

## Opciones para el manejo integrado de nematodos en la producción intensiva de cultivos

Mario Araya, AMVAC, Costa Rica

Dentro de los factores bióticos que afectan el rendimiento de los cultivos, los nematodos causan daños de importancia económica. En la mayoría de los cultivos las variedades o cultivares comerciales son igualmente susceptibles y en las plantaciones se detectan poblaciones combinadas de algún endoparásito migratorio como: *Pratylenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Aphelenchoides* spp., algún ectoparásito como: *Helicotylenchus* spp., *Xiphinema* spp., *Trichodorus* spp. y algún endoparásito sedentario como: *Meloidogyne* spp., *Heterodera* spp., *Nacobbus* spp. Sin embargo, siempre hay uno que domina la población y al cual se le atribuyen los daños. En plantaciones infestadas las pérdidas en rendimiento alcanzan hasta un 30-50%. Plantas infectadas carecen de buen anclaje y la habilidad de las raíces para absorber agua y nutrientes se reduce lo que resulta en mayor número de días para la emisión de hojas, disminuye el crecimiento y la longevidad de las plantas, y se alarga el intervalo para la cosecha. Todos los estados fenológicos de la plantas pueden ser infectados. El uso de plantas resistentes (en aquellos cultivos que hay disponibles), la aplicación de agentes de control biológico comerciales: Ditera (*Myrothecium verrucaria*), Microp (*Burkholderia cepacia* antes *Pseudomonas cepacia* tipo Wisconsin), BioNem (*Bacillus firmus*), Bioact (*Paecilomyces lilacinus* 251), Biostat (*Paecilomyces lilacinus*), Polyversun (*Pythium oligandrum*), Nemout (*Dactylella brochophaga-Arthrobotrys oligospora-Arthrobotrys botryospora*), Tricosave (*Trichoderma harzianum*), Econem (*Paecilomyces lilacinus*), Tricomax (*Trichoderma* spp.), la aplicación de aislamientos nativos de los hongos: *Trichoderma*, *Paecilomyces lilacinus*, *Arthrobotrys oligospora*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii*, *Verticillium lecanii*, *Gliocladium* spp., *Pochonia chlamydosporia*, *Clonostachys* spp., *Candelabrella*, micorrizas, de las bacterias: *Pseudomonas cepacia*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, *Streptomyces* spp., solos o en mezcla, la aplicación de comunidades de microorganismos eficaces disponibles en forma comercial: EM, EM-Plus, Terrabiosa, de comunidades de microorganismos nativos (CMN), la aplicación de productos comerciales de extractos de plantas: Bromorex (mezcla de *Capsicum anum*, *Sinapis alba*, *Allium sativum*), QLAGri (*Quillaja saponaria*) DMDP (*Lonchocarpus* spp.), Natur-Nim (*Azadiracta indica*), Azatina (*Azadiracta indica*), Triact (*Azadiracta indica*),

Maui (compost que contiene jugo de piña (*Ananas comosus*), melaza de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), puré de papaya (*Carica papaya*) y hongos, Dazitol (*Allium cepa*, *Allium sativum*), NemaGold (*Tagetes erecta*), de extractos de plantas nativas (*Brugmansia suaveolens*, *Recinus communis*, *Bidens pilosa*, *Acnistus arborescens*, *Ananas comosus*, *Quassia amara*, *Glyceridia sepium*, *Petiveria alliaceae*, *Ryania speciosa*, *Cassia didymobotrya*, *Hura crepitans*, *Carapa guianensis*, *Ruta graveolens*, *Copaifera reticulata*, *Artemisia dracunculifolia*, *Thymus vulgaris*, *Ocinun basilicum*), de humus de lombriz, la aplicación de nutrientes: Vit-Amin (compuesto de nutrientes orgánicos), Trimat (compuesto orgánico producto de la fermentación microbiana de extractos de origen animal, vegetal y mineral), Cu, Si, la aplicación de activadores de los mecanismos de resistencia de las plantas: Boost (azibenzolar-S-methyl), Messenger (harpin), la aplicación de materia orgánica, el uso de coberturas, la rotación y preparación de suelo parecen ofrecer una solución más ambiental al daño causado por los nematodos en comparación con las medidas que normalmente se usan. Sin embargo, la investigación desarrollada a la fecha no sustenta su uso en la producción de cultivos intensivos. Para evitar o reducir el daño por nematodos, la aplicación regular de los nematicidas no fumigantes aprobados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y el Codex Alimentarius es lo que los productores aceptan como económicamente factible. Restricciones económicas y ambientales dictan un uso racional y técnico de estos nematicidas. Su aplicación resulta en la reducción de las poblaciones de nematodos, incremento del peso de raíces y la proporción de raíces sanas. Los nematicidas previenen la reducción del número de plantas por área e incrementan el rendimiento de los cultivos. El costo promedio del uso de nematicidas representa 3-9 % de los costos variables según cultivo.

La recomendación de aplicar nematicida debe basarse en las poblaciones de nematodos las cuales deben ser monitoreadas para compararlas con los umbrales económicos establecidos según el nematodo y cultivo. El manejo integrado incluye preparación suelo, tabla agua, material de siembra limpio y enriquecido con agentes de control biológico, aplicación de materia orgánica, microorganismos nativos y nematicida.