

INVESTIGACIONES EN MANEJO INTEGRADO DEL NEMATODO DE QUISTE DE PAPA (*Globodera pallida* (Stone) EN COSTA RICA.

INTRODUCCIÓN

Se debe ser consciente que el control de plagas como el nematodo de Quiste de papa (*Globodera* spp) no depende únicamente del responsable en las fincas infectadas o de las empresa de servicios que esté realizando la operación, sino que es una tarea que debe ser llevada a cabo por todos los integrantes del sistema de producción o de la agrocadena. El responsable o profesional encargado de investigar y transferir tiene la obligación de orientar o asesorar a los agricultores en forma permanente en todo lo que sea necesario para lograr mejores resultados, convivir con la plaga y mejorar el manejo de cultivo. Por otra parte el agricultor debe tener claro que el manejo integrado de plagas no es simplemente aplicar productos químicos en forma indiscriminada sino, que consiste en realizar un conjunto de tareas en forma racional, continua, preventiva y organizada para brindar seguridad y calidad al cultivo de papa para disminuir pérdidas y llevar una sana alimentación a los consumidores.

Ricardo Piedra Naranjo¹

¹Investigador Nematólogo Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2231-5055. (506)8720-5372 INTA. Costa Rica. Doctor en Ciencias Naturales Para el Desarrollo con énfasis en Producción Agrícola. rpiedra@inta.go.cr

DETERMINACIÓN DEL DAÑO DEL NEMATODO *Globodera pallida* (Stone) EN VARIEDAD FLORESTA DE PAPA

Ricardo Piedra Naranjo¹, Miguel Obregón Gómez², Cristina Vargas Chacon³
Jeannette Avilés Chaves⁴, Jorge Meckbel Campos⁵

RESUMEN

Determinación del daño del nematodo *globodera pallida* (stone) en variedad floresta de papa. El estudio se realizó en las condiciones de invernadero en la localidad de San Juan de Chicuá, 26 km al noreste del Cantón Central de Cartago, el lugar se localizó a 5 km del Volcán Irazú, con una altura de 2800 m s n m y con una temperatura de suelo promedio de 16,87° C durante la investigación. El objetivo fue determinar los umbrales de daño del nematodo *Globodera pallida* que afecta al cultivo de papa. La extracción de quistes se efectuó por el método de Fenwick Modificado, con una viabilidad por quiste de 260 huevos y larvas en 700 g de suelo esterilizado. Se inocularon de 5 a 45 quistes por tratamiento. Se determinó que las cantidades de 35, 40 y 45 quistes inoculadas presentaron síntomas de quistes en la raíz. Los potes inoculados con 35, 40 y 45 quistes mostraron un promedio de 13,00, 14,86 y 16,71 huevos y larvas de *Globodera pallida* (Stone), por g de suelo. El resultado evidenció una disminución de peso en tubérculos de 21,43; 30,93 y 42,86 % respectivamente. Hubo que considerar que a nivel de campo el umbral de daño pudo variar por aspectos del manejo agronómico, relaciones con otros organismos y factores como humedad, tipo de suelo, temperatura y época de siembra. Sin embargo, estos resultados ayudaron a tomar decisiones en aplicaciones de tratamientos químicos o naturales en fincas positivas sin control de la plaga.

Palabras clave: Extracción, viabilidad, quistes, raíz, peso, umbral de daño.

¹ Investigador Nematólogo Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2231-5055. (506)8720-5372 INTA. Costa Rica. Doctor en Ciencias Naturales Para el Desarrollo con énfasis en Producción Agrícola. rpiedra@inta.go.cr

² Fitopatología. Doctorado en Fitopatología (DOCINAE). La Aurora de Heredia. Costa Rica. (506)8828-6382.

³ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2231-5055. INTA. Costa Rica.

⁴ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2250-1224. INTA. Costa Rica.

⁵ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2231-5055. INTA. Costa Rica.

