



EVALUACIÓN DEL USO DE DISTINTAS BARRERAS FÍSICAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN MANZANO

**Perera González, S.; Palmero Palmero, R.;
Fraga Quintana, F.; Perdomo Molina, A.**



EVALUACIÓN DEL USO DE DISTINTAS BARRERAS FÍSICAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN MANZANO

Perera González, Santiago⁽¹⁾; Palmero Palmero, Rafael⁽²⁾; Fraga Quintana, Francisco⁽³⁾; Perdomo Molina, Antonio⁽⁴⁾

- (1) Agente Especialista en Protección de Cultivos del Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Unidad de Experimentación y Asistencia Técnica Agraria. Cabildo Insular de Tenerife.
- (2) Agente de Extensión Agraria de Tacoronte. Cabildo Insular de Tenerife.
- (3) Ingeniero Técnico Agrícola. Agencia de Extensión Agraria de Tacoronte. Cabildo Insular de Tenerife
- (4) Agente de Extensión Agraria de La Laguna. Cabildo Insular de Tenerife.

1.- RESUMEN

La utilización de barreras físicas como control de plagas es uno de los métodos más importantes a tener en cuenta según los principios de la Gestión Integrada de Plagas (GIP). En este ensayo se evaluó el uso de malla mixta y manta térmica como cobertura general del árbol y bolsas parafinadas para frutos como barrera física para el control de plagas en manzano. Para ello se tomaron al azar 16 árboles de la variedad Golden en los que se evaluó los 4 tratamientos con 4 repeticiones tomando al árbol como repetición. La recolección se realizó a aproximadamente 3 meses de la colocación de malla, manta y embolsado de frutos. Se tomaron 10 frutos al azar de cada árbol y se registró peso y calibre de cada fruto. Asimismo y con el objetivo de evaluar la incidencia de plagas, se introdujo cada fruto en un vaso plástico cubierto con malla y con una pequeña cantidad de perlita como material absorbente en el fondo del vaso. Los resultados indican que los frutos muestreados en los árboles con manta térmica, malla mixta o embolsado no se vieron afectados por ninguna de las dos principales plagas aéreas de los manzanos (*Ceratitis capitata* y *Cydia pomonella*) mientras que un 15% de los frutos procedentes de los árboles testigo se vieron afectados por una o dos de las principales plagas aéreas citadas. Los frutos obtenidos en los árboles cubiertos con manta térmica obtuvieron mayor peso con diferencias significativas con respecto a los frutos cosechados en los árboles en los que no se aplicó ningún tratamiento (testigo). Por todo ello, se considera que la utilización de la manta térmica como cobertura de la parte aérea en manzano según el sistema que se propone, es un método eficaz en el control de plagas aéreas, e incluso aumenta la producción. Este sistema se considera especialmente interesante con árboles de pequeño porte y en pequeñas superficies.

2.- OBJETIVO

Evaluar el uso de malla mixta y manta térmica como cobertura general del árbol y bolsas parafinadas para frutos como barrera física para el control de plagas en manzano.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1.-Localización del ensayo

El ensayo se realizó en una finca situada en Ravelo en el término Municipal de El Sauzal. La parcela consta de 232 árboles de la variedad Golden y Reineta con un marco de plantación de 5 x 3 metros y con árboles de 7 años de edad y certificada en agricultura ecológica.



Foto 1.- Situación de la parcela del ensayo.

3.2.- Tratamientos

Se evaluaron 4 tratamientos con 4 repeticiones tomando al árbol como repetición. En total se tomaron al azar 16 árboles de la variedad Golden de la parcela.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1) Cobertura de la totalidad de la parte aérea del árbol con una malla mixta blanca anti-thrips de 10 x 16 hilos/cm² y con un ancho de 3,2 metros.
- 2) Cobertura de la totalidad de la parte aérea del árbol con una manta térmica de color blanca de polipropileno (PP) de 17 gramos de grosor y 3,2 metros de ancho. Este material es traslúcido a los rayos solares en un 92%.
- 3) Cobertura de los frutos con bolsas de papel parafinado de 20 x 16 cm y un solape superior de 1 cm.
- 4) Árboles testigo en los que no se realizó ningún tratamiento para el control de plagas aéreas.

