

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Escuela de Ingeniería Agropecuaria

DINÁMICA POBLACIONAL DEL “NEMATODO DEL ROSARIO DE LA RAÍZ” (*Nacobbus aberrans*) EN LAS PRÁCTICAS CULTURALES DEL CULTIVO DE TOMATE DE MESA (*Lycopersicon esculentum* Mill) Y PÉRDIDAS QUE CAUSA. IBARRA -IMBABURA.

Tesis de Ingeniero Agropecuario

AUTOR:

Andrés Corrales Arango

DIRECTOR:

Ing. Jorge Revelo, M.Sc.

Ibarra – Ecuador

2007

## RESUMEN

### DINÁMICA POBLACIONAL DEL “NEMATODO DEL ROSARIO DE LA RAÍZ” (*Nacobbus aberrans*) EN LAS PRÁCTICAS CULTURALES DEL CULTIVO DE TOMATE DE MESA (*Lycopersicon esculentum* Mill) Y PÉRDIDAS QUE CAUSA. IBARRA -IMBABURA.

La investigación se realizó de junio del 2006 a mayo del 2007, en un invernadero ubicado en la zona de Yuyucocha de la parroquia Caranqui, cantón Ibarra, provincia de Imbabura.

Se estudió la dinámica poblacional de *N. aberrans* en las prácticas del cultivo de tomate de mesa para identificar posibles componentes de control y estimar las pérdidas que causa para determinar su importancia como plaga y orientar el desarrollo de un sistema de manejo integrado.

Con este propósito se persiguieron los siguientes objetivos: a) conocer el incremento o disminución de la población de *N. aberrans* en las prácticas culturales del cultivo de tomate de mesa y b) generar la curva de pérdidas para estimar el nivel de tolerancia o umbral de daño y las pérdidas máximas que causa *N. aberrans* al tomate de mesa en invernadero y la curva de reproducción para determinar el índice de incremento máximo y el nivel de equilibrio de la población.

Para alcanzar el primer objetivo se evaluaron las prácticas culturales: remoción del suelo, incorporación de gallinaza fresca ( $3 \text{ kg/m}^2$ ), aplicación de los nematicidas Rugby (cadusafos) al transplante en dosis de  $15 \text{ g/m}^2$  y Furadan 5G (carbofuran) al transplante y a los 2 meses en dosis de  $15 \text{ g/m}^2$ , la siembra de fréjol y maíz y el transplante de tomate de mesa variedad Titán (resistente/tolerante a *M. incognita*), y cebolla. Estas prácticas se combinaron y se estructuraron 8 tratamientos: T1= Remoción de suelo + incorporación de gallinaza fresca + aplicación de cadusafos + tomate, T2= Remoción de suelo + incorporación de gallinaza fresca + tomate, T3= Remoción de suelo + aplicación de cadusafos + tomate, T4= Remoción de suelo + aplicación de carbofuran + tomate, T5= Remoción de suelo + tomate, T6= Remoción de suelo + cebolla, T7= Remoción de suelo + fréjol, T8= Remoción de suelo + Maíz. Las unidades experimentales fueron de  $12 \text{ m}^2$  (3,0 m x 4,0 m). Las variables consideradas fueron: población inicial a la siembra, población final a la cosecha en nematodos/100 cc de suelo, incremento de la población ( $I=P_f/P_i$ ), población en el sistema radical cada 45 días en huevos y J2/g de raíz y rendimiento en kg/parcela, transformados a kg/ha. La extracción de nematodos del suelo se realizó mediante

el método del Elutriador de Oostembrink y filtro de algodón de Oostembrink (1960) y la extracción de huevos y J2 del sistema radical se realizó mediante el método de macerado en hipoclorito de sodio y tamizado de Hussey y Barker (1973).