IDENTIFICACIÓN DE RAZAS DEL NEMATODO DE QUISTE DE PAPA (*Globodera pallida* (Stone)) CON DIFERENCIALES O CLONES DE PAPA

**Ricardo Piedra Naranjo¹ Miguel Obregón Gómez² Cristina Vargas Chacón³
Jeannette Avilés Chaves⁴ Jorge Meckbel Campos⁵**

RESUMEN

El estudio se realizó en la localidad de San Juan de Chicué, provincia de Cartago, a 5 kilómetros del Volcán Irazú, con una altura de 2.800 metros sobre el nivel del mar y a 26 kilómetros al noreste de la provincia de Cartago. Utilizando diferenciales o clones de papa se ejecutó la investigación para determinar razas del nematodo *Globodera pallida* (Stone) en el cultivo. La identificación de los patotipos se hizo basado en la tasa de reproducción de las distintas poblaciones en una serie standard de clones de *Solanum* spp. Con una viabilidad de 260 huevos o larvas por quiste, fue inoculado cada diferencial, con un número de 35, 40 y 45 quistes por pote. Se tomó temperatura y humedad de suelo. Los clones de papa o diferenciales utilizados fueron: Floresta (*Solanum tuberosum*), 800286 (Multidissectum híbrido P55/ 7(H2)), 800289 (KTT, 60.21.19), 800290 (GLK 58.1642.4), 800291(VTn 62.33.3), 800944 (65.346.19). Se observó que los clones positivos presentaron reacciones importantes a la raza P3A de *Globodera pallida* Stone. Los diferenciales o clones 800289, 800290 y 800 291 mostraron resistencia a la plaga. Las razas de esta plaga pueden cambiar por evolución de la misma, al someterse a otras variedades o nuevos huéspedes, sin embargo, el estudio es importante para crear un programa con variedades tolerantes o resistentes y esto contribuye sin duda dentro de elementos para un manejo integrado de la plaga dentro de las buenas prácticas agronómicas del cultivo de papa en Costa Rica.

Palabras claves: Biotipo o raza, diferenciales o clones de papa, resistencia o tolerancia

¹ Investigador Nematólogo Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (506)2231-5055. INTA. Costa Rica.). Doctor en Ciencias Naturales Para el Desarrollo con énfasis en Producción Agrícola.

² Profesor de Doctorado en Ciencia Naturales Para el Desarrollo (DOCINAE). La Aurora de Heredia. Costa Rica (506)8828- 6382.

³ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (506)2231-5055. INTA. Costa Rica

⁴ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (506)2250-1224. INTA. Costa Rica.

⁵ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (506)2231-5055. INTA. Costa Rica

EFICACIA BIOLÓGICA DE HONGOS NEMATÓFAGOS PARA EL COMBATE DEL NEMATODO *Globodera pallida* (Stone) EN PAPA

Ricardo Piedra Naranjo¹ Miguel Obregón Gómez² Jorge Meckbel Campos³

RESUMEN

El estudio se realizó en la localidad de San Juan de Chicué provincia de Cartago, el lugar se localizó a 5 km del Volcán Irazú, con una altura de 2 800 msnm, a 26 kilómetros al noreste de la provincia de Cartago. Predominó el bosque húmedo, el suelo era de origen volcánico del orden Andisol y la temperatura, precipitación y humedad relativa promedio anual fue de 15° C, 2 100 mm y 85 %, respectivamente. Se utilizó un diseño irrestricto al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Las cepas de hongos que se evaluaron fueron: *Beauveria* sp (JV), *Paecilomyces lilacinus* (CFI), *Pochonia* sp (Mog 08H), *Lecanicillium lecanii*, (BOS), *Trichoderma* sp (hongo nativo de la estación Carlos Durán) y un testigo absoluto. Se utilizaron 700 g de suelo esterilizado en cada tratamiento y una viabilidad infectiva promedio de 180 larvas y huevos por quiste. En la inoculación de quistes se usó una tela tipo muselina para determinar la eclosión de quistes y la recuperación del suelo al final de la investigación. El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de los microorganismos nematófagos. Los resultados mostraron diferencias estadísticas entre tratamientos, *Trichoderma* sp y *Beauveria* sp (JV), con respecto a los hongos *Lecanicillium lecanii*, *Pochonia* sp (BOS), *Paecilomyces* sp y el testigo absoluto en la variable de recuperación de quistes en el suelo. El tratamiento *Trichoderma* spp. fue el mejor, tanto en la no recuperación de quistes de suelo como un mayor peso de tubérculos de papa. Se debió validar y dar seguimiento a estos resultados obtenidos en condiciones de campo, los cuales son importantes como un elemento dentro de un manejo integrado de la plaga en las prácticas agronómicas del cultivo de papa en Costa Rica.

