

**ABSTRACTS OF PAPERS PRESENTED AT THE XX ANNUAL MEETING OF OTAN HELD IN SAN JOSE, COSTA RICA, NOVEMBER 7-11, 1988.**

**RESUMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA XX REUNION ANUAL DE ONTA REALIZADA EN SAN JOSE, COSTA RICA, 7-11, DE NOVIEMBRE, 1988.**

ACCELERATED MICROBIAL DEGRADATION OF NEMATICIDES AND OTHER PLANT-PROTECTION CHEMICALS IN SOILS [DEGRADACION MICROBIAL ACELERADA DE NEMATICIDAS Y OTROS PESTICIDAS EN EL SUELO]. John P.E. Anderson. Bayer AG, PF-F/CE, Institute for Environmental Biology, D-5090 Leverkusen, Germany.—The accelerated degradation of herbicides, insecticides, fungicides, and nematicides, which can lead to decreases in or temporary losses of efficacy, is a soil microbiological problem known to affect at least five classes of biodegradable, plant-protection chemicals. The problem is world-wide and occurs in both monoculture and other agricultural situations where agricultural chemicals are applied repeatedly to the same soil. The speed of development of accelerated degradation depends on the structure of the chemical, the amount applied at each treatment, and the frequency of treatment. Using bananas and the organophosphate nematicide fenamiphos as a model, this paper discusses the microbiological aspects of the accelerated degradation problem. In laboratory tests and in commercial banana plantations, treatment of soils every 4 months with 3 g a.i./plant caused the gradual buildup of bacteria and fungi which could degrade fenamiphos. Degrading microorganisms died back to their original levels, leading to a full “recovery” of the soils. In “recovered” soils, fenamiphos degraded at rates which were similar or equal to those in previously nontreated soils. In commercial plantations, during the pause in fenamiphos treatment, a second organophosphate nematicide (a compound not influenced by the fenamiphos-degrading microflora) was applied to protect the banana plants. This principle of alternation of treatment using fenamiphos and a second nematicide has led to successful nematode control in plantations since 1984. Monitoring of “recovered” soils since 1984 has shown that fenamiphos degradation problems have not redeveloped.

PROPAGACION CLONAL DEL BANANO POR CULTIVO DE TEJIDOS LIBRES DE NEMATODOS FITOPARASITOS [CLONAL PROPAGATION OF NEMATODE-FREE BANANAS THROUGH TISSUE CULTURE]. O. Arias M. Agribiotecnología de Costa Rica, S.A., AP 25.4001, Río Segundo, Alajuela, Costa Rica.—Tradicionalmente el banano se ha propagado vegetativamente por rizomas, que es un sistema lento que acarrea la diseminación de plagas y enfermedades a las nuevas plantaciones. Como una alternativa, está la propagación por cultivo de tejidos, tecnología que permite resolver los problemas antes señalados obteniéndose altas tasas de propagación de plantas libres de plagas y enfermedades. Además, permite una propagación rápida de nuevos clones y puede servir como un instrumento para el mejoramiento genético. La primera experiencia en el uso de plantas de banano propagadas por cultivo de tejidos para la producción comercial de banano en Costa Rica, data del año 1986 mediante un trabajo en colaboración entre la Asociación Bananera Nacional (ASBANA) y la industria privada. Se estableció en Sixaola un lote de aproximadamente 16 hectáreas de la cv. Grande Naine propagada por cultivo de tejidos. La siembra se efectuó con una densidad de 1 850 plantas por hectárea. A pesar de que no habían nematodos fitoparásitos, se aplicó en mezcla con el fertilizante al momento de la siembra, 10 g de fenamiphos. Esta práctica se efectuó durante el mes de Mayo de 1986. Las evaluaciones efectuadas durante 1987 revelaron la ausencia del

nematodo *Radopholus similis* y poblaciones muy bajas de *Helicotylenchus multicinctus* y *Meloidogyne* spp. con raíces vivas superiores al 90%. En contraste, en la plantación convencional, con dos ciclos anuales de nematicida, se observaron poblaciones de *R. similis* superiores a 16 000 nematodos/100 g raíces y un porcentaje de raíces vivas del 54%. Esta experiencia demuestra la importancia del uso de material de siembra libre de nematodos para el establecimiento de nuevas áreas de cultivo de banano.

EVALUACION DE TRES NEMATICIDAS EN EL CONTROL DE NEMATODOS DEL CAFETO (*COFFEA ARABICA* L.) EN NICARAGUA [EVALUATION OF THREE NEMATICIDES FOR NEMATODE CONTROL IN COFFEE (*COFFEA ARABICA* L.) IN NICARAGUA]. J. Acevedo Ortiz. Jinotepe, Carazo, Nicaragua.—Se evaluaron tres nematicidas en el control de nematodos en café en Nicaragua. Ellos fueron: cadusafos, aldicarb y carbofuran, cada uno en dosis de 0.5, 0.75 y 1.0 g de i.a. por planta, en un diseño experimental de bloques completos al azar de 10 tratamientos con tres repeticiones. El estudio tuvo una duración de 4 años. El tratamiento de cadusafos, en dosis de 1.0 g de i.a. por planta fue estadísticamente superior a los otros productos en cuanto a su eficacia en el control de nematodos y en el incremento de los rendimientos promedios por unidad de producción.

NEMATODOS ASOCIADOS A LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE NICARAGUA [NEMATODES ASSOCIATED WITH THE PRINCIPAL CROPS IN NICARAGUA]. M. Calderón-Vega y N. Marbán-Mendoza. MILDINRA-CNPV, Managua, Nicaragua y CATIE, Turrialba, Costa Rica.—Con el propósito de conocer la nematofauna en los cultivos de mayor importancia económica de Nicaragua, se realizó la primera prospección en el período de 1979–1984 en las distintas regiones productoras del país, en los cultivos de banano, café, caña de azúcar, frijol, maíz, tabaco y papa. Los resultados obtenidos mediante el procesado de suelo y raíces mostraron diferencias en las zonas productoras en cuanto a la frecuencia y distribución de cada uno de los géneros de nematodos encontrados. En términos generales, los géneros de nematodos que se encontraron con mayor frecuencia en los cultivos fueron: *Meloidogyne* (100%); *Pratylenchus* (100%); *Helicotylenchus* (100%); *Trichodorus* (88%); *Xiphinema* (88%); *Rotylenchulus* (75%); *Criconebella* (63%); *Hoplolaimus* (63%); *Paratylenchus* (50%); *Belonolaimus* (38%); *Aphelenchoides* (25%); *Hirschmaniella* (13%); *Globodera* (13%); y *Radopholus* (13%).

DENSIDAD DAÑINA MÍNIMA DE *GLOBODERA PALLIDA* EN PAPA EN POMAMANTA, PERU [MINIMUM THRESHOLD LEVEL OF *GLOBODERA PALLIDA* IN POTATO IN POMAMANTA, PERU]. M. Canto Sáenz, Nerida Chacón y P. Jatata. Centro Internacional de la Papa, AP 5969, Lima 100, Perú y la Universidad Nacional Agraria La Molina, AP 456, Lima, Perú.—Para determinar la densidad dañina mínima de *Globodera pallida* en papa, cv. Revolución, se realizó un experimento de microparcels con cinco densidades iniciales 0, 100, 250, 500 y 1 000 huevos/cm<sup>3</sup> de suelo. Cada microparcels fue hecha con tejas de cemento de 50 cm de diámetro y 30 cm de profundidad. Las microparcels fueron llenadas con suelo fumigado con bromuro de metilo. Las que recibieron el nematodo fueron infestadas con quistes o el suelo infestado fue mezclado con el suelo fumigado antes de llenar las microparcels. Cada microparcels fue sembrada con un tubérculo y las plantas fueron cultivadas siguiendo el sistema de cultivo de los agricultores. Los resultados indicaron que el nematodo afectó la emergencia, senescencia, altura y peso seco de planta, número, calidad y rendimiento de tubérculos. La densidad dañina mínima para las condiciones de este experimento fue entre 100 y 250 huevos/cm<sup>3</sup> de suelo. Aún cuando la Pf fue mayor que la Pi en todos los tratamientos con nematodos, la tasa de producción disminuyó en los tratamientos mayores a 100 huevos/cm<sup>3</sup> de suelo, pero dando una curva saturada.

NEMATODE MANAGEMENT IN ORNAMENTAL LANDSCAPE PLANTINGS [MANEJO DE NEMATODOS EN PLANTACIONES ORNAMENTALES DE PARQUES Y JARDINES]. R. A. Dunn. Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, FL, U.S.A.—The high value of ornamental landscape plantings can be sustained only by maintaining unusually high standards of plant growth and appearance. Replacing them also can be very costly, making it desirable to prolong their useful life as much as practical. Plant-parasitic nematodes sometimes severely reduce the growth and vigor of both perennial and annual ornamentals, thus reducing their aesthetic value and persistence. Some favorite tropical ornamentals are especially susceptible: e.g., hibiscus and gardenias among perennials and impatiens and coleus among annuals. Once ornamentals that are established in a landscape become heavily infested with nematodes, it can be very difficult or impossible to correct the problem. Therapeutic nematicide treatments of established plantings are often impractical or ineffective; any benefits are certainly of limited duration. All are highly toxic and thus very risky (illegal in the U.S.) to use where the public may be exposed to them. Factors that affect the risks of nematode infestation and the severity of its effects on ornamental plantings as well as practices that can reduce those risks will be discussed.

A DIAGNOSTIC COMPENDIUM TO MEMBERS INCLUDED IN PARATYLENCHIDAE THORNE, 1949 [UN COMPENDIO DE DIAGNOSTICO PARA MIEMBROS INCLUIDOS EN PARATYLENCHIDAE THORNE, 1949]. R. P. Esser. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, P.O. Box 1269, Gainesville, FL, U.S.A.—The genera *Cacopaurus* (two species), *Gracilacus* (39 species), and *Paratylenchus* (99 species), are combined logically but not taxonomically in a single diagnostic compendium to facilitate identification of species in these genera. Species in the subfamily Paratylenchidae detected in Florida are listed.

