



Les nématodes à galles

Un programme intégré de lutte est nécessaire

Dr. MOKRNI Fouad, (Ingénieur en Chef / Responsable du laboratoire de Nématologie, INRA-Agadir)

fmokrini.inra@gmail.com

Dr. SBAGHI Mohammed, Chef du Département de protection des plantes, INRA

Au Maroc, les cultures maraîchères occupent une place importante dans l'économie du pays et ont connu une évolution considérable ces dernières années pour atteindre une superficie de 260.000 ha (dont 17.000 sous serre) avec une production de 7.600.000 tonnes. Cependant la production des cultures maraîchères sous serre dans la région de Souss Massa est exposée à une batterie d'ennemis qu'il faut suivre et surveiller au quotidien si on veut assurer une production rentable et compétitive.

Parmi les contraintes biotiques dommageables à la culture, les nématodes constituent une source de nuisibilité pour cette importante filière. En effet, de tous les nématodes, le genre de nématodes à galles (*Meloidogyne* spp.) est de loin le plus redoutable sur les cultures maraîchères aussi bien sous serre qu'en plein champ. Ces nématodes sont dotés d'un grand pouvoir de multiplication qui leur permet d'envahir rapidement les racines des plantes sensibles sur lesquelles ils provoquent des galles. Actuellement, ces parasites commencent à poser de sérieux problèmes dans la région de Souss Massa, où ils engendrent de graves dégâts sur la plupart des légumes avec une certaine préférence pour les cucurbitacées (melon, concombre..),

les solanacées (tomates, aubergine, poivrons, pomme de terre...) et les légumineuses (haricot), et par conséquent, ces nématodes phytoparasites sont devenus parmi les principales contraintes qui entravent le développement du maraîchage sous serre.

BIOLOGIE DES NEMATODES DU GENRE *Meloidogyne*

Le cycle de vie des nématodes du genre *Meloidogyne* comporte trois niveaux de développement et se déroule en deux phases (**Figure 1**):

- une phase libre mobile qui ne concerne que le stade juvénile J2 qui se déplace dans le sol à la recherche des racines d'une plante hôte ;
- une phase sédentaire de maturation des J2 en femelles qui se déroule à l'in-

térieur des racines après la pénétration des J2.

Les espèces de genre *Meloidogyne* spp., sont des endoparasites sédentaires. Les larves J1 se développent dans les œufs. Les juvéniles de deuxième stade (J2) éclosent des œufs, puis ils migrent vers les racines et y pénètrent soit par l'apex, soit par des zones de pénétration antérieures, soit par des petites lésions sur des racines. Ces juvéniles, traversent l'épiderme, puis la zone corticale pour arriver au cylindre central où ils se fixent et établissent des sites nourriciers permanents dans la zone de différenciation des cellules de la racine. Chaque site est constitué de plusieurs cellules géantes polynucléées. Cette formation des cellules géantes perturbe les vaisseaux du xylème. Les juvéniles (J2) subissent trois autres mues avant de parvenir au stade de femelles adultes. A maturité, ces femelles sont piriformes ce qui conduit à la formation des galles au niveau des racines qui pondent plusieurs centaines d'œufs dans une matrice gélatineuse.

LUTTE CONTRE LES NEMATODES DU GENRE *Meloidogyne*

La lutte contre les nématodes à galles est très difficile à cause de leur polyphagie, leur résistance aux conditions environnementales adverses, la présence de différentes espèces en mélange et la diversité des sources de contamination. La gestion de la population de nématodes à galles associée aux cultures maraîchères conventionnelles sous serre se résume en deux modalités d'action :



Photo 1 : Examen des racines et estimation de l'indice de galles pour chaque plant d'une culture d'aubergine sous serre. (Belfaa, Souss Massa)

Mesures prophylactiques

A ce niveau, il s'agit d'assurer une conduite technique appropriée durant tout le cycle des cultures depuis le semis jusqu'à l'arrachage des plantes, tout en contrôlant les déchets et les adventices aux abords et à l'intérieur des serres. Cependant, il est à signaler que ces mesures ne favorisent pas l'élimination des nématodes mais aident à limiter leur propagation.

