



TAVOLA ROTONDA sabato 17.09.2016, 10:30
L'Azienda agricola alleva gli insetti:
gli esperti spiegano il futuro dal 1 gennaio 2018



Polisportiva Saliceta S. Giuliano,
Strada Panni, 83 Modena
Sabato 17 dalle 9.00 alle 19.00
Domenica 18, solo al mattino:
dalle 9.00 alle 13.00

**MEETING
INTERNAZIONALE
DI ENTOMOLOGIA
E INVERTEBRATI**

La più grande esposizione
di invertebrati
in ITALIA



Allevare insetti: le basi

«punti chiave di un sistema produttivo»

DR. FRANCESCO DEFILIPPO

Laboratorio Entomologia Sanitaria IZSLER

francesco.defilippo@izsler.it



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA
"BRUNO UBERTINI"
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO







Progettazione



1. Containment of insects

a) **Contenere gli insetti in ambienti separati con edifici a loro dedicati** (muri e soffitti devono creare delle barriere capaci di separare, contenere, isolare e proteggere).

b) **Compartimentalizzazione**

Insect-Holding Rooms dove gli insetti possono rimanere indisturbati al fine di adattarsi alle nuove condizioni ambientali perché:

- Sono suscettibili a malattie
- Sono specie difficili da distinguere
- Adulti e larve richiedono condizioni di allevamento differenti





Workrooms progettate per l'allevamento degli insetti

- clean workroom per proteggere la dieta
- dirty workroom per minimizzare malattie o contaminazioni (oviposition cage, larval rearing containers)



Storage Rooms per immagazzinare materiali usati nell'insettario





Un alto numero di individui devono essere usati per stabilire in lab una nuova colonia al fine di minimizzare gli effetti della riduzione della variabilità genetica

Meccanismi che incidono sulla variabilità genetica

a) **Deriva genetica**= componente dell'evoluzione di una specie dovuta a fattori casuali. Questo effetto può far divenire un allele e il fenotipo da esso rappresentato più comune o più raro col passare di generazioni successive.

b) **Selezione**

Selezione di individui capaci di sopravvivere alle nuove condizioni

Durante questo periodo gli insetti passano attraverso un "bottleneck" che altera e riduce la variabilità genetica

Il primo bottleneck

Avviene durante la fase larvale nella quale l'alta mortalità elimina tutti quegli individui incapaci di sopravvivere alle nuove condizioni di dieta, fotoperiodo, umidità e contenimento

Il secondo bottleneck

Avviene durante il periodo riproduttivo della I generazione. Selezionando solo gli esemplari capaci di riprodursi nelle nuove condizioni.