Palabras clave: Control biológico; viabilidad, eclosión, recuperación de quistes, eficacia

¹ Investigador Nematólogo Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. 2231-5055. INTA. Costa Rica Doctor en Ciencias Naturales Para el Desarrollo con énfasis en Producción Agrícola. rpiedra@inta.go.cr

² Fitopatólogo, Profesor de Doctorado en Ciencia Naturales Para el Desarrollo (DOCINAE). San Francisco de Heredia. Costa Rica 8828-6382

³ Investigador Nematólogo Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. 2231-5055. INTA. Costa Rica

CAPACIDAD PARASÍTICA DE HONGOS CONTRA EL NEMATODO DEL QUISTE DE LA PAPA (*Globodera* spp.)

Cristina Vargas Chacón¹, Ricardo Piedra Naranjo²

RESUMEN

Capacidad parasítica de hongos contra el nematodo del quiste de la papa. El objetivo de este estudio fue evaluar la acción de hongos sobre el nematodo formador del quiste de la papa, con el fin de que sean usados en el manejo integrado del cultivo, en zonas donde se haya encontrado el nematodo. El estudio fue realizado durante el año 2010 en el Laboratorio de Servicios de Fitoprotección del INTA-Costa Rica. Quistes de *Globodera* spp fueron extraídos de un suelo proveniente de la provincia de Cartago, distrito de Alvarado a 9° 58.5812' latitud Norte y 83° 49.7996' longitud Oeste. Se estableció un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los hongos usados fueron *Trichoderma* spp, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces lilacinus* y *Arthrobotrys* spp. En los extremos de las placas petri se colocó el hongo con los quistes, los cuales, luego de aproximadamente 15 días se homogenizaron y se observaron al microscopio, donde se evidenció el parasitismo del hongo sobre los huevos del nematodo liberados, medido como porcentaje de parasitismo. Se realizó un análisis de varianza y se empleó una prueba de separación de medias mediante prueba de Duncan con un 95% de confianza. Se presentaron diferencias altamente significativas entre el porcentaje de parasitismo ($P=0,0001$). *Globodera* spp, fue parasitado en un 97% por *P. lilacinus*, superando estadísticamente a los tratamientos con *Trichoderma* spp y *Arthrobotrys* spp. Los porcentajes de parasitismo de *B. bassiana*, *Trichoderma* spp y *Arthrobotrys* spp fueron 93,6, 88,2 y 70,6% respectivamente, siendo estadísticamente diferentes al testigo. Todos los hongos evaluados tienen un potencial promisorio en el manejo de estadios inmaduros de *Globodera* spp; capacidad que debe ser evaluada en condiciones de campo. Palabras clave: *Globodera pallida*, *Globodera rostochiensis*, control biológico, nematocidas, hongos nematófagos.

Palabras clave: *Globodera pallida*, *Globodera rostochiensis*, control biológico, nematocidas, hongos nematófagos

¹ Microbióloga de suelos. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2250-1224. INTA. Costa Rica. cvargas@inta.go.cr.

