



CARACTERES FÍSICO-QUÍMICOS DEL HOSPEDERO PREFERENCIAL DE  
*GRAPHOLITA MOLESTA* : BROTES Y FRUTOS DE DURAZNERO  
MENDOZA, ARGENTINA

CHEMICOPHYSICAL CHARACTERISTICS OF PREFERENTIAL HOST OF  
*GRAPHOLITA MOLESTA* : BUDS AND FRUITS OF PEACH TREE  
MENDOZA, ARGENTINA

Lorena Vanina Llanos  
María Susana Marín

**Originales**  
Recepción: 17/12/2003  
Aceptación: 12/02/2004

### **RESUMEN**

*Grapholita molesta* (Busck) es una plaga que tiene como principal hospedero el duraznero donde produce daños en brotes y frutos. El estudio de características físico-químicas, en dichos órganos vegetales (pH, sólidos solubles, acidez y contenido de vitamina C) puede brindar información sobre los hábitos alimentarios de dicha plaga.

Los objetivos del trabajo fueron: 1) Determinar características físico-químicas como pH, sólidos solubles, acidez y vitamina C en brotes y frutos de duraznero (cvs. Bowen y Fortuna) durante el período vegetativo y 2) Establecer la influencia de las características investigadas en relación con los daños producidos por la especie, en el mismo monte frutal, hasta la cosecha de los frutos.

El máximo daño, en brotes y en frutos, se observó hacia el final de la evaluación, previo a la cosecha.

Teniendo en cuenta las determinaciones analíticas de brotes y frutos y la evaluación de sus daños, la plaga puede alcanzar un desarrollo óptimo cuando el pH está comprendido entre 3.76 y 5.93, el contenido de sólidos solubles entre 6 y 12 %, la acidez oscila entre 0.17 a 0.39 g%g de ácido cítrico y el contenido de vitamina C está comprendido entre 7.05 y 61.9 mg%g.

### **Palabras clave**

duraznero • *Grapholita molesta* • análisis físico-químicos

### **SUMMARY**

Peach tree is the main host of *Grapholita molesta* (Busck). This pest produces damages in buds and fruits. The study of chemico-physical characteristics (pH, soluble solids, acidity and vitamin C content) in these plant organs can offer information on feeding habits of this pest.

This work was made in order: 1) To determine chemico-physical characteristics like pH, soluble solids, acidity and vitamin C in buds and fruits of peach tree (cvs. Bowen and Fortuna) during vegetative period and 2) To establish the influence of the investigated characteristics in relation to damages produced by the species, from fruit orchard to harvest.

The greatest damage in buds and fruits was observed in the end of evaluation, previous to harvest. Considering analytical determinations of buds and fruits and damage evaluation, pest can reach the best development when pH was included between 3.76 and 5.93, soluble solids content between 6 and 12 %, acidity between 0.17 to 0.39 g%g of citric acid and vitamin C content between 7.05 and 61.9 mg%g.

### **Key words**

peach • *Grapholita molesta* • chemico-physical analysis

## **INTRODUCCIÓN**

*Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera-Olethreutidae), la *polilla negra del duraznero*, es una de las principales plagas que afecta los montes frutales de la provincia de Mendoza (Argentina) donde cumple hasta cinco generaciones al año, según las condiciones ambientales de cada temporada.

La larva produce daños tanto en brotes como en frutos del duraznero. Los individuos de las primeras generaciones afectan los brotes tiernos y cuando éstos comienzan a lignificarse se dirigen a los frutos. La larva, que puede afectar más de un brote, se introduce en el interior del mismo y realiza una galería descendente que termina por secarlo (foto 1). La planta produce una exudación de goma (1, 2, 3).

En los frutos, las larvas también hacen galerías penetrando por el pedúnculo o en las cercanías del mismo. El daño comienza cuando están verdes con emisión de gomas y alcanza mayor incidencia durante la madurez (foto 2). Como consecuencia, la calidad de los frutos se desmejora ya sea su destino para consumo en fresco o industrialización.

Esta especie, además del duraznero, afecta a otros frutales de carozo y también de pepita pero tiene preferencia por los brotes y los frutos del duraznero, en dicho orden (2).

Los insectos, en general, requieren de nutrientes para su desarrollo: proteínas, hidratos de carbono, lípidos, vitaminas (complejo B, en ciertos casos vitamina C), minerales y agua (4).