Cartographie de l'infestation du genre *Meloidogyne*

L'indice de galle en fin de culture, reste le paramètre nématologique qui permet de mieux apprécier l'état d'infestation d'une parcelle par les nématodes à galle après l'arrachage (Photo 1). Pour réussir un bon arrachage, il serait intéressant d'irriguer, vers la fin de culture afin de faciliter l'opération d'arrachage et de prévenir le dessèchement des plantes. Ainsi, les systèmes racinaires de tous les plants doivent être observés et un indice de galle allant de zéro (0) pour les plants sains à dix (10) pour les plants fortement infestés est attribué à chacun des plants. Ces mesures d'indices de galles doivent être complétées par des comptages de juvéniles dans le sol lors du semis et en fin de culture. Cette méthode très performante donne des informations très précises sur la distribution des foyers d'infestation, et sur l'efficacité des différentes mesures appliquées pour contrôler les niveaux des populations de nématodes. Par ailleurs, les résultats de ces mesures permettent aux maraîchers de faire le bon choix des produits phytosanitaires, des doses et des outils de leur application sur les cultures.

Qualité sanitaire des plants issus de pépinière

En l'absence de commercialisation d'un matériel végétal résistant capable de lutter durablement contre les nématodes à galle en cultures maraîchères (tomate, haricot vert, aubergine, courgette...), nous insistons auprès de la profession pour s'assurer par des analyses supplémentaires, de l'absence de nématodes dans le substrat qui va être utilisé pour l'élevage et la production de plants certifiés.

Environnement de la serre

Il est à rappeler aux producteurs, qu'à chaque fois que des ressources génétiques maraîchères (matériel végétal) sont introduites dans leur ferme, il faut s'assurer des actions suivantes :

- Nettoyage soigneux des outils qui vont être en contact direct avec le sol ou bien avec le reste des résidus de végétaux et qui peuvent constituer une source camouflée de dissémination des nématodes.
- Nettoyage des chaussures et de tout habillement du personnel ayant visité ou opéré une parcelle potentiellement contaminée.
- Analyser le fumier d'élevage utilisé au début de la campagne car il ne doit pas contenir de nématodes phytoparasites. Il est à signaler, que nous avons réalisé une récente analyse, sur un échantillon de fumier de bovin provenant de la région de Sidi Bibi, et que nous étions étonnés de voir la présence de 26 larves de deuxième stade de *Meloidogyne* spp. par 100 g de fumier.
- Réaliser des analyses nématologiques

des parcelles avant d'entamer l'opération de plantation.

- La tourbe doit être analysée pour s'assurer de l'absence des nématodes phytoparasites ;
- Réserver dans l'exploitation une zone où effectuer la désinfection du matériel de culture. Cela permet de mieux organiser les espaces de travail dans l'exploitation, de stocker et ranger le matériel propre.
- Sensibiliser le personnel concerné aux sources de contamination et aux modalités de dissémination des *Meloidogyne*.

Désinfection chimique

Le moyen le plus efficace et qui donne immédiatement un excellent résultat sur les nématodes et en particulier les *Meloidogyne* reste de loin la lutte chimique: Cette méthode de lutte a l'avantage d'être pratique avec un effet immédiat sur les populations des nématodes.

