

**Tema 13: CRÍA DE ENTOMÓFAGOS. CONTROL DE CALIDAD**

**13.1. Introducción**

**13.2. Cría de entomófagos**

- 13.2.1. Sistemas
- 13.2.2. Cría de depredadores
- 13.2.3. Cría de parasitoides
- 13.2.4. Cría "in vitro": problemática
- 13.2.5. Diseño del sistema



**13.3. Instalaciones para la cría de artrópodos**

**13.4. Problemas en el cría de artrópodos**

- 13.4.1. Problemas genéticos
- 13.4.2. Entomófagos, patógenos y otros contaminantes

**13.5. Controles en la cría de entomófagos**

**Tema 13: CRÍA DE ENTOMÓFAGOS Y CONTROL DE CALIDAD**

**13.1. Introducción:**

**Definición:**

**MANEJO DE LA CRÍA DE INSECTOS (1985):**

Utilización eficiente de los recursos para la producción de insectos (y ácaros) de calidad estándar de acuerdo a los objetivos marcados.

En Control Biológico, la cría de artrópodos, se realiza a gran escala:

- Varias especies al mismo tiempo.
- Varios millones de ejemplares.
- Proceso continuo.
- Instalaciones proyectadas.
- Personal especializado.



**Tema 13: CRÍA DE ENTOMÓFAGOS Y CONTROL DE CALIDAD**

**13.2. Cría de entomófagos: sistemas**

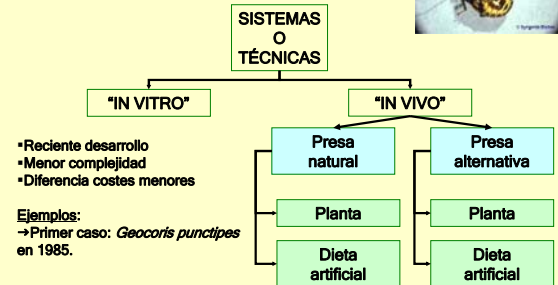
**FUNCIÓN DE:**

- Complejidad de la biología del entomófago:
  - Parasitoides: mayor complejidad de manejo por su relación con el huésped.
  - Depredadores: menor complejidad
- Grado de especificidad del entomófago:
  - Muy específico: utilización del huésped/presa natural
  - Menor especificidad:
    - Aceptación de huésped alternativo
- Grado de especificidad del fitófago (huésped/presa)

**Tema 13: CRÍA DE ENTOMÓFAGOS Y CONTROL DE CALIDAD**

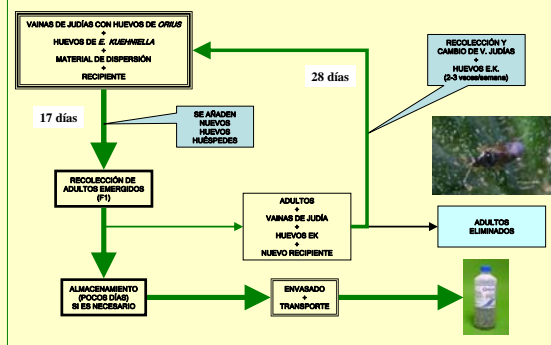
**13.2.2 Cría de depredadores**

**DEPREDADORES:**



**Tema 13:** CRÍA DE ENTOMÓFAGOS Y CONTROL DE CALIDAD

**ESQUEMA DE LA PRODUCCIÓN DEL DEPREDADOR: *ORILUS*** (Según Lenteren y Tommasini, 2003)



T. Cabello

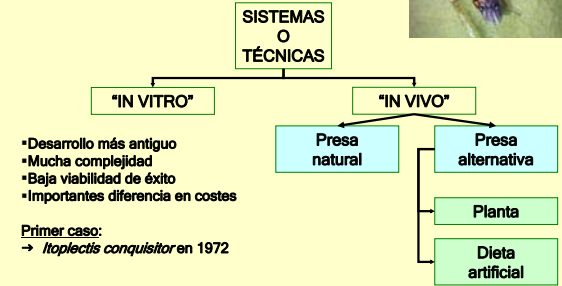
Tema 13. Control Biológico. 2006/07. EPS/UAL

5

**Tema 13:** CRÍA DE ENTOMÓFAGOS Y CONTROL DE CALIDAD

**13.2.3. Cría de parasitoides:**

**PARASITOIDES:**



T. Cabello

Tema 13. Control Biológico. 2006/07. EPS/UAL

6

**Tema 13:** CRÍA DE ENTOMÓFAGOS Y CONTROL DE CALIDAD

**ESQUEMA DE LA PRODUCCIÓN DEL HUESPED: *Spodoptera exigua*, en dieta artificial**



T. Cabello

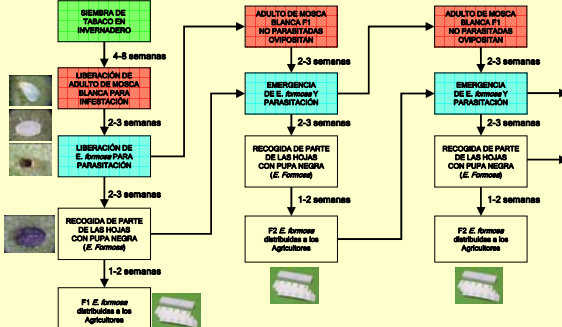
Tema 13. Control Biológico. 2006/07. EPS/UAL

