

2^{ème} partie: La lutte biologique

Plan de travail

Introduction générale

1- Définition

2- Historique

3- L B et organisation internationales

I- Utilisation des virus en lutte biologique

Introduction

1-Différents groupes d'entomovirus

2- Cas de la polyédrosis nucléaire

3- Contamination de la piéride par la polyédrose

4- Virus d'insectes et d'acariens employés en lutte biologique

5- Production des entomovirus et leur application

6- Conclusion

Introduction générale

1-Définition

- La **lutte biologique** (LB) est une méthode qui consiste à détruire les déprédateurs par l'utilisation rationnelle de leur ennemis naturelles appartenant soit au règne animal ou végétal (Balachowski, 1951)
- L B= Elevage+ Lâcher
- A ne pas confondre avec **l'équilibre biologique** = Déprédateur + Ennemi naturel
- La LB emploi différents agents
 - Microorganismes= agents entomopathogènes: virus, bactéries, champignons, protozoaires
 - Invertébrés: nématodes, acariens, insectes
 - Vertébrés: poissons, batraciens, reptiles, oiseaux, mammifères

2- Historique des agents entomopathogènes

- 1834: Bassi Agostino: la **muscardine du ver à soie** est due à un champignon
- 1865: Pasteur: la **Fébrine** et la **flacherie du ver à soie** sont dues à des microorganismes transmises par les feuilles du murier contaminées
- 1874: Pasteur et Mancent: possibilité de combattre les insectes nuisibles au moyens de maladies auquel ces insectes sont sensibles
- 1979: 1ers essais réels par Metchnikoff en Ex URSS sur le champignon de la muscardine verte ***Metharrhizium anisopliae*** contre le Scarabé des céréales et le Charançon des de la betterave en utilisant 50 kg de spores

- Actuellement il ya une dizaine de bactéries et virus qui sont utilisés en LB et commercialisés dans certains pays mais sous certaines conditions:
 - Acquisition de connaissance de base sur les microorganismes: identification, biologie, écologie, spécificité
 - Fabrication de l'agent pathogène soit sur l'organisme vivant ou sur milieu artificiel
 - S'assurer de l'inoquité vis-à-vis des vertébrés

Concernant les insectes...

- 1869: introduction accidentelle à partir d'Australie, de *Novius cardinalis* (Coleoptera:Coccinelidae) en Californie (USA), pour lutter contre la cochenille australienne *Icerya purchasi* (Homoptera: Coccidae)
- 1883: Pillulation de *I. purchasi* sur toutes les orangeries en Californie, plus de 25 produits ont été utilisés mais en vain
- Riley: Possibilité d'avoir des ennemis naturels en Australie et leur introduction en Californie
- 1888: débarquement de Koebele en Australie: sélection de quelques prédateur (parmi les quels: *N. cardinalis*) et leur expédition aux USA
- Elevage et lâcher à grande échelle, résultat: disparition totale et rapide de la cochenille
- Cette découverte fut le début d'une activité qui s'oriente vers la recherche de nouveaux ennemis naturels

3-L B et organisation internationales

- **UISB**: Union International des Sciences Biologiques, constitué en 1948 à Stokholm (Suède), au sein de cette union, il y avait une commission qui s'occupait de la recherche en LB
- **CILB**: Commission Internationale de la Lutte Biologique reliant plusieurs institutions de recherche et devenue opérationnelle à partir de 1956
- **OILB**: Création de l' Organisation Internationale de Lutte Biologique en 1965 ayant le statut de conseiller scientifique auprès de la FAO et comprenant 35 instituts de recherche de 21 pays différents

I- Utilisation des virus en lutte biologique

Introduction

- Les virus sont des organismes infectant de petite taille (10-30microns)
- Ce sont des parasites obligatoirement **endocellulaires**
- Il existe actuellement plus de 300 virus pouvant s'attaquer aux insectes (**entomovirus**)
- Ceux-ci, comme les autres **entomopathogènes**, font partie des écosystèmes où ils vivent et causent une régulation naturelle de leur hôtes (Piéride Carpocapse, Noctuelle, Lymantria....)