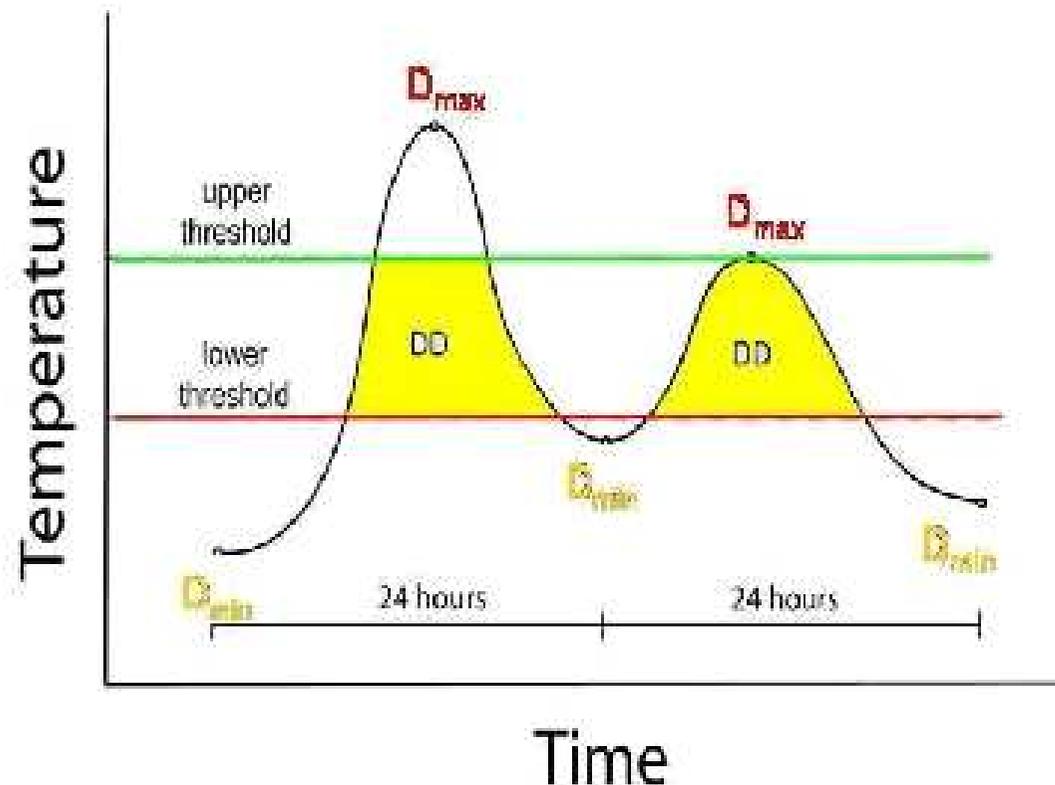


Le condizioni ambientali di allevamento possono avere effetti sul fenotipo senza essere associati a cambiamenti del genotipo .

Effetto della Temperatura

- Alterazioni del fenotipo (sviluppo anormale delle ali)
- Diapause
- Alterazioni della crescita della popolazione

Sopravvivenza
Fecondità
tasso di crescita





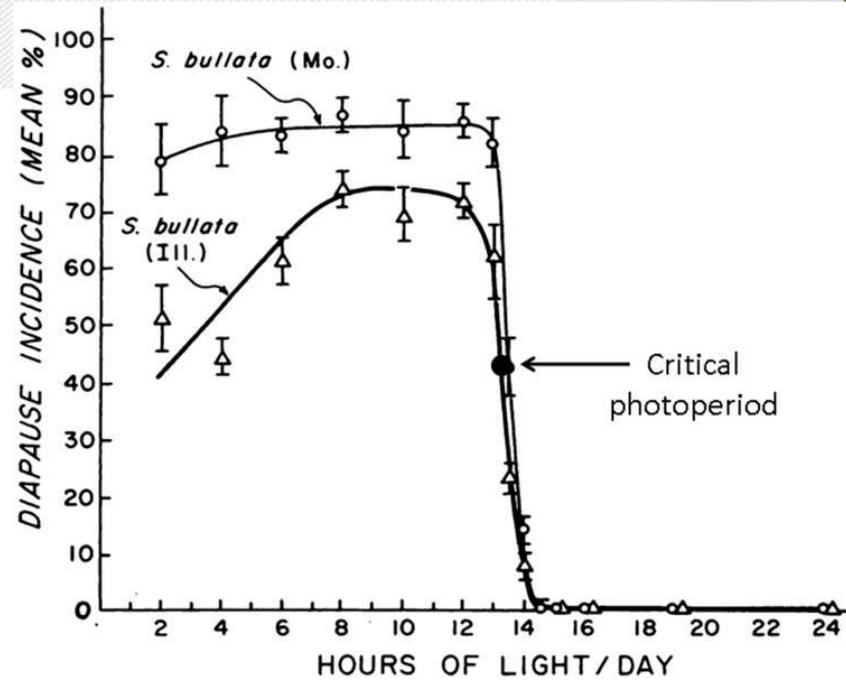
Fotoperiodo

- Diapausa
- Alterazione dello sviluppo e del comportamento riproduttivo

(adults of the tobacco budworm *Heliothis virescens*, i continuous light, showed increased irritability, inability to separate after copulation, shortened life span, and decrease in fecundity)

- Crescita della popolazione
Sopravvivenza

longevity reduction of 22% in *Protophormia terraenovae* when the phase of LD cycle was shifted by 6h at weekly intervals





Procedure di allevamento

Umidità

- **Crescita della popolazione**
sopravvivenza
riproduzione
tasso di crescita

Può avere effetti sullo sviluppo degli adulti e causare una riduzione in termini di qualità della colonia.