PLANT QUARANTINE AND REGULATORY CONSIDERATIONS REGARDING NEMATODES IN FLORIDA ORNAMENTAL AND FOLIAGE NURSERIES [CUARENTENA VEGETAL Y CONSIDERACIONES REGULATORIAS EN RELACION A NEMATODOS EN VIVEROS ORNAMENTALES Y FOLIALES EN FLORIDA]. R. P. Esser. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, P.O. Box 1269, Gainesville, FL, U.S.A.—The principal nematodes of regulatory significance in Florida nurseries are burrowing (*Radopholus similis*), reniform (*Rotylenchulus reniformis*), cyst (*Heterodera* spp.), and root-knot (*Meloidogyne* spp.) nematodes. Damage by these pests and methods of plant sanitation utilized to eliminate these pests from nursery plantings is shown. The dangers and economic ramifications of importing nursery stock from Central and South America into Florida are stated and a list of nematodes in Central and South America that pose a substantial threat to Florida agriculture is presented.

EFFECT OF CADUSAFOS (RUGBY 10G) ON *RADOPHOLUS SIMILIS*, *HELICOTYLENCHUS* SPP., *ROTYLENCHULUS RENIFORMIS*, *COSMOPOLITES SORDIDUS*, AND BANANA YIELDS IN THE WEST INDIES [EFECTO DE CADUSAFOS (RUGBY 10G) SOBRE *RADOPHOLUS SIMILIS*, *HELICOTYLENCHUS* SPP., *ROTYLENCHULUS RENIFORMIS*, *COSMOPOLITES SORDIDUS* Y EN EL RENDIMIENTO DEL BANANO EN LOS ANTILLAS OCCIDENTALES]. H. J. Fagan. WINBAN Research and Development Center, St. Lucia, W.I.—A 3-year study was conducted to investigate the efficacy of cadusafos at 3.4 and 6.9 kg a.i./ha for control of phytopathogenic nematodes and the banana borer weevil (*Cosmopolites sordidus*) in banana production. Treatments of carbofuran at 3.4 kg a.i./ha and oxamyl at 3.1 kg a.i./ha, and untreated control plots were included for comparison. Cadusafos significantly reduced the total population density of all

nematodes present (*Radopholus similis*, *Helicotylenchus* spp., and *Rotylenchulus reniformis*). Significantly lower densities of these nematodes also were present in carbofuran and oxamyl treated plots compared with control plots. Soil and root populations of *R. similis* were significantly ( $P = 0.05$ ) reduced by cadusafos at 6.9 kg a.i./ha, oxamyl, and carbofuran. All treatments produced significant ( $P = 0.01$ ) reduction in *Helicotylenchus* spp. in both soil and roots and reductions in soil population of *R. reniformis* ( $P = 0.05$ ). Cadusafos also was effective in reducing field densities of *C. sordidus* and the percentage corm infestations was reduced from 84.6 in control plots to 6.7 and 0 in plots treated with cadusafos at 3.4 kg a.i./ha and 9.2 kg a.i./ha, respectively. Plant growth was increased significantly in cadusafos treated plots and bunch yield in cadusafos (3.4 kg a.i./ha) plots was 141.6% higher than yield from untreated control plots, compared with 107.2% and 52.2% higher yields in oxamyl and carbofuran plots, respectively, in the third crop.

ENCAPSULATION OF ROOT-KNOT NEMATODE EGGS [ENCAPSULACION DE HUEVOS DEL NEMATODO AGALLADOR]. G. Fassuliotis and W. J. Connick, Jr. USDA, ARS, 2875 Savannah Highway, Charleston, SC and P.O. Box 19687, New Orleans, LA, U.S.A.—Carrageenan, a hydrocolloid food additive extracted from red seaweed, was used to encapsulate eggs of *Meloidogyne incognita*. Aqueous solutions of 5% carrageenan (Gelcarin CIC) and a suspension of eggs extracted from lima bean roots were combined to produce a 2.5% gel (v/v). Single droplets of the egg-carrageenan mixture were gelled in a .3M KCl solution. After removing the surface water with paper toweling, the capsules, i.e. synthetic egg masses, were stored in air tight containers at 15 C. Samples of the encapsulated eggs were tested bimonthly using 'Homestead' tomato host plants. The eggs were found to remain viable for as long as 2 years. Encapsulation of eggs is potentially an excellent, inexpensive, and convenient method for storing egg inoculum and maintaining *Meloidogyne* isolates. The method offers a convenient delivery system for inoculating plants and for exchange of isolates with other researchers.

EFFECTOS DE LA PODA TOTAL DEL CAFE CATURRA EN LAS POBLACIONES DE NEMATODOS ENDOPARASITOS [EFFECTS OF TOTAL PRUNING OF CATURRA COFFEE ON POPULATIONS OF ENDOPARASITIC NEMATODES]. A. Figueroa M. MAG. Sección de Nematología, AP 10094, San José, Costa Rica.—La poda del cafeto es una de las actividades culturales más importantes del cultivo, debido a que prolonga la actividad productiva de las plantas al generar tejidos nuevos. La poda total del follaje de las plantas es uno de los métodos más usados en la actualidad, para lo cual se efectúa un corte del tallo de planta a 40–50 cm del suelo. Este trabajo tuvo como propósito, determinar la dinámica de población de *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, en plantas con poda total. Los muestreos de raíces se hicieron en las provincias de Cartago y Alajuela, involucrando plantas con 6 y 9 meses de poda, comparadas con plantas de 2 a 4 años de poda y plantas sin podar. También se hicieron evaluaciones mensuales de nematodos en plantas desde el día de la poda hasta el noveno mes. Los resultados muestran que con la poda realizada en los primeros meses del año, las poblaciones de nematodos disminuyen significativamente en el primer año y se recuperan al segundo año de la poda, situación que permite una economía importante en nematicidas y probablemente, en fertilizantes.

DINAMICA POBLACIONAL DE PRATYLENCHUS EN CAÑA NUEVA (*SACCHARUM OFFICINARUM*) [POPULATION DYNAMICS OF PRATYLENCHUS ON NEW SUGAR CANE (*SACCHARUM OFFICINARUM*)]. A. Figueroa M. MAG., Sección de Nematología, AP 10094, San José, Costa Rica.—Se realizó un experimento en San Rafael de Alajuela, Costa Rica, en un lote sembrado con el cv. Pindar el 15 de junio de 1986. Se usaron parcelas de 4 surcos de ancho por 50 m de largo repetidas cinco veces. Los muestreos de

raíces se realizaron cada 21 días; se iniciaron el 8 de agosto de 1986 y concluyeron el 15 de mayo de 1987. Se muestrearon las dos hileras centrales de las parcelas y se obtuvo una muestra compuesta de cinco submuestras por repetición, de raíces de esquejes e hijuelos. Los nematodos fueron recuperados por el método de licuado y tamizado. A los dos meses de sembrado, las raíces de esquejes contenían 5 560 *Pratylenchus* en 100 g de raíces mientras que los hijuelos aun no se habían infestado. En las evaluaciones siguientes se observó un rápido incremento de *Pratylenchus* en las raíces del esqueje hasta el cuarto mes, para luego disminuir hasta la cosecha. En las raíces de los hijuelos el incremento del nematodos fue constante, pero lento hasta la cosecha y evidenció que el uso de nematocidas es innecesario bajo las condiciones en que se realizó esta investigación.

INTRODUCCION Y DISEMINACION DE NEMATODOS EN PLANTAS ORNAMENTALES EN COSTA RICA [INTRODUCTION AND DISSEMINATION OF NEMATODES IN ORNAMENTAL PLANTS IN COSTA RICA]. A. Figueroa M. MAG., Sección de Nematología, AP 10094, San José, Costa Rica.—Los cultivos ornamentales representan una excelente opción de diversificación para la economía agrícola costarricense. En la última década se ha experimentado un incremento notable en la producción y exportación de ornamentales a tres continentes. Esta situación debe implicar un control fitosanitario eficaz de las exportaciones e importaciones, especialmente cuando ocurre el trasiego de semilla. En Costa Rica el primero ocurrió con la introducción de semilla o rizomas de Helecho de Cuero (*Rumohra adiantiformis*), infestada con el nematodo *Pratylenchus penetrans*, no reportado antes en el país. La diseminación de este nematodo, abarca unas 500 hectáreas de helechos cultivadas en tres provincias. La segunda situación se produjo con la importación al país de esquejes enraizados, de Clavel Miniatura (*Dianthus caryophyllus*) de color amarillo Tony, contaminados con *Heterodera trifolii*. Este nematodo si se había encontrado con anterioridad en Costa Rica, aunque podría tratarse de un patotipo diferente. Su diseminación se ha determinado en zonas altas de dos provincias.

RECONOCIMIENTO Y ANALISIS DEL PROBLEMA DE LOS NEMATODOS EN VIVEROS DE CAFE (*COFFEA ARABICA* L.) EN COSTA RICA [SURVEY AND ANALYSIS OF THE NEMATODE PROBLEMS IN COFFEE NURSERIES (*COFFEA ARABICA* L.) IN COSTA RICA]. A. Figueroa M. MAG., Sección de Nematología, AP 10094, San José, Costa Rica.—Los nematodos que atacan el café comprende un grupo numeroso de géneros y especies. Un reconocimiento realizado en Costa Rica mostró que los géneros *Meloidogyne* (*M. incognita*, *M. exigua*, *Meloidogyne* sp.) y *Pratylenchus* (*P. coffeae*, *Pratylenchus* sp.) destacan por su amplia diseminación, altas poblaciones y daños asociados con el cultivo. Considerando que el café se propaga por plantas de viveros, se llevó a cabo un reconocimiento en viveros de agricultores supervisados y otro sin supervisar. La primera evaluación de nematodos se realizó en el primer trimestre del trasplante, y la segunda en el último trimestre del vivero. Los resultados evidenciaron que las plantas que provenían de viveros supervisados tenían una infestación de nematodos 20 veces menor que los no supervisados. Por otra parte se determinó, que la siembra directa en el suelo en viveros, permite la oferta de un material inspeccionado, pero no certificado.