Existe poca información acerca de la influencia de características físico-químicas, de los brotes y frutos, en la alimentación de la plaga en estudio. Al respecto, Pristavko y Dovzhenok (6), citaron para *Carpocapsa pomonella* L., *gusano de la pera y la manzana*, representante de la misma familia que *Grapholita molesta*, que la alimentación de los individuos con una concentración, en la dieta larvaria, de hasta 0.7 %, incrementaba el desarrollo de la larva, la pupa y la fecundidad y además incidía en la resistencia de las larvas al ataque de hongos (*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill) y bacterias (*Bacillus thuringiensis* Berliner).

El estudio de las características físico-químicas de la dieta que la larva consume en la naturaleza puede convertirse en un aporte muy importante para la cría artificial exitosa de la plaga en estudio.

## **Objetivos**

- Determinar características físico-químicas como pH, sólidos solubles, acidez titulable y vitamina C en brotes y frutos de duraznero (cvs. Bowen y Fortuna) durante el período vegetativo.
- Establecer la influencia de las características investigadas en relación con los daños producidos por la especie, en el mismo monte frutal, hasta la cosecha de los frutos.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **I. Toma y preparación de muestras**

Se analizaron brotes y frutos de los cultivares Bowen y Fortuna procedentes de un monte frutal, de aproximadamente 1 ha, de la Finca San Antonio de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo (foto 3). Dicho monte tenía una edad de siete años, estaba conducido en palmeta con una distancia de 3x4m entre plantas. Cabe destacar que en el mismo, se llevó a cabo un manejo integrado de plagas, empleándose la técnica de confusión sexual para el tratamiento de *Grapholita molesta* (Busck), y no se utilizaron insecticidas y/o fungicidas de síntesis o minerales que pudieran haber alterado los resultados.



**Foto 1**



**Foto 2**



**Foto 3**

Se muestrearon diez plantas por cada cultivar. Desde octubre a marzo, de cada planta se extrajeron nueve brotes. Cada brote se obtuvo cortando a la altura de la tercer hoja contada desde la apical. Respecto de los frutos se extrajeron tres por planta, de las mismas muestreadas para brotes. La recolección se realizó desde su formación hasta la cosecha.

En ambos órganos vegetales, la muestra fue tomada al azar, en forma representativa del total de la parcela. Se recolectaron con una frecuencia de quince a veinte días en distintas plantas del monte (ver figura). Producida la toma de muestra, los análisis se efectuaron inmediatamente, con el objeto de evitar deterioro alguno. El transporte de la misma, desde el cultivo hasta el laboratorio, se realizó en bolsas de polietileno debidamente identificadas con el tipo de muestra, cantidad y cultivar.

Previo a los análisis físico-químicos los brotes y frutos se lavaron con la finalidad de eliminar cualquier tipo de suciedad como tierra e insectos.

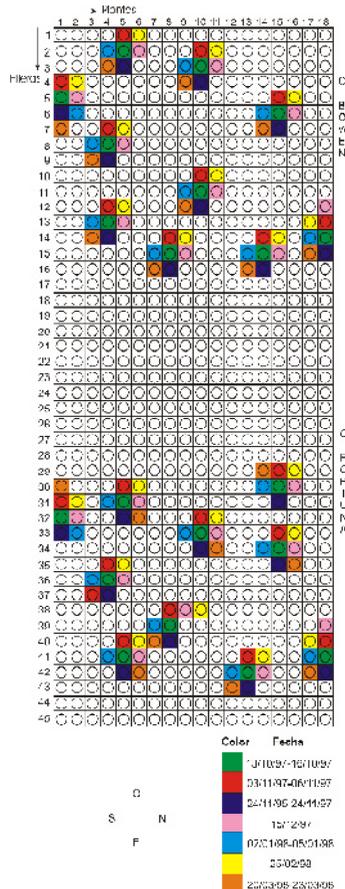
Luego los brotes se molieron con una licuadora de mano rápidamente con el fin de evitar modificaciones (oxidaciones, pérdida de nutrientes, pérdida de agua, etc.). En los frutos se separaron todas las partes que no son afectadas por la plaga para no interferir en los resultados de los análisis. La operación se realizó eliminando, con un cuchillo, el pedúnculo y el carozo de cada fruto. Luego, se cortaron en trozos pequeños y, también, se trituraron, rápidamente, con una licuadora de mano para evitar alteraciones.

## II. Determinaciones analíticas

En todos los análisis se realizaron 3 repeticiones que se promediaron para la obtención del resultado final.