7

**Tema 13:** CRÍA DE ENTOMÓFAGOS Y CONTROL DE CALIDAD

**ESQUEMA DE LA PRODUCCIÓN DEL PARASITOIDE: *E. FORMOSA*** (Según Lenteren y Tommasini, 2003)

(Todo el proceso se desarrolla en las mismas plantas de tabaco, en el mismo invernadero, durante varios meses)



T. Cabello

Tema 13. Control Biológico. 2006/07. EPS/UAL

8

13.2.4. Cría "in vitro" de entomófagos:

Situación actual:

- ❑ Mayor desarrollo en parasitoides que depredadores.
- ❑ En China se aplica a nivel comercial la cría de parasitoides de huevos:
  - *Trichogramma*
  - *Anastatus*
- ❑ En EE.UU. Aplicado en la producción de varias especies de depredadores



13.2.4. Cría "in vitro" de entomófagos (cont.):

Consiste en la utilización de diferentes tipos de "dietas artificiales", que pueden ser:

- ❑ Dieta o medio oligídico: constituida por componentes elaborados (p.e: hemolinfa) de los que no se conocen su composición química.
- ❑ Dieta o medio hóldico: constituida por componentes químicos básicos conocidos (p.e.: cloruro sódico),
- ❑ Dieta o medio mérdica: al menos un componente no se conoce su constitución química pura.



13.2.4. Cría "in vitro" de entomófagos (cont.):

Dietas con componentes derivados de insectos (medios oligídicos o mérdicos) :

- ❑ Pupas de Lepidóptera: hemolinfa, extracto o todo el cuerpo.
  - Lepidópteros utilizados: *Galleria mellonella*, *Antheraea pernyi* o *Philosamia cynthia*.
  - Empleado en la cría de: *Brachymeria intermedia* (Calcídido), *Deiapetimorpha introita* (Icnemónido), *Exorista larvarum* (Taquinido) y *Trichogramma* spp. (Tricogramátido).
- ❑ Abejas: extractos o todo el cuerpo de adultos o estados inmaduros:
  - Coccinélidos depredadores.
- ❑ Vitelo de huevos de insectos:
  - Parasitoides de huevos: *Trichogramma* y *Edovum putleri*.
- ❑ Cultivos celulares de insectos: hemolinfa y otros factores del huésped.

13.2.4. Cría "in vitro" de entomófagos (cont.):

Dietas sin componentes derivados de insectos (medios oligídicos o mérdicos, pocos hóldicos) :

- ❑ Medios hóldicos:
  - *Geocoris punctipes*
- ❑ Medios con al menos un constituyente que sustituye al insecto huésped (mérdicos), que puede ser:
  - Yema de huevo de gallina (más frecuente)
  - Extractos de embriones de gallina
  - Suero, p.e. bovino
  - Leche de vaca
  - Proteínas crudas o hidrolizables
  - Carne
  - Extractos de semillas oleaginosas.

13.2.4. Cría "in vitro" de entomófagos (cont.):

**Problemática de la cría "in vitro"**

- ❑ Contaminación microbiana, especialmente en parasitoides, medio de cría de los estados inmaduros.
- ❑ Características biológicas de los entomófagos producidos:
  - Tamaño y peso de los entomófagos: normalmente menor "in vitro"
  - Anormalidades en alas y abdomen.
  - Desarrollo: normalmente, más lento "in vitro"
  - Longevidad y fecundidad de adultos: generalmente similar.
  - Ratio de sexos: se puede ver influido por antibióticos de la dieta, p.e.: *Wolbachia* en himenópteros parasitoides.
- ❑ Comportamiento en campo y eficacia:
  - Normalmente menor en ejemplares "in vitro", debido a no estar en contacto con el huésped natural.
  - Necesidad de aprendizaje previo de adultos.

13.2.5. Diseño del sistema:



13.3. Instalaciones:

1.- EQUIPOS PARA LA CRÍA:

- Recipientes de cría (desarrollo): individuales o masa
- Recipientes de cópula y oviposición del huésped
- Recipientes de deprecación / parasitización

2.- INSTALACIONES:

- Cámaras y habitaciones de ambiente controlado
- Invernaderos
- Salas o zonas de cuarentena

3.- EQUIPOS DE CONTROL:

- Control de temperatura, humedad relativa y fotoperíodo
- Dispositivos de alarma



13.3. Instalaciones (cont.):

Ej.: Instalaciones para la cría de lepidópteros.