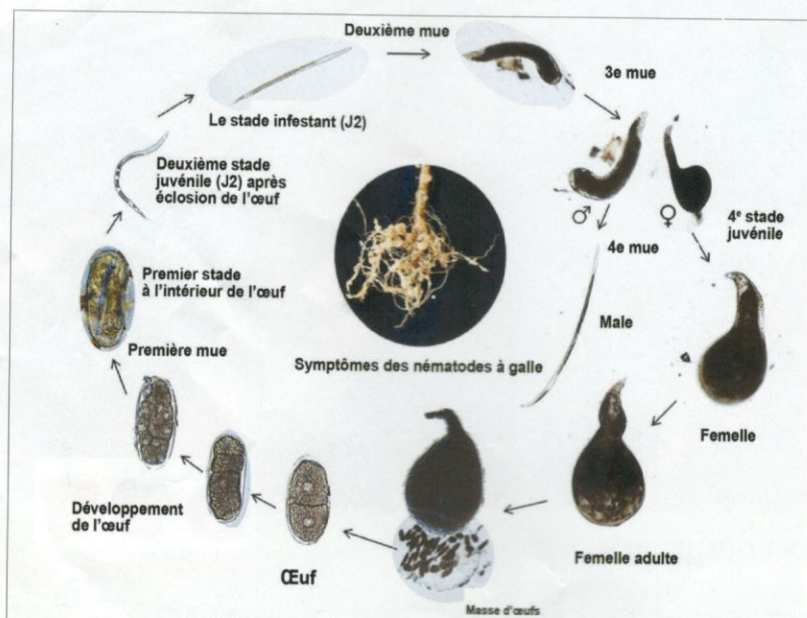
La désinfection du sol avant la plantation

Actuellement, plusieurs nématicides fumigants sont disponibles sur le marché marocain comme le 1,3-Dichloropropène seul ou en mélange avec la chloropicrine ainsi que le Métam-Sodium. Le choix des produits doit être basé sur la présence effective des agents pathogènes dans une exploitation agricole donnée (champignons, bactéries et nématodes), mais aussi sur l'importance économique de la culture visée. Ces produits sont très toxiques par leur action sur les enzymes de la chaîne respiratoire des nématodes phytoparasites. Par ailleurs, leur application pour désinfecter le sol, doit être faite deux à quatre semaines avant la plantation.

La désinfection du sol en post-plantation

En pratique et avant de planifier chaque méthode de lutte, il est fortement conseillé d'effectuer des analyses nématologiques deux mois après la plantation. Une telle action a l'avantage de détecter et de quantifier la densité des larves du deuxième stade de *Meloidogyne* bien avant qu'elles ne pénètrent dans les racines et forment des galles. Si la densité de nématodes détectés dépasse le seuil de nuisibilité, un traitement avec des nématicides non fumigants s'avère obligatoire afin de limiter la multiplication de ces larves. Malheureusement, dans la région du Souss Massa, la plupart

Figure 1 : Cycle biologique de *Meloidogyne* spp. (Z. Haque, 2017)



des producteurs interviennent après la détection des galles sur racines, ce qui rend la lutte plus difficile, malgré le nombre élevé des traitements réalisés pendant le cycle de culture. Pour améliorer l'efficacité des interventions chimiques, il est recommandé de surveiller l'état sanitaire et de s'assurer des ennemis qui sont à l'origine des symptômes rencontrés sur la culture. Une panoplie de nématicides de post plantation est disponible sur le marché marocain notamment, Abamectine, Oxamyl, Fluopyram, Phenamiphos et Ethoprophos. Ces produits sont généralement formulés en granulé ou en concentrés émulsifiables ou solubles dans l'eau pour passer via le système d'irrigation, et sont habituellement appliqués en les incorporant dans le sol. L'application de ces nématicides pour la désinfection du sol en post-plantation a plusieurs modes d'actions :

- sur l'éclosion des œufs de *Meloidogyne* dans le sol ;
- par contact direct avec les stades mobiles des nématodes dans le sol ;
- sur la motilité des nématodes ;
- sur la reproduction des nématodes ;

- sur la dispersion et la migration des nématodes ;
- sur l'attractivité et la répulsivité des plantes-hôtes ;
- sur l'orientation des nématodes.

Comme ces produits ne possèdent qu'un impact limité en profondeur (ils n'affectent que la couche superficielle du sol, soit 30-40cm de profondeur), il serait prudent de procéder à des interventions répétitives et ciblées.