² Investigador Nematólogo Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. 2231-5055. INTA. Costa Rica Doctor en Ciencias Naturales Para el Desarrollo con énfasis en Producción Agrícola. rpiedra@inta.go.cr

NOTA TÉCNICA

REDUCCIÓN DE POBLACIONES DE *Globodera pallida* AL CULTIVAR AVENA DESPUÉS DE PAPA

Ricardo Piedra Naranjo¹ , Jeannette Avilés Chaves¹

RESUMEN

Reducción de poblaciones de *Globodera pallida* al cultivar avena después de papa. El objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto del cultivo de avena (*Avena sativa*) sobre poblaciones del nematodo fitoparásito *Globodera pallida* que afecta el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en la zona norte de la provincia de Cartago. El estudio se desarrolló de agosto del 2009 a marzo de 2010. Los escenarios estudiados consistieron en dos parcelas dedicadas al cultivo de papa: una se sembró con *Avena sativa* y la otra se mantuvo solamente con los residuos del cultivo anterior de papa. El área de cada parcela fue de 1000 m², y para el estudio se tomaron 20 submuestras de suelo por parcela. Después de homogeneizar se obtuvo una muestra compuesta de 200 gramos para un total de cinco muestreos en la investigación. En la extracción de quistes de suelo se utilizó el sistema de Fenwick modificado. Los resultados mostraron que la siembra de avena redujo las poblaciones de *Globodera pallida* que afectan el cultivo de papa, dado que en el último muestreo se encontraron 9,0 y 44,4 larvas y huevos viables por gramo de suelo para la parcela cultivada con avena y la parcela testigo respectivamente.

Palabras clave: nematodos fitoparásitos, *Solanum tuberosum*.

¹ Investigador Nematólogo Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. 2231-5055. INTA. Costa Rica. Doctor en Ciencias Naturales Para el Desarrollo con énfasis en Producción Agrícola. rpiedra@inta.go.cr

² Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2250-1224. INTA. Costa Rica. Especialista en la producción de cultivo de papa.

TOLERANCIA Y SUSCEPTIBILIDAD DE VARIEDADES DE PAPA A LA PLAGA *Globodera pallida* EN CONDICIONES DE CAMPO.

Ricardo Piedra Naranjo ¹ Jeannette Avilés Chaves ² Jorge Garro Alfaro ³

RESUMEN

Tolerancia y susceptibilidad de variedades kamuk, duran, pasquí pucara y floresta, a la plaga *globodera pallida* en condiciones de campo. La investigación se realizó en la localidad de San Juan de Chicué de la provincia de Cartago, a una altura de 3300 msnm, durante los meses de agosto a diciembre del año 2013. El objetivo del experimento fue evaluar las variedades de papa Kamuk, Duran, Pasquí, Floresta y Pucara bajo una alta población del nematodo *Globodera pallida*, y analizar la tolerancia o susceptibilidad. Se utilizó un diseño de Bloques al Azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones, con una prueba separación de medias tukey alfa: 0,05. Para la extracción de los quistes se utilizó el método de Fenwick Modificado. Los resultados de este experimento indicaron que todas las variedades sembradas fueron susceptibles a *G. pallida*. El rendimiento promedio fue: Kamuk 640 Kg, Pasquí 1260 Kg, Duran 635 Kg, Floresta 740Kg y Pucara 265 Kg. Esta última variedad obtuvo una menor cantidad de raíces y menor peso y cantidad de tubérculos, lo que la definió como la más susceptible a las demás variedades. Finalmente, Pasquí, aunque obtuvo mayor población de quistes adheridos en las raíces y suelo, fue de mayor peso de tubérculos por parcelas lo que determinó que se comportó con tolerancia hacia esta plaga. Los resultados son importantes dentro de los elementos de manejo integrado de *Globodera pallida* en el cultivo de papa.

Palabras Claves: Pucara, Kamuk, Duran, Pasquí, *Globodera pallida*.

¹ Investigador Nematólogo Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. 2231-5055. INTA. Costa Rica. Doctor en Ciencias Naturales Para el Desarrollo con énfasis en Producción Agrícola. rpiedra@inta.go.cr

² Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2250-1224. INTA. Costa Rica. Especialista en la producción de cultivo de papa.

³ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. (506)2250-1224. INTA. Costa Rica. Especialista en Agricultura Orgánica.