

1972. *Nematologica* 18:256-269; 3. Cole, C. S. 1966. *Ann. of Appl. Biol.* 58:487-495; 4. Ellenby, C. 1958. *Nematologica* 3:81-90; 5. Ellenby, C. and L. Smith. 1968. *Nematologica* 14:597-599; 6. Evans, E. B. and D. P. Webley. 1970. *Pl. Path.* 19:171-172; 7. Golden, A. M. and D. M. Ellington. 1972. *Proc. Helm. Societ.* 39: 64-78; 8. Green, C. D. 1971. *Ann. of Appl. Biol.* 71:283-286; 9. Guile, C. T. 1970. *Pl. Path.* 19:1-6; 10. Hesling, J. J. and P. R. Ellis. 1974. *Nematologica* 20:43-51; 11. Jones, F. G. W. 1967. 68-73. Report of the Nematology Department of the Rothamsted Experimental Station; 12. Kort, J. 1963. *Abstract H. A.* 33(11) 3011; 13. Kort, J. 1973. *EPPO Conference. Denmark* 9-11 July 6 p.; 14. Kort, J. and C. P. Jaspers. 1973. *Nematologica* 19:538-545; 15. Martin, A. 1963. *Est. Exp. La Molina. Boletin* 6: 20 p.; 16. Parrot, D. M. 1972. *Ann. of Appl. Biol.* 71:271-273; 17. Ross, H. 1972. *In Prospects for the Potato in the Developing World. C.I.P.* 181-190. 18. Rothaker, D., H. Stelter and W. Jurgens. 1966. *Inst. fur Pflanz-zuchtung Gross* 33:431-437; 19. Scurrah, M. de. 1972. *In Prospects for the Potato in the Developing World. C.I.P.* 172-180; 20. Stone, A. R. 1973, *Nematologica* 18:591-606; 21. Trudgill, D. L. 1967. *Ann. of Appl. Biol.* 60:321-325; 22. Trudgill, D. L., D. M. Parrot and A. R. Stone. 1970. *Nematologica* 16:410-416; 23. Trudgill, D. L. and J. M. Carpenter. 1971. *Ann. of Appl. Biol.* 69:35-41; 24. Webley, D. 1970. *Nematologica* 16:107-112; 25. Webster, J. M. 1965. *Nematologica* 11:299-300.

RELACION ENTRE DENSIDAD POBLACIONAL DE *HETERODERA* SP. Y PRODUCCION DE TUBERCULOS [RELATIONSHIP BETWEEN POPULATION DENSITY OF *HETERODERA* SP. AND POTATO YIELDS]. R. Eguiguren, A. Oleas y R. Silva, Salazar 441, La Floresta, Quito, Ecuador.

RESUMEN

Se estudió la relación existente entre los niveles de infestación de larvas de *Heterodera* sp. y la producción de tubérculos de papa, var. "Santa Catalina" (*Solanum andigenum* L.), bajo condiciones de campo. Utilizándose el modelo de Oostenbrink, se calculó la fórmula y constantes que son: $Y = -0.38 X + 62.2$; en esta ecuación Y se expresa en kg/14 m². X: en larvas/cm³ de suelo; coeficiente de relación: $r = -0.82$, error normal $Sy.x = 6$ kg., y límite de tolerancia: 13 lv/cm³ de suelo.

INTRODUCCION

El cultivo de papa en Ecuador representa una de las mayores fuentes de explotación por su importancia como alimento básico del pueblo ecuatoriano. Algunas áreas paperas están infestadas con densidades poblacionales que varían desde 26 larvas/cm³ de suelo en la Zona Central, hasta 0.2 lv/cm³ en la Zona Norte (Tufino, Provincia Carchi) y 5 lv/cm³ en Chilligallo (1).

Varios autores (3, 4) han estudiado este problema en Europa bajo condiciones de suelo, clima, variedades, biotipos, etc. diferentes a los que prevalecen en el Ecuador. Por consiguiente consideramos indispensable conocer las densidades poblacionales de nemátodos y los daños producidos con fines de cuarentena y como base para recomendaciones generales para futuros cultivos.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en la Hacienda La Unión, en Chilligallo,