1- Différents groupes d'entomovirus

- Beaucoup de chercheurs ont travaillé pour connaître
 - la structure physicochimique du virus
 - la nature des perturbations qu'il provoque
 - le mode de transmission
 - la possibilité de production à des fins d'application pratique
- Les entomovirus appartiennent au groupe des **Borrelinæ** avec 4 genres:
 - **Borrelia**: provoque des **crystallisation régulières** de forme polyédrique. Ces maladies sont appelées maladies à polyèdres ou «**polyédrosis**»: cas de *Lymantria dispar*
 - **Pailotella**: provoque l'apparition de **corpuscules réfrigérant** de taille et forme régulière. Il envahissent les cellules du tissu hôte: cas de *Pieris brassicae*
 - **Bergoldia**: provoque des **granulations** extrêmement fines envahissant surtout le cytoplasme cellulaire
 - **Murator**: ne provoque aucune modification cytoplasmique décelable

2- Cas de la polyédrosis nucléaire

- Découverte en 1907 en Angleterre
- Maladie endémique en Europe et Afrique du Nord
- En Algérie: observée dans les forêts de l'Edough (Annaba) par Balachowsky
- Provoquée par *Borrelina reprimens* et *Borrelina efficiens* Holms
- Insectes hôtes: *Lymantria dispar* et *L. monocaryana*
- Maladie transmise par les œufs
- Symptômes:
 - Chenilles atteintes présentent des mouvements ralenti
 - Se laissent pendre aux rameaux de l'arbre, accrochées par leur pattes thoraciques
 - Corps devenant flasque et se liquéfie
- Mode de contamination par:
 - Ingestion d'aliments souillés
 - Les parasites qui transmettent le virus en piquant d'autres insectes

3- Contamination de la piéride par la polyédrose

- Hôte: *Colias philodis* (Lepidoptera: Pieridae)
- Lieu: Californie (USA)
- Chenilles artificiellement virosées au laboratoire, broyées (suspension mère), diluées et filtrées
- Cristaux polyédriques obtenus disséminés par pulvérisation dans un champ de luzerne
- Persistance pendant plusieurs années dans:
 - Cadavre de l'insecte contaminé
 - Sol
- NB- les rayons solaires ou UV sont mortels pour ce virus

4-Virus d'insectes et d'acariens employés en lutte biologique

Hôte	Culture	Virus	Observations
Teigne de P. terre	Cultures maraichères	Virus de la Granulose GV	1 application meilleur que 8 à 10 traitements chimiques
Piérade du chou	CM	GV	Succès sur chou frisé
Noctuelle du maïs	Cultures industrielles	Virus de la Polyédrose Nucléaire NPV	Bon résultats aux USA
Carpocapse des pommes	Arbres fruitiers	GV	Réduit efficacement le ravageur
Songieuse du chêne	Chênaie	NPV	défoliation évitée en Europe et USA par application d' 1 suspension de 10^9 - 10^{10} polyèdre/ml
Processionnaire du pin	Pinède	Virus de la Polyédrose Cytoplasmique CPV	Préparation en poudre appliquée sur 500 ha à éliminé Ravageur sans nuire à ces auxiliaires
Acarien du Citronnier	Agrumes	Virus sans Inclusion NV	Utilisé sur de surfaces réduites en Californie

5- Production des entomovirus et leur application

- Ces virus se cultivent sur leur insectes hôtes
- Exemple: **NPV** contre *Heliothis zea*
- Préparé s/forme de poudre diluée dans l'eau et pulvérisée comme insecticide
- 1 ha nécessite $600 \cdot 10^6$ polyèdres (60 chenilles contaminées)
- Il persiste dans les chenilles mortes pendant plusieurs mois
- Aucun effet négatif sur vertébrés (homme, mammifères, oiseaux)
- Peut être utilisé s/forme de poudre sèche ou humide ou même d'appâts

6- Conclusion

- Ces entomovirus ne sont pas utilisés seuls mais dans un programme de lutte intégrée soit associés à d'autres pathogènes ou à des produits chimiques
- Ils conviennent grâce à leur efficacité , innocuité , conservation , large distribution et leur reproduction assez facile