



Nématodes à galle

Diversifier les méthodes de lutte

Dr. A. (Ingénieur en Chef)
Responsable du laboratoire de
Nématologie : IIRA-Agadir / fmoaktinrag@gmail.com

Dans la région de Souss Massa, les nématodes constituent un problème phytoprotectionnaire majeur de la culture de la tomate. Cette situation est due essentiellement à la pratique de la monoculture qui participe à l'appauvrissement du sol et à la propagation de la population des nématodes. Depuis plusieurs années, les possibilités de contrôle des nématodes à galles par des solutions chimiques se réduisent pour des raisons à la fois réglementaires et économiques. On assiste donc à une montée en puissance de ce problème en maraîchage sous abri.

De tous les nématodes, le genre de nématodes à galles (*Meloidogyne* spp.) est de loin le plus redoutable sur les cultures maraîchères. 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 posent de sérieux problèmes dans la région du Souss Massa, où ils causent de graves dégâts sur la plupart des cultures légumières avec une certaine préférence pour les cucurbitacées (melon, concombre...) et les solanacées (tomates, aubergine, poivrons, pomme de terre...). Pour faire face à cette problématique, plusieurs techniques non chimiques et chimiques sont adoptées par les producteurs de la région pour contrôler les pathogènes du sol en vue d'assurer un développement adéquat des cultures horticoles.

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 difficiles, la présence de différentes espèces en mélange et la diversité des sources de contamination. La gestion de leur population se résume en deux modalités d'action :

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. 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 plantules

En l'absence de commercialisation d'un matériel végétal résistant capable de lutter durablement contre les nématodes à galle en cultures maraîchères (voir encadré), les chercheurs insistent 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

A chaque fois que des ressources génétiques maraîchères (matériel végétal) sont introduites dans la ferme, il est recommandé d'assurer les 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



Nématodes à galle



source camouflagée de dissémination des nématodes.

- Nettoyage des chaussures et de tout habillement du personnel ayant visité ou opéré dans une parcelle potentiellement contaminée.

- Analyser le fumier d'élevage utilisé au début de la campagne car il peut contenir des nématodes phytoparasites.
- Réaliser des analyses nématologiques des parcelles avant d'entamer l'opération de la 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 espèces 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*.

Utilisation des produits chimiques

La lutte chimique reste de loin le moyen le plus efficace et qui donne un excellent résultat sur les nématodes et en particulier les *Meloidogyne*. Cette méthode de lutte a l'avantage d'être pratique avec un effet immédiat sur les populations des nématodes. Dans la région du Sous, plusieurs produits chimiques sont utilisés pour la désinfection du sol. Cependant, leur nombre a considérablement baissé ces dernières années compte

tenu de la sévère restriction imposée à leur usage et de leur impact sur le santé publique et sur l'environnement.

La désinfection du sol avant plantation

Actuellement, plusieurs nématocides fumigants sont disponibles sur le marché marocain comme le 1,3- Dichloropropène seul ou en mélange avec le 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. 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 galls. Si la densité de nématodes détectés dépasse le seuil de nuisibilité, un traitement avec des nématocides non fumigants devra être

appliqué afin de limiter la multiplication de ces larves. Malheureusement, dans la région du Sous-Messa, la plupart des producteurs interviennent après la désinfection des galls 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 annamés qui sont à l'origine des symptômes rencontrés sur la culture. Une pénicille de nématocides de post-plantation est disponible sur le marché marocain, généralement formulée en granulés ou en concentrés émulsifiables ou solubles dans l'eau pour passer vite le système d'irrigation, et sont habituellement appliqués en les incorporant dans le sol. En général, les stades de développement des nématodes qui sont actifs (larve de deuxième stade J2 de *Meloidogyne* spp.) sont plus sensibles aux nématocides que les autres stades surtout les masses d'œufs de *Meloidogyne* spp.

Ces nématocides non fumigants agissent sur les nématodes présents à l'intérieur des racines de plantes grâce à leurs propriétés systémiques. Ils agissent faiblement sur les nématodes présents dans le sol sauf pour les produits de contact. Il existe de grandes différences entre eux surtout quant à leur comportement dans le sol et dans la plante. Dans les deux cas, la répartition du produit dans le sol est d'une importance capitale, elle est surtout liée à la texture du sol (perméabilité, porosité) et aux propriétés



physico-chimiques de la matière active (solubilité dans l'eau, volatilité). Généralement, les nématicides non fumigants ont un effet protecteur obtenu davantage par un effet nématostatique (inhibition des cholinestérasés) que par une action nématicide directe. Les principaux modes d'action de ces nématicides produisant leurs effets :

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

A noter que du fait qu'ils n'agissent que la couche superficielle de la sol (30-40 cm), ces produits ne possèdent qu'un impact limité en profondeur. Il serait donc prudent de procéder à des interventions répétitives et ciblées.

