

Control Biológico invernaderos hortícolas:
única base sostenible para control de plagas



COEXPHAL

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE
RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN (OTRI)

I  BICHOS
CULTIVOS AGROPECUARIOS PROTEGIDOS

1



2



3



4



5



6



7



8

Pimiento, hasta 2007

- Situación fitosanitaria complicada
 - Resistencia contra insecticidas
 - Uso excesivo de plaguicidas
 - (uso de productos ilegales)
 - Problemas comerciales

COEXPHAL

9

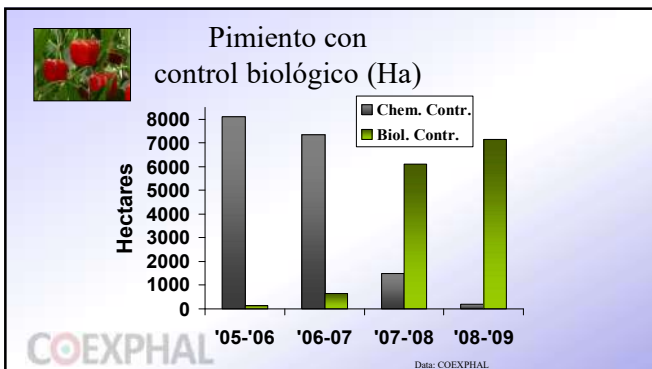
Enemigos naturales

Amblyseius

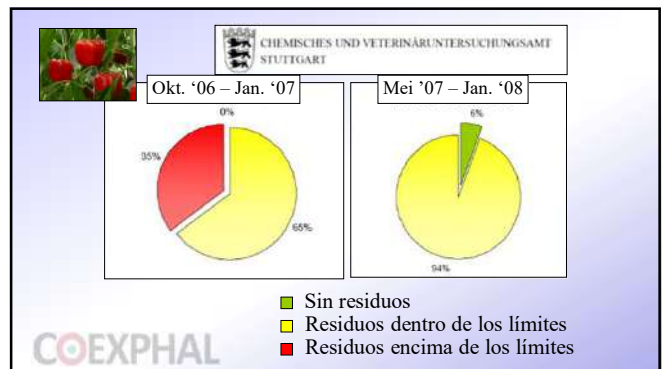
Orius

COEXPHAL

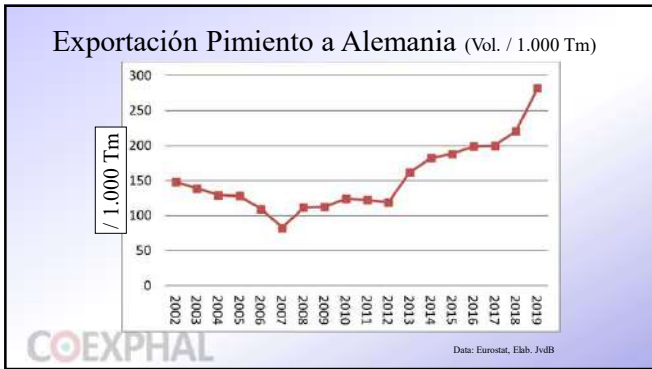
10



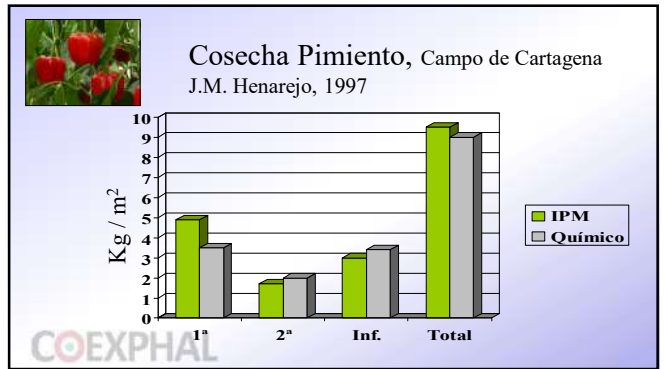
11



12



13



14



15



16

Fotosíntesis

$$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Luz}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$$