### *Acidez potencial o pH*

Se realizó utilizando un potenciómetro o peachímetro marca Ardel modelo 2p con un electrodo marca Orion. Previamente, se calibró con soluciones buffer de pH 3 y 7, a una temperatura de 20 °C.



#### *Sólidos solubles*

Se determinó con un refractómetro tipo Abbe, marca Atago modelo N-1E con escala de 0 a 32 % de sacarosa o ° Brix. Calibrado, previamente, con agua destilada.

#### *Acidez titulable*

Se utilizó el método de titulación volumétrica con una solución valorada de hidróxido de sodio 0.1N. El resultado se expresó en gramos de ácido cítrico por cien gramos de muestra (g%g).

#### *Vitamina C*

Se realizó con el método Tillmans, cuyo fundamento es la reducción del ácido ascórbico mediante el colorante indicador redox 2-6 diclorofenol-indofenol.

El resultado se expresó en miligramos de ácido ascórbico por cien gramos de muestra (mg%g).

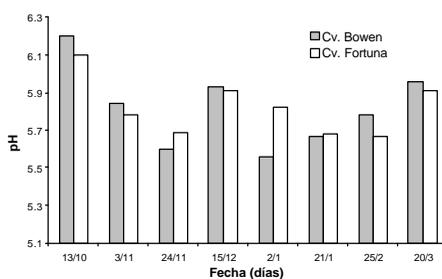
### III. Evaluación de los daños producidos por *Grapholita molesta* (Busck)

Los datos fueron obtenidos de la evaluación realizada para el Proyecto de "Estudio de componentes bioetocológicos para el manejo de insectos y ácaros en agroecosistemas de la provincia de Mendoza", en el tema "Evaluación de la técnica de confusión sexual para el control de *Grapholita molesta* (Busck) en cultivos de duraznero", subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Cuyo (5). Para la evaluación de los daños se analizaron 24 plantas, la mitad para cada cultivar, desde octubre y hasta la cosecha. En cada una de las plantas se marcaron 5 brindillas en las que se contaron los brotes y frutos sanos y dañados. Luego, se efectuó el promedio de daño de brotes y frutos por planta y por cultivar.

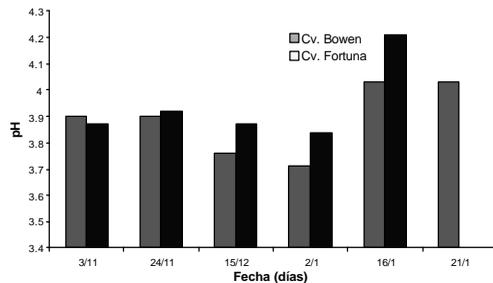
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### I. Acidez potencial o pH

Los resultados obtenidos en brotes se muestran en el gráfico 1. Los máximos valores se observaron al principio de la evaluación en ambos cultivares investigados: Bowen: 6.2; Fortuna: 6.1. En los frutos (gráfico 2) los valores fueron levemente superiores para Bowen, al inicio de la evaluación, pero luego se incrementaron en Fortuna alcanzando el mayor valor hacia la cosecha: 4.21.



**Gráfico 1.**  
pH en brotes  
Temporada 97/98

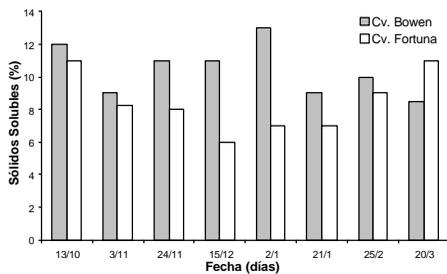


**Gráfico 2.**  
pH en frutos  
Temporada 97/98

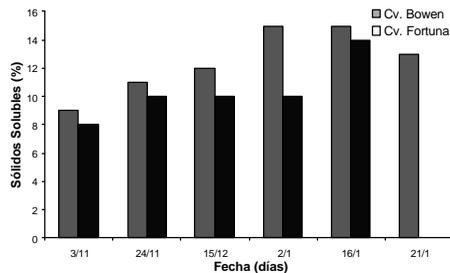
## II. Sólidos solubles

En los brotes (gráfico 3) se observaron diferencias entre los dos cultivares. En Bowen, los mayores valores se produjeron al principio (12.3 %) y a la mitad de la evaluación (13 %). En Fortuna, el máximo se produjo al principio y al final de dicha evaluación (11 %) y el mínimo a la mitad de la misma (6 %). Además, los valores fueron más elevados en Bowen que en Fortuna.