il processo di agitazione utilizzato per separare i pupari dalla loro dieta può causare la sindrome dell'ala penzolante determinando tassi di schiusa ridotti e un aumento del numero di non volatori





Su cosa si nutrono gli insetti:

- ✓ Animali
 - ✓ Piante
 - ✓ Materiale organico in decomposizione
- Zoofagi, Fitofagi e Saprofagi*

Insetti possono essere allevati su dieta naturale o artificiale

Questo ha permesso di sviluppare la ricerca nel settore economico ma soprattutto a ampliare i programmi di allevamento massale di insetti





La dieta sulla quale gli insetti si nutrono può alterare la crescita, la metamorfosi, la riproduzione, le difese

Il bilanciamento dei nutrienti presenti nella dieta artificiale è un fattore molto importante

- ✓ female apple maggot flies, *Rhagoletis domonella* fed a protein/sucrose diet showed greater development of ovaries, follicles, and accessory glands compared to a similar group given the same diet but without protein.
- ✓ adult diets have been shown to influence the length of life for the codling moth, *Laspeyresia pomonella*
- ✓ using larvae of a sarcophagid fly, *Agria affinis*, they found that the length of larval development is inversely proportional to the dietary concentration of antimicrobial compounds. Successful pupation, adult emergence, and survivability were also adversely affected





Cosa è un patogeno?

Agente che causa malattie. Possono essere di tipo biotico o abiotico

Patogeni abiotici

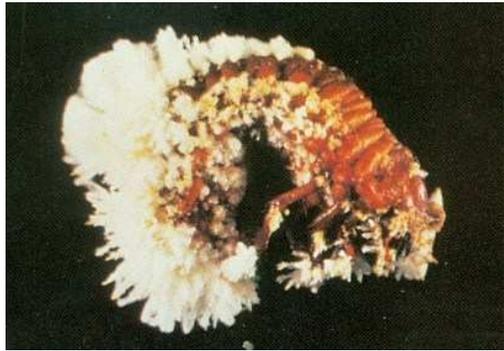
- Meccanici (danni fisici dovuti a un non corretto maneggiamento)
- Chimici (e.g. tossine)
- Genetici (e.g. imbreeding)
- Nutrizionali(e.g. nutrimento inadatto)

Patogeni biotici

- Batteri
- Funghi
- Nematodi
- Virus



Patogeni Biotici



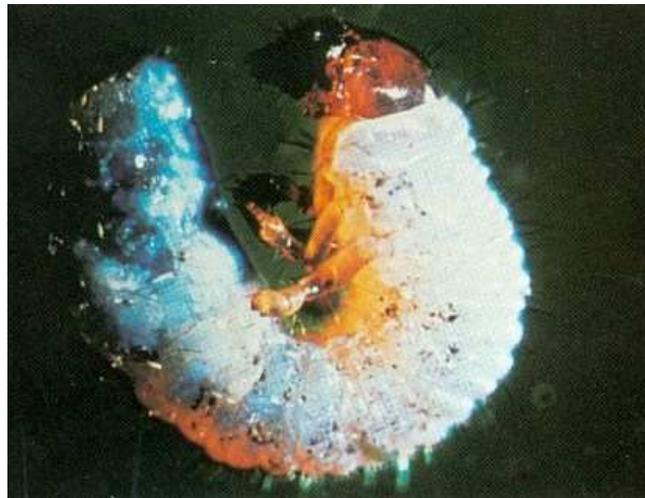
Insect covered with spores infected with fungi



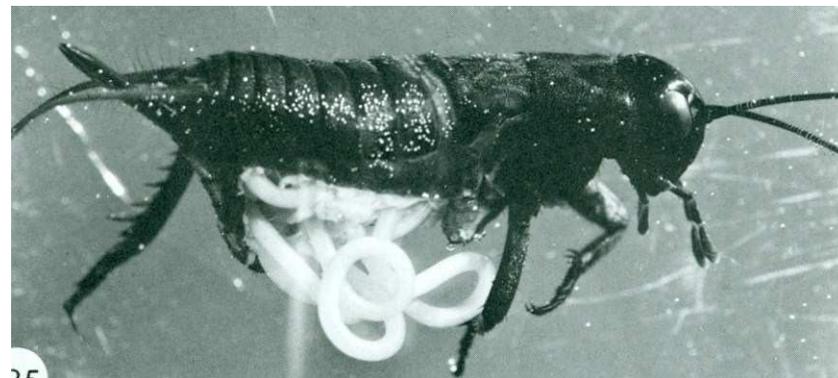
Dark red color for a larva of *Galleria mellonella* infected with nematodes