El consumo de CO₂ es un buen indicador de la actividad fotosintética

COEXPHAL

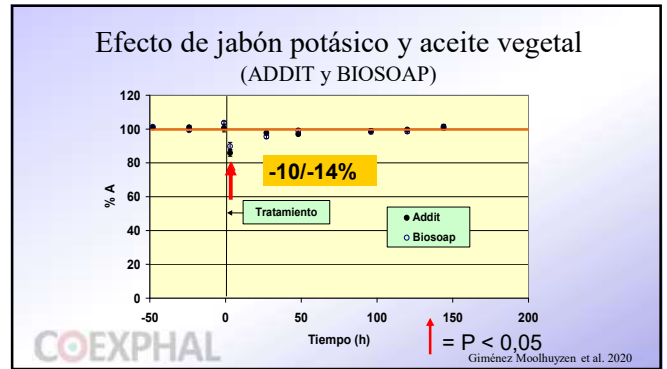
17



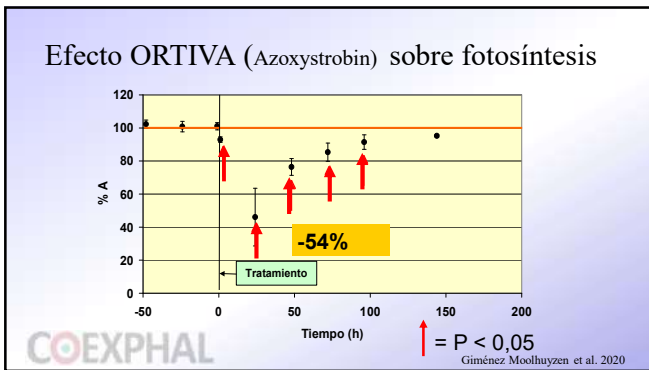
18



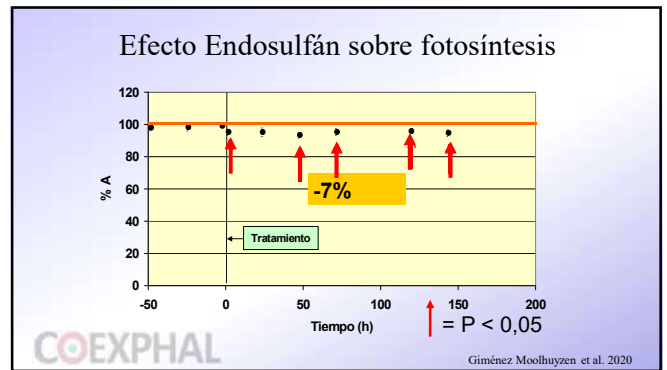
19



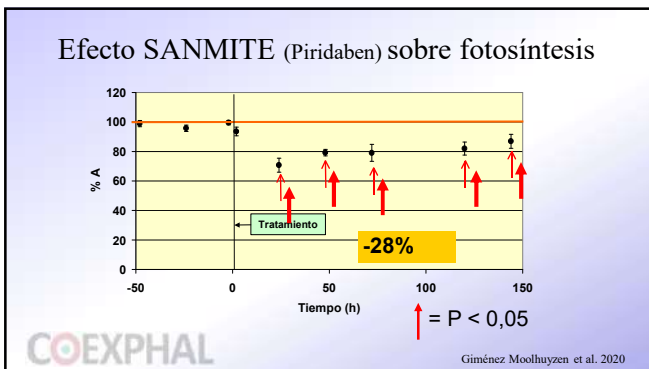
20



21



22



23

Efecto de larga duración

- **Azoxystrobin (ORTIVA)**: de 54 a 0 % reducción en 6 días
- **Piridaben (SANMITE)**: de 28 a 5 % reducción en 8 días
- **Endosulfan**: 5 % reducción constante durante 7 días

COEXPHAL Giménez-Moolhuyzen et al. 2020

24



Efecto de dos días

- **Teflubenzuron (NOMOLT):** 11 % reducción

COEXPHAL

Giménez-Moolhuyzen et al. 2020

25



Efecto de un día

- **Aceite vegetal (ADDIT):** 15 % reducción
- **Jabón potásico (BIOSOAP):** 15 % reducción
- **Acrinatrín (RUFAS):** 9 % reducción
- **Deltametrín (DECIS):** 8 % reducción

