



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE AGRONOMIA
ENTOMOLOGIA

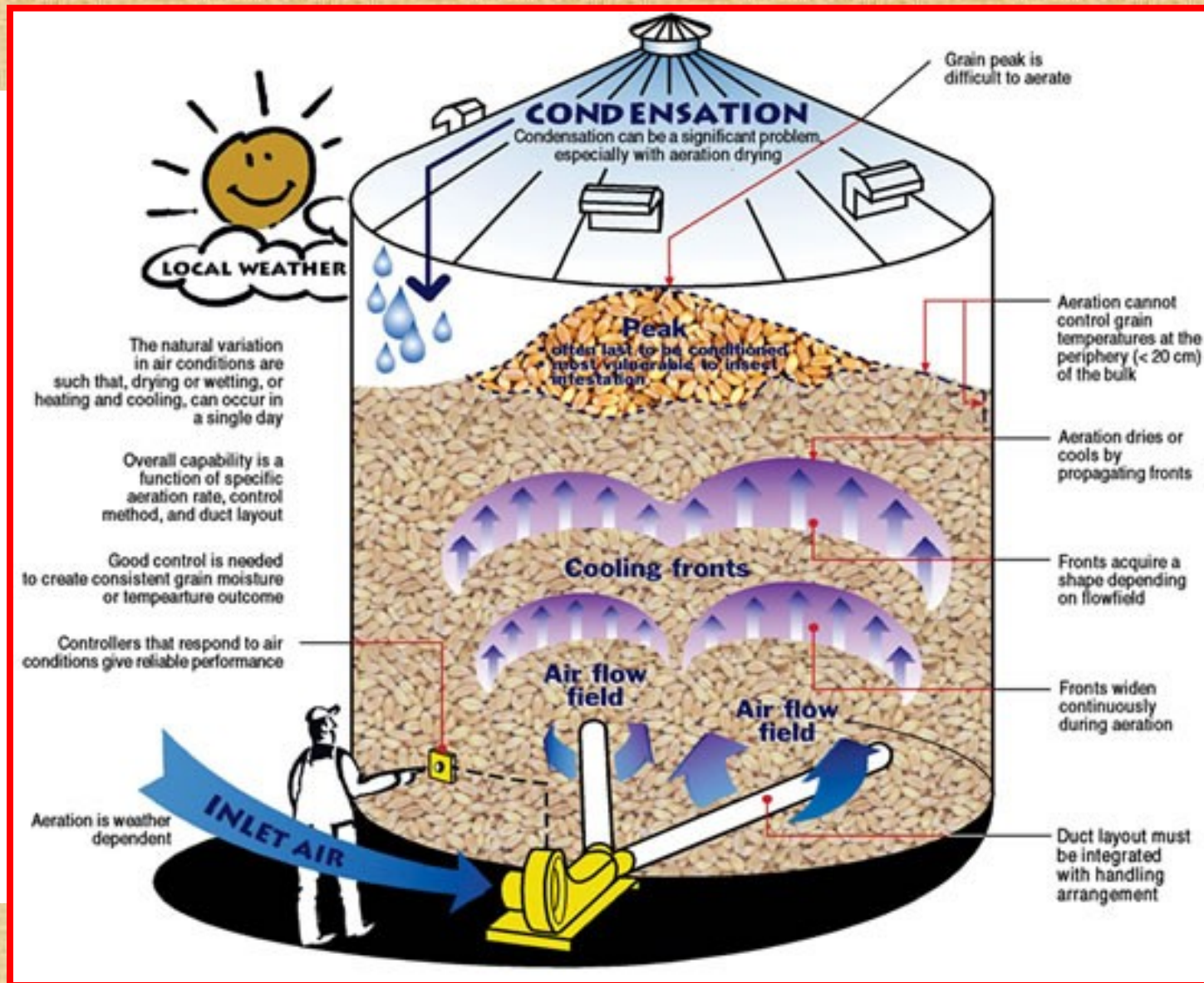


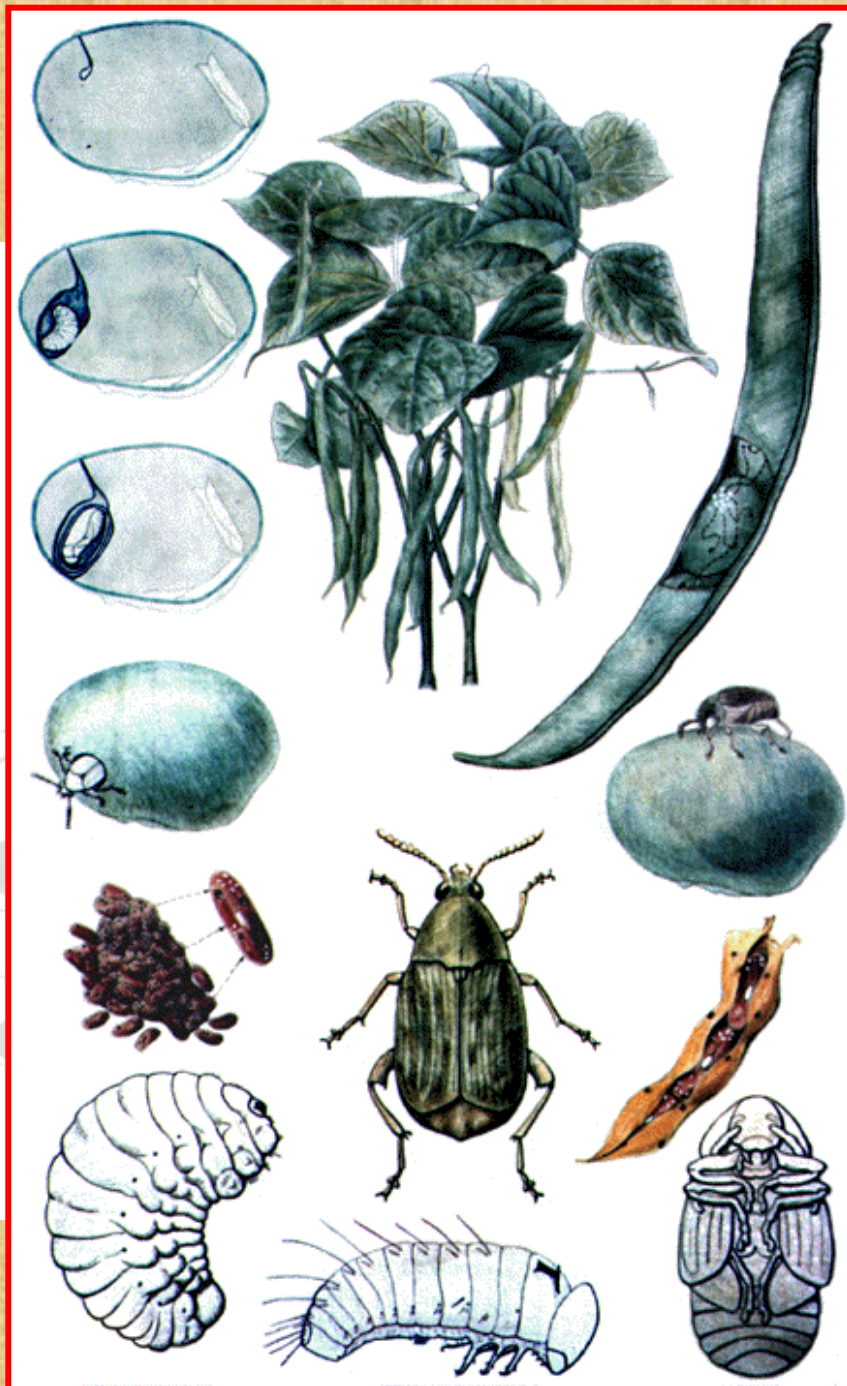
CONTROL ORGANICO (NATURAL) DE PLAGAS DE LOS GRANOS ALMACENADOS

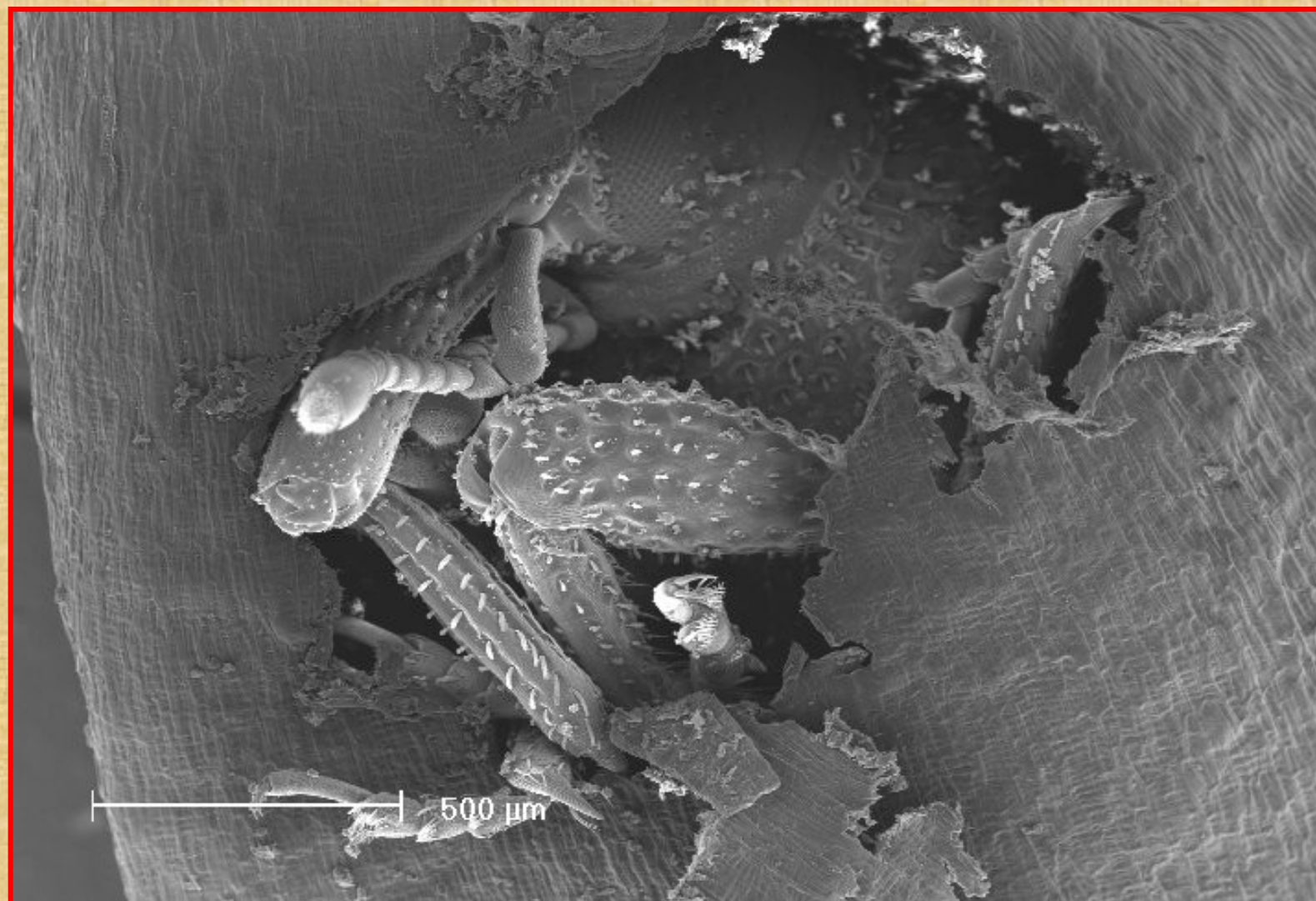


Gonzalo Silva-Aguayo
Ingeniero Agrónomo Mg Sc



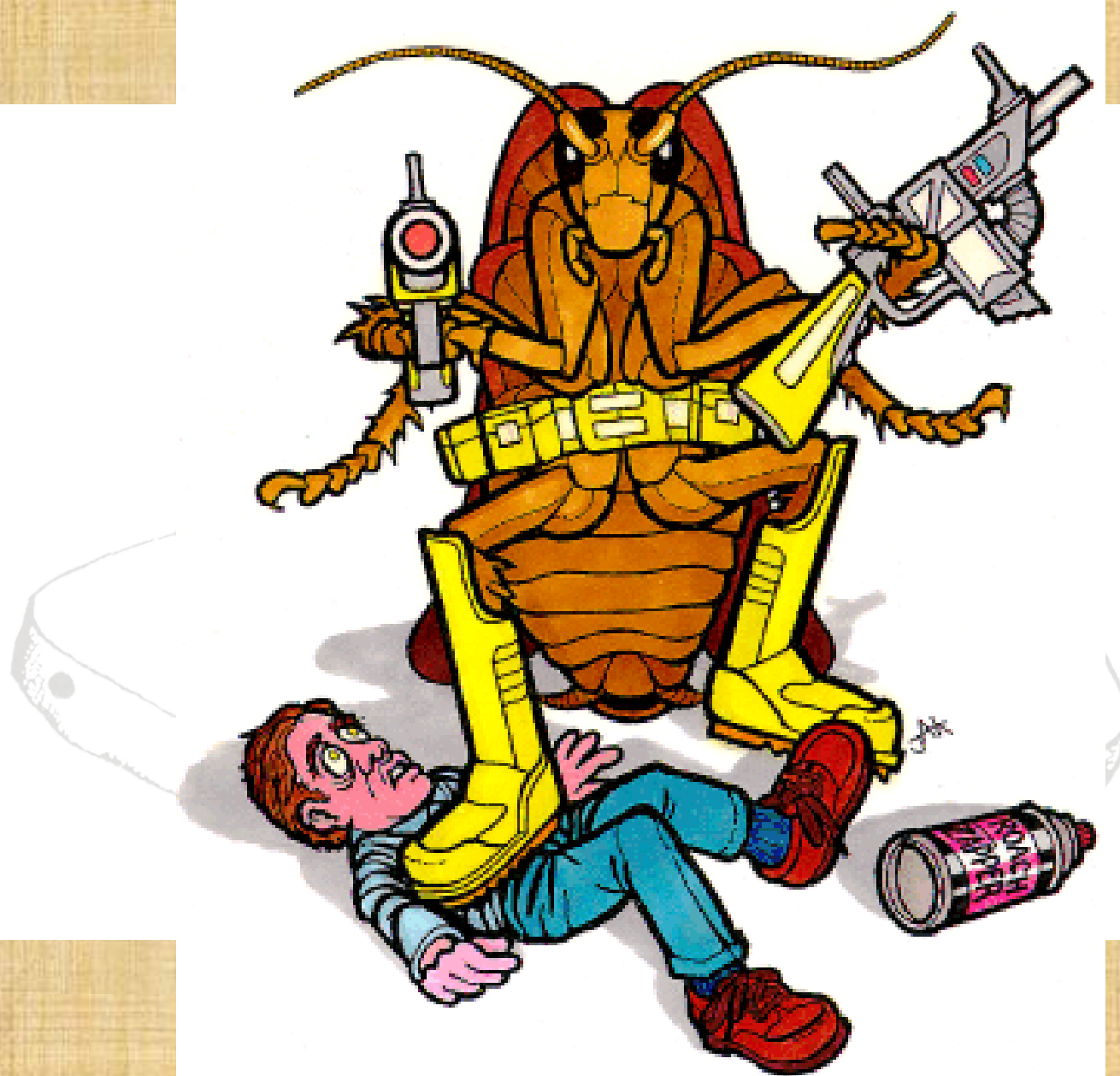






DAÑOS DE INSECTOS EN GRANOS ALMACENADOS





CONTROL BIOLOGICO

HONGOS ENTOMOPATOGENOS

METODOS FISICOS

ACEITES

POLVOS VEGETALES

INVESTIGACION EN LA U de C.

Depredadores

Xylocoris flavipes



Parasitoides

Anisopteromalus calandrae

Pteromalus cerealellae

Bracon bebetor

Trichogramma spp



VENTAJAS

Ambiente Confinado

Los que sobreviven no son dañinos

No se conoce resistencia

No exponen a peligros a los operadores



DESVENTAJAS

Alta especificidad

Actúan lentamente

Liberaciones frecuentes



	<i>Anisopterus calandrae</i>	<i>Trichogramma pretiosum</i>	<i>Bracon bebetor</i>
<i>Sitophilus oryzae</i>	X		
<i>Sitophilus granarius</i>	X		
<i>Sitophilus zeamais</i>	X		
<i>Ephestia cautella</i>		X	X
<i>Plodia interpunctella</i>		X	X
<i>Rhyzoperta dominica</i>	X		



CONTROL BIOLÓGICO
HONGOS ENTOMOPATÓGENOS
MÉTODOS FÍSICOS
ACEITES
POLVOS VEGETALES
INVESTIGACIÓN EN LA U de C.

