

Un virus como agente de control de la polilla de la papa *Phthorimaea operculella*

Jesús Alcázar¹ K. V. Raman¹ Raúl Salas¹

RESUMEN

ALCAZAR J, RAMAN K V, SALAS R. 1991. Un virus como agente de control de la polilla de la papa *Phthorimaea operculella*. Rev. per. Ent. 34.— En estudios de crianza masal de *Phthorimaea operculella* (Zeller) se encontró un virus infectando larvas. La eficiencia de este virus como controlador biológico de la polilla de la papa fue investigada bajo condiciones de almacén y campo. Se utilizó 3 niveles de concentración de inóculo del virus. Los tubérculos fueron sumergidos en una suspensión acuosa del virus y expuestos a una alta población de polilla en almacén. Los tubérculos inoculados con el virus mostraron una reducción significativa de infestación larval y menos daño a los 30, 60 y 90 días de almacenamiento. Asimismo, las larvas de la polilla extraídas de los tubérculos presentaron más del 70% de infección con el virus. Las plantas asperjadas con una suspensión acuosa del virus e infestadas con larvas de polilla, mostraron menor número de minas por planta y más del 90% de larvas estuvieron infectadas con el virus. Adicionalmente, se desarrolló una metodología práctica para la multiplicación del virus.

Palabras clave: virus, *Phthorimaea*, polilla de la papa, control biológico.

SUMMARY

ALCAZAR J, RAMAN K V, SALAS R. 1991. A virus as a control agent for the potato tuber moth *Phthorimaea operculella*. Rev. per. Ent. 34.— A granulosis virus infecting *P. operculella* (Zeller) larvae was found from mass rearing. The efficiency of this virus as biological controller of the potato tuber moth (PTM) was tested in rustic stores and field conditions. It was used three levels of virus concentration. The tuber was drowned in watery virus suspension and exposed at high population of PTM. The tubers inoculated with virus showed significant reduction of larvae infestation and less damage at 30, 60 and 90 days of storage. In the same manner, the PTM larvae removed of the tuber showed more 70% virus infection. The plants sprayed with watery virus suspension and infected with PTM larvae showed less number of mines per plant and more than 90% was infected. A simple procedure has been developed for multiplying the granulosis virus.

Key words: Virus, *Phthorimaea*, PTM, potato tuber moth, biological control.

Introducción

La "polilla de la papa" *Phthorimaea operculella* (Zeller), es considerada como una de las principales plagas de la papa a nivel mundial, por los severos daños que causa en condiciones de campo y almacén. Los métodos de control para esta plaga están referidos en su mayoría al uso de insecticidas, por lo que es necesario la búsqueda de otras alternativas de control.

Durante estas últimas décadas, ha despertado particular interés el estudio de microorganismos que ocurren, en forma natural, como agentes de control y su uso como insecticidas microbiológicos. Buenos ejemplos de este tipo de control son: *Bacillus thuringiensis* y el Virus Nuclear Poliedrosis para el control de *Helicoverpa armigera* y *Spodoptera exigua* en Tailandia (Pantuwatana 1987).

Recientemente, fue hallado un virus infectando larvas de "polilla de la Papa", en la crianza

masal que se mantiene en el laboratorio de Entomología del Centro Internacional de la Papa (CIP). La eficiencia de este virus como controlador microbiológico de la *P. operculella* fue estudiado en condiciones de almacén y campo, durante 1986 en la localidad de San Ramón, Perú.

Revisión de la literatura

La primera información sobre el hallazgo de un virus infectando larvas de *P. operculella* ocurrió en Sri-Lanka (Steinhaus y Marsh 1967) y posteriormente han sido también hallados en Australia (Red 1969), en Sud Africa (Broodryk y Pretorius 1974) y en la India (Amonkar 1979).

La importancia y el uso del virus granulosis en el control de *P. operculella* ha sido discutido por expertos de la FAO y la OMS (Falcon 1976). Los primeros estudios con este virus para el control de la polilla de la papa fueron realizados por Red (1971) y Amonkar (1979). Posteriores trabajos sobre multiplicación y purificación del virus a gran escala fueron realizados por Mathiensen (1978).

¹ Centro Internacional de la Papa (CIP). Apartado postal 5969. Lima - Perú

Material es y métodos

Los especímenes enfermos hallados en la crianza masal de la polilla de la papa, que se mantiene en los laboratorios del Departamento de Entomología del CIP fueron enviados al Departamento de Virología del CIP para su respectivo examen en el microscopio electrónico y su posterior identificación.

