



A competencia do mildio: microorganismos antagonistas

Dra. Ana M. Díez-Navajas



INDICE

- 1) Estrategia de control del mildiu**
- 2) Ejemplo: LIFE FITOVID**
- 3) Control biológico del mildiu : antagonistas**



1) ESTRATEGIA DE CONTROL DEL MILDIU

1º REDUCCIÓN DEL INÓCULO

- Exclusión - erradicación
- Prácticas culturales

2º REDUCIR LA SUSCEPTIBILIDAD DEL HUÉSPED

- Resistencia adquirida
- Resistencia sistémica adquirida
- Modificación de calendarios

3º REDUCIR LA DISPERSIÓN DE INÓCULO

- Control químico
- Control biológico



REAL ACADEMIA ESPAÑOLA

antagonista.

Del lat. tardío *antagonista*, y este del gr. ἀνταγωνιστής *antagōnistḗs*.

1. adj. Que pugna contra la acción de algo o se opone a ella. U. t. c. s.
2. adj. Anat. Dicho de un órgano: Que se opone a la acción de otro homólogo a él en la misma región anatómica, como algún músculo, nervio, diente, etc., respecto de otro. U. t. c. s. m.
3. adj. Bioquím. Dicho de un compuesto: Capaz de disminuir la actividad de otro, tal como una hormona, un neurotransmisor, una enzima, un medicamento, etc.
4. m. y f. Persona o cosa opuesta o contraria a otra.
5. m. y f. Personaje que se opone al protagonista en el conflicto esencial de una obra de ficción.

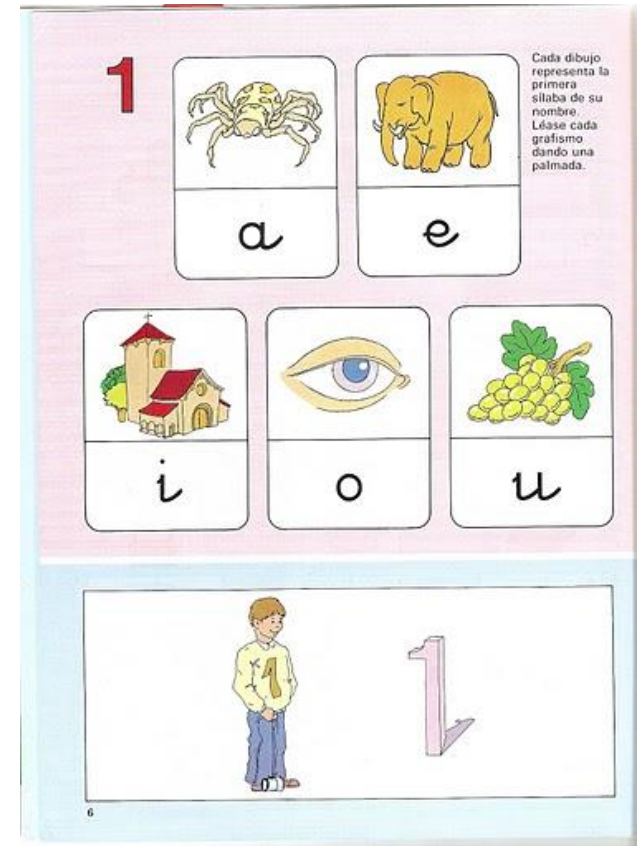
Real Academia Española © Todos los derechos reservados

1) Estrategia de control del mildiu



PRÁCTICAS CULTURALES

- Elección de la parcela
- Preparación del terreno
- Plantación
- Fertilización
- Riego
- Mantenimiento del suelo
- Poda
- Maquinaria
- Protección del cultivo
- Recolección



PRÁCTICAS CULTURALES

1) Estrategia de control del mildiu

- Elección de la parcela
 - * Ventilación y aireación
 - * Plantación en dirección del viento dominante



- Preparación del terreno



- Plantación
 - * Análisis de suelo
 - * Elección del pie
 - * Elección de la variedad: poco susceptibles o resistentes



- Fertilización
 - * N, P, K, Mg
 - * evitar excesos en el nitrogenado



PRÁCTICAS CULTURALES

- Elección de la parcela
- Preparación del terreno
- Plantación
- Fertilización
- Riego
- Mantenimiento del suelo
- Poda
- Maquinaria
- **Protección del cultivo**
- Recolección

PRÁCTICAS CULTURALES

1) Estrategia de control del mildiu

- Riego

- Mantenimiento del suelo
* Cubiertas vegetales



- Poda y manejo de la vegetación
* Despuntos en verde
* Aclareos de hojas afectadas y eliminación de la parcela



- Maquinaria
* Perfecto estado de funcionamiento
* Revisión y calibrado
* Inspecciones



PRÁCTICAS CULTURALES

- Elección de la parcela
- Preparación del terreno
- Plantación
- Fertilización
- Riego
- Mantenimiento del suelo
- Poda
- Maquinaria
- **Protección del cultivo**
- Recolección

PRÁCTICAS CULTURALES

- Protección del cultivo

* Métodos químicos: - convencionales

- alternativos: fitoterapia
(extractos vegetales)

BOLETÍN DE AVISOS FITOSANITARIOS

11



Nº 11 • 8 DE MAYO DE 2014

www.larioja.org/agricultura

EL MILDIU DE LA VID

Es una enfermedad ocasionada por el hongo *Plasmopara viticola*.

Puede causar daños importantes si las condiciones climáticas son favorables durante el desarrollo de la vid (principalmente lluvias abundantes y continuas).