CARACTERIZACION MORFOMETRICA DE CUATRO POBLACIONES DE *MELOIDOGYNE EXIGUA* (NEMATA: HETERODERIDAE) [MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION OF FOUR POPULATIONS OF *MELOIDOGYNE EXIGUA* (NEMATA: HETERODERIDAE)]. L. Flores Ch., R. López Ch. y L. Salazar F. Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotécnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.—Tanto la descripción original como otros estudios posteriores sobre las características morfológicas de *Meloidogyne exigua* carecen de una definición adecuada, desde

el punto de vista estadístico, de la variabilidad y de los límites de esta especie. Para subsanar estas deficiencias se hizo un estudio de 21 caracteres en hembras, 36 en machos, 35 en segundos estados juveniles (J2) y tres en huevos de cuatro poblaciones de este nematodo, colectadas en varias localidades de Costa Rica. En los machos, J2 y huevos se encontró que 4, 12 y 2 caracteres, respectivamente, tuvieron coeficientes de variación inferiores al 10% en todas las poblaciones, por lo que pueden ser considerados estables; en las hembras los valores de este coeficiente fueron superiores al 10% en prácticamente todos los casos. Hubo gran variación entre poblaciones en los valores promedio de los caracteres en hembras, machos, J2 y huevos, así como en el traslape de sus límites de confiabilidad ( $P = 0.95$ ). Por primera vez se informa sobre la presencia de cinco núcleos en el lóbulo glandular esofágico en las hembras y la dilatación del recto en los J2 de esta importante especie.

**BEAUVERIA BASSIANA: PROMISOR BIOCONTROLADOR DEL NEMATODO DE QUISTE DE LA PAPA (*GLOBODERA PALLIDA*) [BEAUVERIA BASSIANA: A PROMISING BIOCONTROL OF THE POTATO CYST NEMATODE (*GLOBODERA PALLIDA*)**

J. J. Franco, H. Torres, A. Gonzáles y A. Matos. Centro Internacional de la Papa, AP 5969, Lima, Perú.—*Beauveria* sp. es un patógeno obligado que ha demostrado su alta capacidad biocontroladora de numerosos insectos. En el presente estudio se investigó bajo condiciones de laboratorio e invernadero el efecto de *Beauveria bassiana* en la multiplicación de *G. pallida*. El hongo se cultivó sobre granos esterilizados de arroz y se inoculó en macetas conteniendo 150 cm<sup>3</sup> de una mezcla de suelo. Se consideraron dos inoculaciones: la primera incorporando 1 y 5 g de arroz infestado y la segunda 1 y 5 ml de una suspensión de esporas. Se inocularon quistes de *G. pallida* raza P<sub>4</sub>A a la concentración de 50 huevos/g de suelo a la siembra de los cvs. susceptibles Yungay y Revolución y del resistente María Huanca. Los testigos fueron inoculados con quistes pero sin el hongo, con cinco repeticiones por tratamiento. Se determinó el efecto de los cultivares y del hongo por la tasa de multiplicación (cPf/cPi), (ePf/ePi) y % de parasitismo en huevos de *G. pallida*. Se observó un efecto altamente significativo del cv. María Huanca sobre los dos primeros parámetros ( $2.1 \times$  y  $0.63 \times$ , respectivamente) en comparación con 'Yungay' ( $49.5 \times$  y  $26.0 \times$ ) y 'Revolución' ( $46.3 \times$  y  $19.6 \times$ ). Se observó hasta 50% de parasitismo en los huevos en tratamiento inoculados con hongo. Estos resultados indican que *B. bassiana* tiene potencial como un organismo biocontrolador del nematodo del quiste de la papa.

**EFICACIA DEL INSECTICIDA-NEMATICIDA CADUSAFOS (RUGBY 10G) EN EL CONTROL DE *RADOPHOLUS SIMILIS* EN PLANTACIONES DE BANANO EN ECUADOR [EFFICACY OF THE INSECTICIDE-NEMATICIDE CADUSAFOS (RUGBY 10G) IN THE CONTROL OF *RADOPHOLUS SIMILIS* ON BANANAS IN ECUADOR].** J. Gómez T. FMC Corp., A. A. 7559, Guayaquil, Ecuador.—El objetivo de este estudio fue conocer la eficacia del insecticida-nematicida cadusafos en el control del nematodo *Radopholus similis*, en plantaciones de banano en el Ecuador y su efecto sobre los rendimientos. El ensayo que aún continua, se está llevando a cabo en la Hacienda La Paz, Provincia de Guayas, Ecuador, desde el mes de noviembre 1984. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones. Cada parcela estuvo formada por 80 unidades de producción. Los tratamientos nematicidas empleados fueron; cadusafos 10G (1.5, 2.5 y 3.5 g i.a. por planta), ethoprop 10G, fenamiphos 10G, aldicarb 10G y oxamyl L, aplicados dos veces al año. Cada dos meses se realizaron los conteos de nematodos y las cosechas de fruta respectivas. Después de 3.5 años de estudios se tienen las siguientes conclusiones: La mayor reducción de poblaciones de nematodos se obtuvieron con cadusafos 10G en la dosis de 3.5 g i.a./u.p. La mayor producción de cajas, se alcanzó con cadusafos 10G en la dosis de 3.5 g i.a./u.p., seguida por la dosis de 2.5 g i.a./u.p. de cadusafos 10G. Las parcelas tratadas con cadusafos en la dosis de 2.5 g i.a./u.p. presentaron el menor número de plantas volcadas.

EFFECTS OF TEMPERATURE GRADIENTS ON THE EXTRACTION OF *MELOIDOGYNE INCOGNITA*, *TYLENCHULUS SEMIPENETRANS*, AND *ROTYLENCHULUS RENIFORMIS* FROM SOIL BY BAERMANN FUNNEL [EFECTOS DE GRADIENTES DE TEMPERATURA SOBRE LA EXTRACCION DE *MELOIDOGYNE INCOGNITA*, *TYLENCHULUS SEMIPENETRANS* Y *ROTYLENCHULUS RENIFORMIS* DEL SUELO POR MEDIO DEL EMBUDO BAERMANN]. C. M. Heald and A. F. Robinson. USDA, ARS, P.O. Box 267, Weslaco, TX, U.S.A.—Baermann funnels were modified to eliminate or reverse the small temperature gradient (1–2 C/cm) across the soil layer that normally results from water evaporation. Effects of modifications on extraction efficiency were examined at various ambient temperatures and after overnight adaptation of three nematode species at 20 and 30 C. Extraction of *Meloidogyne incognita*, *Tylenchulus semipenetrans*, and *Rotylenchulus reniformis* from sandy loam, sandy clay loam, and silt, respectively, was greatly accelerated simply by covering funnels to prevent evaporation. Ten to one hundred times as many nematodes could be extracted after 5.5 to 48 hours. Faster and more efficient extraction occurred over a wide range of ambient temperature (18–32 C). Effects of ambient temperature and temperature gradient direction on Baermann funnel extraction of *R. reniformis* were inconsistent with the behavior of *R. reniformis* in agar. Nematodes in agar moved toward cold at some ambient temperatures and toward heat at other ambient temperatures. They always appeared to move toward cold on Baermann funnels. Differences were not attributable to blockage of gas exchange by covers. In agar and in funnels, the patterns of response to ambient temperature were shifted in the direction of the adaptation temperature.

EFFECTO DE DOS TIPOS DE ESTIERCOL SOBRE LA EFICIENCIA DE *PAECILOMYCES LILACINUS* COMO BIOCONTROLADOR DEL NEMATODO DEL NODULO DE LA RAIZ (*MELOIDOGYNE INCOGNITA*) [EFFECT OF TWO TYPES OF MANURE ON THE EFFICACY OF *PAECILOMYCES LILACINUS* FOR BIOLOGICAL CONTROL OF THE ROOT-KNOT NEMATODE (*MELOIDOGYNE INCOGNITA*)]. R. Heredia y P. Jatala. Centro Internacional de la Papa, AP 5969, Lima, Perú.—Se estudió el efecto de dos tipos de estiércol (ave, vacuno) en el establecimiento de *Paecilomyces lilacinus* para un mejor control; del nematodo del nódulo de la raíz *Meloidogyne incognita*. Se utilizó como sustrato una mezcla arena: guano en concentraciones de 1, 2, 4 y 6% de materia orgánica esterilizada y sin esterilizar. Este sustrato se colocó en macetas de 600 cm<sup>3</sup> donde se realizó la siembra de tubérculos de papa cv. Desiree. Se inocularon 5 000 huevos de *M. incognita* y  $6 \times 10^7$  esporas de *P. lilacinus*, considerando dos fechas de inoculación del hongo: a la siembra y una semana después junto con la inoculación del nematodo. Se utilizó el diseño completo al azar. Los resultados demostraron que no habían diferencias entre las dos fechas de inoculación del hongo, por lo cual los datos se interpretaron en base al promedio entre fechas. La incorporación de materia orgánica y la aplicación *P. lilacinus* disminuyeron considerablemente el número de nódulos, huevos y hembras en la raíz y juveniles (J2) en el suelo, siendo más efectivo el control de *M. incognita* en el sustrato no esterilizado. El efecto fue mayor a medida que se incrementaba el nivel de materia orgánica en el sustrato. Asimismo, los tratamientos conteniendo guano de ave tuvieron mejor comportamiento en el establecimiento y control que con guano de vacuno.

