

Efecto de dos prácticas culturales sobre poblaciones de insectos plagas de tubérculos del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.)

Effect of two cultural practices on populations of insect-pests affecting tubers in potato crop (*Solanum tuberosum* L.)

Silvestre Fernández¹

Resumen

En Tuñame, estado Trujillo, Venezuela, a 2 600 msnm se evaluó el efecto de tres frecuencias de riego y tres alturas de aporque sobre las poblaciones de *Tecia solanivora* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae) y *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) en el cultivo de papa *Solanum tuberosum* L. var. "Granola". Los resultados mostraron diferencias estadísticas ($P < .05$) en el porcentaje de tubérculos dañados/planta para las tres frecuencias de riego evaluadas (5, 6 y 8 días), siendo la frecuencia de riego cada 6 días la que presentó menor porcentaje de daño (63.66 %) vs la frecuencia de riego cada 5 días que presentó los mayores niveles de daño en tubérculos (72.62 %). La frecuencia de riego cada 8 días tuvo un comportamiento intermedio no mostrando diferencias con los otros dos tratamientos. El porcentaje total de tubérculos dañados no mostró diferencias estadísticas para las tres alturas de aporque (20-25 cm, 25-30 cm y > 30 cm). El número de larvas de *T. solanivora* fue significativamente mayor en los tubérculos provenientes de parcelas con riego cada 8 días (14.05 larvas/planta) y aporque de 20-25 cm (17.06 larvas/planta). *P. vorax* no mostró diferencias estadísticas en cuanto al número de larvas en tubérculos para ninguno de los tratamientos de riego o altura de aporque. El porcentaje de infestación de *T. solanivora* expresado en la presencia de larvas en tubérculos comerciales mostró diferencias significativas. El riego cada 5 días presentó el menor porcentaje de infestación (6.64 %) al igual que la altura de aporque > 30 cm (6.98 %). Finalmente, los resultados del análisis de los datos obtenidos confirman que los factores frecuencia de riego y altura de aporque actúan separadamente, ya que la interacción de estos no mostró diferencias estadísticas.

Palabras claves: *Solanum tuberosum*, *Tecia solanivora*, *Premnotrypes vorax*, altura de aporque, frecuencia de riego.

Recibido el 03-10-1996 ● Aceptado el 02-06-1997

1. Investigador del Centro de Investigaciones Agropecuarias del estado Lara. Apartado 592. Barquisimeto, estado Lara, Venezuela.

Abstract

In Tuñame, Trujillo State, Venezuela at 2 600 meters above sea level, the effect of three irrigation frequencies and three hill heights on populations of *Tecia solanivora* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) in potato crop *Solanum tuberosum* L. var. "Granola" were evaluated. Results showed statistical differences ($P < .05$) in percentage of tubers damaged per plant for the three irrigation frequencies evaluated (5, 6 and 8 days). The frequency of six days showed the lowest level of damage (63.66 %) and the five days frequency the highest (72.62 %). The frequency of eight days had an intermediate value showing no differences with the other treatments. In relation to hill height, there were no statistical differences for the treatments evaluated (20-25 cm, 25-30 cm and > 30 cm). The larvae number of *T. solanivora* was larger in tubers coming from treatments of irrigated every 8 days (14.05 larvae per plant) and with hill height 20-25 cm (17.06 larvae per plant). The presence of larvae of *P. vorax* in tubers did not show statistical differences in the treatments, irrigation frequency, nor hill height. Percent infestation of *T. solanivora* expressed by the number of larvae in commercial tubers showed statistical differences, being lower for the irrigation frequency of five days (6.64%) and hill height higher than 30 cm (6.98 %). The results did not show statistical differences for the interaction irrigation frequency x hill height, in consequence, these factors act independently.

Key words: *Solanum tuberosum*, *Tecia solanivora*, *Premnotrypes vorax*, hill height, irrigation frequencies.

Introducción

El cultivo de la papa *Solanum tuberosum* L. representa uno de los rubros agrícolas más importantes para la región andina de Venezuela. Los rendimientos del cultivo son afectados por una diversidad de agentes nocivos, entre los que se destacan varias especies de insectos.

La polilla guatemalteca *Tecia solanivora* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae) y el gusano blanco *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: Curculionidae), son dos plagas de importancia económica que afectan los tubérculos de papa en los Andes Venezolanos; se encuentran en zonas

por encima de 2 000 msnm, pudiendo causar daños cercanos al 90 %, cuando no se toman las medidas de manejo adecuadas.

Estudios bioecológicos de estos insectos han sido realizados en Venezuela (5, 9), los cuáles pueden servir de base para desarrollar nuevas estrategias de control dentro de programas de manejo integrado de plagas (MIP).