PRODUCTOS A UTILIZAR CONTRA EL MILDIU DE LA VID

Sistémicos (en mezcla con productos penetrantes y/o de contacto)	
Materia activa	Nombre y casa comercial

benalaxil+climoxanilo+folpet	Fobedi - Sipcam
benalaxil+climoxanilo+mancosab	Misone Triple - Sipcam y Anagro
benalaxil+folpet	Talel F - Sipcam y Balchim
benalaxil+oxicloruro de cobre	Talel C - Isagro y Balchim
benalaxil+mancosab	Galben M - Sipcam, Balchim
benalaxil M+folpet	Fantio F, Stadio F - Isagro Sildacar F - Sipcam
benalaxil M+mancosab	Fantio M y Stadio M - Isagro Sildacar M - Sipcam
fosetil-al	pr. común
fosetil-al+climoxanilo+folpet	pr. común
fosetil-al+fluopicolida	Proflor - Bayer CS
fosetil-al+iprodicarb+folpet	Mikal Premium F - Bayer CS
fosetil-al+mancosab	pr. común
fosetil-al+mancosab+climoxanilo	Pombal plus - Sapiac; Almanach-Bayer CS
iprodicarb+folpet	Melody combi - Bayer CS
metalaxil	pr. común
metalaxil+folpet	pr. común
metalaxil+mancosab	pr. común
metalaxil+oxicloruro de cobre	pr. común
metalaxil+oxicloruro de cobre+folpet	pr. común
metalaxil+oxicloruro de cobre+folpet+sulfato cuprocálcico	Covilt system - Sapiac
metalaxil M+folpet	Ridomil Gold combi - Syngenta; Epon Combil - Anagro
metalaxil M+mancosab	Ridomil Gold MZ - Syngenta
metalaxil M+oxicloruro de cobre	Ridomil Gold plus - Syngenta
valifenalato+folpet	Vallis F-Balchim; Emendo F - Kanogard



Mancha de aculta en el haz de la hoja.

Penetrantes y/o fijación a las ceras cuticulares (en mezcla con otros penetrantes y/o de contacto)

Materia activa	Nombre y casa comercial
azoxistrobin (1)	Quadris - Syngenta
azoxistrobin+folpet (1)	Quadris Max - Syngenta; Siena - Anagro
benilavalcab+mancosab	Valbon - Sipcam
benilavalcab+folpet	Vincaro - Massó
clazofamida	Mildicut - Balchim
climoxanilo en mezclas	pr. comunes
dimetomorf	Forum - Basf
dimetomorf+folpet	Forum F - Basf
dimetomorf+mancosab	Acrobat WG - Basf
dimetomorf+oxicloruro de cobre	Acrobat - Basf
famoxadona+climoxanilo	Equation Pro - Du Pont
mandipropamid+folpet (2)	Purgado F - Syngenta
mandipropamid+mancosab	Purgado M - Syngenta
piraclostrobin+dimetomorf	Pamex Duo - Dow
piraclostrobin+metiram	Cabrio Top - Basf
zoxamida+mancosab	Elastic - Gowen

(1) El azoxistrobin no debe mezclarse con productos formulados en EC (Emulsión Concentrada).

(2) Desaparece en caliente en espátula.

Sólo de contacto

Materia activa	Nombre y casa comercial
compuestos de cobre	pr. comunes
folpet	pr. común
mancosab	pr. común
metiram	pr. común
mezclas de los anteriores	Polyram combi - Basf pr. comunes

1) Estrategia de control del mildiu

PRÁCTICAS CULTURALES

- Elección de la parcela
- Preparación del terreno
- Plantación
- Fertilización
- Riego
- Mantenimiento del suelo
- Poda
- Maquinaria
- **Protección del cultivo**
- **Recolección**



PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS INDICADOS

Características	Sistémicos	Penetrantes y/o Fijación a ceras cuticulares	Contacto
Penetración en la planta	SI	SI	NO
Movimiento dentro de la planta	SI	NO (*)	NO
Protección de los órganos formados después del tratamiento	SI (hasta 10-12 días)	NO	NO
Lavado por lluvia	no son lavados si transcurre 1 hora sin llover después del tratamiento, con independencia de la cantidad de lluvia caída, excepto clazofamida y zoxamida que deben transcurrir 2 horas, azoxistrobin 4 horas y benalaxil M 6 horas.		son lavados por lluvia superior a 10 l/m ²
Persistencia	12 días	10 días	7 días
Acción preventiva (1)	SI	SI	SI
Acción de parada (Stop) (2)	fosetil-Al y valifenalato: 2 días iprovalicarb: 3 días benalaxil, benalaxil M, metalaxil y metalaxil M: 4 días	en general 2 días, según el producto utilizado	NO
Acción erradicante (3)	SI (excepto fosetil-al)	NO	NO
Acción antiesporulante (4)	SI	según el producto utilizado	NO
Riesgo de resistencias (5)	SI (excepto fosetil-al)	SI	NO
Periodo más aconsejable para utilizarlos en condiciones de riesgo	desde primeras contaminaciones hasta granos tamaño guisante	desde granos tamaño guisante hasta inicio de enero	desde inicio enero hasta recolección

(1) previenen la infección inhibiendo al hongo antes de que éste haya penetrado en la planta.

(2) pueden detener el desarrollo del hongo después de que éste haya penetrado en la planta.

(3) eliminación de los órganos contaminados del hongo (desechamiento de manchas).

(4) impiden la formación de los órganos contaminados del hongo.

(5) resistencias: disminución de la eficacia de los productos. No realizar más de 3 tratamientos al año.

(*) Poseen acción traslaminar y pueden tener ciertas sistemias parciales y/o de velocidad lenta.



PRÁCTICAS CULTURALES

1) Estrategia de control del mildiu

- Protección del cultivo (cont.)

* Métodos biológicos: insectos

* Métodos biotecnológicos: confusión sexual,
feromonas,
microorganismos antagonistas

* Métodos culturales

* Métodos físicos: medios mecánicos

* Métodos genéticos: obtención o selección de variedades resistentes

PRÁCTICAS CULTURALES

- Elección de la parcela
- Preparación del terreno
- Plantación
- Fertilización
- Riego
- Mantenimiento del suelo
- Poda
- Maquinaria
- **Protección del cultivo**
- Recolección



2) Ejemplo



FITOVID

Implementation of Demonstrative & Innovative Strategies to reduce the use of phytosanitary products in viticulture.