RESPUESTA DE LA PIÑA CHAMPAKA F-153 A DENSIDADES CRECIENTES DE INOCULO DE *PRATYLENCHUS BRACHYURUS* [RESPONSE OF THE PINEAPPLE CLONE CHAMPAKA F-153 TO INCREASING INOCULATION LEVELS OF *PRATYLENCHUS BRACHYURUS*]. L. F. Hernández y L. Salazar F. Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotécnica, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.—Se evaluó la respuesta de la piña 'Cayena Lisa, clon Champaka F-153' a diversas densidades (0, 1 000, 2 000, 4 000, 8 000 y 16 000/microparcela) de *Pratylenchus brachyurus*, en Buenos Aires de Puntarenas, Costa Rica. Se encontró que el peso de las raíces disminuyó conforme

aumentó la densidad de inóculo, mientras que la densidad de *P. brachyurus* en las raíces y su tasa de reproducción aumentaron según un efecto potencial. La inoculación con 1 000 nematodos produjo un peso de hijos/planta significativamente mayor que el obtenido con 16 000 nematodos. No hubo diferencias significativas entre tratamientos en el peso de las frutas, el de las coronas y el del follaje, el largo y el ancho de la hoja "D" al momento de la floración y a la cosecha, el grado de madurez del fruto, el número de hijos/planta, los porcentajes de grados Brix, ácido ascórbico y ácido cítrico en los frutos, la longitud y el diámetro de los frutos sin corona, así como en la densidad de *P. brachyurus* en el suelo al momento de la cosecha.

**MODIFICATION OF THE METHOD OF EVALUATION OF POTATOES FOR RESISTANCE TO *MELOIDOGYNE* SPECIES [MODIFICACION DEL METODO PARA EVALUAR RESISTENCIA A PAPA A ESPECIES DE *MELOIDOGYNE*].** P. Jatala and E. Guevara. International Potato Center, AP 5969, Lima, Perú.—In a screening program when a large number of genotypes are evaluated for their resistance to *Meloidogyne* species, an easy and workable system of root galling index and/or reproductive index would facilitate proper handling of a large number of plants in a short period of time. Similarly, since the potatoes developed in the breeding program at the International Potato Center are tested in different countries for their adaptability and resistance, it is necessary to develop an evaluation scheme which would be easy to adopt. Previously, the evaluation of resistance was based on root galling and/or reproductive indices of 1–5. Although this scheme is quite effective, some difficulties exist in the interpretation of the indices of 2 and 3. The modified scheme will circumvent these difficulties. In the new scheme an index of 1 or highly resistant is for plants with no root galling and/or egg masses on roots. An index of 2 or resistant is for plants with 1–3% root galling and/or egg masses on roots. An index of 3 or moderately resistant and an index of 4 or moderately susceptible, are for plants with 4–10% and 11–25% root galling and/or egg masses on roots, respectively. Indices of 5 or susceptible or 6 or highly susceptible are for plants with 26–75% and > 75% of roots with galls and/or egg masses, respectively. Using this method, one will automatically take into account the amount of root mass without the subjectiveness of the previous scheme of resistance evaluation.

**REACTION OF PERUVIAN SWEET POTATO GERmplasm TO *MELOIDOGYNE INCOGNITA* [REACION DE GERMOPLASMA DE CAMOTE PERUANO A *MELOIDOGYNE INCOGNITA*].** P. Jatala and E. Guevara. Internacional Potato Center, AP 5969, Lima, Perú.—Reaction of 486 clones of the cultivated sweet potato germplasm collected from 11 departments of Peru and maintained at the International Potato Center to *Meloidogyne incognita* was evaluated. Rooted stem cuttings were transplanted in plastic pots containing pasteurized potting soil. After 1 week, individual plants were inoculated with 5 000 eggs of *M. incognita*. Plants were allowed to grow in a screenhouse at a minimum-maximum temperature of 18–28 C, respectively. Each clone was replicated five times. Sixty days later, roots were removed carefully, washed, and evaluated for nematode infection. Root necrosis and galling index were recorded on a scale of 1–5. Data indicated that 2.5% of the clones from departments were highly resistant and with the largest number of highly resistant clones originating from the department of Lima. The same proportion of resistant clones was found from the same department. Although the number of resistant clones originating from each department varied, 21.4% of the total evaluated clones were resistant. The high percentage of resistant clones indicate the effective selection pressure applied by farmers in their sweet potato culture practices.

**PLANT-PARASITIC NEMATODES ASSOCIATED WITH SUNFLOWER AND MAIZE IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA [NEMATODOS FITOPARASITOS**



ASOCIADOS CON GIRASOL Y MAIZ EN LA REPUBLICA DE ZAMBIA]. D. A. Lawn, J. B. Sinclair, and G. R. Noel. CIMMYT, AP 6-641, Deleg. Cuauhtémoc, 06600, México, D.F.—Field trials were established during the 1985–86 cropping season at one location in the Central Province and a second location in the Southern Province of Zambia. Sunflower 'CCA 81' and maize 'MM 603' were planted in soil fumigated with ethylene dibromide (75 L a.i./ha) or not fumigated. Parasitic nematodes present were *Pratylenchus zeae*, *Helicotylenchus pseudorobustus*, *Paratrichodorus christiei*, and *Scutellonema brachyurum* at the Central Province location and *S. brachyurum*, *Meloidogyne javanica*, and *Tylenchorhynchus* (undescribed) at the Southern Province. *Pratylenchus* and *Helicotylenchus* populations decreased on both crops. Populations of *P. christiei* increased on both crops, with greater increases occurring in fumigated plots. *S. brachyurum* numbers were greater on both crops in nontreated plots and increased during the growing season at both locations. Populations of *Tylenchorhynchus* sp. declined on sunflower in both fumigated and nonfumigated plots but increased on maize, with greater increases occurring in fumigated plots. Sunflower appeared tolerant to high populations of *S. brachyurum*, *P. christiei*, and *Tylenchorhynchus* sp., but control of *M. javanica* increased sunflower yield by 56%. Fumigation and subsequent control of *S. brachyurum* increased maize yields by 14% and 8% at the Central Province and Southern Province locations, respectively.

FACTORS TO CONSIDER WHEN APPLYING NEMATOCIDES POSTPLANT TO ESTABLISHED PERENNIALS, WITH AN EMPHASIS ON THE EFFECT OF THE VOLUME OF WATER [FACTORES A CONSIDERAR CUANDO SE APPLICAN NEMATOCIDAS DE POSTPLANTE PARA ESTABLACER HOSPERDEROS PERENNES, CON EMFASIS EN EL VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO]. H. W. Lembright. Burlingame, CA, U.S.A.—The quantitative distribution through the soil profile of nematicides dissolved and applied in irrigation are regulated by the distribution of the water itself, the amount of water applied, the concentration of the toxicant in the water, the speed of water delivery and percolation through the soil profile, the organic matter content of the soil, and whether the toxicant is applied in all or part of the irrigation water. Because water is the principal vehicle for distribution of the toxicant, the amount of water applied in flood and drip irrigation will usually determine the depth (volume) of effective control which can be proportional to the amount of water applied if the concentration of the toxicant is maintained constant. After an optimum concentration or concentration range is determined, increasing the concentration has a far lesser effect in increasing the depth (volume) of control than does increasing the volume of water applied. Increasing the concentration will increase the chances for phytotoxicity to occur. Flood irrigation applications of 1,3-D (Telone II) at 37–47 L/ha (about 40–50 ppm) on established citrus gave 18 months control of the citrus nematode (*Tylenchus semipenetrans*) equal to or even better than that experienced with DBCP. Yield increases of 25–55% were obtained the first year following treatment. On grapes, 1,3-D when applied in drip irrigation at about 100 ppm with delivery rates of about 15 L of water per emitter gave yield increase comparable to the non-fumigant nematicides applied at the same concentrations.

RESULTS AND SUGGESTIONS FOR EXPERIMENTALLY INJECTING 1,3-D (TELONE II) TO CONTROL NEMATODES PARASITIZING ESTABLISHED GRAPES WITH APPLICATION TO OTHER PERENNIALS [RESULTADOS Y SUGERENCIAS PARA INVECTAR EXPERIMENTALMENTE 1,3-D (TELONE II) PARA EL CONTROL DE NEMATODOS DE LA VID CON APLICACION A OTROS HOSPERDOS PERENNES]. H. W. Lembright. Burlingame, CA, U.S.A.—Trellised grapes growing on berms in California, have about 75% of their root system and nematode populations in the vertical profile immediately below the berm. Flood and furrow irrigation usually does not cover the berm, and makes application of nematicides applied in irrigation water only partially effective. There is a spring and a postharvest rootflush each

year, suggesting optimum nematicide applications before each root flush. Highly successful control of nematodes with 1,3-D has occurred when applied at 256–285 ml/100 linear meters/shank (broadcast equivalent of 84–94 L/ha). It should be injected 10–15 cm deep, in disked soil, and sealed immediately with a cultipacker. One line of injection should be about 15–20 cm from the vines, with two or three modified shanks, spaced 30 cm apart, and injecting both sides of the vine row. The drier the soil profile in depth, the deeper the control. Irrigation water, 10–15 cm applied a day post treatment can double the depth of control. Control of ecto and semi-endo parasitic nematodes has been as long as 12–18 months, whereas endo parasitic nematode control was usually 6–12 months. Yield increases the first year following treatment ranged from 11 to 44% from such treatments.

ALGUNAS CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE UN NUEVO GENERO DE NEMATODOS FORMADORES DE QUISTES PROVENIENTE DEL LITORAL PACIFICO DE COSTA RICA [SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF A NEW GENUS OF CYST-FORMING NEMATODE FROM THE PACIFIC COAST OF COSTA RICA]. R. López Ch. y L. Salazar F. Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotécnica, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.—Especímenes pertenecientes a un nuevo género de nematodos fitoparásitos formadores de quistes (Nemata: Heteroderidae) fueron encontrados en la rizosfera de *Uniola pittieri*, una gramínea silvestre autóctona del litoral pacífico central de Costa Rica. Los segundos estados juveniles son similares en forma a los de otros géneros de la familia, tienen los fasmidios en forma de poro y una sola incisura en los campos laterales; la región cefálica tiene tres anillos, el primero de los cuales puede ser incompleto; el disco labial es elongado, con un estoma rectangular en el centro; los labios laterales son arqueados y las aberturas anfidiales tienen forma de rendija. Los machos tienen el cuerpo fuertemente anillado, una sola incisura en los campos laterales y su abertura cloacal está situada en una protuberancia conoide; las espículas tienen dos poros subterminales. Los quistes tienen forma de limón y una prominente protuberancia posterior, así como una capa subcristalina e hileras de puntuaciones irregularmente dispuestas en la cutícula; ésta tiene un diseño reticulado grueso. Los “bul-lae” son fácilmente discernibles en el cono vulval.

