2	700-350 g	43 b	58 s
enxofre, p. m., p. c. 2	400-200 g	72	43
testemunha		100	15
Desvio padrão das médias		± 4,61	± 4,71

As modalidades assinaladas por letra comum não diferem entre si.

QUADRO VIII

Médias por modalidade da percentagem de colheita destruída e da produção de 20 videiras por parcela. Caldas da Rainha 1967

Modalidades	Conc. p. c./hl	Percentagem de 1/4 de cachos atacados	Produção (kg)
enxofre, pó		0 a	74 s
enxofre, p. m., p. c. 2	1000-500 g	3 ab	54 t
enxofre, p. m., p. c. 2	700-350 g	12 bc	63 st
dinocape	50 cc.	14 bc	65 st
enxofre, p. m., p. c. 2	400-200 g	28 c	56 t
testemunha		82	28
Desvio padrão das médias		± 4,7	± 5,3

As modalidades assinaladas por letra comum não diferem entre si.

QUADRO IX

Médias por modalidade da percentagem de colheita destruída e da produção de 36 videiras por parcela. Santarém 1965

Modalidades	Conc. p. c./hl	Percentagem de 1/4 de cachos atacados	Produção (kg)
esquema		5 a	400 s
enxofre, pó (6 aplicações)		6 a	385 s
enxofre, pó (3 aplicações)		8 ab	398 s
dinocape	50 cc.	8 ab	455 s
oxicloreto de cobre + zinebe + enxofre, p. m., p. c. 1	350 g + 400-200 g	11 b	405 s
enxofre, p. m., p. c. 1	400-200 g	22 b	415 s
oxicloreto de cobre + zinebe	350 g	25 b	376 s
testemunha		60	256
Desvio padrão das médias		± 13,20	± 86,8

As modalidades assinaladas por letra comum não diferem entre si.

QUADRO X

Médias por modalidade da percentagem de colheita destruída Santarém 1966

Modalidades	Conc. g p. c./hl	Percentagem de 1/4 de cachos atacados	
		1965	1966
enxofre, p. m., p. c. 1	700-350	27	
oxicloreto de cobre + zinebe + enxofre, p. m., p. c. 1	350 + 700-350	30	
oxicloreto de cobre + zinebe + enxofre, p. m., p. c. 1	350 + 400-200	30	
enxofre, p. m., p. c. 1	400-200	41	
oxicloreto de cobre + zinebe	350	68	
testemunha		86	
Desvio padrão das médias	± 2,60	± 19,3	

QUADRO XI

Médias por modalidade da percentagem de colheita destruída. Braga 1965 e 1966

Modalidades	Conc. g p. c./hl	Percentagem de 1/4 de cachos atacados	
		1965	1966
c. bordalesa + enxofre, p. m., p. c. 2	1500 + 600	18	0
c. bordalesa + enxofre, p. m., p. c. 2	1500 + 300	23	1
enxofre, p. m., p. c. 2	300	23	1
enxofre, p. m., p. c. 2	600	37	2
c. bordalesa	1500	44	13
testemunha		80	64

Analisemos em primeiro lugar os ensaios de concentrações.

Nas observações continuadas ao longo do período vegetativo não se verificaram sintomas de fitotoxicidade.

No que se refere à eficácia, em Dois Portos, 1965, o enxofre em pó foi significativamente superior à testemunha e ao enxofre em pó molhável a 400-200 g p. c./hl; todas as modalidades tratadas foram significativamente superiores à testemunha (QUEIROGA, 1966a). Nas Caldas da Rainha com um ataque muito intenso em 1966 verificou-se que o enxofre em pó, foi significativamente superior a todas as modalidades;

o dinocape e as duas concentrações mais elevadas de enxofre molhável foram superiores ao enxofre molhável a 400-200 g p. c./hl e este superior à testemunha (QUEIROGA, 1966d). No segundo ano de ensaio continuou a verificar-se a completa resolução do problema com enxofre em pó e a superioridade da mais alta concentração de enxofre em relação à mais baixa; o enxofre em pó foi superior às duas concentrações mais baixas de enxofre molhável e a diferença para a mais alta não foi estatisticamente significativa (JÚLIO & TAVARES, 1968).

Em Santarém, 1966, no ensaio delineado para estudo da interacção onde se incluiu o enxofre em pó molhável a duas concentrações, 700-350 g p. c./hl e 400-200 g p. c./hl verificou-se que estas eram significativamente superiores à testemunha mas não diferem entre si (QUEIROGA, 1966c).

Nos ensaios delineados para estudo da interacção entre o cobre e o enxofre, esta não se evidenciou, embora a calda bordalesa e a mistura oxiclreto de cobre + zinebe tenham mostrado acção antioídica nos ensaios realizados em Braga (GARCIA & MOURÃO, 1968) e Santarém (QUEIROGA, 1966b e c).

A partir de 1966 houve possibilidades de alargar a experimentação ao estudo das diferentes formulações de enxofre em pó.

Em ensaios realizados em Dois Portos (AMÉLIA FRAZÃO, 1966), em Santarém (AMÉLIA FRAZÃO & CANDEIAS, 1968), e em Évora, os enxofres em pó existentes no mercado com uma única excepção, apresentaram o mesmo nível de eficácia. No ensaio de 1968 pareceu contudo verificarem-se diferenças na fitotoxicidade.

CONCLUSÕES

Pela apreciação conjunta dos ensaios parecem válidas as seguintes conclusões.

O enxofre, em pó, mostrou, em todos os ensaios, boa eficácia no tratamento do oídio da videira.

As aplicações do dinocape ou dos enxofres molháveis durante todo o período vegetativo da videira, não conduziram a eficácia significativamente superior à obtida com polvilhações de enxofre, unicamente durante e após a floração.