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea



2) Ejemplo

PARCELAS: AIA

MILDIU



Superficie: 1 ha

Variedad:

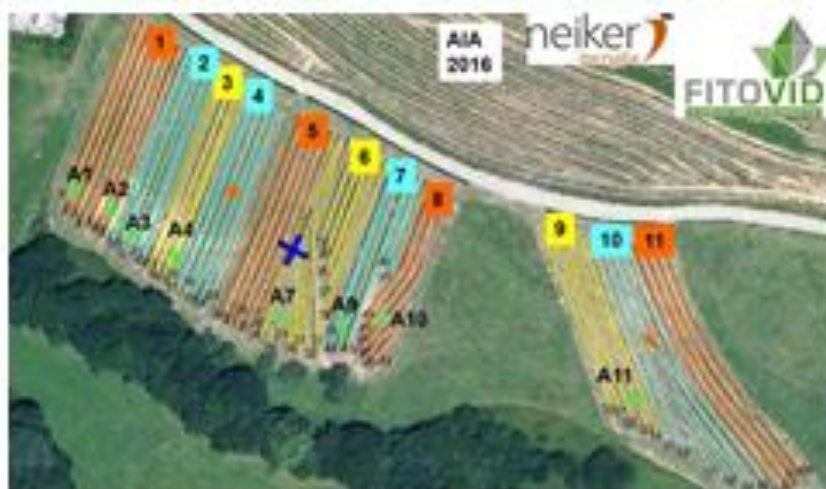
Hondarrabizuri

Conducción: espaldera

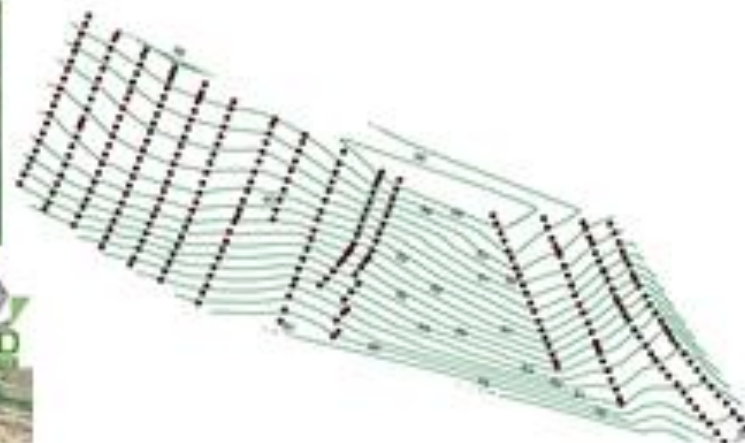
neiker
tecnología

2) Ejemplo

ESTRATEGIAS DE TRATAMIENTOS: AIA



- | | |
|---|----------------------------|
| — Goidanich y tratamiento convencional (<i>Bordeas</i>) | — Cosechas |
| — tratamiento residuo cero | ★ Trampas de espores |
| — tratamiento según riesgo emitido por estación | ● A1 = Caja Gerlach (agua) |
| — Control (NO TRATAR) | |
| — Detección automática | |
| ✕ estación meteorológica | |





AIA

Predicción por Municipios. Zarautz (Gipuzkoa)

Predicción 7 días Predicción por horas El tiempo en tu web

Tabla Gráfica

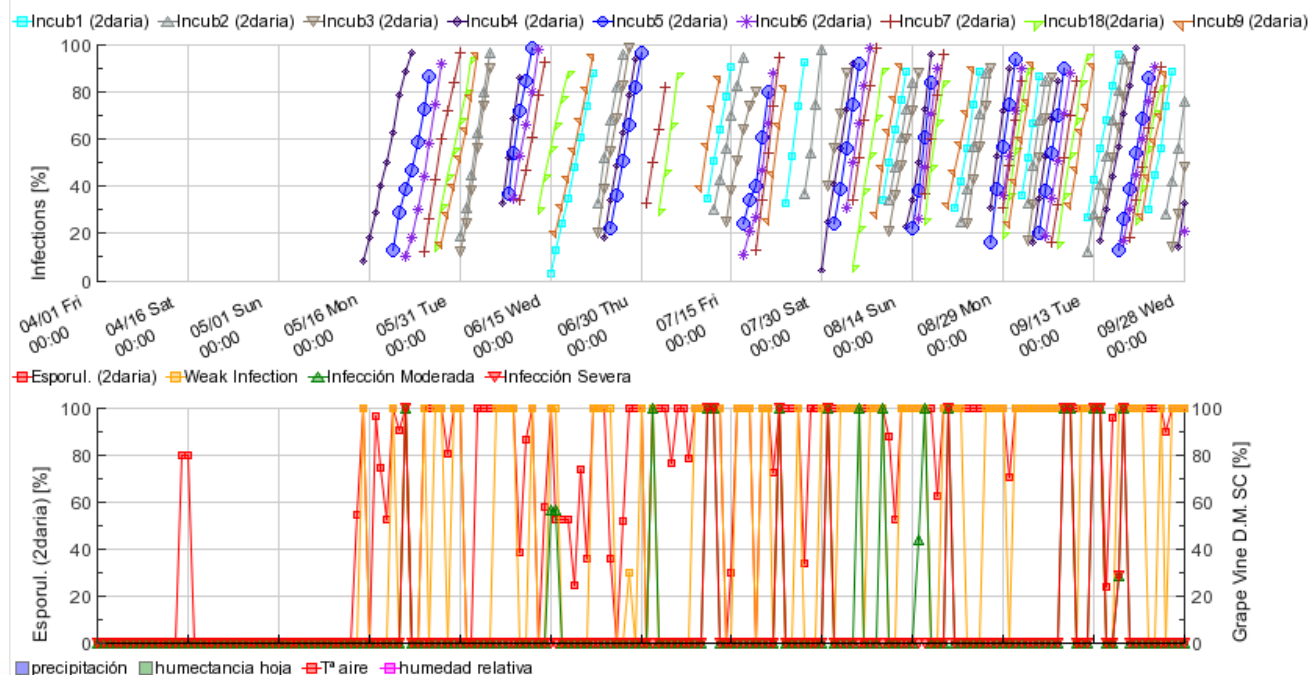
Capital: Zarautz (altitud: 7 m)

Latitud: 43° 17' 10" N - Longitud: 2° 10' 39" O - Posición: Ver localización

Zona de avisos: Gipuzkoa litoral

Descargar XML de la predicción detallada de Zarautz [XML](#)

mié 13	jue 14		vie 15	sáb 16	dom 17	lun 18	mar 19
12-18 h	18-24 h	00-06 h	06-12 h	12-18 h	18-24 h	00-12 h	12-24 h
17°C	16°C	15°C	18°C	18°C	17°C		
Probabilidad de precipitación							
75%	20%	20%	40%	25%	0%	0%	0%
Cota de nieve a nivel de provincia (m)							
Temperatura mínima y máxima (°C)							
15 / 18	15 / 19		14 / 20	13 / 23	13 / 24	15 / 24	17 / 24





mancozeb, folpet, oxiclورو de cobre, cimoxanilo, dimetomorf, fosetil Al, metalaxil, benalaxil, ciazofamida, iprovalicarb.