3.3.- Proceso de colocación de la malla, manta y embolsado de frutos.

La colocación de las mallas y el embolsado de los frutos se realizó el 07 de junio de 2017 con un estado fenológico BBCH de 34-74 que supone que el crecimiento longitudinal del brote está al 40% del total y que el tamaño del fruto entre el 30 y 40% del tamaño varietal.

Para la colocación de las mallas se necesitaron entre 5 y 7 metros lineales de malla y se tardó aproximadamente 5 minutos por árbol. Las mallas se cierran con bridas por arriba y en el tronco. En ensayos realizados por la Universidad de La Laguna¹ teniendo en cuenta además de los tiempos de colocación, los de corte, retirada... y los materiales el coste asciende a 4,46 €/árbol.

El proceso de embolsado de frutos con bolsas parafinadas se realizó de la siguiente forma: Abrir la bolsa parafinada e introducir el fruto elegido dentro de ella, luego unir las dos esquinas superiores de la bolsa por encima de la bolsa y finalmente fijar el cierre mediante una grapa. Registros realizados en un ensayo realizado en Tenerife resulta que personal entrenado puede llegar a embolsar 3 frutos

¹ Trujillo Luis, Jonathan y Perdomo Molina, Antonio. (2018). Evaluación de la eficacia de las mantas térmicas para el control de la *Ceratitis capitata* Wied en diferentes momentos de aplicación. Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Sección de Ingeniería Agraria. ULL.

por minuto, unos 177 frutos por hora². Asimismo, en este mismo ensayo empleando la técnica del embolsado en durazno se obtuvo una casi nula incidencia de mosca de la fruta y un aumento de peso y calibre de los frutos embolsados.

Se colocaron 3 registradores de temperatura y humedad marca iButton DS1923 en un árbol de cada tratamiento: malla mixta, malla térmica y testigo, que tomaron datos con una frecuencia de 60 minutos.

Asimismo se colocó una trampa delta con feromona sexual de carpocapsa y otra trampa con atrayente alimenticio seco para mosca de la fruta (Decis trap). Las capturas durante todo el periodo del ensayo, que comprende desde la colocación de mallas, mantas y embolsado de frutos hasta la recolección, fue de un total de 51 adultos de carpocapsa y 270 adultos de mosca de la fruta.



Foto 2.- Árbol cubierto con malla mixta.



Foto 3.- Embolsado de los frutos



Foto 4.- Frutos embolsados.



Foto 5.- Árboles con frutos embolsados.

² Perera González, Santiago; Ríos Mesa, Domingo J.; Sánchez García, Ariadna; Velázquez Barrera, María Encarnación. (2014). Evaluación de la técnica del embolsado sobre la incidencia de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en durazno. Información Técnica. Servicio Técnico de Agricultura del Cabildo Insular de Tenerife.



Foto 6- Colocación de la malla.



Foto 7.- Sujeción de la malla al tronco con bridas.

2.4.- Evaluación de producción y daños por plagas.

La recolección se realizó el día 12 de septiembre de 2017, es decir, a aproximadamente 3 meses de la colocación de malla, manta y embolsado de frutos. Se tomaron 10 frutos al azar de cada árbol y se registró peso y calibre de cada fruto. Asimismo y con el objetivo de evaluar la incidencia de plagas, se introdujo cada fruto en un vaso plástico cubierto con malla y con una pequeña cantidad de perlita como material absorbente en el fondo del vaso. A los 2 meses de la cosecha se registró el número de adultos de mosca de la fruta y el de larvas de *Carpocapsa* por fruto y tratamiento.



