

III- Les champignons et Nématodes entomopathogènes(CE)

Plan de travail

3.1- les champignons

- 1- Introduction
- 2- Position systématique des CE
- 3- Mode d'infection
- 4- Exemples d'expérimentation en plein champ
- 5- Champignons pathogènes de moustiques
- 6- Champignons nématophages

3.2- Emploi des nématodes en LB

- 1- introduction
- 2- Les nématodes parasites d'insectes
- 3- Application en LB

3.3- Autres auxiliaires

- 1- Invertébrés entomophages autres que les insectes
- 2- Vertébrés entomophages

1- introduction

- Dans la nature, de nombreux cryptogames microscopiques attaquent les insectes lorsque les conditions sont favorables pour le développement
- Le passage des filaments mycéliens à travers la cuticule de insectes se fait indifféremment de l'extérieur vers l'intérieur de l'insecte ou vis versa
- Par contre il ya certaines mycoses qui se traduisent par des envahissement superficielles exo ou endocuticulaires n'entraînant pas de troubles graves
- Certains champignons envahissent la cavité générale de l'insecte, les filaments mycéliens entourant par la suite les différents organes(surtout la trachée), provoquant la mort par asphyxie de l'insecte
- L'attaque de la mycose peut être lente ou foudroyante (Muscardine, Verticilliose)

2- Position systématique des champignons entomopathogènes (C.E)

- Il existe 4 groupes de champignons:
 - Embranchement des **Deuteromycètes**: Champignons imparfaits: il regroupe le plus communs des C.E comme *Bauveria*, *Metarhizium* et *Hirsutella*
 - Classe des **Ascomycetes**: ces champignons sexués comptent des genres entomopathogènes variés et mal connus, exp: *Bettsia*, *Ascophaera* qui provoque la maladie crayeuse du couvain, *Myriangium*: parasites des Homoptères
 - Ordre des **Entomophtorales**: cette classe regroupe les genres *Entomophthora* et *Massospora*, les conidies se développent uniquement à l'intérieur du corps de l'insecte
 - Famille des **Caelomycetaceae**: comme *Caelomyces*, ils ont une spécificité vis-à-vis des différents moustiques et Chinonomides, ils se multiplient sous forme de sporange dans la cavité générale de l'insecte, ce genre a un intérêt surtout médical

3- Mode d'infection

- Se fait généralement par la voie tégumentaire et non par la voie digestive
- Néanmoins chez le doryphore, l'infection par *Bauvria bassiana* se fait par l'hépithélium intestinal
- En raison de la facilité avec laquelle la plus part des CE se multiplient in vivo, la mise au point des procédés industrielles in vitro ne pose alors aucun problème
- La firme Nutrilite produit *B. bassiana* et *Metarhizium anisopliae* aux USA,
- En Russie, l'institut de Moscou produit *B. bassiana*

4- Exemples d'expérimentation en plein champ

- Utilisation de *B bassiana* contre *Leptinotarsa decemlineata* (doryphore de p. terre)
 - Lieu: Russie, au début ils ont utilisé Bb à la dose de 2kg/ha à raison de $6 \cdot 10^9$ conidie/g en mélange avec une dose réduite d'insecticide (DDT)
 - Actuellement la tendance se dirige vers l'emploi seul du champignon mais à plus forte dose(3-4 fois plus)

-B *bassiana* contre *Carpocapsa pomonella*

- 3 pulvérisations de bauvérine (1kg/ha à 6.10⁹conidies/g) en association avec un produit à dose réduite de chlorophos ou de phosalone
résultat:1% d'attaque contre 11% pour le témoin

- *B. bassiana* contre les noctuelles

- L'utilisation en plein champ de la bauvérine en Asie centrale contre la noctuelle *Laphygma exigua* à provoqué 76% de mortalité et contre *Agrotis segetum* en Moldavie (46% de mortalité en bauvérine seule et 80% en bauvérine associée au chlorophos en dose réduite et 16% en chlorophos seul contre 10% de mortalité pour le témoin)

- *M. anisopliae* contre les Homoptères Cercopides

- Au Brésil, des résultats satisfaisants sont obtenus en culture de canne à sucre, la dose de spore n'étant pas signalée, résultats: mortalité de 65% chez les nymphes et 31% chez les adultes

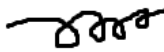


- *Aschersonia alyrodis* contre l'Aleurode du citronnier (*Aleurothrixus sp*)

- En Géorgie, résultats encourageant après son emploi contre l'Aleurode du citronnier résultat: mortalité de 81-96% chez les larves

5- Champignons pathogènes de moustiques

- *Caetomyces sp* à l'état naturel contre la population de moustiques résultat: (-) de 10% de contamination naturelle
- Il ya eu 4 tentatives d'introduction avec succès de ces pathogènes dans les lacs où vivent les moustiques
- *M.anisopliae* contre les larves de moustiques résultat: mortalité de 85-98% de la population de *Culex pipiens* et *Aedes sollicitans* dans des marées artificielles

