

Chapitre 3: Les insectes des agrumes

1. Cas de l'Aleurode floconeuse: *Aleurothrixus flocosus*

Plan de travail

- 1. Cas de l'Aleurode floconeuse:
Aleurothrixus flocosus
 - 1.1. Caractéristiques morphologiques
 - 1.2. Caractéristiques biologiques
 - 1.3. Cycles biologiques et voltinisme
 - 1.4. Nuisibilité
- 2. Cas de la cératite *Ceratitis capitata*
 - 2.1. Description
 - 2.2. Cycle de développement
 - 2.3. Nature des dégâts
 - 2.4. Stratégie de lutte
 - 2.4.1. Lutte culturelle
 - 2.4.2. Lutte chimique
 - 2.4.2.1. Traitement chimique généralisé
 - 2.4.2.2. Traitements localisé
 - 2.4.2.3. Autre Alternative: Appâtage
 - 2.4.3. piégeage de masse
 - 2.4.4. technique des mâles stériles
 - 2.4.5. Lutte biologique
 - 2.4.6. Moyens de lutte post-récolte: traitement au froid
 - 2.4.7. Irradiation
 - 2.4.8. La confusion sexuelle

1.1. Caractéristiques morphologiques

- Adultes: ailés, appelés aussi mouches blanches, de 2 à 3 mm de long, dont le corps et les ailes sont recouverts d'une pruinosité blanche (Fig.27)
- Tous comme les Homoptères: caractérisés par 2 paires d'ailes homogènes et un appareil buccal de type piqueur suceur
- Œufs: disposés en arc de cercle à la face inférieure des feuilles d'agrumes, blancs au moment de la ponte et virent au rose orangé à la fin de l'incubation
- larves ressemblent beaucoup aux Cochenilles, sauf qu'ils ont, 2 griffes au dernier article des tarses au lieu d'1 chez les 1^{ers}



Figure 28. L'Aleurode floconneuse

1.2. Caractéristiques biologiques

- insectes **opophages** se nourrissant exclusivement de **sève**
- en absorbent de très grandes quantités et dont le surplus est rejeté à la surface des feuilles sous forme de **miellat**
- Ce liquide, issu des produits de la digestion qui ne sont ni assimilés ni transformés est composé de 90 à 95 % de sucres et un peu d'acides aminés
- Il joue un rôle important dans certaines interactions durables, notamment dites tri-trophiques entre fourmis, homoptères et plantes
- Cette substance très riche en sucres rend les feuilles de la plante-hôte poisseuses
- Elle favorise le développement de la fumagine, 1 champignon ascomycètes qui recouvrent les parties aériennes de la plante d'une pellicule noire semblable à de la suie
- Cela va donc empêcher la plante d'effectuer convenablement sa **photosynthèse**
- En +, ce miellat attire beaucoup les **fourmis**

1.3. Cycles biologiques et voltinisme

- de l'œuf sort 1 L1, mobile, hyaline, dépourvue de sécrétions cireuses qui, ne tarde pas à se fixer près des nervures
- Cette jeune larve mue et donne 1 L2
- Les L3 et L4 se caractérisent en dehors d'une augmentation notable de la taille par l'apparition de 2 nouveaux types de sécrétions: 1 frange de sécrétions drues formant palissade et de très nombreux filaments cireux donnant l'apparence de bourres de coton
- Au L4, la larve s'enferme dans 1 "**puparium**" cireux dont sortira bientôt 1 insecte parfait à travers une fente en T
- La mouche blanche floconneuse hiverne / forme de L3 ou L4 et parfois /forme d'œuf
- A la fin février ou début mars, le 1^{er} vol des adultes a lieu suivie des 1^{ères} pontes de l'année
- Dans les conditions climatiques favorables, la femelle peut pondre entre 50 et 100 œufs
- A l'éclosion, les larves nouvellement nées sont mobiles, elles tissent un abri cireux (puparium) qui les fixe au support
- Le vol de la F2 a lieu en d'Août
- Le développement des générations estivales se déroule sur les gourmands
- On compte 4 à 5 F/an