(Provincia Pichincha), a 3,050 m sobre el nivel del mar, en un suelo Udie Enteran-dept (2) con las siguientes características: textura franca; pH de 6.7; 5% de materia orgánica; con niveles altos de N, P y K; temperatura mínima de 5 C media 11 C y máxima 20 C y precipitación anual de 1,600 mm. Se usó un diseño experimental de Bloques al Azar con cuatro repeticiones; el tamaño de la parcela útil era de 14 m², y tenían diferentes niveles de infestación. Se hicieron muestreos antes de la siembra, cada 2 meses durante el periodo de crecimiento y a la cosecha para determinar poblaciones iniciales (Pi) y finales (Pf). Las muestras de suelo fueron tomadas con un barreno a una profundidad de 10 cm, realizando 30 punsiones en cada parcela; después de secar el suelo se extrajeron los quistes usando el método de Fenwick (5) y Tetracloruro de Carbono (5). Se contaron los huevos y larvas para convertir los datos a larvas/cm³ de suelo. Se calculó la ecuación de regresión de acuerdo con el modelo de Oostenbrink (3): $Y = -px + q$ en la cual Y (ordenadas) se expresa en kg/parcela; X (abscisas) número de larvas/100 cm³ de suelo; p,q. constantes a ser determinadas. La población final de nemátodos fué determinada a los 6 meses.

RESULTADOS Y DISCUSION

La merma en producción guarda relacion con el número de larvas por cm³ de suelo (Tabla 1) y su proporción está de acuerdo con la fórmula calculada: " $Y = -0.38 X + 62.2$ " con un coeficiente de correlación $r = -0.82$, explicándose como una alta relación entre las dos variables. La variación entre repeticiones no fué significativa (.95 de probabilidades) pero hubo diferencias significativas entre parcelas (.95).

El nivel de tolerancia se calcula hasta 13 lv/cm³ de suelo, que producen un 10% de pérdidas en la producción. A medida que la población aumenta, la producción se reduce en la relación 1: 38, posiblemente extendiendo la curva al infinito ya que la producción no llegará a cero, ni la población a una densidad demasiado alta debido a la competencia entre la especie bajo estudio y otros parásitos por el alimento disponible.

Como apunta Oostenbrink (3), y queda comprobado en este trabajo, en la forma de la curva se distinguen 3 situaciones claras: 1. Existe un punto que se denomina "nivel de tolerancia," es decir, la población del patógeno que no causa daño. 2. A partir del punto crítico, la curva desciende bruscamente a medida que aumenta la población del nemátodo. 3. La curva desciende más a medida que crece la población y se reduce la producción extendiéndose finalmente al infinito (Gráfica 1).

Algunos autores, en especial europeos, han estudiado estas relaciones y han encontrado que los diferentes valores del nivel de tolerancia son como siguen: Goffart, citado por Unterstehofer (6), 0.2 quistes/g de suelo; Oostenbrink (3), 5 lv/cm³; Seinhorst y den Ouden (4), 1.5 lv/g de suelo para la variedad Libertas y 6 lv/g para la variedad Multa (en suelos pobres en nitrógeno). Nuestros datos (13 lv/cm³) difieren considerablemente de los anteriores lo que demuestra la existencia de diversos grados de tolerancia al patógeno en las diferentes variedades. Esto resulta lógico ya que las condiciones ecológicas (suelo, textura, fertilidad del suelo, clima, etc.), biológicas (variedades completamente diferentes, biotipo del patógeno diferente, etc.) y muchas otras son diferentes a las nuestras.

En parcelas con densidades poblacionales mayores a 38 lv/cm³ se observaron síntomas foliares tales como: clorosis, marchitez, decaimiento general, etc., lo cual evidencia los daños causados por el patógeno; a menores densidades poblacionales no se observaron síntomas sobre el follaje de las plantas.