COEXPHAL

Giménez-Moolhuyzen et al. 2020

26



No efecto detectado

- **Abamectina (VERTIMEC)**
- **Buprofecin (APPLAUD)**
- **Cyromazine (TRIGARD)**
- **Formetanate (DICARZOL)**
- **Imidacloprid (CONFIDOR)**
- **Lambda Cyhalotrin (KARATE KING)**
- **Malation (MALAFIN)**

COEXPHAL

Giménez-Moolhuyzen et al. 2020

27



No efecto detectado

- **Tebufenozide (MIMIC)**
- **Azufre mojable**
- **Lufenuron (MATCH)**
- **Cipermetrin (RIPCORDER)**
- **Azadirachtina (ALIGN)**
- **Benalaxil + Mancozeb (GALBEN)**

COEXPHAL

Giménez-Moolhuyzen et al. 2020

28



Efectos plaguicidas sobre la fotosíntesis

- De 21 productos, 8 causaron una reducción significativa;
 - Efectos no necesariamente dependen de la materia activa;
 - No se sabe lo que ocurre con mezclas o cambios de la dosis;
 - Puede haber otros efectos, como deformación de las hojas.
 - **Tratamientos tienen un claro coste 'invisible'**
 - **Cuando puedes ahorrar tratamientos: ¡Mejor producción!**
- Giménez-Moolhuyzen, M.; Blom, J. van der; Lorenzo, P.; Cabello, T.; Crisol, E. (2020). Photosynthesis inhibiting effects of pesticides on sweet pepper leaves. *Insects*, 11(2): 69; <https://doi.org/10.3390/insects11020069>

COEXPHAL

29




30



31



32



**Sostenibilidad:
Retos en Control de Plagas**

- Por el cambio climático:
más actividad de plagas; más necesidad de control;
- Pocos plaguicidas disponibles...
- Mantener el control biológico, buscar nuevas soluciones
 - Otros enemigos naturales;
 - Adaptar condiciones en el invernadero
- Enfocar la atención en 'Agro-Ecología'

COEXPHAL

33



34



35



36



37



38



39



40



41



42



43



44



45



46



47



48



49



50



51



52



53



54



55



56



57



Cucurbitáceas

58



Mosca blanca

59




Principal problema: ToLCNDV

60



61



Pepino y calabacín

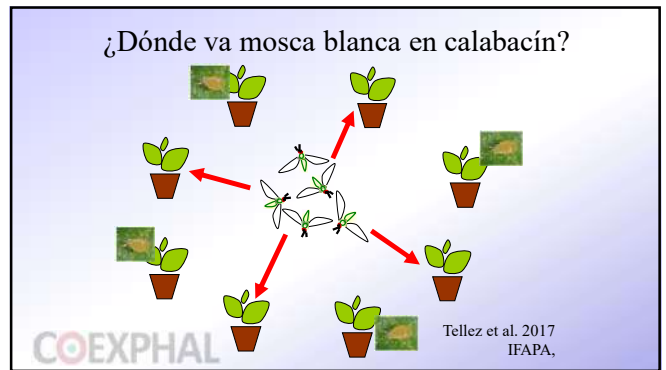
- ¿Es más seguro tratar la mosca blanca con plaguicidas para evitar el virus?

COEXPHAL

62



63



64



65




66



67



68

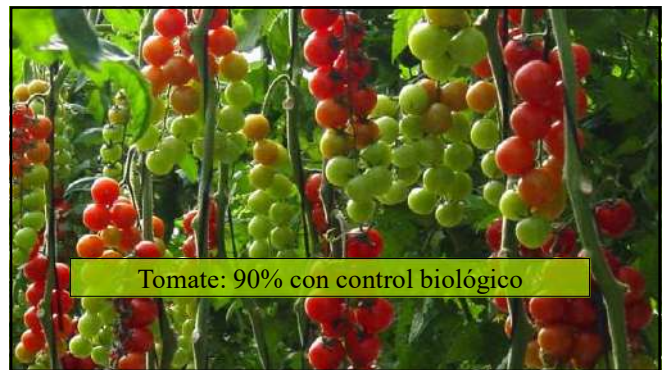


Calabacín

- Plantas con *Amblyseius* son menos atractivos para mosca blanca: **Demostrado**
- (Tellez, M.M.; Simón, A.; Rodríguez, E., Janssen, D., 2017. Control of Tomato leaf curl New Delhi virus in zucchini using the predatory mite *Amblyseius swirskii*. *Biological Control* **114**: 106-113)
- Invernaderos con *Amblyseius* tienen menos virus: **Demostrado** (pero mal documentado)