Ventajas

Seguro para organismos no plaga

Protege por un largo tiempo

No se ha reportado resistencia

Pueden ser almacenados por largo tiempo

Se usan en todo el mundo (registro)



Desventajas

Alta especificidad

Estabilidad ante la luz

Requiere alto control de calidad

Bajo efecto derribante (inmediato)

Patentes



Mortalidad de *Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum* y *Rizopherta dominica* mediante dos técnicas de aplicación de *Beauveria bassiana*

		% Mortalidad	
Aplicación	Insecto	6 DDA	15 DDA
Espolvoreo	S. Oryzae	99.0 a	99.0 a
	T. Casteanum	49.0 b	52.0 b
	R. dominica	94.0 a	94.0 a
Pulverización	S. oryzae	48.3 a	50.0 a
	T. casteanum	9.3 b	14.3 b
	R. dominica	10.7 b	10.7 b

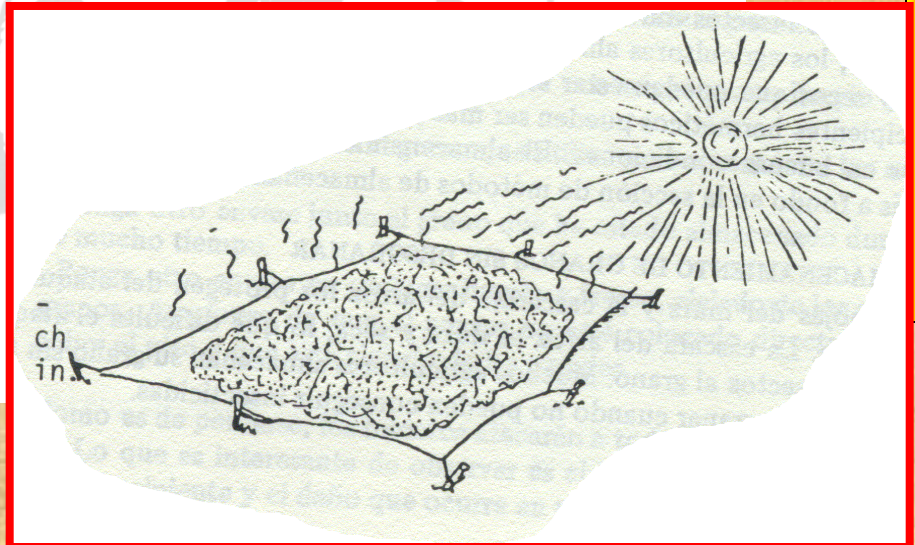
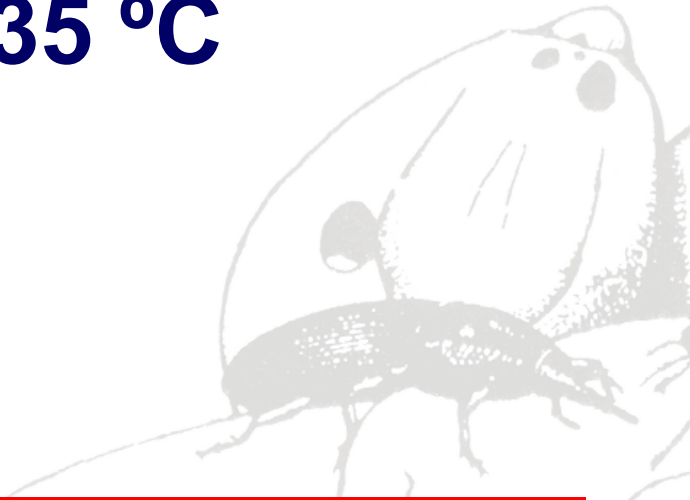
Padin et al, 1995



CONTROL BIOLOGICO
HONGOS ENTOMOPATOGENOS
METODOS FISICOS
ACEITES
POLVOS VEGETALES
INVESTIGACION EN LA U de C.

1.- TEMPERATURAS EXTREMAS

13-35 °C



Respuesta de los insectos plaga de los granos almacenados a la temperatura



Zona	Temperatura (°C)	Efecto
Letal	50-60 45-50	Muere en minutos Muere en horas
Suboptima	35 33-35	Desarrollo se detiene Desarrollo lento
Optima	25-33	Máximo desarrollo
Suboptima	13-25 13-20	Desarrollo lento Desarrollo se detiene
Letal	-5 -10 a 5 -25 a -15	Muere en días (estático) Muere en semanas o meses Muere en minutos

2.- SONIDO, PERCUSION, AGITACIÓN



3.- ATMOSFERA MODIFICADA (ALMACENAMIENTO HERMETICO)



**Cambio en los niveles
de Oxígeno y Dioxido
de Carbono**

Desventajas:

Acción Lenta

Alto Costo

**A veces deja mal
olor al grano**

Ventajas:

No contamina

No altera propiedades organolépticas



4.-POLVOS INERTES



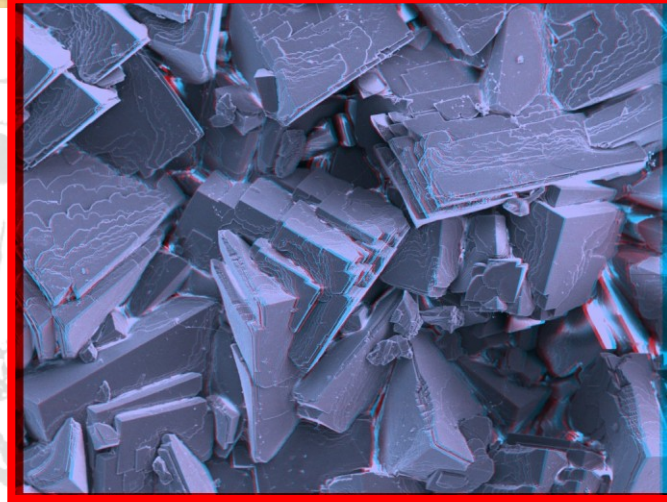
Cal

Carbonato de Calcio

Silicas

Tierra de Diatomeas

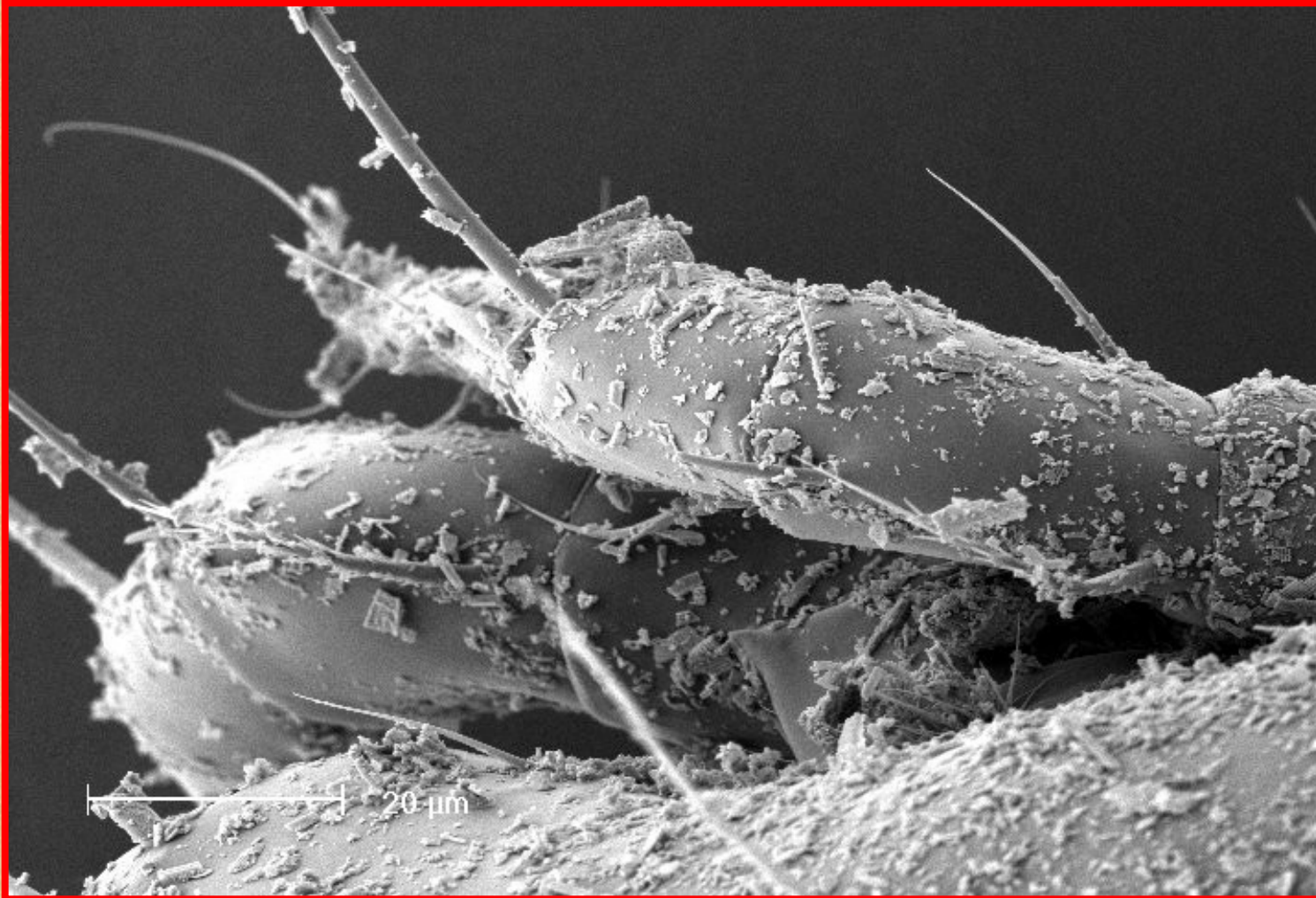
Cenizas



Modo de Acción:

Rasgan el Integumento (Insecto muere por deshidratación)

Absorben Lípidos del integumento



Susceptibilidad relativa de diferentes plagas de granos almacenados a polvos inertes

Inerte	Rizop. dominica	Sitophi. oryzae	Sitophi granariu	Tribolium castaneum	Tribolium confusum	Orizaphilus surinamensis
Magnesita	X	X		X		
Tierra Diatomeas	X	X	X			X
Silica aerogel	X	X	X	X	X	X
TD +SA	X	X	X	X		



CONTROL BIOLÓGICO
HONGOS ENTOMOPATÓGENOS
MÉTODOS FÍSICOS
ACEITES
POLVOS VEGETALES
INVESTIGACIÓN EN LA U de C.



Ovicida

Impide el intercambio gaseoso

Endurece la cubierta del huevecillo

Altera el equilibrio osmótico (larva se deshidrata)

Altera la actividad enzimática del huevo (coagula el protoplasma)

Adulticida:

Asfixia por cubrimiento de espiráculos

Mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* tratados con aceites vegetales

TRATAMIENTO	% MORTALIDAD	
	1 HORA DDA	3 HORAS DDA
Aceite de Oliva	100	100
Aceite de Sésamo	98.75	100
Aceite de Maní	96.25	100
Aceite de Soya	83.75	100
Aceite de Coco	73.75	100
Aceite de Ricino	62.50	100
Testigo	1.25	2.5

Salas, 1985

Mortalidad de adultos de *Acanthoscelides obtectus*
tratados con aceites vegetales

TRATAMIENTO	% MORTALIDAD	
	1 HORA DDA	18 HORAS DDA
Aceite de Maní	98.75	100
Aceite de Coco	97.50	100
Aceite de Soya	97.50	100
Aceite de Oliva	96.25	100
Aceite de Sésamo	92.50	100
Aceite de Ricino	76.25	100
Testigo	0	2.5

Salas, 1985



CONTROL BIOLÓGICO
HONGOS ENTOMOPATÓGENOS
MÉTODOS FÍSICOS
ACEITES
POLVOS VEGETALES
INVESTIGACIÓN EN LA U de C.