A souligner également que le comportement de ces nématicides dans la sol est subordonné aux pratiques et aux conditions d'application afin d'assurer une efficacité maximale, tout en diminuant les contaminations écologiques. En effet, le nématicide doit persister dans la sol pour être efficace, mais une persistance excessive est indésirable à cause des résidus qui peut laisser dans la sol, l'eau ou dans le racine. Les nématicides doivent aussi se caractériser par un délai d'attente racole très réduit, permettant aux producteurs de prolonger la lutte. Les considérations écologiques et sanitaires deviennent de plus en plus une

composante principale de l'utilisation de tout pesticide.

Résistance variétale

Des gènes rares et fragiles
Il existe peu de cultures maraichères naturellement résistantes aux nématodes à galle. A ce jour, seulement quelques espèces de plantes ont montré des potentialités de résistance totale aux nématodes à galle : le carotte (gène *MJ-1*), le coton (gènes *MIC-3*, *rim-1*, *M11*), les prunus (gènes *Me*), la tomate (gènes *RmC1*, *Mf20*), les piments/poivrons (gène *N* et gènes *Me*). A l'échelle mondiale, seul le gène *MJ-1* de la tomate (qui contrôle *M. incognita* et *M. arenaria* mais pas *M. hapla* et n'est pas actif au-delà de 32°C) est commercialisé à l'heure actuelle. Il a été intégré à il y a 65 ans à partir d'une seule plante sauvage dans toutes les variétés de tomates résistantes et les porte-greffes résistants actuellement disponibles pour la tomate ou l'aubergine. Ceci explique en partie la rapidité d'apparition et l'extension de populations de *Meloidogyne* virulentes (se multipliant sur plantes résistantes) vis-à-vis de ce gène *MJ-1* dans diverses régions du monde. Il s'agit de réductions significativement la durée d'exploitation des variétés résistantes commercialisées.

Au niveau national, des chercheurs ont constaté que la résistance disparaît totalement quand la température augmente. Cette remarque est très importante, particulièrement pour les producteurs de tomate sous serre dans la région du Sous-Meuse où les températures sont particulièrement élevées.

Pour rappel, les variétés ou porte-greffes résistants sont des variétés d'une espèce normalement sensible aux nématodes

qui vont attirer les nématodes des couches profondes grâce à leurs exsudats racinaires puis les bloquer à l'intérieur de la racine par une réaction d'hypersensibilité. Celle-ci entraîne le mort rapide et localisée des cellules végétales autour du nématode due à l'expression d'un gène de résistance. Cette réaction peut être soit précoce et empêcher alors la migration des larves jusqu'au cylindre central de la racine, les privant ainsi de nourriture, soit tardive et empêcher le développement du site nourricier indispensable au développement des nématodes.

Résistance aux nématicides

Les travaux de recherche qui ont été menés sur la résistance des ravageurs aux insecticides, ont incité les nématicologues à explorer ce phénomène de résistance aux nématodes phytoparasites. Plusieurs chercheurs ont montré que la résistance aux nématicides-non fumigants est valable aussi pour les nématodes phytoparasites. D'après les recherches, les nématicides non fumigants sont plus susceptibles d'induire une résistance. Ils ont une action plus spécifique, sont utilisés plus fréquemment et ont une durée de vie plus longue. Plusieurs cas de résistance ont été signalés impliquant des nématodes phytoparasites. Des scientifiques ont également constaté qu'une population de nématode *Paratylenchus homatsi* est devenue tolérante à l'Aldicarb après des applications répétées. Une autre étude a montré que le nématode des lézards racinaires *Pratylenchus scribneri* dans un champ de maïs ne peut être contrôlé par Carbofenthrin après 4-5 ans de son utilisation pour le contrôle des insectes, et des études en laboratoire ont confirmé la résistance. A ce jour, aucune résistance n'a été notée scientifiquement au Maroc. Malheureusement, l'utilisation généralisée et intensive des nématicides, en particulier les substances non volatiles, pourraient diminuer leurs efficacités vis-à-vis des nématodes phytoparasites.

Il apparaît clairement que toute méthode de lutte ne suffit à elle seule pour éradiquer les nématodes à galle associés aux cultures maraichères. C'est-à-dire, la lutte chimique permet d'atteindre des résultats souvent satisfaisants. Mais la lutte idéale réside dans la complémentarité des différentes méthodes de lutte appelée communément lutte intégrée.