

TITOL: LA SOLARITZACIO

PONENCIA V: Producció Integrada. Agricultures alternatives.

AUTORS: Eva Gomar i Tomás

Servei de Protecció dels Vegetals.

S.S.T.T. de Barcelona. D.A.R.P.

Sabino de Arana 22-24 08028 Barcelona.

Montserrat Martí i Cabos

Agrupació de Defensa Vegetal del Baix Maresme.

Carretera Nacional II, Km. 639,5 08340 - VILASSAR DE MAR

MERCAT DE LA FLOR

RESUM:

La solarització és un tipus de desinfecció física del sòl que pretén la reducció de la incidència dels paràsits del terra utilitzant com a font energètica l'energia solar.

En els assaigs realitzats aquests últims anys a la província de Barcelona s'ha obtingut resultats molt satisfactoris sobre el fong patògen *Sclerotinia minor* en enciam. S'ha aconseguit eficàcies al voltant del 90% en la reducció d'inòcul del fong en el sòl. Aquesta reducció s'ha traduït en un control significatiu de la malaltia en el conreu. A més, s'ha observat un efecte beneficiós en l'increment del pes de la collita.

# La solarització: eficàcia contra *Sclerotinia minor* en enciam

## INTRODUCCIO

L'enciam, per les seves característiques de creixement, és una planta de cultiu intensiu. Generalment es succeeixen tres conreus consecutius d'enciam al mateix camp cada any.

Aquestes condicions faciliten la proliferació de patògens, essent una de les malalties més greus l'atac pel fong ascomicet *Sclerotinia sp.*

Fins ara, els mitjans de lluita química emprats han resultat ésser progressivament insuficients per controlar la malaltia.

L'objectiu d'aquest estudi ha estat valorar l'eficàcia de la tècnica de la solarització per a aconseguir una desinfecció del terreny, eliminant la font d'inòcul, és a dir, els esclerocis.

Un dels objectius d'aquesta sèrie d'assaigs ha estat el provar diferents períodes de cobriment amb plàstic, per tal d'optimitzar el mètode.

Igualment, s'ha estudiat l'efecte de la solarització sobre els esclerocis i sobre el creixement de les plantes.

La solarització representa una alternativa a la utilització de medis químics i, per tant, una reducció en el contingut de residus en els aliments i el medi ambient.

## MATERIAL I METODES

Les proves de solarització han tingut lloc al terme municipal de Vilanova del Vallès (Vallès Oriental), al llarg dels anys 1988 i 1989. S'han realitzat en dos camps diferents que presentaven greus antecedents del fong *Sclerotinia sp.* sobre conreu d'enciam.

En aquestes experiències s'utilitzà en tots els casos polietilè transparent de galga 200.

Es registrà la temperatura del sòl sota el plàstic a 5.15 i 20 cm. de fondària.

### Assaig Camp 1 (1988)

S'ha utilitzat un disseny de blocs a l'atzar amb tres repeticions. Tres parcel·les van ser solaritzades i unes altres tres deixades com a testimoni.

La parcel·la unitària és de 2.5 x 30 m<sup>2</sup>, amb una mitjana de 277 enciams.

De cada parcel·la es recol·lectaren mostres de terra, abans i després de solaritzar, per tal de conèixer la incidència de la desinfecció en el nombre d'esclerocis.

Pel que fa a les parcel·les control, només es realitzà una recol·lecció de mostres de sòl abans de plantar els enciams.

L'extracció dels esclerocis del sòl es va efectuar segons el mètode d'Adams.

TAULA 1

Grau d'infecció del sòl previ al tractament i infecció en la parcel·la control. Camp 1. Any 1988

Repetició	$\bar{x}_a$	$\bar{X}_b$
1	11.6 ± 0.5	11.3 ± 3.2
2	9.6 ± 0.5	9.6 ± 0.5
3	3.3 ± 0.5	6.3 ± 1.5

$\bar{x}_a$ : Nombre mig d'esclerocis en 100 cc. de sòl abans del tractament.