1.4. Nuisibilité

- s'attaquent à plusieurs cultures (agrumes, cucurbitacées, solanacées...etc.). Cependant *A. floccosus* est inféodée aux agrumes et c'est l'sp la + fréquente en Algérie causant le + de dégâts
- affaiblit le végétal à plusieurs titres:
- Les densités numériques très élevées d'adultes et de larve entraînent une ponction importante de sève
- L'excrétion abondante de gouttelettes de miellat constitue rapidement e, dans le cas de fortes contaminations (septembre-octobre), 1 épais manchon blanchâtre à la surface duquel se développe la fumagine
- L'association des diverses sécrétions et excréptions entraîne une **asphyxie du végétal**, responsable d'1 perte de vigueur de l'arbre et d'une **diminution de la floraison**
- L'action déprédatrice de cette sp provoque indirectement 1 diminution du calibre des fruits, 1 retard dans la maturité et e dépôt sur le fruit **d'1 pellicule** noirâtre et visqueuse provenant de la chute des gouttelettes à miellat issues des feuilles supérieures
- Sur feuilles, le symptôme le + important et le + visible est l'apparition d'un nombre important d'individus à la face inférieure des feuilles avec présence de miellat et de filaments cireux
- 1 couche blanche visqueuse allant jusqu'à 1mm d'épaisseur peut apparaître dans les cas de fortes pullulations
- Les prises alimentaires associées aux problèmes de fumagine entraînent 1 baisse de vigueur de l'arbre
- Les nouvelles pousses sont colonisées par 1 grand nombre d'individus qui produisent du miellat, déforment et **hypertrophient** les nouvelles pousses
- Les fleurs avortent et se dessèchent

2. Autres insectes ravageurs des agrumes

Cas de la cératite *Ceratitis capitata*

- appelée communément la mouche méditerranéenne des fruits
- ravageur redoutable répandue dans toutes les régions à climat méditerranéen et qui s'attaque à un grand nombre d'espèces fruitières notamment les agrumes.
- considéré comme un ravageur de quarantaine dans plusieurs pays.

2.1. Description

- L'adulte: mouche de 4 à 5 mm de long corps jaune, marqué de taches blanches, marron, bleues et noires
- ailes présentent une marbrure, yeux vert pâle
- Œuf blanc, allongé et légèrement arqué, 1mm de long
- Larve: jaune pâle, tête pointue, queue légèrement carrée, celle du dernier stade: 8mm
- Pupe: brune, 5mm, de long , diamètre de 2mm
- A leur émergence, les femelles sont immatures
- Elles ont besoin comme nourriture de protéines et de sucres tel que le millelat et le nectar pour entrer en maturité sexuelle



2.2. Cycle de développement

- Fécondité: femelle, peut produire 300 à 1000 œufs durant sa vie
- déposés sous la peau des fruits mûres et ceux qui sont en début de maturité
- durée d'incubation: dépend de la température
- éclosion débute, dans les conditions naturelles à + de 10°C, après 3 à 5 jours d'incubation
- Les larves issues des œufs complètent leur développement dans la pulpe des fruits. Le développement des larves dure entre 10 et 20 jours selon la température.
- larve évolue en 3 stades
- 1 fois qu'elle a complété son développement, elle quitte le fruit pour se nymphoser dans le sol
- la pupe est vraisemblablement le stade de résistance de la cératite
- Cycle: varie de 4 et 17 semaines en fonction de la température

La femelle insert son ovipositeur dans le fruit pour déposer les œufs

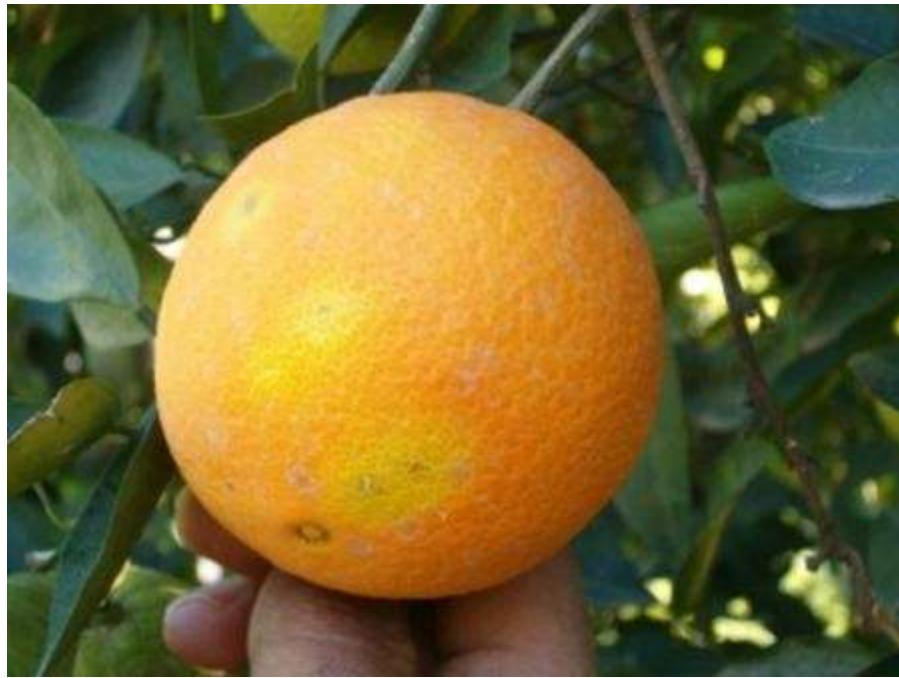


Après 10 à 20 jours, La larve quitte le fruit et se transforme en pupe dans le sol