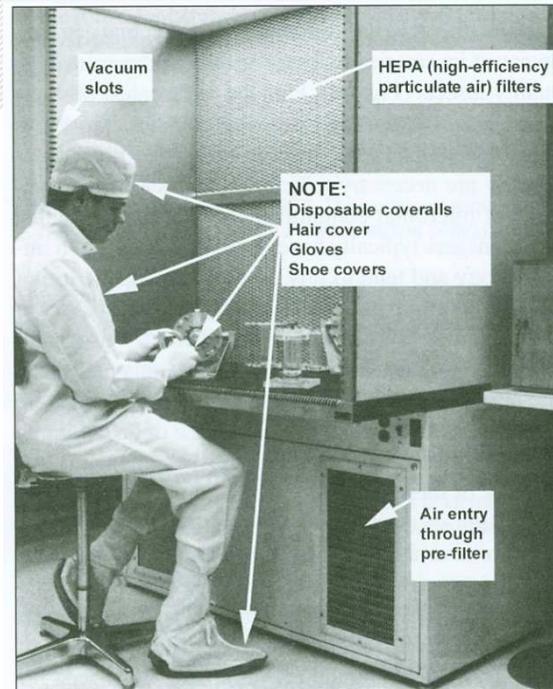
Noctuidae infected with bacillus thuringiensis



Scarabaeid larva infected with Iridovirus

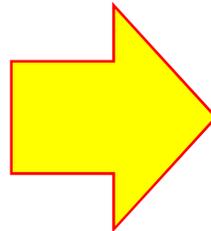


A nematode emerging from a cricket



Sorgente dei contaminanti

- Aria
- Personale
- Insetti
- Insettario/allevamento
- Dieta e Ingredienti per la dieta