MODO DE ACCION



Actúan por contacto

Contaminan el medio con señales químicas

Taponan los espacios entre granos

Disminuyen la frecuencia de encuentro entre macho y hembra



Planta	N. Científico	Familia	
Acuyo	<i>Piper auritum</i>	Piperaceae	Follaje
Albahaca	<i>O. basilicum</i>	Labiatae	Follaje
Boldo	<i>Peumus boldus</i>	Monimiaceae	Follaje
Paico	<i>Ch. ambrosioides</i>	Chenopiaceae	Follaje
Eucalipto	<i>E. globolus</i>	Myrtaceae	Follaje
Higuerilla	<i>R. communis</i>	Euphorbiaceae	Follaje Semilla
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	Follaje
Manzanilla	<i>Arthemis nobilis</i>	Asteraceae	Follaje
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Follaje Semilla
Naranjo	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Cáscara
Romero	<i>R. officinalis</i>	Labiatae	Follaje
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Rutaceae	Follaje
Trueno	<i>L. japonicum</i>	Oleaceae	Follaje



Planta	Mortalidad (%)	Emergencia (%)
<i>Arthemis nobilis</i>	6,8	27.6
<i>Azadirachta indica</i> (follaje)	1,7	74.4
<i>Azadirachta indica</i> (semilla)	88,4	0
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	100	0
<i>Citrus sinensis</i>	5.9	83.9
<i>Eucaliptus globulus</i>	0.85	3.0
<i>Laurus nobilis</i>	16.2	1.8
<i>Ligustrum japonicum</i>	5.1	96.9
<i>Occinum basilicum</i>	4.2	2.5
<i>Peumus boldus</i>	99.1	0.2
<i>Piper autitum</i>	65.8	0
<i>Ricinus comunis</i>	5.1	4.0
<i>Rosmarinus officinale</i>	1.7	23.6
<i>Ruta graveoles</i>	3.4	80.8





Vaciar el saco de grano en el suelo, en una pila



Espolvorear la pila con la cantidad adecuada de polvo insecticida



Traspalar la pila a otra parte del suelo



Traspalarla de nuevo al primer lugar

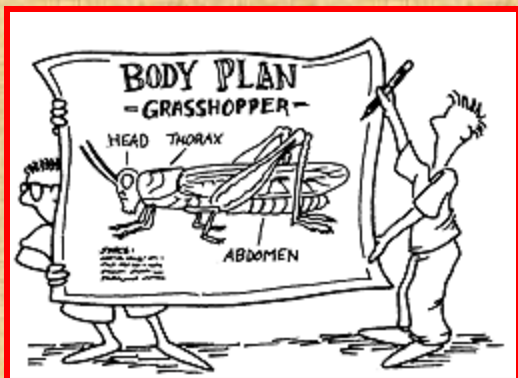


Al terminar, no quedarán grumos de polvo insecticida





CONTROL BIOLÓGICO
HONGOS ENTOMOPATÓGENOS
MÉTODOS FÍSICOS
ACEITES
POLVOS VEGETALES
INVESTIGACIÓN EN LA U de C.



POLVOS VEGETALES
POLVOS MINERALES
**MEZCLA POLVOS MINERALES Y
VEGETALES**
ACEITES
EXTRACTOS ACUOSOS

Polvos vegetales para el control de *Sitophilus zeamais*

Planta	Dosis % (p/p)	Mortalidad (%)	Reducción Emergencia (%)
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	2%	100	100
<i>Peumus boldus</i>	2%	100	100
<i>Daucus carota</i> (silvestre)	2%	45	88
<i>Foeniculum vulgare</i>	2%	9,4	69
<i>Melissa officinalis</i>	2%	1.7	68
<i>Eucaliptus globulus</i>	2%	1,7	14,2
<i>Melia azadarach</i>	2%	3,4	17

POLVOS VEGETALES
POLVOS MINERALES
MEZCLA POLVOS MINERALES Y
VEGETALES
ACEITES
EXTRACTOS ACUOSOS

Polvos minerales con mayor efecto insecticida sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky

TRATAMIENTO	DOSIS % (P/P)	MORTALIDAD (%)
DIATOMEAS	0,1	79,65 ab
DIATOMEAS	1	89.82 ab
DIATOMEAS	2	96.61 a
CARBONATO DE CALCIO	1	66,1 ab
CARBONATO DE CALCIO	2	81,35 ab
TALCO	2	47,45 bcd

Tratamientos con mayor reducción de la F1 de *Sitophilus zeamais* Motschulsky adultos

TRATAMIENTO	DOSIS % (P/P)	% REDUCCION EMERGENCIA DE ADULTOS
DIATOMEAS	0,1	94,8 c
DIATOMEAS	1	97,7 c
DIATOMEAS	2	98,3 c
TALCO	0,1	92,5 c
TALCO	1	94,8 c
TESTIGO	0	0 a

POLVOS VEGETALES
POLVOS MINERALES
**MEZCLA POLVOS MINERALES Y
VEGETALES**
ACEITES
EXTRACTOS ACUOSOS

Mezclas de Boldo y Cal con mayor efecto insecticida sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky

% BOLDO	% CAL	CONCENTRACION % (p/p)	MORTALIDAD (%)
20	80	2 %	73,3 a
40	60	1%	93,2 a
50	50	1%	94,9 a
50	50	2%	100 a
60	40	1%	100 a
60	40	2%	100 a
80	20	1%	100 a
80	20	2%	100 a
100	0	1%	100 a
100	0	2%	100 a