En los frutos (gráfico 4), también, fueron más altos en Bowen que en Fortuna. En el primer cultivar se incrementaron paulatinamente al acercarse la cosecha. En el segundo, el mínimo valor se observó en la primera evaluación, luego se incrementó y mantuvo constante, para finalmente ascender antes de la cosecha.



**Gráfico 3.**  
Sólidos solubles en brotes  
Temporada 97/98

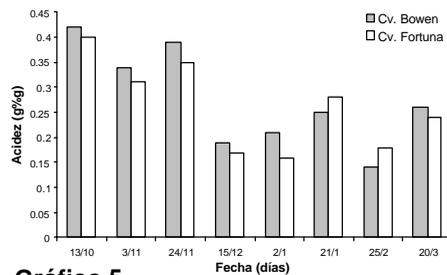


**Gráfico 4.**  
Sólidos solubles en frutos  
Temporada 97/98

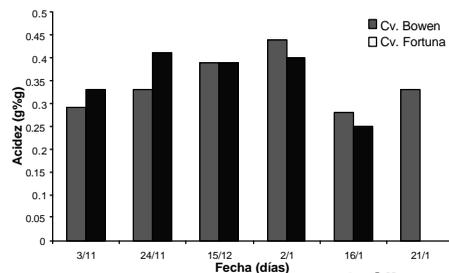
## III. Acidez titulable

En los brotes (gráfico 5), en ambos cultivares, los mayores valores se observaron al principio de la evaluación: Bowen: 0.42 g/g; Fortuna: 0.4 g/g, disminuyeron previo a la cosecha de los frutos y luego se incrementaron pero sin alcanzar los valores iniciales. En términos generales, Bowen superó a Fortuna.

En los frutos (gráfico 6), en Bowen, la acidez se incrementó paulatinamente y luego disminuyó antes de la cosecha. En Fortuna, aumentó, se mantuvo casi constante para, también, disminuir previo a la cosecha. Al inicio de la evaluación Fortuna superó a Bowen, se igualó hacia la mitad y posteriormente se dio la situación inversa: Bowen superó a Fortuna.



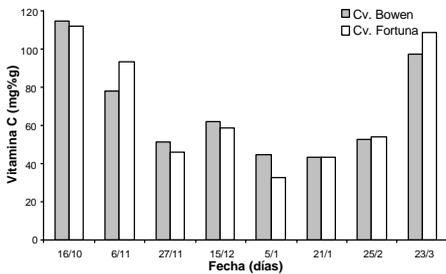
**Gráfico 5.**  
Acidez titulable en brotes  
Temporada 97/98



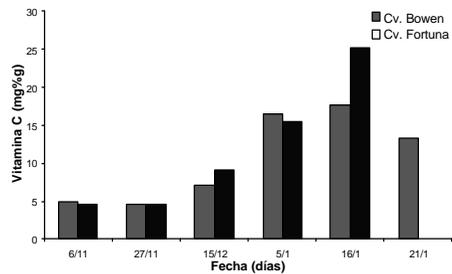
**Gráfico 6**  
Acidez titulable en frutos  
Temporada 97/98

#### IV. Vitamina C

El contenido de vitamina C fue superior en los brotes que en los frutos (gráficos 7 y 8). En los primeros, los máximos valores se registraron al principio: Bowen: 114.9 mg%g; Fortuna: 112.1 mg%g y al final de la evaluación: Bowen: 97.7 mg%g; Fortuna: 108.9 mg%g. En los segundos, se incrementó hacia la cosecha alcanzando un máximo de 25.3 mg%g en Fortuna y 17.6 mg%g en Bowen, aunque en éste produjo una disminución en la última evaluación. Además, se observó una correspondencia entre el aumento en los frutos y la disminución en los brotes.



**Gráfico 7.**  
Vitamina C en brotes  
Temporada 97/98



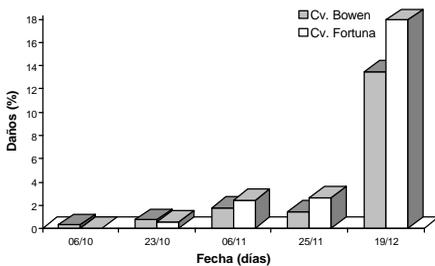
**Gráfico 8.**  
Vitamina C en frutos  
Temporada 97/98

#### V. Evaluación de daños

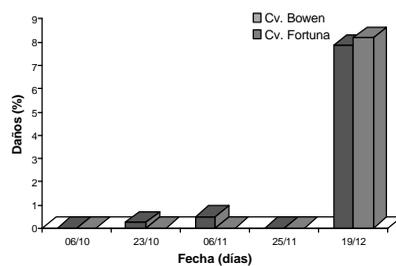
Los resultados en brotes y frutos y para ambos cultivares se observan en los gráficos 9 y 10. El máximo daño en brotes se observó hacia el final de la evaluación: Bowen: 13.46 %; Fortuna: 17.91 % en coincidencia con las fechas previas a la cosecha: primera quincena de enero para Fortuna y segunda quincena para Bowen.