$\bar{X}_b$ : Nombre mig d'esclerocis en 100 cc. de sòl en el control

TAULA 2

Dates de permanència del plàstic	Hores d'insolació	Temperatura mitja ambient (°C)
Del 29/7/88 al 7/9/88	400.2	24.8

Varietat: Enciam romà. (Plantat de mota)

Data de plantació: 7-8 setembre 1988

Data de recol·lecció: 21-22 octubre 1988.

Es van realitzar seguiments setmanals de tots els enciams. Això permeté, no només saber els percentatges d'enciams afectats, sinó també veure com evolucionava l'atac a mida que avançava el conreu.

### Assaig Camp 2 (1989)

En aquest camp es plantejaren tres proves de solarització diferenciables en l'època i temps de permanència del plàstic en el camp. (Taula 3).

Es valorà la disminució del nombre d'esclerocis, i la incidència sobre el conreu.

La metodologia seguida, en quant a la valoració de la infecció, nombre d'esclerocis i control dels enciams, és la mateixa que en el camp 1 (1988).

Disseny estadístic: Blocs a l'atzar amb 4 repeticions.

La parcel·la unitària és de 4 x 10 m<sup>2</sup>, amb una mitjana de 190 enciams.

TAULA 3

Dades climatològiques durant el període de permanència del plàstic.

	Dates de permanència del plàstic	Hores d'insolació	T° mitja ambient
PROVA 1	Del 4/7/89 al 2/8/89	297	21.2
PROVA 2	Del 20/7/89 al 2/8/89	140.1	26.8
PROVA 3	Del 2/8/89 al 7/9/89	285.3	24.1

TAULA 4

Grau d'infecció del sòl previ al tractament i infecció de parcel·les control. Camp 2. Any 1989.

	REPETICIO	$\bar{X}_a$
PROVA 1	1	9.0±1.7
	2	9.0±1.0
	3	10.3±2.0
	4	6.3±1.1
PROVA 2	1	6.6±0.5
	2	15.3±3.9
	3	5.6±1.5
	4	8.0±2.6
PROVA 3	1	5.6±1.1
	2	13.6±4.1
	3	10.3±2.0
	4	3.6±1.5
CONTROL	1	8.0±3.6
	2	9.0±1.0
	3	10.3±2.0
	4	6.3±1.1

$\bar{X}_a$ : Nombre mig d'esclerocis en 100 cc. de sòl.

Varietat: Enciam romà (plantat de mota)

Data de plantació: 23 de setembre.

Data de recol·lecció: 12-13 de novembre.

Efecte de la solarització en l'increment del creixement de la planta:

Per comprovar el possible efecte de la solarització sobre el creixement de les plantes es registrà, en el moment de la collita, el pes de 20 enciams de cadascuna de les zones solaritzades i del testimoni, per tal de comparar els valors mitjans en cada cas.

RESULTATS

Dades de la temperatura del sòl.

TAULA 5

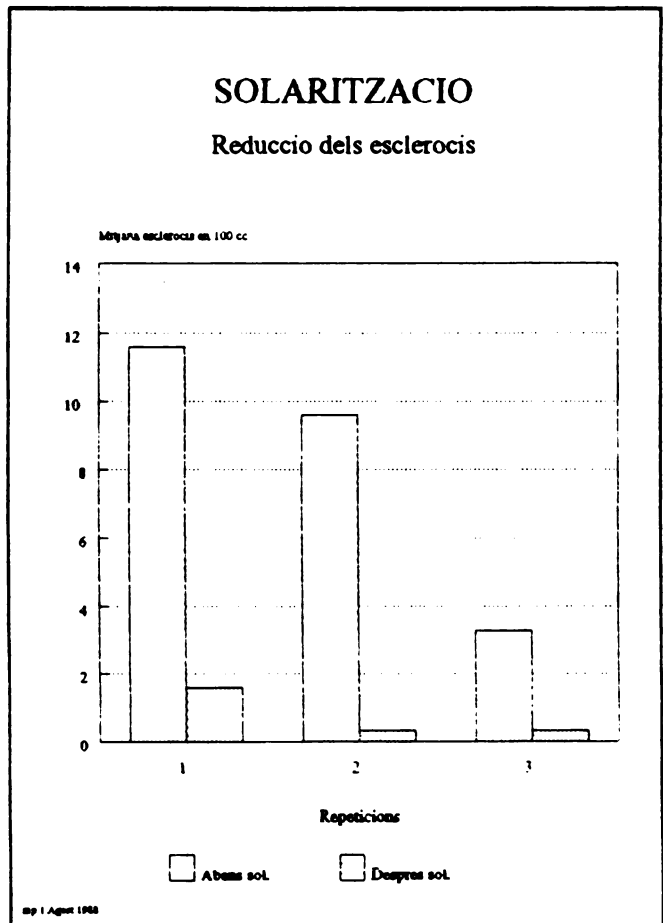
Temperatures màximes assolides.