Fitosanitarios convencionales

Nombre comercial	Composición	Casa comercial	Modo acción
CODIMUR	Folpet 30%+oxiclورو de cobre 16%	SARABIA	sistémico + contacto
TAIREL C	Benalaxil 4%+ oxiclورو	BELCHIM	sistémico
MILDICUT	Ciazofamida 2.5%	BELCHIM	Penetrante y/o fijac ceras
FORUM F	dimetomorf 11,3% +	BASF	Penetrante y/o fijac ceras
PEARZE TRIPLE	Fosetil-Al 50%+Cimoxanilo 4%+Folpet 25%	KENOGARD	sistémico
EKYP COMBI	FOLPET 40% + METALAXIL 10%	SAPEC AGRO	sistémico
MIKAL PREMIUM F	folpet 25% + fosetil-al 50% + iprovalicarb 4%	BAYER	Sistémico

Nombre comercial	Composición	Casa comercial	Modo acción
LITHOVIT	75% carbonato cálcico+ 4% carbonato magnésico+ 0.5% hierro+5% sílice+ 0.1% óxido potásico+ 0.015% sodio+0.015% fósforo> 0.01%	CLC Bio Innovation	
CUPRIN	cobre	Ecoproyectos	contacto
MANICA	Sulfato Cuprocálcico 12,4%	MANICA	contacto
MIMOSAN	Ext. Mimosa	Ecoproyectos	

Residuo cero

TRATAMIENTOS: AIA 2016

2) Ejemplo



AIA 2016					
04/04/2016	TODAS	MILRAZ MZ	4% cimoxanilo + 40% Mz	0,30%	440 litros
26/04/2016	1,5,8,11	MIKAL PLUS	Folpet 25% + Fosetil Al 50% + cimoxalino4%	0,30%	180 litro
		MICRORAM	Oxicloruro de cu 50%	0,35%	
10/05/2016	1,5,8,11	MIKAL PLUS	Folpet 25% + Fosetil Al 50% + cimoxalino4%	0,30%	185 litros
		POLTIGLIA	Sulfato cuprocálcico	0,60%	
18/05/2016	3,6,9	RIDOMIL		200gr/hl	140 Litros
20/05/2016	2,4,7,10	MIMOSAN	Ext. Mimosa tenuiflora + Quercus robur	150cl/hl	170 litros
24/05/2016	1,5,8,11	PLANET PLUS	Metalaxil 8% + Mz 64%	0,30%	235 litros
24/05/2016	2,4,7,10	CUPRIN	cobre 5% + ác. Glucónico +ac.galacturónico	0,30%	220 litros
02/06/2016	3,6,9	TAIREL C	Benalaxil 4%+ oxicloruro de cobre 33%	0,50%	260 litros
02/06/2016	2,4,7,10	MANICA	Sulfato Cuprocálcico 12,4%	1%	320 litros
08/06/2016	1,5,8,11	BAROLON COMBI	Meferoxam 5% + Folpet 40%	0,20%	340 litros
21/06/2016	3,6,9	MIKAL PREMIUN	folpet 25% + fosetil-al 50% + iprovalicarb 4%	0,33%	270 litros
		CODIMUR	Folpet 30%+oxicloruro de cobre 16%	0,25%	
21/06/2016	2,4,7,10	MANICA	Sulfato Cuprocálcico 12,4%	1%	270 litros
		MIMOSAN	Ext. Mimosa tenuiflora + Quercus robur	150cl/hl	
21/06/2016	1,5,8,11	MELODY	Iprovalicarb + folpet	0,25%	270 litros
01/07/2016	1,5,8,11	Mikal Premiun F	folpet 25% + fosetil-al 50% + iprovalicarb 4%	0,35%	220 litros
		Ossirame 50%	Oxicloruro de Cobre 50%	0,40%	
05/07/2016	1,5,8,11	Mikal Premiun F	folpet 25% + fosetil-al 50% + iprovalicarb 4%	0,35%	285 litros
		Ossirame 50%	Oxicloruro de Cobre 50%	0,40%	
05/07/2016	3,6,9	PEARZE	Fosetil-Al 50% + Cimoxanilo 4% + Folpet 25%	0,30%	230 litros
07/07/2016	2,4,7,10	MANICA	Sulfato Cuprocálcico 12,4%	2%	250 litros
14/07/2016	1,5,8,11	FORUM	DIMETOMORF 15%	0,20%	230 litros
		MANSAR		0,30%	
21/06/2016	2,4,7,10	CUPRIN	cobre 5% + ác. Glucónico +ac.galacturónico	0,30%	270 litros
		MIMOSAN	Ext. Mimosa tenuiflora+Quercus robur	150 cl/hl	
28/07/2016	1,5,8,11	MILRAZ MZ	4% cimoxanilo + 40% Mz	0,30%	270 litros
29/07/2016	3,6,9	MILDICUT	Ciazofamida 2,5%	4,5 L/ha	230 litros
29/07/2016	2,4,7,10	CUPRIN	cobre 5% + ác. Glucónico +ac.galacturónico	0,30%	280 litros
		MIMOSAN	Ext. Mimosa tenuiflora + Quercus robur	150 cl/hl	
01/09/2016	2,4,7,10	CUPRIN	cobre 5% + ác. Glucónico +ac.galacturónico	0,30%	270 litros
		MIMOSAN	Ext. Mimosa tenuiflora + Quercus robur	150 cl/hl	
01/09/2016	3,6,9	FORUM	DIMETOMORF 15%	0,20%	235 litros
01/09/2016	1,5,8,11	MILDICUT	Ciazofamida 2,5%	4,5 L/ha	320 litros
		SONG	TEBUCONAZOL 25%	0,10%	
		REBUT	Iprodiona 50%	1,5 kg/ha	

PARCELAS	TRATAMIENTOS APLICADOS 2016	REDUCCIÓN (%)
residuo cero	12	20
riesgo estación	7	53,34
bodega+ convencional	15	-