En Venezuela y otros países se ha señalado que el uso de algunas prácticas culturales como la frecuencia de riego y altura de aporque en el cultivo de papa, contribuye a dismi-

nir el daño ocasionado por insectos a los tubérculos (1, 3, 4, 6). El uso de labores culturales tales como pase de rastra, aporque y manejo del agua, han sido prácticas muy comunes para controlar insectos en caña de azúcar (8).

Ramos *et al.*, (7) determinaron la lámina de riego óptima para el cultivo considerando algunas variables tales como rendimiento y daños causadas por *T. solanivora* evidenciando que a medida que se incrementó el nivel de

humedad de 500 a 2.500 mm, la cantidad de tubérculos dañados fue significativamente menor.

El presente trabajo se hizo para medir el efecto de tres frecuencias de riego y tres alturas de aporque sobre las poblaciones de *T. solanivora* y *P. vorax*, para de esa forma poner a disposición de los productores, herramientas prácticas factibles de ser incorporadas en programas MIP en el cultivo de papa.

Materiales y métodos

Este ensayo se llevó a cabo en el Páramo de Tuñame, estado Trujillo, durante los años 1993 y 1994 (época de sequía), en una finca comercial, a 2 600 msnm, utilizando la variedad de papa "Granola" en un suelo de textura franco-arcillo-limoso. El área del ensayo fué de 1 200 m² (3 parcelas circulares de 400 m² c/u). La irrigación de cada parcela se hizo con un aspersor central de 360° de giro y 20 m de radio. La separación entre las parcelas principales fué de 25 m.

Se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar con parcelas divididas, siendo el efecto de la parcela principal la frecuencia de riego (F) y el efecto de la parcela secundaria la altura del aporque (A).

Tres frecuencias de riego (F₁, F₂ y F₃) se aplicaron en cada una de las parcelas principales. En cada parcela se sembraron 20 hilos de cultivo separados a 0.80 m y 0.30 m entre planta. Para las evaluaciones del ensayo solo se consideraron 15 hilos

centrales, donde de manera aleatoria se establecieron tres alturas de aporque (A₁, A₂, y A₃) con cinco repeticiones. El muestreo se realizó al momento de la cosecha, tomando 20 plantas al azar para cada tratamiento y repetición. En cada planta se evaluó el número y peso de tubérculos sanos y dañados por insectos, número de larvas de polilla guatemalteca (PG) y de gusano blanco (GB) presentes en los tubérculos. Se consideró además, la cantidad de tubérculos comerciales (de semilla y de consumo) infestados por cada uno de estos insectos, para determinar de esa forma el porcentaje de infestación para los diferentes tratamientos.

Los tratamientos evaluados se encuentran en el cuadro 1.

A excepción del riego y altura de aporque las prácticas de manejo del cultivo fueron homogéneas para las tres parcelas (fertilización, control de enfermedades, control de malezas), pero no se aplicó ningún insecticida.

Cuadro 1. Tratamientos.

| Tratamiento | Frecuencia de riego (F) | Altura de aporque (A) |
|---|-------------------------|-----------------------|
| T ₁ (F ₁ A ₁) | Cada 5 días | 20 - 25 cm |
| T ₂ (F ₁ A ₂) | Cada 5 días | 25 - 30 cm |
| T ₃ (F ₁ A ₃) | Cada 5 días | > 30 cm |
| T ₄ (F ₂ A ₁) | Cada 6 días | 20 - 25 cm |
| T ₅ (F ₂ A ₂) | Cada 6 días | 25 - 30 cm |
| T ₆ (F ₂ A ₃) | Cada 6 días | > 30 cm |
| T ₇ (F ₃ A ₁) | Cada 8 días | 20 - 25 cm |
| T ₈ (F ₃ A ₂) | Cada 8 días | 25 - 30 cm |
| T ₉ (F ₃ A ₃) | Cada 8 días | > 30 cm |

Resultados y discusión

El porcentaje de tubérculos dañados por insectos/planta, se presenta en el cuadro 2, donde se incluyeron las categorías de tubérculos, semilla consumo y pasilla. Los niveles de daño fueron superiores al 63.66 %, ello podría explicarse a que no se utilizó ningún otro tipo de control (químico, biológico, etc.) y la regulación poblacional de insectos plagas sólo se basó en las prácticas culturales utilizadas. Sin embargo se observaron diferencias significativas (prueba de Newman-Keuls al 5 %) para las frecuencias de

riego, presentando un menor % de daños (63.86 %) con la frecuencia de riego F₂ (cada 6 días) al ser comparada con la frecuencia F₁ (cada 5 días). Estos resultados pudiesen estar asociados con la mayor presencia de gusano blanco en las parcelas sometidas a un mayor régimen de humedad (F₁), contribuyendo a una mayor infestación de los tubérculos. Torres (9) señala que el alto contenido de materia orgánica y alta humedad del suelo ofrecen condiciones para una mayor incidencia de GB; y Calvache (2) indica que la