Para alcanzar el segundo objetivo se evaluaron 21 niveles de población de *N. aberrans*. A plántulas de tomate de mesa de la variedad Titán de 10 cm de alto, se inocularon los siguientes niveles de huevos y estados larvales J2/g s.: 0,00, 0,05, 0,25, 0,50, 0,75, 1,00, 1,25, 1,50, 1,75, 2,00, 2,25, 2,50, 2,75, 3,00, 3,25, 3,50, 3,75, 4,00, 5,00, 10,00 y 20,00. Para cada nivel se destinaron 4 plantas crecidas en macetas de 7 kg de capacidad conteniendo sustrato suelo de páramo y arena de río en proporción 3:1. Las variables consideradas fueron: población inicial (los niveles de población inoculados) y final a la cosecha expresadas en huevos y larvas/g s., incremento de la población de nematodos ( $I= Pf/Pi$ ) y el rendimiento en kg/planta. Con los datos de población inicial y final, se estableció la curva de reproducción del nematodo mediante la fórmula:

$$Pf = Pi \left( \frac{1}{b + cPi} \right) - S$$

de Fujita y Utida citada por Oostembrink (1966), para determinar el índice máximo de reproducción y el nivel de equilibrio, donde: Pf = población final, Pi = población inicial, b y c = coeficientes que representan valores relacionados con el intervalo potencial de incremento del nematodo y la resistencia del medio ambiente, respectivamente (coeficientes de Verhulst -Pearl), y S = proporción de la población (padres) que mueren durante el periodo de reproducción. Con los datos de población inicial y de rendimiento, se estableció la curva de pérdidas para determinar el nivel de tolerancia o umbral de daño y las pérdidas máximas mediante la fórmula:  $y = m + (1-m) Z^{P-T}$  de Seinhorst (1972), donde; y = rendimiento relativo, m = rendimiento mínimo,  $Z < 1$ , P = población inicial,  $Z^{P-T} = 1,05$  y T = límite de tolerancia. Para ajustar la curva se escogieron los:  $Z^{P-T} = 1,0$  y  $Z = 0,99$ .

En el primer ensayo, por la presencia de *N. aberrans* y de *M. incognita* en el suelo del invernadero, se estudió el efecto de las prácticas culturales en la dinámica de la población de los dos nematodos. Se determinó que la remoción del suelo y la incorporación de gallinaza fresca al suelo, no reducen la población de los dos nematodos, pero la gallinaza induce una reproducción baja de los mismos e influyó en la obtención de mejores rendimientos por efecto nutricional; también se estableció que los cultivos cebolla, fréjol y maíz, reducen significativamente la población de *N. aberrans*, pero no la de *M. incognita*, por lo que su uso se dificulta en lotes donde estén presentes los dos nematodos. El nematicida cadusafos proporcionó mayor control de los dos nematodos que carbofurán.

En el segundo ensayo, en la variedad Titán el umbral de daño o nivel de tolerancia se estimó en 18 huevos y estados larvales J2/g de suelo de *N. aberrans*; el rango máximo de reproducción o incremento de la población fue de 38 veces y ocurrió a un nivel de población inicial de 1 huevo y estado larval J2 por g de suelo; el nivel

de equilibrio de la población fue de 180 huevos y estados larvales J2/g de suelo, características que indican que esta variedad es muy tolerante.

Los resultados obtenidos permiten concluir que *N. aberrans* constituye una plaga importante del tomate de mesa en el Valle del Chota, que es pertinente desarrollar un sistema de manejo integrado para optimizar su control, integrando los componentes identificados: incorporación de gallinaza al suelo, tomate variedad Titán con un nivel de tolerancia alto, los cultivos fréjol, maíz y cebolla y el nematicida Rugby (cadusafos). En el caso de los cultivos fréjol, maíz y cebolla, que incrementan la población de *M. incognita*, se uso debe ser considerado para lotes donde se encuentren los dos nematodos.

## SUMMARY

### POPULATION DYNAMICS OF “THE ROSARY NEMATODE OF THE ROOT” (*Nacobbus aberrans*) IN THE CULTURAL PRACTICES OF THE TOMATO CROP (*Lycopersicon esculentum* Mill) AND LOSS CAUSES. CARANQUI – IMBABURA.

The research was development from June 2006 to May 2007 in a greenhouse located in Yuyucocha, parroquia Caranqui, canton Ibarra, province of Imbabura.

The population dynamics of *N. aberrans* were studied in tomato crops in order to identify possible control components, to estimate the losses that *N. aberrans* causes, to determine its importance as a pest, to direct the development of an integrated management system.

With this aim the following objectives were pursued: a) to determine the increase or decrease of the *N. aberrans* population based on the cultural practices in tomato crop production; and b) to generate the loss-making curve to estimate the level of tolerance or the threshold of the damage and the maximum loss that is caused by *N. aberrans* in the greenhouse tomato crop and the curve of reproduction to determine the index of the maximum increase and the level of equilibrium of the population.