PARCELAS	TRATAMIENTOS APLICADOS 2015	REDUCCIÓN (%)
residuo cero	9	35,71
riesgo estación	8	42,85
bodega+ convencional	14	-

VALORACIÓN AFECCIÓN MILDIU 2015 Y 2016

2) Ejemplo



INCIDENCIA 2015		
PARCELA	MEDIA	
7	54,56	ab
1	47,83	ab
3	46,24	abc
5	46,58	abc
12	46,52	abcd
9	45,67	bcde
4	32,51	bcde
8	31,41	bcde
2	28,8	bcde
6	25,01	cde
10	23,26	de
11	19,66	e

INCIDENCIA 2016		
PARCELA	MEDIA	
10	40,76	a
4	36,68	a
2	34,45	ab
7	32,59	ab
3	22,78	bc
6	19,13	cd
9	16,16	cd
5	12,39	cd
8	11,12	cd
1	7,78	d

Fórmula Townsend-Heuberger (1943):

$$\%A = \left(\frac{\sum(n*v)}{z*N} \right) * 100$$

n= nº de unidades en cada clase

v=valor de clase

z= valor más alto de clase

N= nº total de unidades

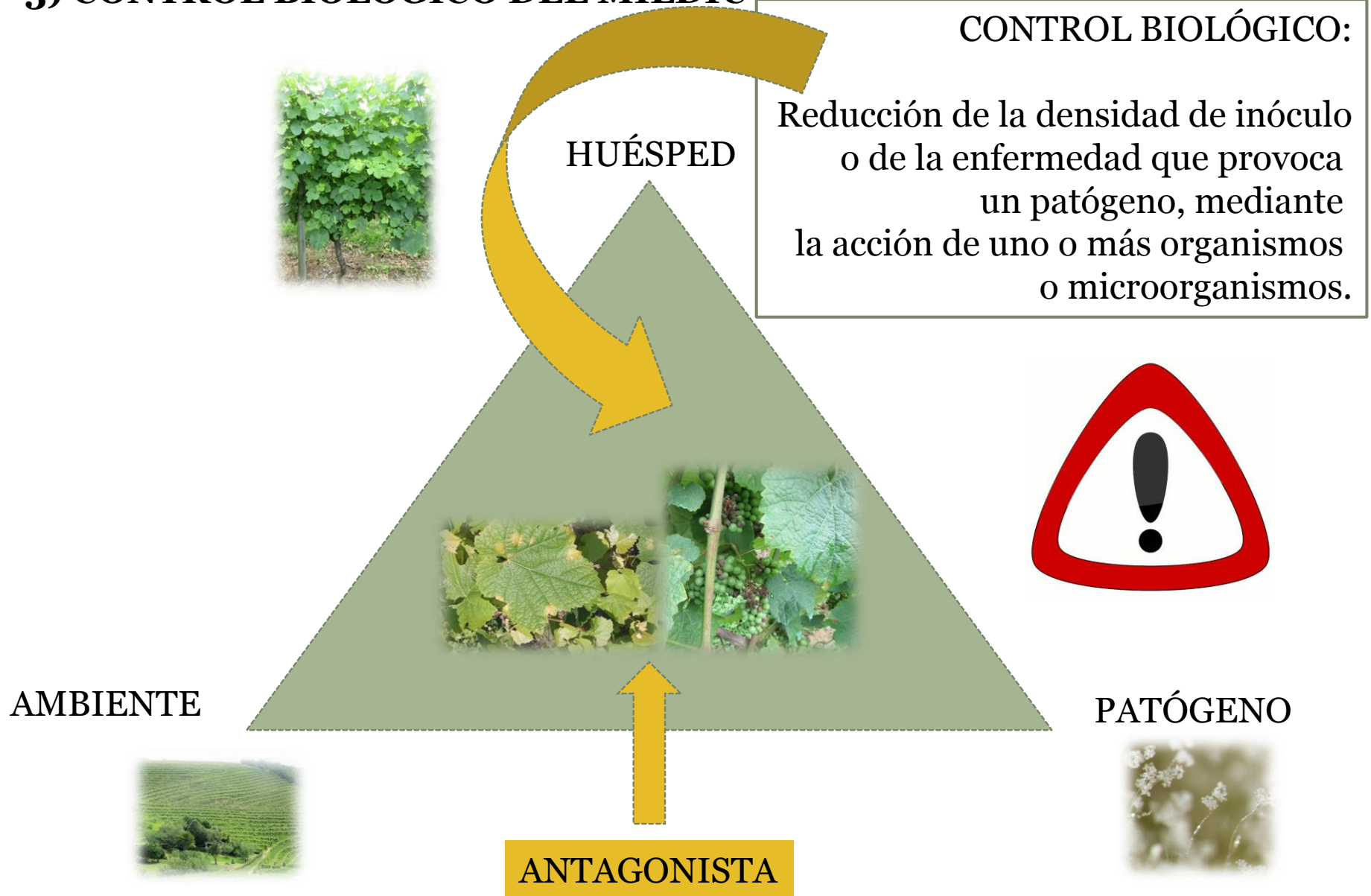
SEVERIDAD 2015		
PARCELA	MEDIA	
7	46,46	a
12	44,5	ab
9	44,46	ab
1	40,29	ab
5	40,15	ab
3	37,95	ab
8	31,97	ab
4	30,43	ab
2	27,59	ab
6	25,01	ab
10	24,05	b
11	21,15	b

SEVERIDAD 2016		
PARCELA	MEDIA	
4	31,10	a
2	29,90	ab
10	29,79	ab
7	27,30	ab
3	25,61	abc
6	22,69	abc
5	18,24	abc
9	17,86	bc
1	13,67	c
8	13,54	c

RACIMO 2015		
PARCELA	MEDIA	
3	68,62	a
1	64,01	a
7	55,62	ab
5	53,58	ab
9	46,76	abc
12	41,75	abc
4	36,65	bc
8	34,73	bc
2	29,16	bc
11	25,55	bc
10	25	c
6	23,65	c

RACIMO 2016		
PARCELA	MEDIA	
4	32,26	a
7	32,02	a
2	31,68	a
10	27,39	ab
3	22,37	abc
9	19,88	abc
6	17,65	bcd
8	6,10	de
5	5,82	de
1	1,69	e

3) CONTROL BIOLÓGICO DEL MILDIU





REAL ACADEMIA ESPAÑOLA

antagonista.