Os enxofres molháveis à indicação usual (400-200 g p. c./hl consoante as condições climáticas) mostram uma eficácia inferior à do enxofre em pó, e nalguns ensaios nem foram significativamente superiores à testemunha. As concentrações mais elevadas (1000-500 g p. c./hl e 700-350 g p. c./hl) mostraram uma eficácia superior à concentração 400-200 g p. c./hl; todavia só a concentração 1000-500 g p. c./hl não foi significativamente inferior ao enxofre em pó em dois de três ensaios realizados com este objectivo. O enxofre, em pó molhável, a 700-350 g p. c./hl foi sempre inferior ao enxofre em pó.

Em Braga, nos ensaios de interacção cobre-enxofre, não se verificaram diferenças de eficácia entre as duas concentrações ensaiadas, 600 e 300 g p. c./hl.

Os resultados da experimentação do dinocape não são concludentes. Enquanto que em Dois Portos e na Anadia este produto mostrou uma eficácia débil, ao nível do enxofre molhável, a 400-200 g p. c./hl, nas Caldas da Rainha, teve um comportamento idêntico ao enxofre em pó.

A interacção entre o cobre e o enxofre não se verificou.

Os produtos cúpricos ensaiados (oxiclreto de cobre + zinebe e calda bordalesa) tiveram alguma acção fungicida sobre o oídio.

As marcas comerciais de enxofre, em pó, existentes no mercado, com excepção de uma, evidenciaram o mesmo nível de eficácia.

RÉSUMÉ

Des essais en plein champ réalisés, depuis 1963, au Portugal ont démontré que, dans le contrôle du oidium de la vigne, le soufre en poudre est beaucoup plus efficace que le dinocape et le soufre mouillable à 400 g/100 l et 700 g/100 l. Cependant le soufre à 1 kg/100 l n'est pas significativement inférieur au soufre en poudre.

SUMMARY

Portuguese Government Agriculture Departments carried out, since 1963, field tests for the control of vine mildew with sulphur dusts, wettable sulphur and dinocap.

In all the experiments the sulphur dusts showed to give better control than the wettable sulphur at 400 g/100 l and 700 g/100 l and the dinocap. However the wettable sulphur at 1 kg/100 l gave the same level of control than the sulphur dusts.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, F. & FRAZÃO, AMÉLIA
1965 *Ensaio de estudo da eficácia de fungicidas utilizados no combate ao oídio da videira*. Colóquio sobre mildio e oídio da vinha. Com. 31. Lisboa (ciclostilado).
- CENTRO NACIONAL DE ESTUDOS VITIVINÍCOLAS
1966 *Protocolo dos Trabalhos 1966*. Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa (ciclostilado).
1967 *Protocolos dos Trabalhos 1967*. Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa (ciclostilado).
- FRAZÃO, AMÉLIA
1966 *Ensaio de eficácia e fitotoxidade das marcas comerciais de enxofre polvilhável que pediram homologação facultativa antes de 30/4/66*. LF(D)-22/66. Laboratório de Fitofarmacologia. Oeiras (ciclostilado).
- FRAZÃO, AMÉLIA & CANDEIAS, J.
1968 *Ensaio de marcas comerciais de enxofre polvilhável no tratamento de oídio da videira*. Relatório da actividade em 1967. Laboratório de Fitofarmacologia. Oeiras (ciclostilado).
- GARCIA, E. & MOURÃO, H.
1968 *Ensaio de combate ao oídio da vinha no Minho em castas não muito sensíveis*. Estação Agrária de Braga. Colóquio sobre Viticultura (em publicação).
- JÚLIO, E. & TAVARES, J. B.
1968 *Estudo do comportamento de diferentes concentrações de enxofre (p. m.) no tratamento do oídio da videira*. Relatório da actividade em 1967. Laboratório de Fitofarmacologia. Oeiras (ciclostilado).
- QUEIROGA, J. M.
1965 *Ensaio do comportamento de fungicidas no combate a oídios*. Rel. final de curso. I. S. A., Lisboa (ciclostilado).
1966a *Estudo do comportamento de diferentes concentrações de fungicidas utilizados contra o oídio da videira*. LF(D)-4/66. Laboratório de Fitofarmacologia. Oeiras (ciclostilado).
1966b *Estudo do comportamento de alguns fungicidas utilizados no combate ao oídio da videira*. LF(D)-5/66. Laboratório de Fitofarmacologia. Oeiras (ciclostilado).
1966c *Estudo de interacção do enxofre molhável com a mistura oxiclreto de cobre + zinebe, no combate ao oídio da videira (Vale de Santarém)*. LF(D)-23/66. Laboratório de Fitofarmacologia. Oeiras (ciclostilado).

QUEIROGA, J. M.

- 1966d *Estudo do comportamento de diferentes concentrações de fungicidas utilizados contra o oídio da videira. (C. da Rainha 1966)*. LF(D)-24/66. Laboratório de Fitofarmacologia. Oeiras (ciclostilado).
- SEABRA, H., ALMEIDA, G. & SOUSA, M. A.
1965 *Caracterização Físico-Química de enxofres molháveis*. Colóquio sobre mildio e oídio da vinha, Com. 28, Lisboa (ciclostilado).

DE VINEA ET VINO PORTUGALIÆ

Abrev.: *Vin. Port. Doc.*

TRABALHOS PUBLICADOS:

VOLUME V

Série I — *VITICULTURA*

- 1 . *Frazão, Amélia* — Eficácia e fitotoxicidade de fungicidas no tratamento do oídio da videira.

Série II — *ENOLOGIA*

- 1 . *Webb, A. Dinsmoor* — Gas-liquid chromatography and wine aroma.