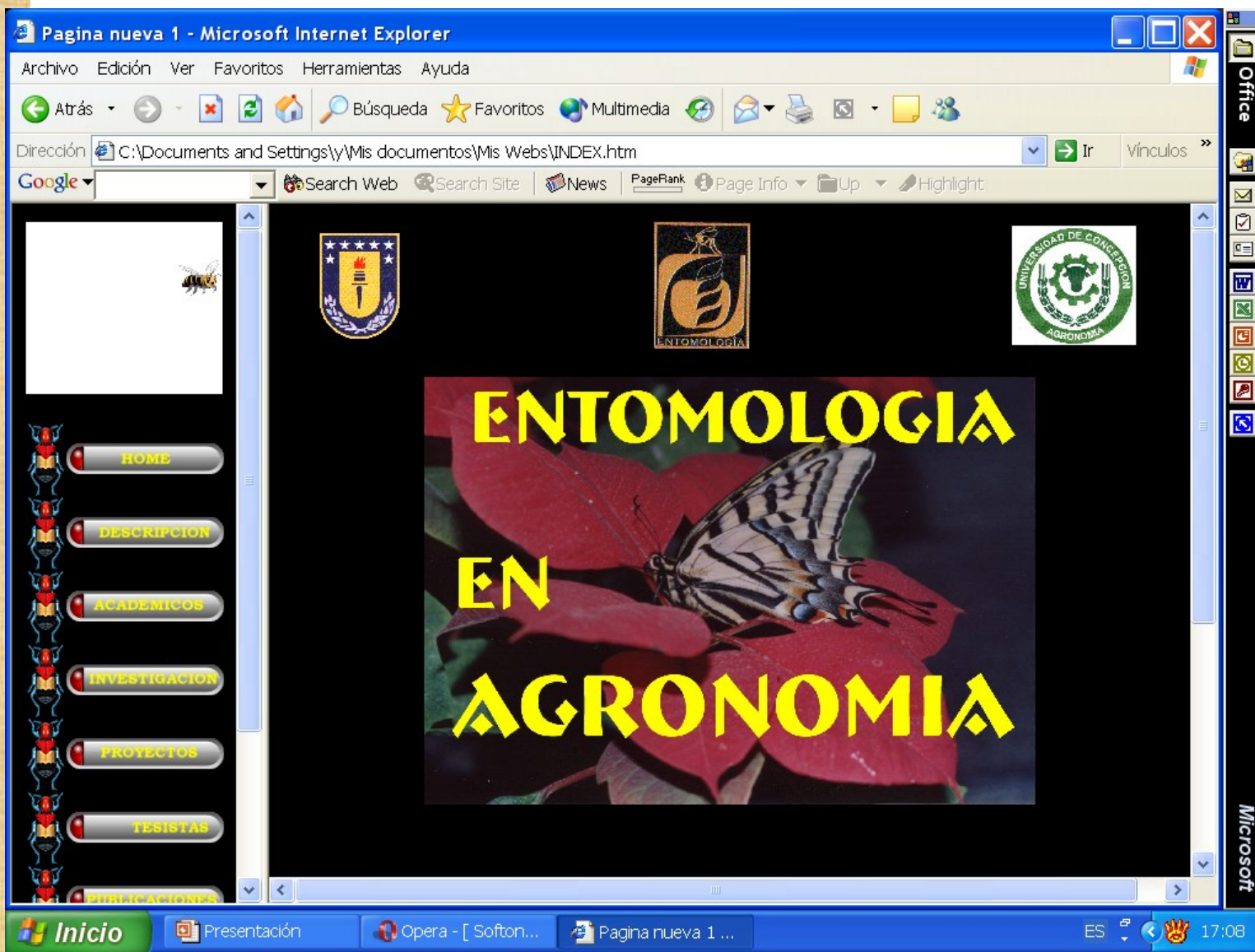
Tratamientos con mayor reducción de la F1 de *Sitophilus zeamais* Motschulsky adultos



% BOLDO	% CAL	CONCENTRACION % (p/p)	REDUCCION EMERGENCIA (%)
20	80	2 %	95,3 g
40	60	1%	100 g
50	50	1%	100 g
50	50	2%	100 g
60	40	1%	100 g
60	40	2%	100 g
80	20	1%	100 g
80	20	2%	100 g
100	0	1%	94 g
100	0	2%	96 g
TESTIGO		0%	0 g