MORFOLOGIA DE *DOLICHODORUS* SP., *NEODOLICHODORUS* SP. Y *BELONOLAIMUS* SP. VISTA CON EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE RASTREO [MORPHOLOGY OF *DOLICHODORUS* SP., *NEODOLICHODORUS* SP., AND *BELONOLAIMUS* SP. OBSERVED WITH THE SCANNING ELECTRON MICROSCOPE]. R. López Ch., L. Salazar y L. Flores Ch. Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotécnica, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.—Con el microscopio electrónico de rastreo se estudió la morfología externa de *Dolichodorus* sp., *Neodolichodorus* sp. y *Belonolaimus* sp., asociados a *Theobromae cacao*, *Eustachys petraea* y *Uniola pittieri*, respectivamente, provenientes de varias localidades de Costa Rica. En *Dolichodorus* sp. la región labial está dividida en cuatro sectores submedios, separados por largas aberturas anfidiales en forma de rendija; el redondeado disco labial está elevado sobre los sectores submedios. En *Neodolichodorus* sp. la región labial tiene cuatro sectores submedios pero las aberturas anfidiales son rendijas pequeñas y el hexagonal disco labial está localizado en una depresión central. En *Belonolaimus* sp. la región labial tiene cuatro sectores submedios, pero además presenta dos labios laterales pequeños, con aberturas anfidiales en forma de poro; el disco labial está localizado en una depresión central y tiene dos componentes, uno externo redondeado y otro interno de bordes irregulares, con seis sensilas labiales internas en forma de poro. Cuatro, tres y una incisura en los campos laterales fueron observadas en *Neodolichodorus* sp., *Dolichodorus* sp. y *Belonolaimus* sp., respectivamente; los machos de esta última especie tienen una bursa bilobulada mientras que en los machos de las otras dos especies la bursa es trilobulada.

MICROSCOPIA ELECTRONICA DE RASTREO DE ALGUNOS *MELOIDOGYNE* SPP. ENCONTRADOS EN COSTA RICA [SCANNING ELECTRON MICROSCOPY OF SOME *MELOIDOGYNE* SPP. FOUND IN COSTA RICA]. R. López Ch. y L. Salazar F. Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotécnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.—Los nematodos fitoparásitos del género *Meloidogyne* son los de mayor importancia en Costa Rica debido a su amplia distribución geográfica, gran gama de huéspedes, severos efectos patogénicos en cultivos intolerantes e interacciones con otros agentes etiológicos. Su identificación es necesaria para la aplicación de varias tácticas de combate. Con el fin de obtener información que facilite su identificación, se ha utilizado el microscopio electrónico de rastreo para estudiar la morfología externa de hembras, machos y segundos estados juveniles (J2) de varias poblaciones de estos nematodos colectadas en diversos huéspedes y localidades del país. Se encontró que el diseño perineal de las hembras y ciertas características de la región cefálica de los machos y los J2 son particularmente útiles para la identificación de estos nematodos. Este estudio ha permitido caracterizar con detalle poblaciones locales de *M. incognita*, *M. hapla*, *M. javanica*, *M. exigua*, *M. salasi*, *M. sp. 1*, *M. sp. 2* y *M. sp. 3*; la evidencia obtenida hasta la fecha sugiere que, muy probablemente, las últimas tres formas son especies nuevas.

OBSERVACIONES SOBRE LA MORFOLOGIA DE ALGUNOS CRICONEMATIDAE DE COSTA RICA [OBSERVATIONS ON THE MORPHOLOGY OF SOME CRICONEMATIDAE FROM COSTA RICA]. R. López Ch. y L. Salazar F. Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotécnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.—Con el microscopio electrónico de rastreo se estudió la morfología externa de *Criconemella sphaerocephala*, *Hemicriconemoides mangiferae* y *Nothocriconemoides* sp. En *C. sphaerocephala* la región frontal tiene un disco labial ovalado, elevado sobre la abertura del estoma, que tiene forma de "I"; las aberturas anfidiales, en forma de rendija, localizadas lateralmente; hay cuatro lóbulos submedios rodeados de placas labiales; la vulva es rectangular y la cola es corta y levemente redondeada; los anillos del cuerpo presentan varias anastomosis. En las hembras de *H. mangiferae* la región frontal tiene dos anillos, uno externo grande y redondo y otro pequeño, reducido a dos mitades hemisféricas que rodean al estoma, el que tiene forma de rendija; la vulva es ovalada y los anillos del cuerpo tiene pocas anastomosis; la cola es conoide. En *Nothocriconemoides* sp., el que probablemente es una nueva especie, el estoma en forma de "I" está hundido y rodeado por las paredes del disco labial rectangular; los cuatro lóbulos submedios están localizados externamente a los vértices del disco labial, y lateralmente hay dos placas labiales arqueadas; los anillos del cuerpo tienen estrías longitudinales finas; el labio superior de la vulva tiene dos proyecciones puntiagudas que la tapan y la cola es cónica.

OBSERVACIONES SOBRE LA MORFOLOGIA DE CINCO ESPECIES DE *PRATYLENCHUS* PRESENTES EN COSTA RICA AL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE RASTREO [OBSERVATIONS ON THE MORPHOLOGY OF FIVE COSTA RICAN SPECIES OF *PRATYLENCHUS* WITH THE SCANNING ELECTRON MICROSCOPE]. R. López Ch. y L. Salazar F. Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotécnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.—Con el microscopio electrónico de rastreo se estudió algunos aspectos morfológicos de *Pratylenchus zaeae*, *brachyurus*, *coffeaee*, *penetrans* y una especie no identificada. Se observó que tanto *P. zaeae*, *P. brachyurus* y la especie no identificada, presentan una región labial redondeada con la abertura estomática al centro, orientada en el plano dorso-ventral y rodeada de seis sensilas labiales. En cada porción lateral de la región labial se encuentra una abertura anfidental en forma de rendija. En el caso de *P. penetrans* y *P. coffeaee* la región labial está formada por un disco labial ligeramente levantado y fusionado con la porción subdorsal y subventral, conformando algo similar a un corbatín. Los labios laterales tienen forma de media luna. Al centro de la región labial

se encuentra la abertura estomática en forma de rendija, orientada en el plano dorso-ventral y rodeada por seis sensilas labiales.

ESTUDIOS SOBRE ALGUNAS LEGUMINOSAS TROPICALES CON PROPIEDADES ANTINEMATODOS [STUDIES ON SEVERAL TROPICAL LEGUMES WITH ANTI-NEMATODE PROPERTIES]. N. Marbán-Mendoza y Bert M. Zuckerman. CATIE, Turrialba, Costa Rica y Department of Plant Pathology, University of Massachusetts, Amherst, MA. U.S.A.—Ciertos tipos de lectinas aplicadas al suelo en solución reducen considerablemente el agallamiento radical ocasionado por algunos nematodos en tomate. La lectina concanovalina A (Con A) disminuyó el índice de agallamiento de *Meloidogyne incognita* en tomate en pruebas llevadas a cabo en invernadero y microparcela. Ya que algunas malezas leguminosas contienen Con A en forma natural, el presente trabajo consistió en ensayar a varias especies tropicales de los géneros: *Canavalia*, *Centrosema*, *Crotalaria*, *Desmodium*, *Glycines*, *Phaseolus* y *Stizolobium*, contra nematodos agalladores de la raíz. En esta ocasión se informa que las especies *Canavalia ensiformis* y *Phaseolus mungo* redujeron significativamente el índice de agallamiento radical de *Nacobbus aberrans* en plantas de tomate cuando éstas crecían juntas en maceteros. La incorporación de semillas maceradas (harinas) de estas especies al suelo infestado de *N. aberrans* no redujo el agallamiento radical. Algunas concentraciones indujeron síntomas de fitotoxicidad de plántulas de tomate.

THRESHOLD LEVELS OF NEMATODES IN BANANAS [NIVELES DAÑINOS DE NEMATODOS EN BANANOS]. John T. Mirenda. Research Department, Standard Fruit Co., AP 4595, San José 1000, Costa Rica.—Root weight, root damage, number of *Radopholus* and *Helicotylenchus* in roots, and banana production were determined in plots of ongoing nematocide trials in Costa Rica and Honduras during 1987. Regression analysis was employed to quantify the relationship among measures of roots, nematodes and production, and to define the level of nematodes which limit production. In the Costa Rica trial, *Radopholus* populations ranged from 300 to 60 000/100 g of live roots (42 plots), whereas in the Honduras trial, *Radopholus* ranged from 400 to 6 000 (70 plots). Numbers of *Radopholus* were negatively correlated with g of live roots, percentage live roots, stem weight, hand class, calibration, stems harvested and metric tons (t) produced per ha in both trials. *Radopholus* accounted for 65% of total variance in t/ha in the Costa Rica trial, and 27% of the variance in the Honduras trial. Scattergrams did not indicate a non-damaging level of this nematode. *Helicotylenchus* was excluded by *Radopholus* in Costa Rica. In Honduras numbers of *Helicotylenchus* varied from 500 to 7 000, but accounted for only 2% of the variance in t/ha. Even at its highest levels, this nematode was not associated with lower productivity.

NEMATODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL BANANO EN CENTROAMERICA CON ENFASIS EN LOS PROBLEMAS DE PRODUCCION DE LA ZONA ATLANTICA DE COSTA RICA [NEMATODES ASSOCIATED WITH BANANAS IN CENTRAL AMERICA WITH EMPHASIS ON PRODUCTION PROBLEMS OF THE ATLANTIC ZONE OF COSTA RICA]. C. Molina. AP 4084, San José, Costa Rica.—Se citan los nematodos fitoparásitos predominantes y se presenta información sobre la dinámica de población de *Radopholus similis* asociado al cultivo del banano. Se señalan los principales criterios utilizados para la estimación de daños causados por nematodos. El control químico continua siendo la práctica generalizada para reducir pérdidas causadas por nematodos. Además se señala el efecto del uso de pesticidas, en términos de producción, en la zona bananera de Guatemala. Se discuten los beneficios obtenidos integrando la práctica de apuntalamiento o amarre con el uso de pesticidas que poseen una buena

actividad nematocida—insecticida. Se comenta acerca de la presencia de hongos asociados a las lesiones de las raíces y rizoma del banano causadas por *R. similis*.