Cuadro 2. Porcentaje promedio de tubérculos de papa dañados por insectos/planta con diferentes tratamientos de frecuencia de riego y altura de aporque. Tuñame, estado Trujillo, 1994

| Frecuencia de riego | % Tuberculos dañados | Altura de aporque | % Tuberculos dañados |
|---------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| F ₁ | 72.62a* | A ₃ | 71.54 ^a |
| F ₃ | 68.23ab | A ₁ | 67.11 ^a |
| F ₂ | 63.66 ^b | A ₂ | 66.07 ^a |

*Valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Newman-Keuls 5 %.

oviposición de *P. vorax* es estimulada por la humedad del suelo no realizándose o siendo muy escasa bajo condiciones de suelo seco.

Para la variable altura de aporque (A), no se encontró diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza. No obstante se notó la tendencia a un menor porcentaje de daños para la altura A_2 (25-30 cm).

La presencia de larvas de PG (cuadro 3) en los tubérculos, mostraron diferencias significativas en algunos tratamientos de frecuencia de riego y altura de aporque. Las frecuencias F_1 y F_2 presentaron el menor número promedio (3.93 y 5.43 larvas/planta respectivamente), diferenciándose estadísticamente de la frecuencia F_3 (riego cada ocho días) que presentó el mayor número de larvas (14.05 larvas/planta). En el caso de la altura de aporque, la altura A_1 (25-30 cm) presentó la mayor cantidad de larvas (17.06 larvas/planta) diferenciándose significativamente (prueba de Newman-Keuls 5 %) de las otras alturas de aporque. De éstos resultados se puede concluir que para el caso de la PG, las frecuencias de riego cada 5 y

6 días tienen una incidencia significativa en la disminución poblacional, así mismo, en la medida en que se incrementa la altura de aporque la población de larvas que afectan los tubérculos se hace menor

El cuadro 4 muestra el número promedio de larvas de GB/planta. En este caso no se encontró diferencias estadísticas en el análisis de varianza para ninguno de los tratamientos de frecuencia de riego y altura de aporque. No obstante, se observó una ligera tendencia a presentar mayores poblaciones en frecuencias de riego cada 5 días (2.090 larvas/planta).

El porcentaje de infestación de PG expresado en la presencia de larvas en los tubérculos comerciales (categoría semilla y consumo) se presenta en el cuadro 5. De acuerdo al análisis de varianza, se encontraron diferencias significativas para los tratamientos evaluados. El menor porcentaje de infestación de larvas de PG se presentó para la frecuencia F_1 (6.64 %) lo cual confirma que la menor presencia de larvas de PG en los tubérculos se presentó cuando las condiciones de humedad en el suelo eran mas per-

Cuadro 3. Número de larvas de polilla *T. solanivora* presentes en tubérculos de papa de las parcelas sometidas a diferentes tratamientos de frecuencia de riego y altura de aporque. Tuñame, estado Trujillo, 1994.

| Frecuencia de riego | Promedio de larvas/planta | Altura de aporque | Promedio de Larvas/planta |
|---------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|
| F_3 | 14.05a* | A_1 | 17.06a |
| F_2 | 5.43b | A_2 | 7.53b |
| F_1 | 3.93b | A_3 | 6.09b |

*Valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Newman-Keuls 5 %.

Cuadro 4. Número promedio de larvas de *P. vorax* presentes en tubérculos de papa provenientes de parcelas sometidas a diferentes tratamientos de frecuencia de riego y altura de aporque. Tuñame, estado Trujillo, 1994.

| Frecuencia de riego | Promedio de larvas/planta | Altura de aporque | Promedio de Larvas/planta |
|---------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|
| F ₁ | 2.090 ^{a*} | A ₁ | 1.690 ^a |
| F ₂ | 1.577 ^a | A ₂ | 1.290 ^a |
| F ₃ | 1.324 ^a | A ₃ | 2.010 ^a |

*Valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Newman-Keuls 5 %.

manentes. Para el aporque también se observaron diferencias estadísticas para las tres alturas, siendo la mayor altura (A₃), la que presentó el menor porcentaje de infestación (6.98 %).