En los frutos se produjo igual situación, alcanzando el máximo valor al final: Bowen: 7.84 %; Fortuna: 8.2 %.

Tanto en brotes como en frutos, al principio, el daño fue mayor en Bowen pero luego fue superado por Fortuna. Cabe destacar que la determinación correspondiente al 25/11/97 dio como resultado 0% de daño debido a que se realizó un raleo de frutos. El registro posterior se debe al daño producido por una nueva infestación, en las mismas brindillas.



**Gráfico 9.**  
Daños en brotes  
Temporada 97/98



**Gráfico 10.**  
Daños en frutos  
Temporada 97/98

## **CONCLUSIONES**

- ❖ El mayor daño de la plaga, en los brotes, coincidió con un pH de 5.93 para Bowen y 5.91 para Fortuna. En frutos, el máximo daño se produjo cuando el pH fue de 3.76 para Bowen y 3.87 para Fortuna. De acuerdo con las condiciones del ensayo, la plaga puede desarrollar, óptimamente, en un pH comprendido entre 3.76 y 5.93.
- ❖ En relación con los sólidos solubles, hay una marcada diferencia entre ambos cultivares tanto en brotes como en frutos. El cultivar Bowen presentó un mayor contenido que Fortuna. En el momento de mayor daño de la plaga el contenido de sólidos solubles fue de 11 y 12 % para brotes y frutos de Bowen, respectivamente, y de 6 y 10 % para brotes y frutos de Fortuna, respectivamente. De esta forma, se puede establecer que la plaga puede alcanzar su mayor desarrollo con un contenido de sólidos solubles entre 6 y 12 %.
- ❖ Con respecto a la acidez titulable, el máximo daño observado en la evaluación correspondió a 0.19 y 0.39 g%g de ácido cítrico para brotes y frutos, respectivamente, de Bowen mientras que para brotes y frutos de Fortuna fue de 0.17 y 0.39 g%g de ácido cítrico. De acuerdo con lo analizado, la plaga tiene su óptimo desarrollo con una acidez comprendida entre 0.17 y 0.39 g%g de ácido cítrico.
- ❖ El daño más elevado de la plaga correspondió a un contenido de vitamina C entre 61.9 y 7.05 mg%g para brotes y frutos de Bowen, respectivamente y 58.4 y 9.1 mg%g para brotes y frutos de Fortuna, respectivamente. Esto evidencia que el mayor desarrollo de la plaga se logra cuando el contenido de vitamina C está comprendido entre 7.05 y 61.9 mg%g.
- ❖ Se evaluaron las características físico-químicas de los órganos vegetales a los que afecta la plaga en relación con los daños que esta produce y se tomaron como base para la obtención de una dieta artificial para la cría de la larva en condiciones de laboratorio.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Artigas, J. 1994. Entomología económica. Vol. II. Ediciones Universidad de Concepción. Chile. pp. 757-760.
2. Bonnemaison, L. 1964. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Tomo II. Ediciones de Occidente. España. pp. 372-378.
3. Bovey, R. 1989. La defensa de las plantas cultivadas. 2° ed. Ediciones Omega. España. pp. 485-488.
4. Lecuona, R. 1996. Microorganismos patógenos empleados en el control microbiano de insectos plaga. Argentina. pp. 183-188.
5. Macola, G. S. 1996. Estudio de componentes bioetocológicos para el manejo de insectos y ácaros en agroecosistemas de la provincia de Mendoza. Proyecto Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Cuyo. Argentina.
6. Pristavko, V. P. y N. V. Dovzhenok. 1973. The effect of ascorbic acid on the physiological state and resistance to fungal and bacterial infection in *Laspeyresia pomonella* L. ZH OBSH BIOL 34(5): 661-665. De Abstracts of Entomology 8 (2).

### **Agradecimientos**

A la Cátedra de Bromatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Cuyo por la infraestructura física e instrumental para la realización del presente trabajo.

A Cesar Campio Saez por los aportes efectuados.