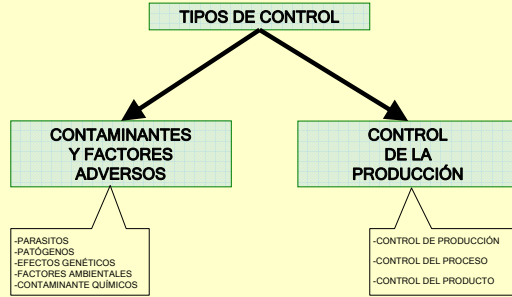
SUPERFICIE: 240,72 m<sup>2</sup>

PERSONAL: 3

PRODUCCIÓN: 6 a 10 especies, 100-200.000 individuos/mes (media = 1.200.000 ind./mes)



13.5. Controles en la cría de entomófagos:



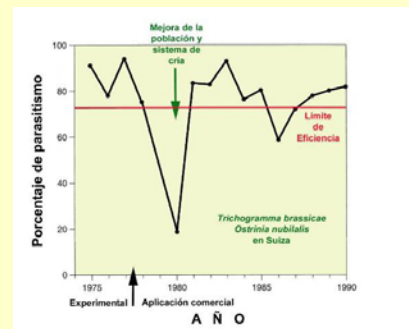
13.5.1. Control de contaminantes y factores adversos:

TIPO	AGENTE	ACTUACIONES
Parásitos	-Hiperparásitos -Otras especies de parasitoides o depredador -Otros fitófagos	-Cuarentena poblaciones iniciales -Diseño de instalaciones -Eliminación de partidas infestadas -Desinsectación de material
Patógenos	-Entomopatógenos	-Cuarentena -Diseño de instalaciones -Esterilización de dietas -Esterilización externa de huevos y pupas -Esterilización del material

13.5.1. Control de contaminantes y factores adversos (cont.):

TIPO	AGENTE	ACTUACIONES
Genéticos	-Efecto de fundación -Ecotipos de laboratorio	-Tamaño y diversidad de los fundadores -Refresco de poblaciones -Condiciones ambientales cíclicas
Físicos	Valores extremos de: -Temperatura -H. R. -Fotoperiodo	-Sistemas de control y alarma -Control de la producción
Químicos	-Plaguicidas -Desinfectantes	-Control de dietas de cría -Control de la producción

13.5.2. Control de calidad :



13.5.2. Control de calidad (cont.):

Tipo	Objetivos	Sujeto	Parámetros de control
Control de Producción	Operaciones de cría	-Material -Equipos -Procedimiento	-Cond. Ambientales -Dietas -Operaciones de cría
Control de Proceso	Mantenimiento y/o mejora de calidad de productos intermedios	-Productos intermedios -Estado inmaduros del producto final	-Duración ciclo -Peso -Mortalidad
Control de Producto	Mantenimiento y/o mejora de calidad del producto final	-Producto final: Adultos del entomófago	-Efectividad del entomófago

13.5.2. Control de calidad del producto final:

Criterios generales para el control de calidad del producto:

Criterios actualmente en utilización:

- Cantidad: Número de entomófagos vivos / contenedor.
- Ratio de sexos: Mínimo número de hembras.
- Emergencia: Tasa de emergencia del entomófago cuando se vende en estado de huevo o pupa.
- Fecundidad: Número de descendientes/hembra en un periodo de tiempo.
- Longevidad: Mínimo de días de supervivencia de adultos.
- Parasitismo: Número mínimo de huéspedes parasitados en un periodo de tiempo.
- Depredación: Número de presas consumidas en un periodo de tiempo.
- Tamaño adulto: Longitud de la tibia posterior de adultos (tamaño de la pupa)

Criterios a incluir próximamente:

- Capacidad de vuelo: Capacidad a corto y larga distancia.
- Eficacia: Datos de parasitismo (o depredación) en condiciones de campo.

13.5.2. Control de calidad del producto final (cont.):

Ejemplo de ensayo de control de calidad normalizado:

► *Trichogramma brassicae* (= *maidis*)

- **Condiciones del ensayo:**
  - Temperatura: 23±2°C; H.R.: 75±10%; fotoperiodo: 16:8 horas de L:0
  - Huéspedes de cría: *Ephestia kuehniella*, *Sitotroga cerealella*
- **Identificación:**
  - Técnicas moleculares, tamaño de muestra: 30 adultos, periodicidad: 1 / año.
- **Criterios de control de calidad:**
  - Ratio de sexo: ≥ 50% de hembras.
  - Fecundidad: ≥ 40 hijos por hembra en 7 días.
  - Longevidad: ≥ 80% de hembras supervivientes, después de 7 días.
  - Parasitismo en huésped natural: ≥ 10 huevos parasitados por hembra, en 4 horas.
- **Descripción de la metodología de ensayo**