In order to achieve the first objective the following cultural practices were evaluated: remove of the soil, the addition of fresh chicken manure (3 kg/m<sup>2</sup>), the application at transplant of Rugby (cadusafos) (15g/m<sup>2</sup>) Furadan 5G (carbofuran) at 2 months (15g/m<sup>2</sup>), crop rotation i. e. pinto beans, corn, the Titan variety of tomato (resistant to *M. incognita*) and onion. Combinations of these practices were used to develop 8 treatments: T1= Removing soil + addition of fresh chicken manure + application of cadusafos + tomato; T2= Removing soil + addition of fresh chicken manure + tomato; T3= Removing soil + application of cadusafos + tomato; T4= Removing soil + application of carbofuran + tomato; T5= Removing soil + tomato; T6= Removing soil + onion; T7= Removing soil + pinto beans, T8= Removing soil + corn. The experimental areas were 12m<sup>2</sup> (3,0 m x 4,0 m). The data evaluated were: initial and final population densities of nematodes/100 cc of soil; increase in population (  $I = P_f/P_i$  ); population in the radical system every 45 days expressed in number of in eggs and J2/g of root and yield in kg/plot, (converted into kg/hectare). Oostembrink (1960) Elutriador and cotton filter methods were used for the extraction of nematodes from the soil and Hussey and Barker's (1973) method of maceration in sodium hypochlorite and sifting.

In order tomato plants of achieve the of objective, 21 levels of population of *N. aberrans* were evaluated. Titan variety 10 cm high, were inoculated with the following levels of eggs and larval states J2/g s.: 0,00; 0,05; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; 1,50; 1,75; 2,00; 2,25; 2,50; 2,75; 3,00; 3,25; 3,50; 3,75; 4,00; 5,00; 10,00; and 20,00. For each level we had 4 plants grown in 7kg capacity flowerpots containing substratum soil from the highlands and river sand in the proportion of 3:1. The data were: initial and final population densities of eggs and larval states J2/g soil; increase in the nematodes population ( $I = Pf/Pi$ ) and the yield in kg/plant. Using the initial and final population density data the production curve of the nematode was established using Fujita and Utida's formula, quoted by Ootembrink (1966):

$$Pf = Pi \left( \frac{1}{b + cPi} \right) - S$$

to determine the maximum index of reproduction and the level of equilibrium, where: Pf = final population, Pi = initial population, b and c = coefficients which represent values related to the potential interval of increase of the nematode and the resistance to the environment, respectively (coefficients of Verhulst -Pearl) and S = portion of the population (parents) that die during the period of reproduction. With the data of the initial population density and the yield the loss-making curve was established to determine the level of tolerance or the threshold of the damage and the maximum loss using Seinhorst (1972) formula:  $y = m + (1-m) Z^{P-T}$  where y= relative yield, m = minimum yield,  $Z < 1$ , P = initial population,  $Z^{-T} = 1,05$  and T = limit of tolerance. To adjust the curve we selected the  $Z^{-T} = 1,0$  and  $Z = 0,99$ .

In the first test, as there were *N. aberrans* and *M. incognita* present in the greenhouse soil, we studied the effect of the cultural practices on the population dynamics of the nematodes. It was determined that the removing of soil and the addition of fresh chicken manure do not reduce the population of the nematodes, but the chicken manure induces their low reproduction and they produce better yields through a nutritional effect. It was establish that onions, pinto beans and corn significantly reduce the population of *N. aberrans*, but not that of *M. incognita*. Therefore, their use in plots where both nematodes exist is not recommended. The cadusafos nematicide gave better control over the two nematodes than the carbofuran nematicide.

In the second test, with the Titán variety the threshold of the damage or the level of tolerance was estimated at 18 eggs and larval states J2/g of soil of *N. aberrans*; the maximum range of production or increase in the population was 38 times and occurred with an initial population level of one egg and larval states J2/g of soil; the level of equilibrium of the population was 180 eggs and larval states J2/g of soil; characteristics which showed that this variety is very tolerant.

It is possible to conclude that the *N. aberrans* is a significant pest of tomato crop in the Chota Valley, and that it is relevant to develop an integrated management system to optimize its control including the following identified components:

addition of chicken manure to the soil, use of the Titán variety of tomato with a high level of tolerance, use of pinto bean, corn and onion crops and the Rugby (cadusafos) nematicide. As pinto bean, corn and onion crops increase the population of *M. incognita*, their use should be avoided for plots which have the two nematodes.