Los porcentajes de infestación de GB se muestran en el cuadro 6 presentando diferencias estadísticas solamente para la variable frecuencia de riego. En este caso ocurrió lo contrario de la PG, a mayor humedad en el suelo (F₁) se presentó una mayor infestación (12.85 %). Estos resultados reafirman lo sostenido por Torres (9) y Calvache (2), quienes afirman que el GB tiende a incrementarse al aumentar la humedad del suelo.

Considerando los análisis de varianza, en ninguno de los casos se encontró diferencias significativas para la interacción entre las frecuencias de riego y las alturas de aporque, lo cual hace inferir de que estos dos factores actúan separadamente uno del otro.

En conclusión, de los resultados obtenidos en este trabajo se puede afirmar que el mantenimiento de condiciones de humedad del suelo más permanentes, con frecuencias de riego de periodos cortos (cada 5 días), ejerce una influencia significativa en la disminución de larvas de PG en los tubérculos del cultivo de papa, lo cuál puede atribuirse a la disminución de

Cuadro 5. Porcentaje de infestación de polilla *T. solanivora* en tubérculos de papa bajo tres modalidades de frecuencias de riego y alturas de aporque. Tuñame, estado Trujillo, 1994.

| Frecuencia de riego | % de infestación | Altura de aporque | % de infestación |
|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| F ₁ | 6.64 ^{a*} | A ₁ | 15.34 ^a |
| F ₂ | 10.33 ^b | A ₂ | 11.04 ^b |
| F ₃ | 15.37 ^c | A ₃ | 6.98 ^c |

*Valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Newman-Keuls 5 %.

Cuadro 6. Porcentaje de infestación de gusano blanco *P. vorax* en tubérculos de papa bajo tres modalidades de frecuencias de riego y alturas de aporque . Tuñame, estado Trujillo, 1994.

| Frecuencia de riego | % de infestación | Altura de Aporque | % de infestación |
|---------------------|------------------|-------------------|------------------|
| F ₁ | 12.85a* | A ₁ | 10.56a |
| F ₂ | 6.72b | A ₂ | 10.02a |
| F ₃ | 5.00b | A ₃ | 9.68a |

*Valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Newman-Keuls 5 %.

grietas en el suelo(6). En el caso del GB se presenta una situación contraria a la PG mostrando mayor incremento de las poblaciones larvales en la medida en que se incrementan los niveles de humedad. Las poblaciones de larvas de estos insectos guardan una relación directa con los niveles de daño causado a los tubérculos. Dependiendo de la abundancia poblacional de una de

estas especies en una zona, se pueden aplicar estas medidas de control cultural.

En el caso de la PG, la altura de aporque entre 20 y 25 cm presentó la mayor población de larvas y por ende mayor infestación de tubérculos, observando la mejor respuesta (menor número de larvas y menor daño) para alturas mayores a 25 cm .

Literatura citada

1. Bosque, M. 1985. La polilla guatemalteca. Recomendaciones para su control. MAC. Caracas. Venezuela.
2. Calvache G., H. 1986. Aspectos biológicos y ecológicos del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* Hustache. En: Memorias del curso Control Integrado de plagas de papa. Centro Internacional de la papa (CIP)-Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). pp 18-24.
3. Cisneros, F., J. Alcázar, M. Palacios y O. Ortíz, 1995. Una estrategia para el desarrollo e implementación del Manejo Integrado de Plagas. CIP-Circular. Vol. 21 N° 3. Lima, Perú, 24p.
4. Kranz, J., H. Schmutterer y W. Koch. 1982. Enfermedades, Plagas y Malezas de los Cultivos Tropicales. Edit. Verlag Paul Parey. Berlin y Hamburgo, pp 464-465
5. Notz, A. 1996. Influencia de la temperatura sobre la biología de *Tecia solanivora* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) criadas en tubérculos de papa *Solanum tuberosum* L. Bol. Entomol. Venez. N.S. 11(1):49-54.
6. Ortega, E. y S. Fernández. 1995. Manejo Integrado de la polilla minadora de la papa *Phthorimaea operculella* Zeller. Maracay. (Ven). Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias/Programa Andino Cooperativo de Investigación en Papa (PRACIPA), 64 p.
7. Ramos de S., G., C. La Cruz, A. García y F. Becerra. 1995. Efecto de la humedad sobre el cultivo de la papa y la incidencia de plagas a nivel de tubérculos en Baliladores, estado Mérida. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 12(2): 133-144.

8. Salazar, J. 1989. Control Cultural de Insectos-plagas. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). Estación Experimental Lara. Manejo Integrado de Plagas. Manual Técnico. 8 p.
9. Torres, F. 1994. Ciclo biológico del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax*. Pueblo Hondo Edo. Tachira. In: Informes Area Entomología. (País: Venezuela). PRACIPA (Tercera Fase). Cochabamba, Bolivia, 13 p.