Conclusion

Les nématodes à galle, *Meloidogyne* spp. sont parmi les principaux facteurs limitant la production des cultures maraichères sous serre dans la région du Souss Massa. Les mesures de lutte obligatoire contre les nématodes à galles ne doivent pas constituer une contrainte majeure aux producteurs maraichers.

Bien qu'aucune méthode de lutte ne suffit à elle seule pour éradiquer les nématodes du genre *Meloidogyne* associées aux cultures maraichères, mais souvent la lutte chimique permet d'atteindre des résultats satisfaisants, et que son utilisation doit



s'inscrire dans un programme de lutte intégrée qui combine les mesures citées ci-dessus dans l'objectif de réduire les densités de nématodes en dessous des niveaux dommageables pour une culture donnée.

Racines infestées hybride résistant et variété sensible(1)

Madame, Monsieur,

L'Index Phytosanitaire-Maroc 2017 (la quatorzième édition) est déjà disponible. Cette nouvelle version contient des informations actualisées et mises à jour sur les pesticides à usage agricole autorisés au Maroc.

Ce document présente le répertoire de l'ensemble des pesticides à usage agricole commercialisés au Maroc, des indications sur les usages autorisés par culture et par ennemi et les conditions d'application, ainsi que les délais de traitement avant récolte. Il regroupe aussi les textes législatifs en la matière et les adresses utiles.

A l'instar des éditions précédentes, l'édition 2017 constitue un référentiel utile pour les producteurs-agriculteurs, les organismes certificateurs, les centrales d'achats, la profession phytosanitaire (Sociétés, Distributeurs et Revendeurs), les services officiels (Vulgarisateurs, Techniciens de la Protection des Végétaux et de Contrôle de la Qualité), les Départements de la Formation et de la Recherche (Instituts, Enseignants, Chercheurs, Etudiants ...), les médecins responsables "Hygiène et Toxicologie" ainsi que l'ensemble des personnes qui gravitent autour de l'activité "Protection des plantes".

Vous pouvez vous procurer votre copie de la nouvelle édition de l'INDEX PHYTOSANITAIRE MAROC 2017, aux points de vente suivants:

- Complexe Horticole d'Agadir
- Ecole Nationale d'Agriculture de Méknès
- Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II - Rabat.

CASABLANCA

SOGELIV : 82, Bd. Mly Driss 1er - Casablanca - Tél. : 0522 86 46 71
Fax : 0522 86 46 73 - Email : sogelivre@gmail.com

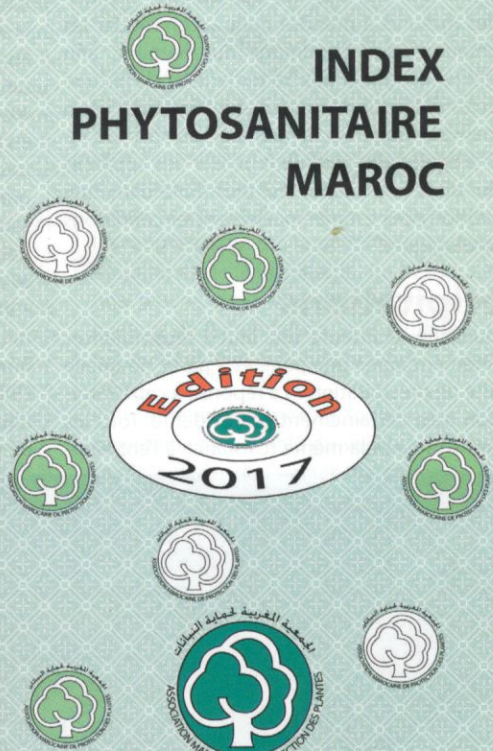
RABAT

DAR AL QALAM : Av. Annour - Al Kamra - Rabat : Tél. /Fax. : 0537 29 94 90



INDEX PHYTOSANITAIRE MAROC

Edition
2017



Association Marocaine de Protection des Plantes
B.P. 6475, Rabat - Instituts, Maroc