COEXPHAL

69



Tomate: 90% con control biológico

70



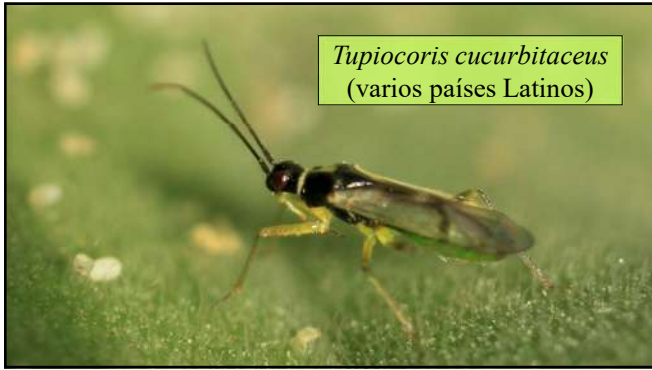
Mosca blanca, *Bemisia tabaci*

71



Nesidiocoris tenuis en tomate

72



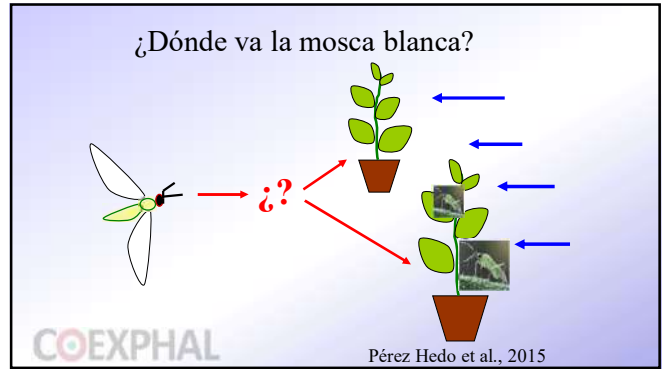
73



74



75



76



77



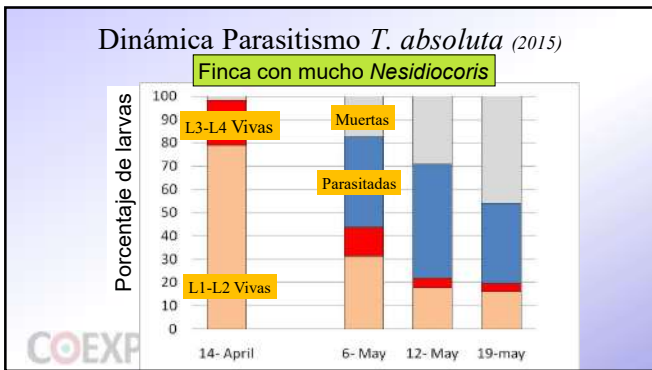
78



79



80



81



82



83

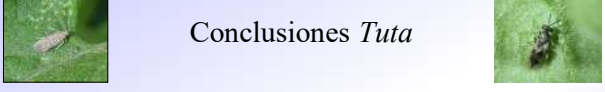


84



Lobularia maritima

85



Conclusiones Tuta

- *Necremnus* aparece en todos los invernaderos
- Control exitoso en cuanto se respeta con tratamientos...
- Introducir *Trichogramma acheaea*...
- Aplicar trampas, feromonas,...
- Mejorar condiciones para fauna auxiliar:
 - Plantas con floración;
 - Evitar tratamientos incompatibles

COEXPHAL

86



Plantaciones fuera de los invernaderos

87




88



89



90



Cambio de concepto

- Hasta 2007:
 - Cultivo - Plaga > Insecticida: **Agricultura estéril**
- Desde 2007:
 - Cultivo - Plaga > Soltar fauna auxiliar
- Desde ahora:
 - Cultivo - Plaga - Fauna auxiliar, Flora auxiliar, Setos... etc.:
Manejo Agro-Ecológico

COEXPHAL

91



Biodiversidad



- Totalmente funcional en horticultura moderna;
- ¡Clave para la sostenibilidad!

COEXPHAL

92



93



94



95



96



97