PLANTAS DE CULTIVO DE TEJIDOS Y DE REPRODUCCION RAPIDA EN BANO: UNA ALTERNATIVA PARA OBTENER MATERIAL LIBRE DE NEMATODOS [PLANT TISSUE CULTURE AND RAPID PROPAGATION ON BANANAS: AN ALTERNATIVE FOR OBTAINING NEMATODE-FREE MATERIAL]. María Esther Molina A. ASBANA. S.A., AP 6504, San José, Costa Rica.—Se realizó un ensayo en Limón, Costa Rica donde se evaluó el comportamiento de plantas de banano, clon Gran Enano al ataque de nematodos, principalmente *Radopholus similis*. Estas plantas fueron obtenidas por diferentes métodos: cultivo de meristemos, propagación rápida y por el sistema convencional o siembra directa de los rizomas en el campo. Los resultados de estas pruebas indican que las plantas de cultivo de tejidos y de propagación rápida se obtienen libres de nematodos, no así los rizomas que generalmente proceden de semilleros infestados. Estos materiales sembrados en suelos libres de musáceas permanecen por un lapso prudencial sin afectarse por los principales nematodos del banano. Por el contrario, el uso de rizomas incrementa las poblaciones de nematodos hasta alcanzar niveles perjudiciales para el cultivo en lapsos cortos. En evaluaciones realizadas, hasta el 20 meses después de la siembra se encontraron las siguientes poblaciones promedios de *Radopholus similis* en 100 g de raíces: en rizomas 10 884, en propagación rápida 259 y en el material de cultivo de tejidos 563. En las plantas cultivadas por rizomas se determinaron daños significativos de nematodos en las raíces.

EVALUACION DE LA RESISTENCIA A *MELOIDOGYNE EXIGUA* EN CUATRO LINEAS EXPERIMENTALES DE CAFE RESISTENTES A LA ROYA (*HEMILEIA VASTATRIX*) [EVALUATION OF *MELOIDOGYNE INCOGNITA* RESISTANCE IN FOUR EXPERIMENTAL LINES RESISTANT TO COFFEE RUST (*HEMILEIA VASTATRIX*)]. N. Morera y J. Pinochet. PROME-CAFE, AP 11, CATIE, Turrialba, Costa Rica y IRTA, Crta. de Cabrils, s/n., 08348 Cabrils, España.—Cuatro líneas de café resistentes a la roya, fueron inoculadas con 5 000 huevos de *Meloidogyne exigua* en condiciones de invernadero con el propósito de determinar su susceptibilidad o resistencia al nematodo. Nueve meses después de la inoculación, la respuesta fue medida en función del vigor de las plantas y la multiplicación del nematodo. Las líneas Catimor T11670/92 Cos5 y Sarchimor T12856/9-6 presentaron poblaciones finales de 839 140 y 792 133 nematodos/planta, respectivamente, por lo que se clasificaron como susceptibles; mientras que el Catimor T12870/514 Cos3 y el Sarchimor T5296/1-2 presentaron poblaciones finales de 23 760 y 37 291 nematodos/planta por lo que se consideraron como moderadamente resistentes. Con estos resultados se evidenció que el Híbrido de Timor, progenitor que confiere la resistencia a la roya y/o nematodos, muestra características segregantes, aspecto que debe considerarse en programas de selección y búsqueda de cultivares resistentes.

STIMULATION OF *HETERODERA GLYCINES* HATCH BY SOYBEAN ROOT LEACHATES AND INHIBITION BY MAIZE ROOT LEACHATES [ESTIMULACION DE LA ECLOSION DE *HETERODERA GLYCINES* POR MEDIO DE EXUDADOS DE RAICES DE SOYA E INHIBICION POR EXUDADOS DE RAICES DE MAIZ]. G. R. Noel. USDA, ARS, Department of Plant Pathology, University of Illinois, Urbana, IL, U.S.A.—The effects of host and nonhost root exudates on hatch and emergence of second-stage juveniles (J2) from cysts of *Heterodera glycines* are unclear. Root leachates from 'Williams 82' soybean (susceptible to *H. glycines*), 'Fayette' soybean (resistant to *H. glycines*), and 'MO17 × A634' maize grown in the greenhouse were obtained at 5, 6, 7, 8, 9, and 10 weeks after planting. Pots with sand but with no plants served as controls. Leachate

effects were evaluated by incubating 20 cysts from field-grown soybean in 1.0 ml of solution in a 1.5-ml watch glass at 24 C. Numbers of hatched and emerged J2 were determined after 2 weeks from three replications. Leachate from both 'Williams 82' and 'Fayette' was highly stimulatory to hatch of *H. glycines*. In general, as plant age increased, stimulation of hatch also increased. Leachate from maize roots inhibited hatch, compared to that of soybean and sand controls. The inhibition by maize leachate collected at 9 and 10 weeks was less pronounced when compared to leachate from plants 5–8 weeks old. The number of J2 hatching in soil controls was constant throughout the duration of the experiment. Total nematode hatch was 6 428, 7 710, 1 230, and 2 855 for 'Williams 82', 'Fayette', 'MO17 × A634', and sand, respectively.

DIFERENCIAS PATOGENICAS DE *RADOPHOLUS SIMILIS* Y *PRATYLENCHUS COFFEEAE* EN SU RELACION CON EL PLATANO [PATHOGENIC DIFFERENCES OF *RADOPHOLUS SIMILIS* AND *PRATYLENCHUS COFFEEAE* IN THEIR RELATION WITH PLANTAIN]. D. Oramas y J. Román. Universidad de Puerto Rico, AP 21360, Río Piedras, Puerto Rico.—Se estudió la patogenicidad y la interacción de *Radopholus similis* y *Pratylenchus coffeae* en el plátano (*Musa acuminata* × *M. balbisiana*, AAB) bajo condiciones de invernadero. Se utilizaron plantas de cv. Maricongo desarrolladas mediante la técnica de cultivo de tejido meristemático, con una altura promedio de 21.2 cm. Se inocularon 2 000 nematodos esterilizados en 0.1% de diacetato de hibitano. Ambas especies se evaluaron solas y en combinación y se compararon con un testigo sin nematodos. La prueba tuvo una duración de 3 meses. *Radopholus similis* mostró mayor virulencia que *P. coffeae*. Contrario a este último, *R. similis* redujo significativamente el diámetro del pseudotallo. La parte subterránea fue reducida significativamente por ambas especies, sin embargo *R. similis* superó en forma significativa a *P. coffeae*. En la zona cortical de la raíz, *R. similis* indujo un colapso de células caracterizadas por la presencia de lesiones deprimidas en su centro. Las células de las lesiones causadas por *P. coffeae* conservaron su turgidez. Intracelularmente, y contrario a *P. coffeae*, *R. similis* indujo un aumento en el tamaño del núcleo y del nucleolo. *Pratylenchus coffeae* superó a *R. similis* en una relación de 12:1 en los niveles poblacionales del suelo y la raíz. Cuando ambas especies incidieron en la misma planta la relación fue mutuamente antagónica. Sin embargo, la inhibición ejercida por *R. similis* sobre *P. coffeae* fue mayor que la de *P. coffeae* sobre *R. similis*. Según los resultados de este estudio, *R. similis* es capaz de desplazar a *P. coffeae*. Esto concuerda con los resultados de campo obtenidos en un catastro de reconocimiento de nematodos realizado en el 1979 en fincas comerciales de plátano a través de todo el país.

NEMATICIDAL EFFECT OF CADUSAFOS IN PLANTAIN PRODUCTION IN PUERTO RICO [EFECTO NEMATOCIDA DE CADUSAFOS EN LA PRODUCCION DE PLATANO EN PUERTO RICO]. D. Oramas and J. Rodríguez, University of Puerto Rico, P.O. Box 21360, Río Piedras, Puerto Rico.—The efficacy of cadusafos (Rugby 10G) in the control of nematodes was studied in a plantain (*Musa acuminata* × *M. balbisiana*, AAB) plant crop cv. Maricongo. The experiment was established in a Corozal clay in the humid mountain region of the island. Six treatments with five replications and 24 plants per plot were arranged in a randomized block design. The effect of cadusafos was compared with that of ethoprop and aldicarb. Two nontreated checks were also included. One-half of the amount of cadusafos (1.5 and 3 g a.i.) and ethoprop (1.5 g a.i.) were applied at planting time to each production unit. Complete dosages (cadusafos 3 and 6 g a.i. and ethoprop 3 g a.i.) were applied 2 months after planting and every 4 months thereafter. Aldicarb was applied at a dose of 3 g a.i. at planting and in 6-month cycles until harvest. About 25 g of plantain roots infected with *Radopholus similis* were incorporated in the soil around each plant. The efficacy of cadusafos in the control of nematodes in plantains was demonstrated by the significantly low number of nematodes in the roots

and soil sampled as compared to the number of nematodes in the controls. The nematode population reductions were reflected in significant increases in fruit number and weight, and in height and trunk diameter of the plants. No significant differences among nematicides or between the evaluated dosages of cadusafos were observed.