Del lat. tardío *antagonista*, y este del gr. ἀνταγωνιστής *antagōnistḗs*.

1. adj. Que pugna contra la acción de algo o se opone a ella. U. t. c. s.

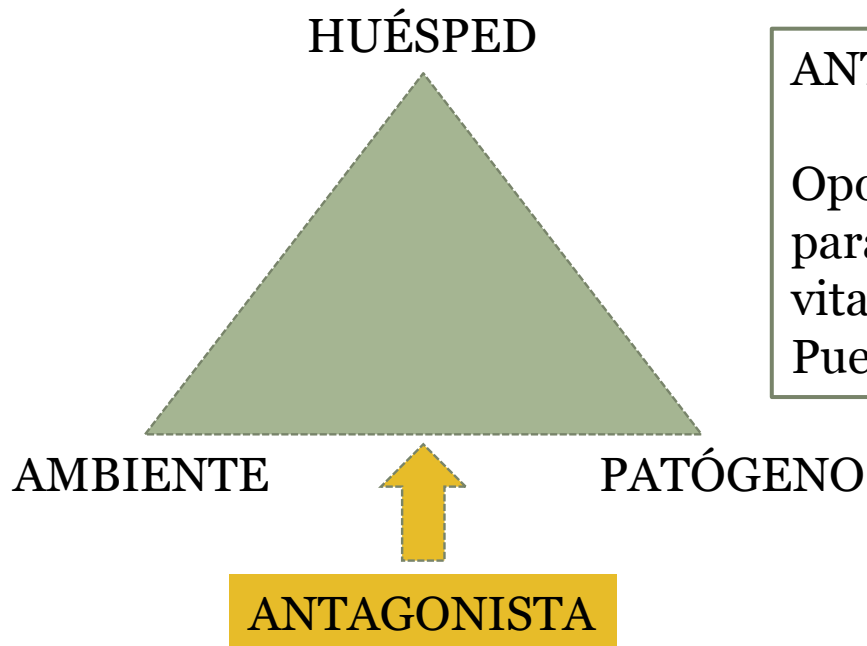
2. adj. Anat. Dicho de un órgano: Que se opone a la acción de otro homólogo a él en la misma región anatómica, como algún músculo, nervio, diente, etc., respecto de otro. U. t. c. s. m.

3. adj. Bioquím. Dicho de un compuesto: Capaz de disminuir la actividad de otro, tal como una hormona, un neurotransmisor, una enzima, un medicamento, etc.

4. m. y f. Persona o cosa opuesta o contraria a otra.

5. m. y f. Personaje que se opone al protagonista en el conflicto esencial de una obra de ficción.

Real Academia Española © Todos los derechos reservados



ANTAGONISTA:

Oponente o adversario con potencial para interferir en cualquier proceso vital de un patógeno.

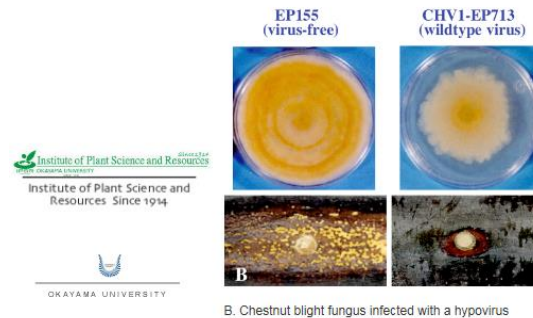
Puede ser: hongo, bacteria, virus y nematodo.

3) Control biológico del mildiu: antagonistas

Modos de acción de los antagonistas:

- Competencia

Por nutrientes, oxígeno, espacio, factores de crecimiento
ej. Chancro del castaño: hipovirus vs *Crytonectria parasitica*



ej. *Aureobasidium pullulans* vs *Botrytis cinerea*

En el siguiente video se explica con detalle el modo de acción de BOTECTOR:



Recordamos nuestro mail de contacto para ampliar cualquier información: info@manicacobre.com

Modos de acción de los antagonistas:

- Antibiosis

Producción de toxinas

ej. *Ampelomyces quisqualis* vs *Erysiphe necator*

AQ produce antibióticos de naturaleza lipopeptídica de la familia de las iturinas, fengicinas y surfactinas. La acción tóxica de estos compuestos provoca en las membranas de las células la formación de poros que desestabilizan su integridad conduciendo irreversiblemente a la muerte de los conidios y provocando su incapacidad para germinar.



otros oidios:

oídio de las cucurbitáceas (*Erysiphe cichoracearum*),

oídiopsis del pimiento, de la berenjena o del tomate (*Leveillula taurica*),

oídio de la fresa (*Podosphaera aphanis*),

oídio de los frutales de pepita (*Podosphaera leucotricha*),

mal blanco del peral (*Podosphaera leucotricha*),

oídio del melocotonero o del rosal (*Podosphaera pannosa*).

Modos de acción de los antagonistas:

- Explotación

depredación y parasitismo

ej. *Trichoderma harzianum* vs *Verticillium* spp.



Fig. 1 Competitive potential of three *Trichoderma* species against *Verticillium* spp. observed after 6 days of dual culture on PDA at 20°C in comparison to the untreated controls.

Modos de acción de los antagonistas:

- Resistencia inducida en el huésped

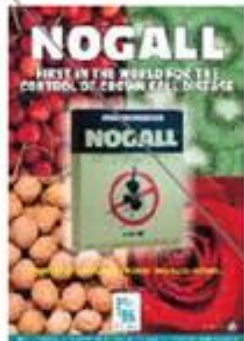
Resistencia inducida

ej. *Penicillium oxalicum* vs *F. oxysporum f sp lycopersici*

ej. *Bacillus amyloliquefaciens* vs varios. Inductor de SAR.

- Lisis

- Producción de enzimas: glucanasas y quitinasas



3) Control biológico del mildiu: antagonistas



- Condiciones ambientales
- Control químico

Pero... y qué hay de los antagonistas del mildiu?

Cuántos son?

Cuáles son?