6- Champignons nématophages(CN)

- Ils sont connus depuis longtemps
- Ils peuvent vivre en saprophytes dans le sol
- Forment des organes spécialisés capables de capturer les nématodes, ils ont différentes formes:
 - Spire 
 - Anneau 
 - Réseau 
- Mode d'action:
 - Ces pièges présentent des boutons adhésifs et secrètent une substance collante retenant les nématodes
 - plus le ver se débat et plus il s'englu se trouvant ainsi totalement immobilisé
 - le champignon émet alors un filament spécialisé pénétrant le corps du nématode
 - Il le vider complètement de son contenu
 - temps entre le début du piégeage et la lyse totale du ver: 1,5 h

- Les CN sont fréquents dans les sols naturels: prairies, forets
- Ils disparaissent en sol cultivés à cause des polluants chimiques
- Conditions pour leur emploi en LB:
- Bien choisir l'espèce de champignon avec celle du nématode: taille du piège harmonieuse avec taille du nématode
- Substance émise par le piège
- Affinités bioclimatiques entre le piège et le nématode: les lectines émises par les champignons doivent être associables aux sucres produit par la proie

Conditions d'implantation des CN

- Matière organique du sol: toutes ces formes conviennent aux champignons phytophages sauf le compost urbain
- Température: amplitude de développement: 5- 30°C, optimum: 20°C, entre -18 et +35°C le champignon persiste dans le sol sous sa forme de résistance, mais à plus de 35°C il est détruit
- PH- Les CN redoutent les sol acides (inférieur à 6,5)
- NB- pas d'incompatibilité entre l'utilisation des champignons prédateurs et les fongicides des parties aériennes des cultures

IV- Emploi des nématodes en LB

1- Introduction

- On a toujours considéré les nématodes comme des nuisibles
- Depuis peu d'années, on a mis en évidence leur rôle dans le maintien de l'équilibre biologique
- Les recherches sur les nématodes parasites d'invertébrés nuisibles ont évoluées
- Leur activité s'est orienté vers la recherche de nématodes :
 - prédateurs d'autres nématodes phytophages
 - parasites d'invertébrés du sol
 - Parasites d' insectes

2- Les nématodes parasites d'insectes

- Dans la nature, plus de 760 sp d'insectes peuvent être parasités par des nématodes surtout parmi les **Oxyuridae** , **Mermithidae** et **Neoplectonidae**
- Parmi ces insectes, 268sp sont des Lépidoptères et 172 sp de Coleoptères notamment les **Scolytes**
- Ces nématodes peuvent être parasites temporaires d'insectes du sol ou de l'eau pénétrant grâce aux ouvertures naturelles (stigmates, cuticule)
- D'autres peuvent être permanents, vivant dans le tube digestif, la cavité générale ou dans tout le corps de l'insecte

3- Application en LB

- Larve de *Neoplectana glasairi* (Neoplectonidae) contre les imago du ver blanc: *Popilia japonica*, utilisé pour la 1^{ère} fois aux USA en 1930 par Glasair
- Parfois la densité peut atteindre 1500-2000 larve/ insecte
- Symptômes:
 - Couleur terne
 - L'insecte se vide puis meurt rapidement
- Le parasite a été d'abord élevé sur milieu artificiel puis disséminés dans des cultures infestées par le ver blanc
- Ce nématode peut s'attaquer aux Scarabeidae(Coleoptères) et aux Noctulidae (Lepidoptères)
- Actuellement, une dizaine d' sp de ces nématodes entomoparasites font l'objet de recherches

Autres auxiliaires

1- Invertébrés entomophages autres que les insectes

- Les Araignées:

- sont presque tous prédateurs d'insectes
- leur utilisation pratique en LB reste secondaire
- Néanmoins, elle joue un rôle important dans l'équilibre naturel
- Exp: *Thanatos flavidus* contre *Cimex lectularis* (punaise des lits);
Ascyltus pterygodes contre la cochenille du Cocotier aux Iles Fidji

- Les Acariens

- Les Thrombeidiformes: *Hemisarcoptes malus* contre *Lepidosaphes gloweri* (Homoptera: Diaspididae)
- Les Thyphlodromes: *Thyphlodromus* contre les acariens phytophages (*Panonychus* ou *Tetranychus*)

2- Vertébrés entomophages

- Utilisation en LB très secondaire
- Rôle important dans l'équilibre biologique
- Poissons: rôle des *Cyprinodontes* (Cypridontidae) dans la lutte antipalludique mondiale(moustiques),
- autres sp: *Gambusia affinis*, *G. holbrookii*, *Lebistes reticularis* (Poecillidae) contre les moustiques
- Crapaud: *Bufo maninus* contre des Scarabeidae radicicoles
- Installation de nichoirs pour les *mésanges* (oiseaux)
- Utilisation des *salamandres* (Reptiles)