Dates de permanència del plàstic	Fondària (cm)	Temperatures màximes del sòl (°C)	Temperatura màxima ambient
Del 20/7/89 al 2/8/89	5	48	35 °C
	15	45	
	20	46	
Del 2/8/89 al 7/9/89	5	49.5	33.4 °C
	15	46	
	20	45.8	

En les altres dues proves de solarització no fou possible la recollida de dades.

Efecte de la solarització sobre els esclerocis del sòl:

En les parcel·les solaritzades es realitzaren dues recol·leccions de mostres pel recompte d'esclerocis, abans de col·locar el plàstic i en el moment de plantar respectivament.



TAULA 6

Zona solaritzada.Camp 1.(Agost 1988)

Parcel·la	$\bar{X}_a$	$\bar{X}_d$	Eficàcia (%)
1	11.6±3.2	1.6±0.5	91.3±5.3
2	9.6±0.5	0.3±0.5	
3	3.3±0.5	0.3±0.5	

$\bar{X}_a$ : Nombre mig d'esclerocis en 100 cc. de sòl abans del tractament.  
 $\bar{X}_d$ : Nombre mig d'esclerocis en 100cc.de sòl després del tractament.  
 Eficàcia (%): Percentatge d'eficàcia del tractament en el conjunt de les tres repeticions,segons Henderson-Tilton.

TAULA 7

Zona solaritzada .Camp 2 (1989)

	Repetició	$\bar{X}_a$	$\bar{X}_d$	Eficàcia(%)
Prova 1	1	9.0±1.7	0.3±0.5	96.7±4.5
	2	9.0±1.0	0	
	3	10.3±2.0	0	
	4	6.3±1.1	0.6±0.5	
Prova 2	1	6.6±0.5	0.6±0.5	95.5±8.0
	2	15.3±3.0	0.3±0.5	
	3	9.6±1.5	0.3±0.5	
	4	8.0±2.6	0.3±0.5	
Prova 3	1	5.6±1.1	0	93.2±7.0
	2	13.6±4.1	0.6±0.5	
	3	10.3±2.0	0.6±0.5	
	4	3.6±1.6	0.6±1.1	

$X_a$ : Nombre mig d'esclerocis en 100 cc de sòl abans del tractament.  
 $\bar{X}_d$ : Nombre mig d'esclerocis en 100 cc. de sòl després del tractament.  
 Eficàcia (%) : Percentatge d'eficàcia del tractament en el conjunt de les 4 repeticions,segons Henderson-Tilton.

Efecte de la solarització respecte al percentatge d'enciams infectats.

Els valors de les taules següents representen el % d'enciams infectats per *Sclerotinia minor* a cada parcel·la.

TAULA 8

Camp 1.Agost 1988.

Repetició	Parcel·la solaritzada	Parcel·la control
1	14.6	78
2	5.1	54.1
3	5.3	72.5
Global	9.2	72.6

TAULA 9

Camp 2: Prova 1: Solarització juliol 1989  
 Prova 2 : Solarització 20/7 al 2/8 de 1989.  
 Prova 3 : Solarització agost 1989.