3) Control biológico del mildiu: antagonistas



CORDIS

Community Research and Development Information Service

European Commission > CORDIS > Projects & Results Service > Replacement of Copper Fungicides in Organic Production of Grapevine and Apple in Europe

Search

 Sign in



NEWS & EVENTS

PROJECTS & RESULTS

RESEARCH*EU MAGAZINES

PARTNERS

Download

 Print

 Booklet

 My booklet (0)



REPCO

Project ID: 501452
Funded under: [FP6-POLICIES](#)

Replacement of Copper Fungicides in Organic Production of Grapevine and Apple in Europe

From 2003-11-01 to 2007-10-31 | [REPCO Website](#)

Project details

Total cost: EUR 3 721 280	Topic(s): POLICIES-1.2 - Tools and assessment methods for sustainable agriculture and forestry management
EU contribution: EUR 1 943 280	Call for proposal: FP6-2002-SSP-1 See other projects for this call

REPCO (Replacement of Copper Fungicides in Organic Production of Grapevine and Apple in Europe)

During REPCO the following scientific achievements have been obtained:

- potential of more than 130 potentiators of resistance and fungicides for control of downy mildew assessed in screening experiments in grapevine;
- potential of 40 potentiators of resistance and fungicides for control of downy mildew assessed in 14 field experiments in grapevine;
- novel potentiators of resistance against *Plasmopara viticola* found in grapevine.
- ...

Induced resistance: a strategy for the control of grape downy mildew?

Assay systems to test potential inducers

Buchholz¹ G., Kassemeyer H.-H., Seibicke T

Abstract

A desirable goal not only in organic viticulture is the application of ecologically harmless active agents for the control of fungal diseases. A potentially successful approach to inhibit growth and propagation of the pathogens is the induction of the plant's defence mechanisms through application of suitable compounds. Screening to identify potential elicitors might be facilitated by using model systems. Therefore a glucanase-promoter/reporter system in transgenic grape cell culture was established, to analyze potential inducers of PR-protein transcripts.

In assays with floating leaf-discs structural analogs of the highly effective 3-aminobutyric acid (BABA) and other amino acids were tested with regard to the inhibition of *Plasmopara* sporulation. Except BABA however no other comparably effective compounds could be found that also work in intact plants until now.

Keywords

Vitis, Plasmopara, cell culture, PR-protein, glucanase, luciferase, resistance, beta-amino butyric acid

Introduction

One important objective in organic viticulture is to control fungal diseases by using active agents that are ecologically accepted. Integrated viticulture expected as future standard in Germany aims at a pathogen control that takes care of the

active in inducing resistance against a broad spectrum of pathogens in quite a few plants species (Cohen, 2001, Jakab *et al.*, 2001) fully inhibited sporulation most effectively at concentrations above 250M. Different substances with structural analogy to BABA (e.g. beta-amino acids), were tested and found to have no or much lower efficiency on inhibition of sporangioophore formation. This supports the assumption of the existence of a highly specific receptor for BABA.

L-Arginine showing no structural similarity with BABA was found to be comparably effective as BABA in leaf-disc experiments.

Compounds found to inhibit growth and sporulation of *P. viticola* in leaf disc experiments were tested by spraying greenhouse-grown potted grafted vine. Arginine however was of low efficiency compared to BABA in the experiment using the intact plant.

Besides testing low molecular weight substances, harpin preparations (hrpN from *Erwinia amylovora* [messenger], hrpZ from *Pseudomonas syringae*) were tested under greenhouse conditions. Preliminary results obtained with these proteins however show no or only low efficiency under our experimental conditions.

The hesitant approach of integrated viticulture is mainly due to the enhanced risk of crop shortfall after reduced pesticide treatments. For that reason is it important to develop effective but ecological harmless methods for downy mildew control. A potentially efficient way of controlling not only *P. viticola* but also other pathogens might be the induction of natural plant resistance mechanisms.

Besides breeding of new resistant varieties, the use of artificial or naturally occurring compounds to induce the plant's own defence responses are important alternatives for plant protection. Plants can defend themselves from pathogen infection through a wide variety of mechanisms that can be either local or systemic, constitutive or inducible. Similar plant responses can also be triggered by certain natural and synthetic chemical compounds, designated as elicitors, that act as ligands for receptors in the plant plasma membrane or cytosol. Pathogen respectively elicitor recognition at the site of infection initiates cellular and possibly systemic signaling processes that activate defense responses like generation of reactive oxygen species (ROS), formation of cell wall appositions, activation of defense genes e.g. encoding for pathogenesis-related (PR) proteins, resulting in rapid establishment of local resistance. Potentially a delayed systemic acquired resistance (SAR) is induced. The phenomenon of SAR has been frequently shown in annual plants such as *Arabidopsis*, tomato and cucumber (Sticher *et al.*, 1997). In perennial plants such as grapevine however investigations are still rare.

Glucanase promoter/luciferase reporter assay system

In order to investigate potential resistance inducers, different experimental approaches were made: One approach was to create a PR-gene expression assay. Therefore a b-1,3-glucanase cDNA as a typical PR-gene from *V. vinifera* was cloned. This glucanase as GFP-fusion protein was found to be localized in the cytoplasm of protoplasts and therefore might be extracellularly secreted, to attack the polyglucane containing cell wall of the growing oomycete. The glucanase trans-

3) Control biologique del mildiu: antagonistas



VITICULTURE
OENOLOGIE

COMMERCE
ECONOMIE

ENTREPRISES
GENS DU VIN

AUTOUR
DU VIN

VITIPEDIA
ARCHIVES

SERVICES
WEB

🏠 VITICULTURE / OENOLOGIE | VITICULTURE | OENOLOGIE | MATÉRIEL ET ÉQUIPEMENT

Biocontrôle

L'INRA découvre une molécule anti-mildiou

Lundi 20 juillet 2015 par Juliette Cassagnes

📁 Lire plus tard

💬 Commenter

🖨 Imprimer

✉ Envoyer



Copyright D. Blancard (INRA)


Des chercheurs de l'INRA de l'Institut Sophia Agrobiotech (PACA) ont réussi à identifier une nouvelle molécule capable de contrer les maladies à oomycètes, telle que le mildiou de la vigne. Celle-ci est produite par la souche d'un champignon issu de la rhizosphère, baptisée « Y3 ».