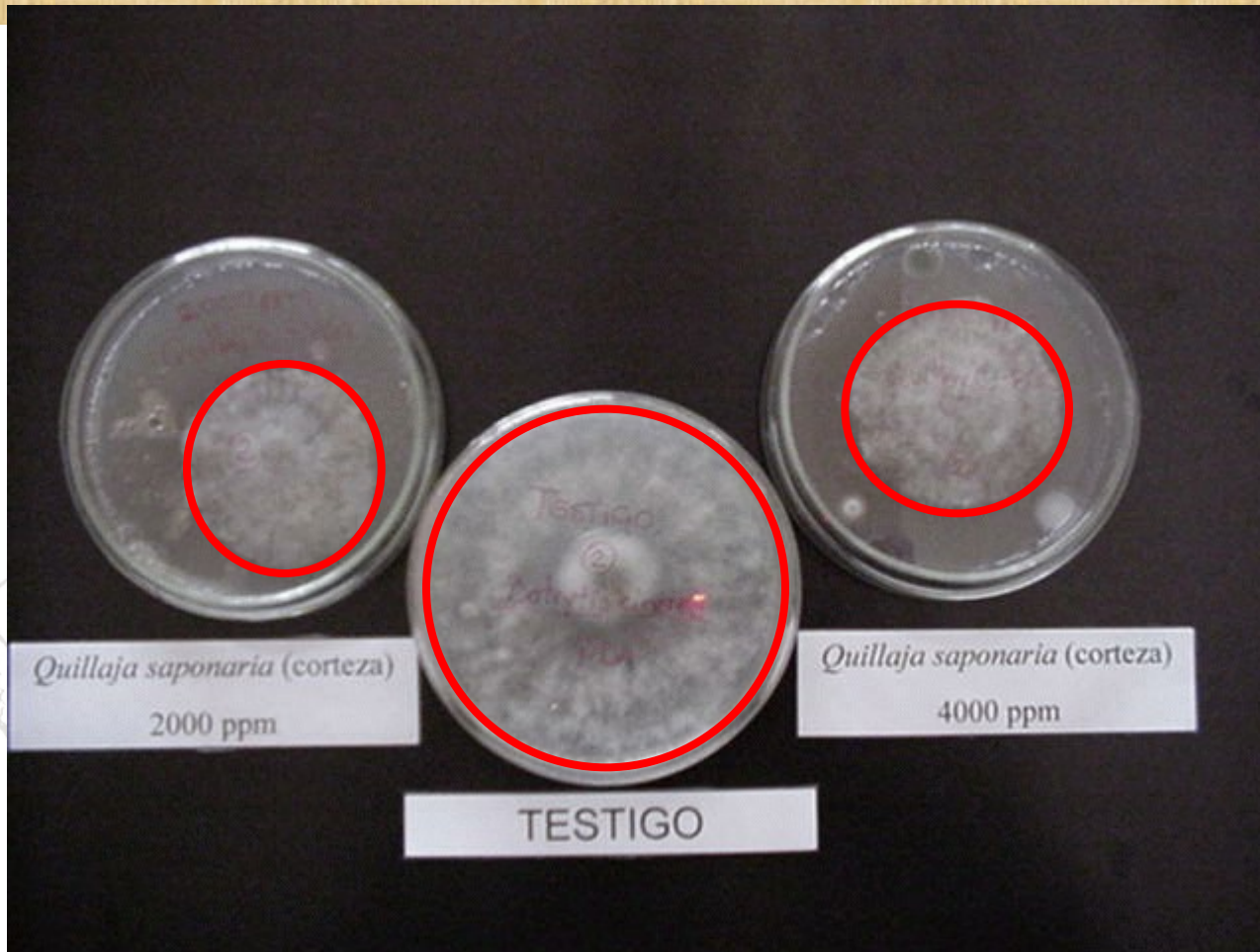


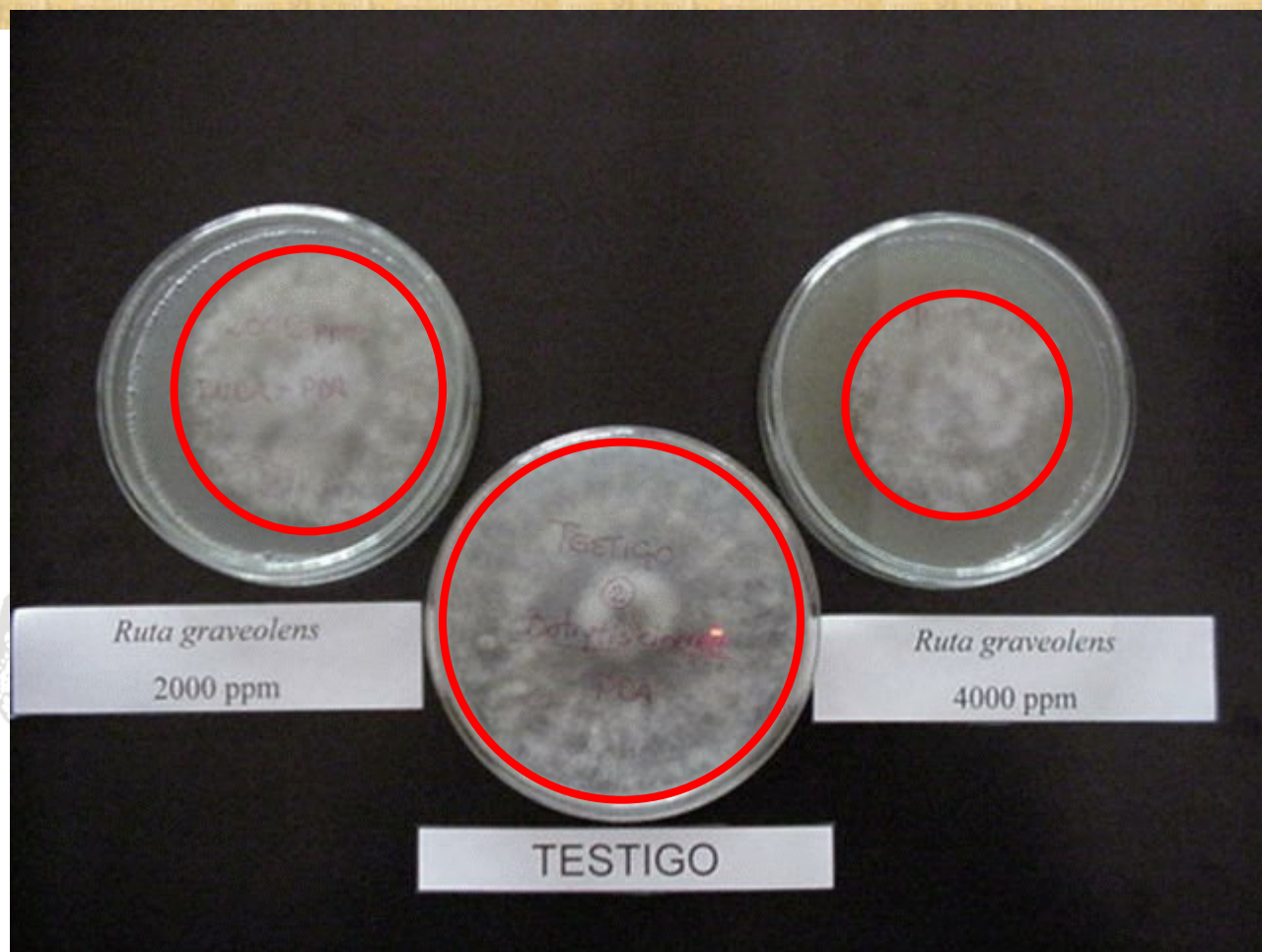
<http://orbita.starmedia.com/~baronrojo9/index.htm>



BONUS TRACK







¡ MUCHAS GRACIAS !