- sp polyvoltine
- nombre de F/an déterminé essentiellement par température
- plusieurs générations peuvent se succéder durant l'année
- sp polyphage qui s'attaquent à plusieurs plantes dont essentiellement les agrumes à côtés de l'arganier, le pêcher, l'abricotier, le pommier et certains cultures maraîchères

2.3. Nature des dégâts

- dommages: piqûres de pontes et galeries dans fruits engendrées par femelles et larves
- ces galeries et ces piqûres constituent une voie de pénétration des champignons et bactéries responsables de décomposition et chute prématuée des fruits
- Dégâts très importants surtout en été et automne
- Infestation visible sur fruit par 1 tache marron entourant le point de piqûre qui évolue en pourriture
- Ces dégâts constituent 1 obstacle majeur pour exportations en raison de dévalorisation de marchandise et mesures de quarantaine imposées par certains pays importateurs





2.4. Stratégie de lutte

- Ravageur demandant le + d'observation et de surveillance
- interventions chimiques indispensables pour assurer protection efficace des fruits
- Surveillance:
- Avant réceptivité des fruits (véraison), pièges pour mâles contenant 1 attractif + insecticide suspendus aux arbres à 1 hauteur de 1,5 à 2 m à l'exposition sud-est: 1 piège/ ha
- Attractif: doit être changé 1 fois/ mois ou tous les 2 mois, insecticide: tous les 2 mois

Evaluation des risques

- Dans lutte chimique classique, l'intervention, durant période de sensibilité de fruit, est justifiée dans l'1des situations suivantes:
 - ◆ nombre de mouches au-delà de 3 mouches/piège/j
 - ◆ % fruits présentant piqûres supérieur à 1%
- ces seuils peuvent varier en fonction de région, variété, état de maturité du fruit et charge de l'arbre



2.4.1. Lutte culturelle

- recherche de variétés résistantes et sols qui réduiraient populations
- pratiques culturelles les + utilisées:
 - ◆ fruits attaqués détruits et enfouis, aucun fruit ne doit rester au sol dans verger ou mis dans sacs en plastique fermés hermétiquement et exposés au soleil pendant 2 mois au minimum
 - ◆ Toutes plantes **réservoirs** présentes autour des parcelles doivent être éliminées: néfliers, bigaradiers, figuiers de Barbarie, haies d'Aberia et *Lycium*
 - ◆ travail du sol régulier en hiver sur les 5 1^{ers} cm /frondaisons permet d'exposer 1 partie des pupes hivernantes à l'humidité, au gel éventuel et aux prédateurs et peut ainsi diminuer la F1 suivante

2.4.2. Lutte chimique

2.4.2.1. Traitement chimique généralisé:

- Lutte chimique généralisée avec produits non sélectifs présente inconvénients majeurs, qui résident dans la destruction des ennemis naturels, l'augmentation des taux des résidus dans fruits et recrudescence de ravageurs secondaires
- cette méthode doit être évitée autant que possible dans nos vergers.

2.4.2.2. Traitements localisé

- visent généralement 1 rangée sur 3 ou 4
- consistent en l'application d'1 insecticide additionné d'1 attractif alimentaire
- traitements se font chaque fois que le niveau des captures par piège le nécessite

2.4.2.3. Autre Alternative: Appâtage: résultats satisfaisants

- n'utilise que des quantités minimes d'insecticides /ha/année
- basée sur la biologie de la cératite
- En effet, après émergence, femelles adultes ne deviennent mûres sexuellement qu' après 1 période de 2 à 5 j jusqu'à la 1^{ère} ponte
- Durant cette période, elles ont besoin de protéines pour achever la maturation des ovocytes
- Les femelles recherchent donc des sources de protéines

- but de cette technique: intervenir au cours de cette période cruciale du cycle de développement en mettant à la disposition de la mouche et d'une façon continue 1 source de protéine mélangée à 1 insecticide
- Femelles ainsi attirées par l'hydrolysât de protéine empoisonné, l'ingèrent et meurent
- pulvériser 60 ml de mélange hydrolysât de protéine et insecticide sélectif sur feuilles basses de l'arbre
- réduire sensiblement la population de mouche en entravant le déroulement de son cycle déranger les auxiliaires
- Ce programme d'application ne devrait à aucun moment, être interrompu jusqu'à la récolte des fruits
- Ce sont des traitements hebdomadaires de toute la parcelle qui commencent 4 semaines avant la réceptivité des fruits jusqu'à 2 semaines après la récolte.
- la fréquence des applications peut augmenter à 2 traitements/ semaine en cas de fortes populations ou en cas de pluie
- appâtage à l'avantage de protéger les auxiliaires et éviter au maximum la contamination des fruits par l'insecticide utilisé