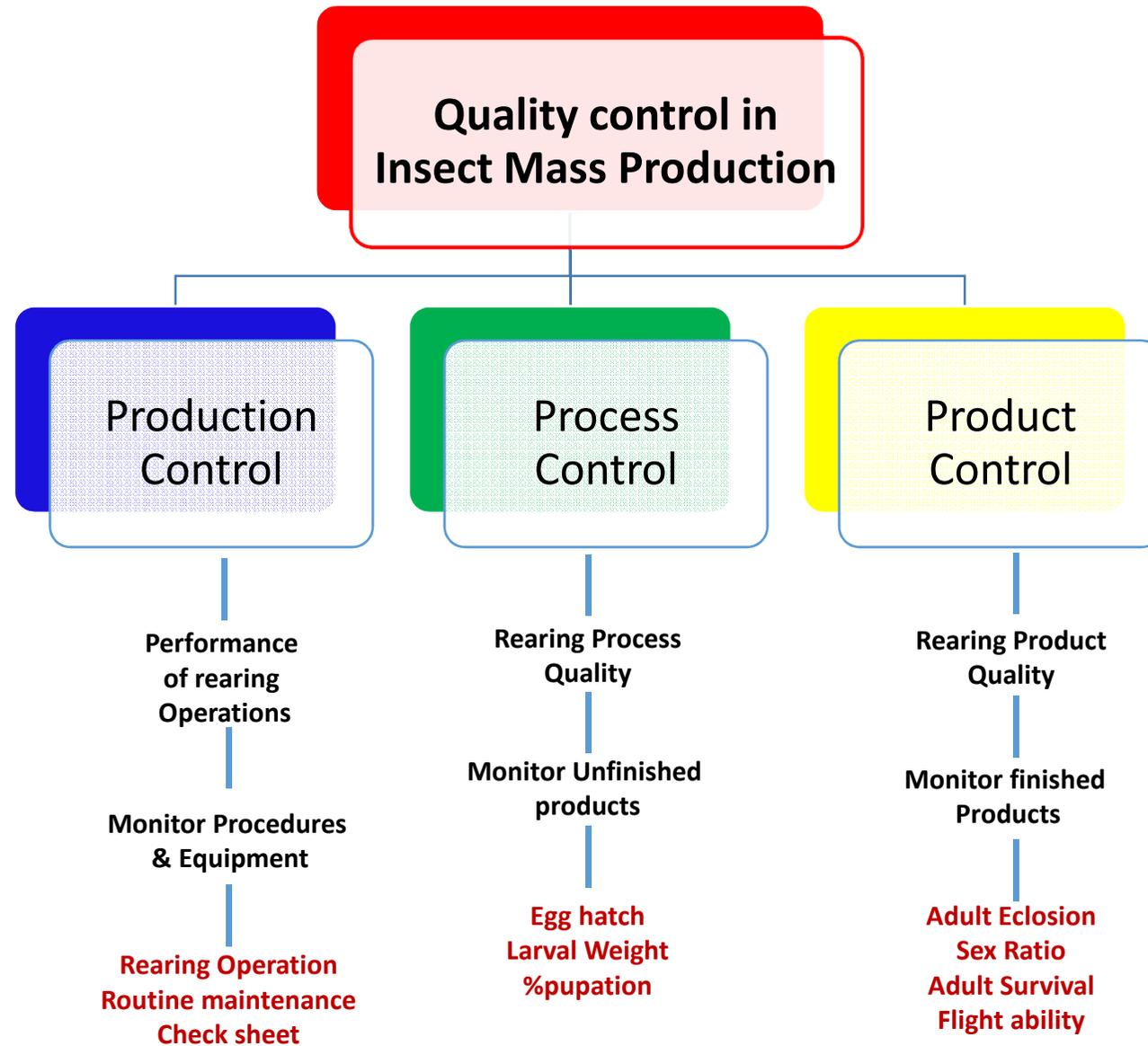


Gestione dei Contaminanti

- Filtri aria
- Attività di formazione del personale
- Monitoraggio insetti
- Sanificazione dei luoghi e delle attrezzature
- Prevenzione relativa all'introduzione di microrganismi attraverso la dieta o ingredienti



E' essenziale sviluppare delle Procedure Standard di Allevamento che garantiscano la qualità nel mantenimento di una colonia di insetti in ambiente controllato .





References

[http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How to Feed the World in 2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf)

<http://thepaleodiet.com/wp-content/uploads/2014/07/2013-Rumpold-Nutritional-composition.pdf>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1361760/>

http://www.moscamed.org.br/pdf/Cap_35.pdf

<http://storedproductinsects.com/biology/rearing-stored-products-insects/>

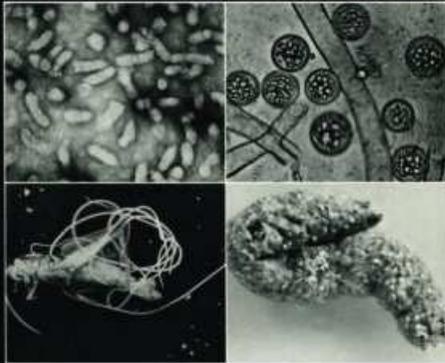
<http://naldc.nal.usda.gov/download/CAT78702652/PDF>

<http://www.irc.entomology.msstate.edu/>

<http://users.ugent.be/~padclerc/AMRQC/index.html>



Laboratory Guide to Insect Pathogens and Parasites



George O. Poinar, Jr., and Gerard M. Thomas

HANDBOOK OF INSECT REARING VOL. II

Edited by

PRITAM SINGH

Entomology Division, Department of Scientific and Industrial Research, Auckland, New Zealand

and

R.F. MOORE

United States Department of Agriculture, Cotton Production Research Unit, S.A.

ELSEVIER

Amsterdam — Oxford — New York — Tokyo 1985

Principles and Procedures for Rearing High Quality Insects



JOHN C. SCHNEIDER, Editor

INSECT DIETS

Science and Technology



Allen Carson Cohen

CRC CRC PRESS

Copyrighted Material

Grazie per L'attenzione



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA
"BRUNO UBERTINI"
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

Sede Centrale Brescia
Via Bianchi, 9 - 25124 Brescia - Italy
T. +39 030 2290.1 - F. +39 030 2425251
info@izsler.it - www.izsler.it