**STUDIES OF THE ECONOMIC IMPORTANCE OF *GLOBODERA SOLANACEARUM* [ESTUDIOS SOBRE LA IMPORTANCIA ECONOMICA DE *GLOBODERA SOLANACEARUM*].** W. W. Osborne. International Agriculture Institute, Inc., 1319 Main St., South Boston, VA, U.S.A.—The Osborne's cyst nematode (*Globodera solanacearum*) occurs in 12 tobacco and vegetable producing counties in Virginia and is of major economic importance. Data show that flue-cured tobacco cultivars vary in their tolerance to this nematode. However, with most cultivars, uncontrolled infestations will curtail tobacco growth, yield and quality in excess of 50%. Primary plant symptoms in tobacco are stunted plant growth and plant leaves show excessive wilting during mid-day even where there is ample soil moisture. Cured leaves from *G. solanacearum*-infected tobacco are dark brown or ash gray color with poor texture and quality. No disease complex with *Fusarium* is prevalent as has been demonstrated with the tobacco cyst nematode *G. tabacum* which occurs in Connecticut. Greenhouse and field studies show that *G. solanacearum* does not reproduce on sweet pepper, however, this plant is a host of *G. tabacum*. Field studies show that *G. solanacearum* causes major crop loss in eggplant and tomato.

**MANAGEMENT SYSTEMS FOR NEMATODES ON HERBACEOUS ORNAMENTALS [SISTEMAS DE MANEJO DE NEMATODOS EN ORNAMENTALES HERBACEAS].** A. J. Overman. University of Florida, 5007 60th St. East, Bradenton, FL, U.S.A.—Nematode control procedures compatible with crop management systems are presented for commercially produced cut flowers, caladiums, and leatherleaf ferns. Systems include care of planting stock, preparation of the planting site, sanitation, and crop management to enhance production. Control measures during the year include off-season solarization, cover crops, and fallowing; pre-plant nematicides and broad spectrum fumigants; post-plant systemic foliar sprays and cultural practices; and post-harvest treatment of tubers, corms, and rhizomes.

**METODO DE EVALUACION DEL DAÑO DE *RADOPHOLUS SIMILIS* EN BANANO BASADO EN LA OBSERVACION DE LAS LESIONES DE RAICES [DAMAGE EVALUATION METHOD FOR *RADOPHOLUS SIMILIS* ON BANANAS BASED ON OBSERVATION OF ROOT LESIONS].** Alfredo Pérez P.y José Gómez T. FMC Corp., A. A. 5511 Cali, Colombia y A. A. 7559 Guayaquil, Ecuador.—Se diseñó un método que permite determinar en una forma rápida los daños ocasionados por el nematodo lesionador *Radopholus similis*, en el cultivo del banano. El trabajo se realizó por un período de 3.5 años en la Provincia de Guayas, Ecuador. Se usó un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones en parcelas con 80 unidades de producción. Se establecieron 12 tratamientos para el control químico del *R. similis*, aplicados dos veces al año. Bimensualmente se tomaron muestras de 48 raíces de 20 cm c/u por parcela y se hicieron un total de 18 evaluaciones. En las muestras se analizó el porcentaje de raíces funcionales, el porcentaje de daño externo e interno, así como su longitud. Simultáneamente se llevaron los datos de producción de c/u de los tratamientos (número de racimos, número de manos, peso bruto, número de cajas/ha). Se establecieron correlaciones entre los parámetros evaluados, encontrándose que la ecuación que más se ajusta a los valores reales, correspondió a la relación entre el porcentaje de raíces no funcionales y producción en cajas/ha. A partir de esta ecuación y tomando los valores máximos y mínimos observados, se obtuvo una escala que permite estimar la disminución en rendimientos.

MEJORAMIENTO GENETICO CONTRA NEMATODOS EN MUSA [BANANA BREEDING AGAINST NEMATODES IN MUSA]. J. Pinochet. IRTA, Centre d'Investigació Agrària de Cabrils, Crta. de Cabrils s/n., 08348 Cabrils, Barcelona España.—Pocos intentos se han realizado en incorporar resistencia contra nematodos lesionadores en banano y plátano debido a la dificultad de trabajar con una planta que genéticamente es muy compleja. Además, el alto costo que exige un programa de mejoramiento, el tiempo que requiere para su desarrollo y la adopción de técnicas adecuadas para evaluar germoplasma, han sido los mayores obstáculos en la obtención de cultivares resistentes. La fuente de resistencia se encuentra en diploides silvestres procedentes del Sudeste Asiático cuya reacción a *Radopholus similis* fluctúa entre resistencia ligera a inmunidad. Los diploides del grupo Pisang Jari Buaya (PJB) han resultado tener resistencia contra *R. similis* y además presentar características agronómicas favorables. Sin embargo, un clon de PJB resistente a *R. similis* resultó susceptible a *Pratylenchus coffeae*. Otro inconveniente es la dificultad en la obtención de semillas en estos materiales. Una progenia de PJB, el híbrido SH-3142, ha mostrado una resistencia más alta que su progenitor. Además, produce varias semillas por racimo que desde el punto de vista práctico en mejoramiento constituye una fuente disponible de resistencia a *R. similis*. La resistencia está aparentemente controlada por uno o más genes dominantes. Varias progenies interesantes de SH-3142 con alta resistencia a otras enfermedades importantes, como la Sigatoka Negra y Mal de Panamá, no se han evaluado para su reacción a nematodos. Se desconocen los mecanismos de resistencia aunque se sospecha que barreras mecánicas como paredes celulares más gruesas están presentes en clones de banano resistentes.

UN METODO PARA EVALUAR GERMOPLASMA DE BANANO Y PLATANO A RADOPHOLUS SIMILIS Y PRATYLENCHUS COFFEA [A METHOD FOR EVALUATING BANANA AND PLANTAIN GERMOPLASM AGAINST RADOPHOLUS SIMILIS AND PRATYLENCHUS COFFEA]. J. Pinochet. IRTA, Centre d'Investigació Agrària de Cabrils, Crta de Cabrils s/n., 08348 Cabrils, Barcelona, España.—Se describe un método para evaluar germoplasma de banano y plátano a *Radopholus similis* y *Pratylenchus coffeae* bajo condiciones semi-controladas. La evaluación se realiza en un período de 4–6 meses y sirve para testar cultivares existentes de banano y plátano, como también de material experimental que ha sido previamente seleccionado por características agronómicas favorables y de resistencia a otras enfermedades. El método involucra una combinación de varios procedimientos que incluyen, termoterapia del rizoma, cultivo axénico de ambos nematodos, extracción y medición de daño de la porción subterránea de la planta basada en el índice de lesiones de la raíz y el rizoma. Los incrementos poblacionales y la cuantificación del tejido lesionado son los principales criterios utilizados para determinar susceptibilidad o resistencia del germoplasma de banano y plátano. Se recomienda realizar las evaluaciones en partidas no mayores de diez materiales.

COST-BENEFIT RELATION OF ALDICARB 15G ON POTATOES IN HUASAHUASI, PERU [RELACION COSTO-BENEFICIO DE ALDICARB 15G EN PAPA EN HUASAHUASI, PERU]. A. Pizarro, M. Canto Sáenz, and J. Cepeda. International Potato Center, Rhône Poulenc Co., and Universidad Nacional Agraria La Molina, AP 456, Lima, Perú.—Aldicarb is commonly used in Huasahuasi, the main seed producing area in Peru. To determine the cost of its application and its effect on tuber yield and quality, *Globodera pallida* populations, and soil and foliage insects, six doses (1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, and 3.5 kg a.i./ha) of aldicarb 15G were compared in a highly infested field (218–457 eggs/cm<sup>3</sup> of soil). Results indicate that the nematode populations were not significantly different among treatments up to 2 months after plant emergence. The number of females at flowering, the Pf/Pi ratio, and the Pf at harvest were significantly higher in the check than in the aldicarb treatments. There were significant differences in tuber size



but not in the number of tubers/plant. The total tuber yield was lower in the check and there were no significant differences among the treatments with aldicarb. The check plants had a higher number of tubers damaged by the Andean potato weevil and some scrapings caused by *Epitrix* spp. The total economic benefit and profitability were significantly lower in the check. According to the net benefit curve and the marginal analysis, we recommend the lower doses of 2.0 kg a.i./ha which gives one of the higher marginal revenue rates and a reduction in *G. pallida* populations.

UNA RESEÑA DE LAS ULTIMAS INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL ECUADOR PARA EL CONTROL QUIMICO DE *RADOPHOLUS SIMILIS* EN EL CULTIVO DE BANANO [A REVIEW OF RECENT RESEARCH CONDUCTED IN ECUADOR FOR THE CHEMICAL CONTROL OF *RADOPHOLUS SIMILIS* ON BANANAS]. V. H. Quimi, AGRIPAC S.A., AP 8598, Guayaquil, Ecuador.—Conociendo que el uso de nematocidas es la práctica más común para el control del nematodo barrenador de raíces (*Radopholus similis*) en el cultivo de banano, en esta revisión se incluyen los estudios efectuados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Exportadora Bananera Noboa y el Departamento Técnico de Agripac S. A. La evaluación de los nematocidas se ha realizado bajo diferentes condiciones ecológicas en las tres principales productoras de banano: El Oro, Guayas y Los Ríos. Se reportan los datos de seis experimentos conducidos entre 1984 y 1987 con la comparación en unos casos de todos los nematocidas presentes en el mercado o varios de ellos; así como dosis, frecuencias de aplicación, pruebas en plantación establecida o renovaciones, etc. De los resultados se observa que aldicarb y ethoprop se ubican en las primeras posiciones con los más alto rendimientos y control más eficaz de nematodos; aquellos nematocidas que se han venido utilizando en forma continua y tradicional como carbofuran y fenamifos registran menores rendimientos, y que una aplicación de nematocidas por año es insuficiente, requiriéndose de dos a tres, decisión que dependerá principalmente de la infestación de nematodos que ocurra en la plantación.

EVALUACION DE TRES NEMATOCIDAS EN EL CONTROL DE NEMATODOS Y EN LA PRODUCCION DEL BANANO (*MUSA AAA VAR. CAVENDISH GIGANTE*) EN COSTA RICA [EVALUATION OF THREE NEMATOCIDES ON NEMATODE CONTROL AND PRODUCTION OF BANANA (*MUSA AAA VAR. GIANT CAVENDISH*) IN COSTA RICA]. A. Ramírez y R. Paniagua. Agronema S.A., AP 79-2200, Coronado y Cyanamid de Costa Rica, San José, Costa Rica.—Se evaluó la eficacia del nematocida terbufos 10G a las dosis de 3 y 4 g i.a./u.p. aplicado dos y tres veces por año respectivamente; aldicarb y fenamifos, ambos a 3 g i.a./u.p. tres veces por año, en el control de *Radopholus similis* y rendimiento del banano en Bataán, Limón. Se encontró que ambas dosis de terbufos fueron superiores a los otros tratamientos, en el control de nematodos y en la duración del efecto residual. La dosis de 3 g i.a./u.p. de terbufos fue la que produjo el mayor número de racimos, peso promedio y número de cajas por ha por año, al cabo de 17 meses de evaluación.