2.4.3.piégeage de masse

- remplacer l'utilisation d'insecticides par la disposition de pièges de type « gobe mouche » en très grande quantité sur le verger (30 à 400/ha)
- traitement permanent au sein de la parcelle, permet de garder la population à 1 niveau bas
- méthode, couplant une faible quantité d'insecticide et attractifs alimentaires, présente des avantages majeurs:
 - piège à la fois mâles et femelles
 - méthode utilisable en agriculture conventionnelle et en agriculture biologique
 - utilise 1 très faible quantité d'insecticide
 - aucune application de produit phytosanitaire sur fruits donc pas de résidu, pas de délai avant récolte, pas de délai de rentrée sur la parcelle



2.4.4. technique des mâles stériles

- Technique de lutte autocide développée par Knipling (1955)
- lâchers massifs des mâles stérilisés aux rayons gamma de l'espèce en question dans la nature où ils entrent en compétition avec les mâles naturels
- descendance est alors stérile

Programme « Maghrebmed »

- En 1986, la division mixte FAO/IAEA avait approuvé la possibilité d'utilisation de la Technique d'Insecte Stérile TIS en Afrique du Nord pour éradiquer la cératite dans quatre pays (Tunisie, Algérie, Libye et Maroc).
- 1 programme régional baptisé Maghrebmed a été mis en œuvre en 1988 pour une durée de + de 10 ans où certaines organisations ont été sollicitées pour son financement
- Le programme envisagé, avait pour objectif la protection de l'environnement et la diminution de l'utilisation des pesticides qui sont devenus des considérations dominantes

2.4.5. Lutte biologique

- Pour 1 meilleur contrôle de cératite l'adoption d'1 programme de lutte intégrée est indisponible
- des essais comprises à Hawaii, ont démontré que la combinaison de technique de mâles stériles et lâchers des parasitoïde sont aboutit à réduire 10 fois la population de *C. capitata* dans seulement 6 mois
- principaux parasitoides de la cératite des agrumes:*Opius concolor Szpeligeti* ou la guêpe braconide, *Fopius arisanus*, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Coptera haywardi*



2.4.6. Moyens de lutte post-récolte: traitement au froid

- stades larvaires: les + tolérants au froid
- efficacité de ce traitement dépend de la tolérance des fruits et des différents stades de l'insecte à la température et au temps d'exposition

2.4.7. Irradiation

- irradiation au rayons X peut être utilisé pour éliminer les œufs et les larves de *Dacus* pour permettre des exportations des fruits à partir de Formosa (Ile du Taiwan)
- La technique d'irradiation, n'a cependant pas connu de grands progrès, et est délaissée au profit de la fumigation
- Ce n'est qu'au début des années 80, avec la reconnaissance par 1 comité d'experts internationaux de l'absence total de dangers et risques liés à la consommation d'aliments irradiés à la dose moyenne de 10 KGy en 1987, que les américains ont agréé l'utilisation de l'irradiation comme traitement de quarantaine pour les papayes contre 3 mouches des fruits à Hawaii

2.4.8. La confusion sexuelle

- consiste à diffuser dans l'atmosphère du verger des quantités importantes de phéromone sexuelle de synthèse de façon à désorienter les mâles empêchant ainsi la rencontre des sexes
- ne présente aucun avantage pratique pour la Cératite à cause de ses exigences techniques et économiques (coût élevé de la phéromone)
- Systèmes automatiques pour la détection des dégâts de la cératite sur les fruits
- Les traitements de quarantaine exigés pour contrôler la cératite en post-récolte peuvent être surmonté s'il y a 1 système de détection capable d'éliminer tous les fruits présentant des dégâts de cératite dans la chaîne de conditionnement
- l'Institut de recherche agronomique de Valence (IVIA), a développé 1 système optique de vision artificiel multi spectral capable d'identifier l'origine des dégâts externes sur fruits d'agrumes et d'évaluer leur importance
- Ce système arrive à détecter les fruits piqués par la mouche méditerranéenne en combinant des informations recueillies sous le spectre ultra violet (UV), infra rouge (IR) et le visible.
- Les mesures de lutte basées essentiellement sur la lutte chimique ne fait qu'aggraver la situation
- L'augmentation de la fréquence des traitements aux pesticides pose des problèmes de pollution de l'environnement, de résidus sur les cultures et de destruction de la faune auxiliaire utile
- C'est pour cela que tous les agrumiculteurs doivent utilisés 1 gestion phytosanitaire qui englobe tous les moyens de lutte n'ayant pas beaucoup de dégâts sur l'environnement dans le cadre d'une lutte intégré