Inoculé dans la plante, le champignon agit en produisant ce composé, qui tue les spores ou le mycélium présents et ce, quel que soit leur hôte végétal. De faibles doses suffisent, témoignant d'une « *très bonne efficacité de la molécule sur les oomycètes* » : jusqu'à 100% de mortalité ont été

EL CORREO DEL VINO

PORTADA | ACTUALIDAD | FIRMAS | REPORTAJES | CONTACTO

Inicio » I+D+i » Un nuevo agente para el control biológico del mildiu

 Me gusta [Regístrate para ver qué les gusta a tus amigos.](#)

 Tweet [Seguir a @elcorreodelvino](#)

Día 06/08/2015

Un nuevo agente para el control biológico del mildiu

Un equipo de investigación del instituto Sophia Agrobiotech del INRA, Francia, ha descubierto una cepa particular de pseudo-hongo, "Y3" (*Ascomycota* sp.), capaz de bloquear el desarrollo de Oomycetes, parásitos de plantas y animales que provocan enfermedades especialmente importantes como el mildiu de la vid.

Fuente: Infowine

La molécula producida por este microorganismo, como resultado de su mecanismo de defensa, podría representar una posible solución para el control biológico y una alternativa al tratamiento químico.

En general, para limitar los daños provocados por estos microorganismos se usan pesticidas. Tras la prohibición del uso de principios activos como el sulfato de cobre, se están estudiando varias alternativas que incluyen estrategias de control biológico que utilizan organismos vivos o sustancias naturales.

La cepa "Y3" es un pseudo-hongo que inhibe el crecimiento de los Oomycetes al producir un principio activo eficaz a dosis relativamente bajas. Esta molécula, producida durante la esporulación representa su mecanismo de defensa. Los trabajos realizados por estos investigadores muestran que la molécula es eficaz sobre todos los Oomycetes. Se observa hasta un 100% de mortalidad a partir de 1 mg / L. También presenta actividad bactericida y fungicida, pero a unas concentraciones de 20 a 50 veces superiores.

Por tanto esta molécula podría representar una alternativa natural a los pesticidas actualmente utilizados y reforzar el arsenal de productor para el control biológico.

3) Control biologique del mildiu: antagonistas

Accueil > Vie de filière > Une micro algue aux vertus bio-pesticides...

Vie de filière

R&D

    |  IMPRIMER

Une micro algue aux vertus bio-pesticides contre mildiou, botrytis et esca

Publié le 16/09/2016 - 17:27 • par Viti Veille

Immunrise, une petite société implantée en région bordelaise souhaite révolutionner l'agroécologie avec sa découverte : une algue produisant **des molécules aux vertus bio-pesticides** prometteuses.

Des essais ont été menés en laboratoire par l'**INRA de Bordeaux**. Cette poudre de microalgue aurait **100% d'efficacité** sur le mildiou, **50%** sur le botrytis et sur quatre des sept champignons responsables de l'esca.

[En savoir plus :](#)

- Figaro : [Une société bordelaise découvre une algue bio-pesticide prometteuse](#)

NOUVEAU !

Déjà abonné à Viti Leaders ?

Votre abonnement au magazine vous donne accès à **l'édition abonnés** sur [mon-viti.com](#)



Activez votre accès

► **Fiches liées**

CHAMPAGNE

<http://www.immunrisebiocontrol.fr/bio-pesticide/> (26/03/2017)

IMMUNRISE

NOTRE PHILOSOPHIE

BIO-PESTICIDE

NOTRE AVENIR

L'ÉQUIPE

REVUE DE PRESSE

CONTACT

BIO-PESTICIDE

L'EXTRAIT D : UN BIO-PESTICIDE NATUREL MARIN

Les bio-pesticides sont issus d'extraits naturels ou d'organismes vivants (microbes, végétaux, animaux). Ils présentent de nombreux avantages: plus respectueux de l'environnement que les pesticides de synthèse, ils peuvent



1-LES MICROALGUES

QU'EST-CE-QUE C'EST ?

- Organismes aquatiques qui captent le CO2
- Elles peuvent être vertes, brunes ou rouges
- Invisibles à l'œil nu (taille de 1 à 200 µm)
- Elles ont colonisé l'ensemble des milieux marins et d'eau douce
- Importante diversité : le nombre est estimé à plusieurs centaines de milliers d'espèces.

2-L'EXTRAIT D, UNE MICRO-ALGUE BRUNE RARE ET ÉTONNANTE

Après avoir mis la microalgue en culture dans de l'eau de mer, celle-ci est récoltée afin d'obtenir une poudre brune avec une odeur iodée caractéristique

3-NOS RÉSULTATS

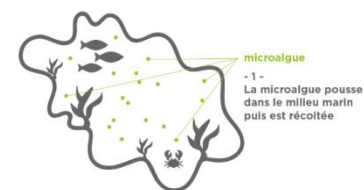
OBTENUS EN LABORATOIRE

Immunrise envoie l'extrait D à l'Inra de Bordeaux pour tester s'il possède une activité bio-pesticide sur les principaux champignons pathogènes de la vigne. Les résultats sont très prometteurs car l'extrait D présente des propriétés antifongiques importantes contre le mildiou, botrytis et la maladie du bois (ESCA). Des analyses de toxicité et d'éco-toxicité sont en cours pour valider l'innocuité du produit pour l'environnement.

- 100% D'EFFICACITÉ SUR MILDIOU (ESSAIS INRA)
- 50% D'EFFICACITÉ SUR BOTRYTIS (ESSAIS INRA)

4-NOS PROCHAINES ÉTAPES

ESSAIS EN PLEIN CHAMPS



Métodos químicos alternativos

aceites esenciales

aceite de naranja: terpenos

contra mildiu y oidio

destrucción de paredes celulares

extractos vegetales

mimosa: taninos, saponinas, flavonoides, alcaloides
inhiben enzimas extracelulares que excretan
los microorganismos

Métodos químicos alternativos (cont.)

otros



RESUMIENDO:

- Escasos productos a base de microorganismos antagonistas, y ninguno ahora mismo comercial para el mildiu.
- Productos químicos alternativos
- Atención: condiciones ambientales y mezcla con químicos convencionales
- Recomendación: Prácticas culturales correctas