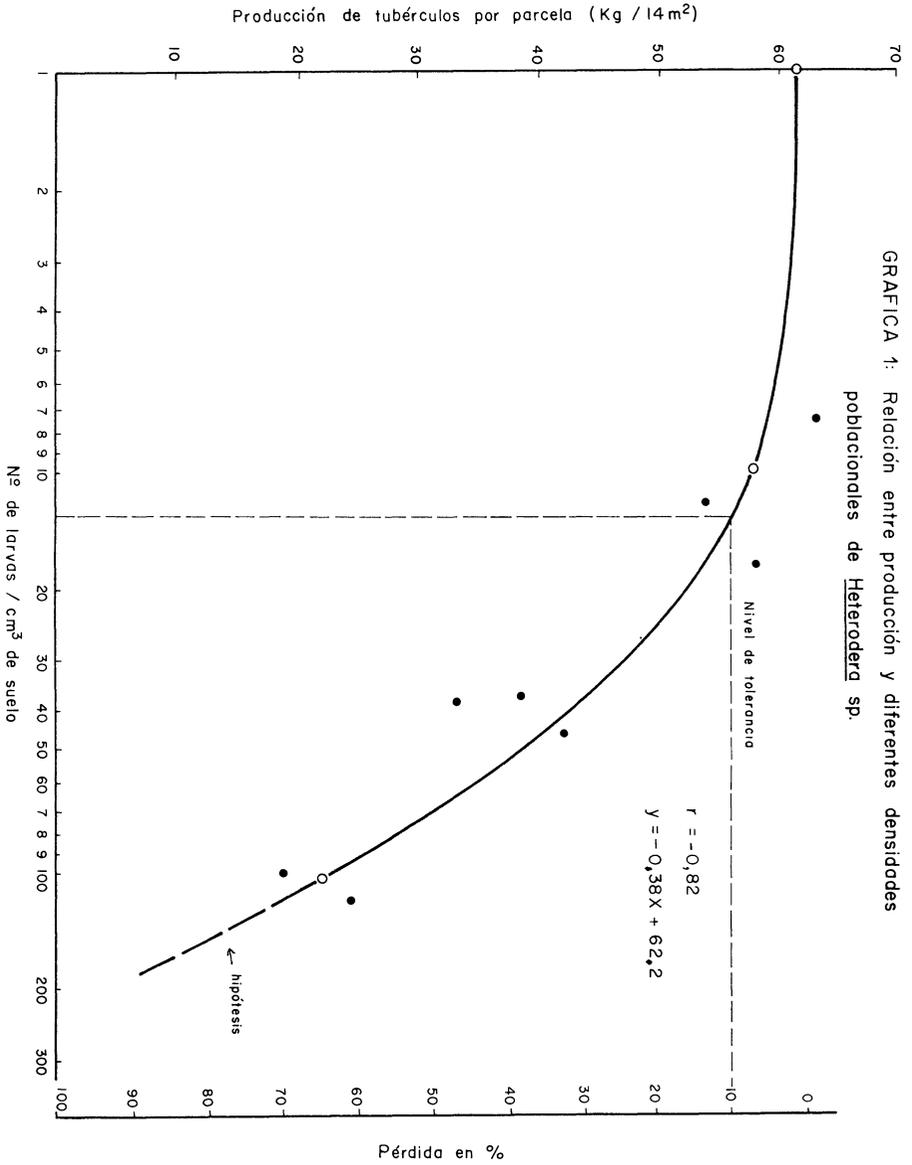


TABLA 1. Relación entre producción de papas (kg/14 m²) y diferentes densidades poblacionales de *Heterodera* sp. (lv/cm³ de suelo).

Pi (Población inicial)	Producción
X	Y
5.0	77.0
7.5	63.0
12.5	54.0
17.0	58.0
36.7	33.2
36.7	38.7
45.2	42.2
118.2	24.5

(X) Datos promedio de cuatro parcelas de 14 m² cada una.

Con el margen de tolerancia calculado de 13 lv/cm³, hay un 10% de pérdidas en la producción de tubérculos (Gráfica 1), esto en términos monetarios significa una pérdida de 7,800 sucres/ha cuando se compara con un cultivo libre de infestación. Un agricultor puede tolerar este margen de pérdida bajo condiciones normales de cultivo, sin que su economía se vea drásticamente afectada; sobre todo el cultivo no aparenta afectarse en su fisiología y producción de tubérculos. Por lo tanto no se debe permitir el cultivo de papas en suelos infestados con niveles poblacionales de nemátodos mayores al aquí calculado.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a los señores Ingenieros César Wandemberg y Carlos Molina por su valiosa colaboración.

ABSTRACT

The relationship between infestation levels of *Heterodera* larvae and yields of the potato variety "Santa Catalina" (*Solanum andigenum* L.) was studied. The Oostenbrink model was employed for which the formula and constants are as follows: $Y = -0.38x + 62.2$; where, Y means kg/14 m²; x means larvae/cm³ soil; correlation coefficient: $r = -0.82$; standard error: $Sy.x = 6$ kg.; tolerance limit = 13 lv/cm³ soil.

LITERATURA CITADA

1. Eguiguren, R. y C. Barba. 1972. VII Reunión Latinoamericana de Papa, pp. 3-13;
2. Garcés, W. 1975. Tesis de Grado U.C. Quito. pp. 200;
3. Oostenbrink, M. 1966. Meded. Landbouhogeschool, Wageningen 66-4;
4. Seinhorst, J. y H. den Ouden. 1971. Nematologica 17:347-369;
5. s'Jacob, J. J. y J. van Bezooijen. 1967. A Manual for Practical Work in Nematology, pp. 47;
6. Unterstenhoefer, G. 1963. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 3:89-176.