El virus fue multiplicado en vivo, usando larvas de *P. operculella* del primer estadio que fueron alimentados con tubérculos tratados con virus.

Para los experimentos en campo y almacén se utilizaron tres niveles de concentración (bajo, medio y alto, cuadro 1); el equivalente larval para estas concentraciones fue de 5, 10 y 15 larvas/litro de agua, considerando larvas del IV estadio infectadas con virus y el número de cápsulas o partículas virales para cada concentración fue 9, 10 y 11 millones por ml. La preparación de la suspensión acuosa con el virus se realizó siguiendo las recomendaciones dadas por Amonkar (1979) y Red (1971), para lo cual se molieron las larvas infectadas en un mortero de vidrio, se agregó agua destilada y tritón al 0.2% como agente dispersante.

Experimento en almacén. - Se realizó en almacenes de luz difusa en la localidad de San Ramón, durante los meses de junio a setiembre de 1986 ($24.55 \pm 2.18^\circ\text{C}$ y $65.22 \pm 5.72\% \text{HR}$). Se utilizaron tubérculos de la variedad "revolución" que se trataron por inmersión durante tres minutos en suspensión acuosa, luego fueron colocados en grupos de 50 tubérculos por jaba. Hubo 3 tratamientos y el testigo con 5 repeticiones. Las jabas quedaron expuestas en el almacén a una infestación natural de adultos de *P. operculella*. A los 45, 60 y 90 días de almacenamiento, se realizaron las evaluaciones, tomando 5 tubérculos por jaba para determinar el número de larvas, pupas y el daño del tubérculo. Los resultados fueron analizados bajo el diseño experimental completamente al azar.

Experimento en campo. - Se realizó en la localidad de San Ramón, durante los meses de junio a setiembre de 1986 ($22.73 \pm 1.36^\circ\text{C}$ y $77.90 \pm 6.15\% \text{HR}$). Se utilizaron tubérculos de la variedad Desiree las cuales fueron sembradas en número de 5 en parcelas de 1 m^2 , cubiertas con jaulas. 45 días después de la siembra las plantas fueron asperjadas con la suspensión viral y luego se procedió a infestar las plantas con 100 larvas del primer estadio, colocando 20 por planta. Se tuvieron 3 tratamientos con virus y un testigo con 4 repeticiones. Tres semanas después se realizó la evaluación, registrándose el daño en el follaje y el porcentaje de infección larval. Los resultados

fueron analizados bajo el diseño experimental de bloque completo randomizado.

Resultados y discusión

Las larvas infectadas con el virus presentaron síntomas muy característicos que la diferencian de una larva sana. Los síntomas durante los primeros estadios no son muy notables, posteriormente se tornan de color blanco o blanco cremoso, de apariencia lechosa, presentan movimientos lentos, no reaccionan generalmente al tocarlas, no llegan a empupar y mueren entre los 6 y 20 días.

El examen microscópico nos reveló que este virus pertenece al género *Baculovirus*, tipo *granulosis* por la forma típica capsular. El tamaño promedio de la cápsula viral fue de 486.51 ± 48.17 por $233.47 \pm 34.81 \text{ nm}$.

Resultados en almacén (figs. 1, 2, 3)

En la fig. 1 se observa un alto porcentaje de larvas infectadas en los tubérculos con virus, durante las tres evaluaciones.

En la fig. 2 se aprecia que el daño en los tubérculos con virus fue menor en relación al testigo, del cual difieren significativamente durante las 3 evaluaciones. Para la estimación de los daños se empleó la escala visual de daños, en grados que van del 1 al 4 (Raman y Booth 1983).

En la fig. 3 se observa un menor número de pupas en los tubérculos tratados con virus en relación al testigo del cual difiere significativamente durante las 3 evaluaciones. El alto porcentaje de larvas infectadas determinó una menor población de pupas debido a que las larvas no lograron empupar.

Resultados de campo (figs. 4 y 5)

En la fig. 4 se observa que las plantas con virus mostraron un menor número de folíolos minados en relación al testigo con la cual difiere significativamente.

En la fig. 5 se muestran los resultados del porcentaje de larvas infectadas en plantas tratadas con el virus, en las cuales se aprecia un altísimo porcentaje de infección en larvas (94, 95 y 93%).