CHITINOUS MATERIALS FROM BLUE CRAB FOR CONTROL OF ROOT-KNOT NEMATODE. I. EFFECT OF UREA AND ENZYMATIC STUDIES [MATERIALES QUITINOSAS DE CANGREJO AZUL PARA EL CONTROL DEL NEMATODO AGALLADOR. I. EFECTO DE LA UREA Y ESTUDIOS ENZIMATICOS]. R. Rodríguez-Kábana, D. Boube, and R. W. Young. Department of Plant Pathology, Auburn University, Auburn, AL, U.S.A.—The efficacy of two chitinous materials (Clandosan 601 and Clandosan 719) derived from blue crab (*Callinectes sapidus*) wastes for control of *Meloidogyne arenaria* was studied in a greenhouse experiment. Both materials controlled the nematode on 'Summer Crookneck' squash (*Cucurbita pepo*) and on a subsequent planting of 'Rutgers'

tomato (*Lycopersicon esculentum*) when they were incorporated preplant into soil at rates  $>10$  g/kg soil. The efficacy of mixtures of urea with Clandosan 601 was explored in a second greenhouse experiment with soil from the same origin. The number of galls/g fresh root of squash (first crop) or tomato (second crop) decreased sharply in response to increasing rates of urea (0–1.0 g/kg soil) and Clandosan 601 (0–10 g/kg soil). Treatments with urea alone at rates  $>0.5$  g/kg soil were phytotoxic; however, combination treatments of urea + Clandosan 601 were not phytotoxic. Treatments with urea alone or with Clandosan 601 alone resulted in increased weights of fresh shoots proportional to the rates; the heaviest plants developed in soils treated with the combination urea + Clandosan 601 treatments. Soil chitinase and urease activities after squash were inversely correlated.

CARACTERIZACION MORFOMETRICA DE CUATRO POBLACIONES DE *RADINAPHELENCHUS* SPP. OBTENIDAS DE *COCOS NUCIFERA* Y *ELAEIS GUINEENSIS* [MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION OF FOUR POPULATIONS OF *RHADINAPHELENCHUS* SPP. FROM *COCOS NUCIFERA* AND *ELAEIS GUINEENSIS*]. L. Salazar F. y C. Chinchilla. Laboratorio de Nematología, Escuela de Fiotécnica, Universidad de Costa Rica y Programa de Investigación en Palma Aceitera, Chiquita Brands, San José, Costa Rica.—Dos poblaciones de *Rhadinaphelenchus* spp. obtenidas de plantas de cocotero fueron comparadas morfológicamente con otras dos de palma aceitera. El valor promedio de "L" para los machos asociados a las dos palmas de cocotero fue de 983 y 1 116  $\mu\text{m}$ . Para la palma aceitera, estos valores fueron 936 y 812  $\mu\text{m}$ . Para las hembras, estos valores fueron 1 208 y 1 278  $\mu\text{m}$  en cocotero y de 980 y 1 011  $\mu\text{m}$  en palma aceitera, respectivamente. El valor promedio del ancho máximo del cuerpo fue similar en las cuatro poblaciones, sin embargo, los machos eran más delgados: 13–15  $\mu\text{m}$  para las hembras y 9–12  $\mu\text{m}$  para los machos. El valor promedio de "a" fue notoriamente mayor en los individuos asociados a cocotero: hembras 91 y 95  $\mu\text{m}$  en cocotero vs. 70  $\mu\text{m}$  en las dos poblaciones de palma aceitera; machos: 108 y 116  $\mu\text{m}$  en cocotero vs. 78 y 79  $\mu\text{m}$  para palma. En las hembras obtenidas de cocotero, la distancia promedio de la cabeza a la vulva fue mayor que en la población de palma aceitera (786 y 846  $\mu\text{m}$  vs. 659 y 673  $\mu\text{m}$ ). En los machos, el valor "T" de las poblaciones de cocotero fue inferior que en palma aceitera (T = 20 y 27 vs. 38 y 34).

NEMATODES OF BANANAS AND THEIR CONTROL IN AFRICA [NEMATODOS DEL BANANO Y SU CONTROL EN AFRICA]. J. L. Sarah. IRFA-CIRAD, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex, France.—Cooking bananas (including plantains) are an important staple food in Tropical Africa, with about 60% of the world production. Africa also produces dessert bananas for export market. The most important nematode species is *Radopholus similis* which is present in nearly all the dessert banana plantations, and in many cooking banana production areas. Other species also are widespread but have less economic impact. *Helicotylenchus multicinctus* is especially dominant in plantains in the West African zones where *R. similis* is absent. *Pratylenchus coffeae* has been recorded seldomly, but is dominant in Levubu (South Africa) and abundant in eastern Ivory Coast. *Pratylenchus goodeyi* is dominant in the east African highlands. Control methods are used exclusively in dessert banana plantations (intensive cultivation). Main cultural practices are fallow, flooding, the use of cleansed or *in vitro* originated planting material, and chemicals. For cooking bananas, the extensive cultivation at family scale does not allow for use of control measures, especially chemicals. However, the foundation for future actions for nematode and borer control in Africa were laid out during the Banana Nematode Workshop held in Burundi in December 1987.

STABILITY AND MOVEMENT OF OXAMYL IN SOILS AND PLANTS [ESTABILIDAD Y MOVIMIENTO DE OXAMILO EN SUELO Y PLANTAS]. C. A. Shillingford. E. I. duPont de Nemours & Co., Inc., 2121 Ponce de León Blvd., Coral Gables, FL, U.S.A.—The efficacy of a soil-applied nematicide is determined partly by its stability and mobility in soil. Studies conducted by Du Pont and other researchers have partially defined the decomposition pattern of oxamyl in soil and water. Oxamyl is stable in water at pH 5 or lower, but hydrolysed to the oximino compound at pH 9. Half-life of oxamyl in different soil types varied from 1 to 4 weeks. Although decomposition of oxamyl by soil microorganisms has been demonstrated, there have been no reports of accelerated biodegradation. Oxamyl, like aldicarb, is potentially mobile in soil. Oxamyl was found at depths up to 40 cm depending on soil type, rainfall, and irrigation. Oxamyl is highly systemic and ambimobile in plants and tends to move to root tips. In bananas, yield response is not only dependent on nematode control, but also on the effects of oxamyl on *Cosmopolites sordidus* and possibly nontarget effects on the host.

CROP ROTATION IS PROFITABLE FOR BANANA PRODUCERS IN THE FRENCH WEST INDIES [LA ROTACION DE CULTIVOS ES RENTABLE PARA LOS PRODUCTORES DE BANANO EN LAS ANTILLAS FRANCESES]. E. Ternisien. IRFA Martinique, B.P. 153, 97200 Fort de France.—In Martinique, yield decrease, due to pest and disease problems has been noticed since 1980. In 1984, IRFA engaged in a study to find crops which could be cultivated for 1 year between two banana production cycles. Four leguminous plants, two gramineous, and one food crop have been selected and tested in rotation with bananas. Selection criteria were crop profitability, stability and or increase of the soil fertility, and reduction of nematode populations in the soil before the new banana plantation was established. The best results were obtained with *Brachiaria decubens*, *Sorghum vulgare*, *Canavalia ensiformis*, and *Crotalaria juncea* (leguminous plants). After these four crops, banana cultivation was conducted without any nematicide treatment during two production cycles. A 10 to 15% yield increase was obtained.

OXAMYL NEMATICIDE AND INSECTICIDE ACTIVITY IN BANANA FIELDS IN MARTINIQUE [ACTIVIDAD NEMATICIDA E INSECTICIDA DEL OXAMYL EN BANANOS EN MARTINIQUE]. E. Ternisien. IRFA Martinique, B.P. 153, 97200 Fort de France.—The liquid nematicide oxamyl was tested by IRFA in Martinique from 1984 to 1987. The nematicide was applied with a spotgun at a rate of two shots of 3.5 ml/plant, three or four times a year. Oxamyl was compared to fenamiphos as nematicide and chlordecone as insecticide. Nematode control was considered good in all the treated plots. The optimum number of applications are four per year for nematode control. However, these are insufficient for borer control as compared to chlordecone. The yield results of the plots treated with oxamyl and fenamiphos were quite similar, and considerably better than the controls (no nematicide, no insecticide). Treated plots produced more flowers, a higher percentage of harvested plants, larger bunch weights (1.2 kg more/bunch) and higher yields in the last two cycles.

EFFICACY OF NONTRADITIONAL NEMATICIDES ON *HETERODERA SCHACHTII* [EFICACIA DE NEMATICIDAS NO TRADICIONALES CONTRA *HETERODERA SCHACHTII*]. D. R. Viglierchio and F. F. Wu. Department of Nematology, University of California, Davis, CA, U.S.A.—Despite the myriad of progressive schemes proposed for nematode control, chemical means will remain a major component for the foreseeable future. While the overuse of the currently available nematicides and the limited modes of

action (essentially two) will foster their demise, there are a wealth of other possibilities if nature is taken into consideration. Candidates for chemical control must be selected, targeting a susceptible characteristic of the nematode whether biological, biochemical, or behavioral. In greenhouse pot trials using *Heterodera schachtii* reared on sugar beets, drenches of different kinds of biochemical inhibitors were compared to nonfumigant nematicides. *d*-limonene (100 ppm), a volatile monoterpene, reduced the number of females developing in 3 months by 97%, relative to controls. Aminoxyacetic acid (50 ppm) and cadusafos (8 ppm) were next in efficacy, reducing the female count over 80% while fenamiphos was no different from controls.