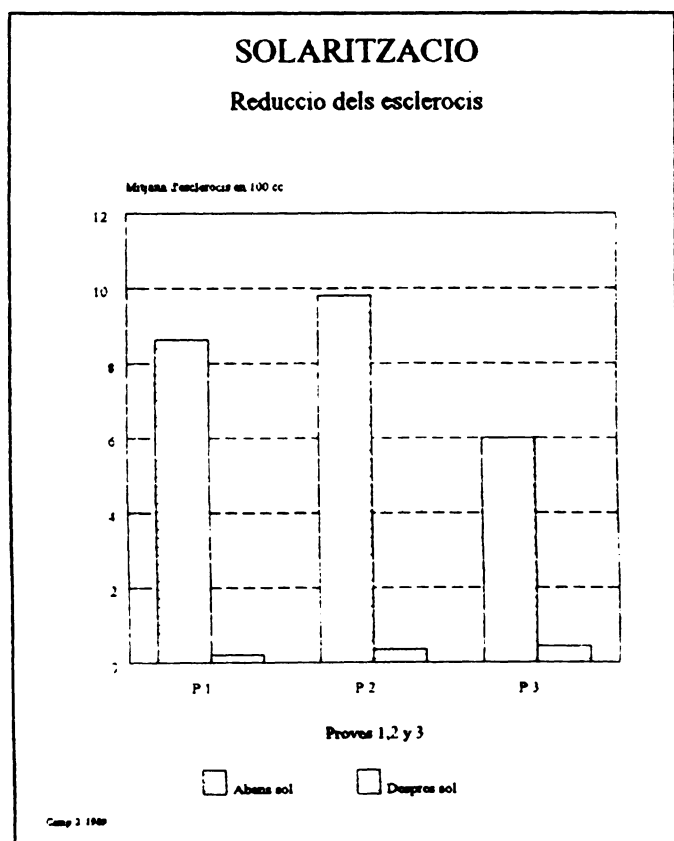
Repetició	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Control
1	1.409	13.7	28.1	77.8
2	9.3	20.1	45.5	88.9
3	6.8	25.4	37.6	83.5
4	18.9	28.4	12.1	84.4
Global	12.7	21.8	29.9	83.6

Tots els tractaments de solarització mostraren diferències estadísticament significatives (P<0.01) respecte al testimoni.

Efecte de la solarització en el creixement dels enciams:  
 De cada parcel·la es varen pesar 20 enciams al final del conreu.Els valors expressats a continuació (Taula 10) corresponen a les mitjanes d'aquests 20 valors,per cada zona solaritzada i el testimoni. Aquest control es va realitzar només al camp 2.

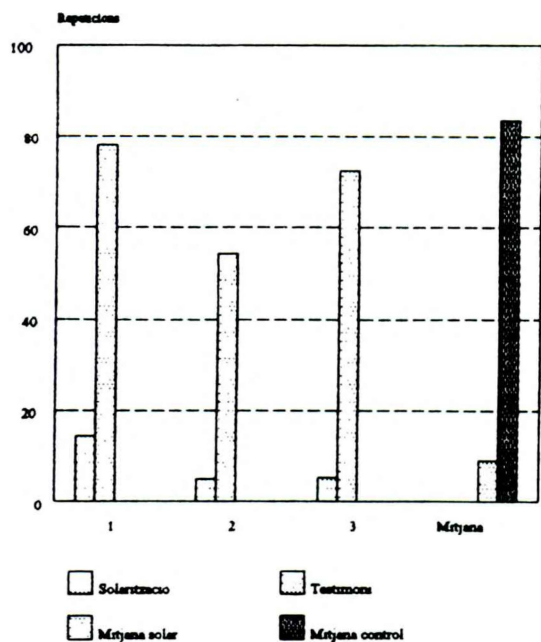
TAULA 10

Parcel·la	Pes (grams)
Testimoni	766±56
Prova 1 (1989)	924±81
Prova 2 (1989)	793±75
Prova 3 (1989)	952±111