A nivel de concentraciones virales en los experimentos de almacén y campo sólo se notaron algunas diferencias entre la mayor y menor concentración, pero estas no fueron significativas. Esto se debió a que el número de partículas virales por ml no difirieron notablemente en los 3 niveles de concentración empleados para este estudio (cuadro 1). Además la presencia de algunas larvas en el testigo pudo deberse a un desplazamiento larval para los estudios en condiciones de alma-

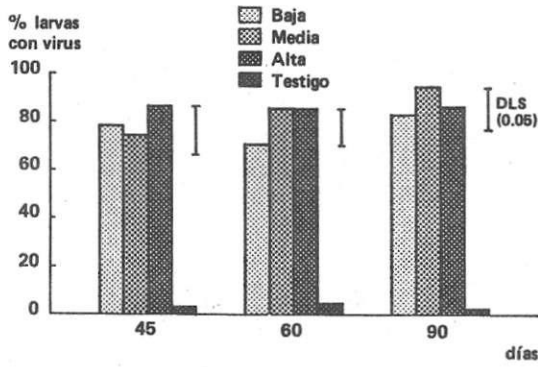


Figura 1. Porcentaje de larvas de *Phthorimaea operculella* infectadas con virus en tubérculos de papas (vr. Revolución) tratados con 3 concentraciones del virus granulosis. San Ramón, 1986.

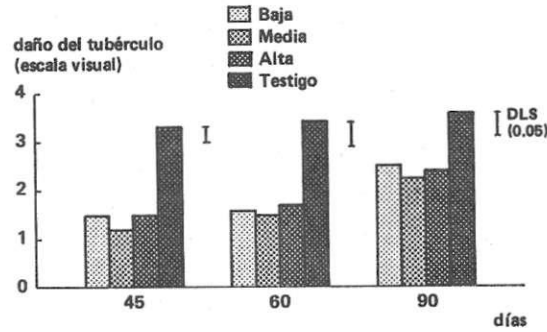


Figura 2. Daño por larvas de *Phthorimaea operculella* en tubérculos (vr. Revolución) tratados con 3 concentraciones del virus granulosis. San Ramón, 1986.

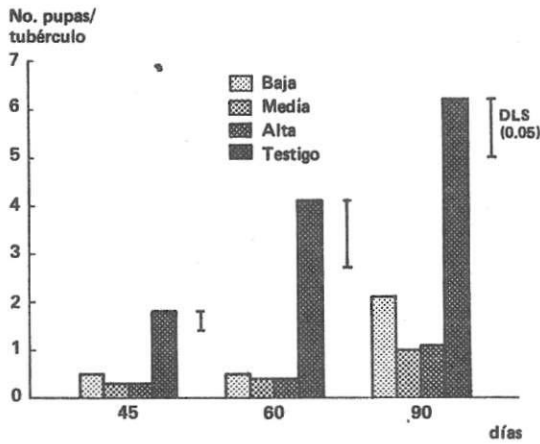


Figura 3. Promedio de pupas de *Phthorimaea operculella* recuperadas de tubérculos de papa (vr. Revolución) tratados con 3 concentraciones de virus granulosis. San Ramón, 1986.

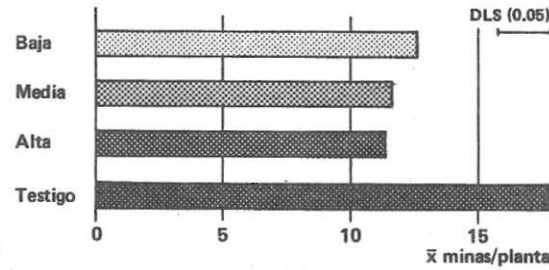


Figura 4. Promedio de minas producidas por larvas de *Phthorimaea operculella* en plantas de papa (vr. Desirée) tratados con 3 concentraciones de virus granulosis. San Ramón, 1986.

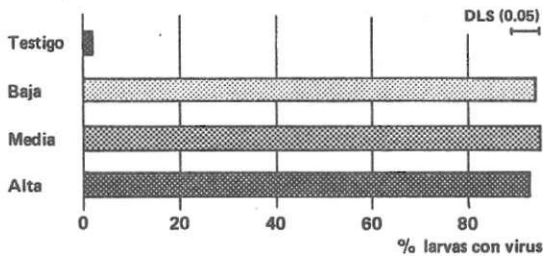


Figura 5. Porcentaje de larvas de *Phthorimaea operculella* infectadas con virus granulosis recuperadas de plantas de papa (vr. Desirée) tratados con 3 concentraciones. San Ramón, 1986.

Fig. 6. Metodología para Identificación y Multiplicación de Virus que Infectan Larvas de Polilla de la Papa *Phthorimaea operculella*