## SOLARITZACIO

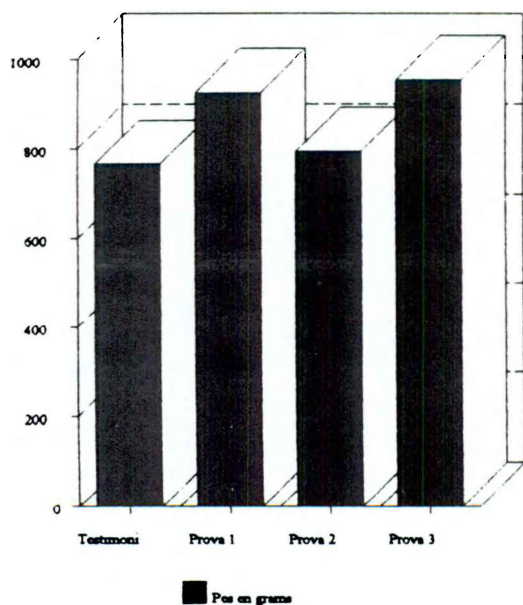
### Percentatges d'infeccio



p 1 Agost 1988

## SOLARITZACIO

### Pes dels enciams



Vilanova del Vallès

## DISCUSSIO

La reducció d'esclerocis de *S minor* per la tècnica de la solarització ha resultat força efectiva. La concentració d'inòcul en els camps s'ha vist reduïda en tots els assaigs a valors mitjans que oscil·len entre 0 i 2 esclerocis en 100 cc. de sòl.

S'aconsegueix d'aquesta manera, com es veu a les taules de resultats, eficàcies al voltant del 90 %.

Aquesta reducció d'esclerocis es tradueix en una disminució del nombre d'enciams afectats. Les parcel·les testimoni presenten valors d'infecció entre 70% i 80%, mentre que en les parcel·les tractades aquests valors s'han reduït a 9.2%, 12.7%, 21.8% i 29.9% respectivament.

En tots els assaigs els valors d'aquesta reducció han mostrat diferències estadísticament significatives respecte al testimoni.

En quant als pesos dels enciams, no s'aprecien gaires diferències entre el testimoni i l'assaig de solarització de 15 dies, mentre que els pesos corresponents als de 30 dies són clarament superiors. En aquest aspecte sembla doncs tenir importància el temps de permanència del plàstic.

L'avantatge de la desinfecció del sòl enfront d'altres tractaments post-plantació, és que ens assegurem una reducció de l'inòcul, disminuint d'aquesta manera el risc d'infecció de posteriors conreus.

Si bé la tècnica de la solarització pot presentar limitacions degudes al clima o a irregularitats del terreny, és una tècnica senzilla, econòmica i efectiva pel control de les malalties causades per patògens del sòl. Cal considerar que en aquests assaigs no s'ha aplicat cap tractament posterior durant el conreu, per tal de no emmascarar l'efecte de la solarització.

## BIBLIOGRAFIA

- ABAWI G.S. et al. 1985. "Effect of water potential on survival of *Sclerotinia minor* in two California soils" *Phytopathology* 75 : 217-221.
- ADAMS P.B. 1979. "A rapid method for quantitative isolation of sclerotia of *Sclerotinia minor* and *Sclerotium cepivorum* from soil". *Plant Disease Repr.* 63:349-351.
- ADAMS P.B. 1987. "Effects of soil temperature, moisture and depth on survival and activity of *Sclerotinia minor*, *Sclerotium cepivorum* and *Sporidesmium sclerotivorum*" *Plant Disease* 71: 170-174.
- ALOJ B. et al. "Riscaldamento solare e controllo degli agenti fitopatogeni terricoli" *Annali di la Facolta di Science Agrarie Dell'Universita di Napoli in Portici. Serie 4, Vol 16, 2º semestre 1982.*
- CENISJ.L. "La solarización. Nueva tendencia en el control de los patógenos del suelo". *Agricultura P* 808-809.
- DAVET P. et al. "A propos de la sclérotiniose des salades dans le Roussillon"
- DILLARD H.R. 1985. "Relationship between sclerotial spatial pattern and density of *Sclerotinia minor* and the incidence of lettuce drop" *Phytopathology* 70:1153-1157.
- GREENBERGER A et al. "Induced suppressiveness in solarized soils" *Phytopathology* 77:1663-1667.
- IMOLEHIN E.D. et al. 1980. "Effect of temperature and moisture tension on growth, sclerotial production, germination and infection by *Sclerotinia minor*"