Foto 8.- Vista general de los frutos envasados para su posterior evaluación.

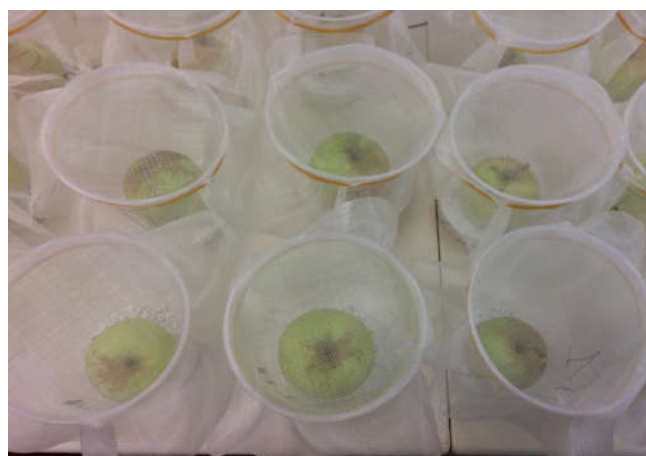


Foto 9.- Detalles de frutos envasados para evaluar incidencia de plagas.

4.- RESULTADOS

4.1.- Peso y calibre de los tratamientos

En la tabla 1 se detalla el resultado estadístico del peso y calibre de los frutos por tratamiento. El mayor peso y calibre obtenido se registró en los frutos recolectados de los árboles cubiertos con la manta térmica sin diferencias significativas con los del testigo y los del embolsado de frutos y con diferencias significativas con respecto a la malla mixta. El mismo análisis se obtuvo con los calibres.

Tabla 1.- Resultado estadístico del peso y calibre de los frutos de los tratamientos.

| TRATAMIENTO | PESO (gramos) | CALIBRE (mm) |
|---------------|---------------|--------------|
| Manta térmica | 94,7a | 59,2a |
| Testigo | 87,5ab | 58,5ab |
| Embolsado | 85,1ab | 56,9ab |
| Malla mixta | 76,8b | 55,3b |
| %CV | 27,17 | 10,16 |
| p | 0,0095 | 0,0135 |

Los valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey (p<0,05).

En la tabla 2 se detallan los resultados estadísticos al comparar el tratamiento testigo con cada uno de los restantes tratamientos. En la variable peso se obtienen diferencias significativas de la manta térmica frente al testigo, superando en 7,3 gramos los frutos obtenidos de árboles cubiertos con manta térmica tratamiento frente a los testigo. Los resultados del peso del fruto obtenidos con la malla mixta, sin embargo, fueron inferiores al tratamiento testigo en 10,7 gramos por fruto con diferencias significativas.

Tabla 2.- Resultados estadísticos de la comparación del tratamiento testigo frente a cada uno de los restantes tratamientos para la variable peso y calibre.

| COMPARACIÓN | VALOR- PESO (gramos) | VALOR- CALIBRE (mm) |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Testigo - Manta térmica | 187,474- 94,750I = 7,276s | 158,528- 59,231I = 0,703ns |
| Testigo - embolsado | 187,474- 85,132I = 2,342ns | 158,528- 56,894I = 1,633ns |
| Testigo- Malla mixta | 187,474- 76,769I = 10,704s | 158,528- 55,264I = 3,263s |
| Valor crítico | 2,372 | 2,373 |

Los valores medios seguidos de la letra "s" muestran diferencias significativas entre los tratamientos comparados y los "ns" no muestran diferencias según la prueba de Dunnett's.

4.2.- Incidencia de daños por plagas

Los resultados de la incidencia de daños en los frutos por plagas se detallan en la tabla 3 donde se observa que un 15% de los frutos recolectados de los árboles testigo se vieron afectados por plagas. Algunos de ellos por mosca de la fruta o por carpocapsa, o por ambas plagas en un mismo fruto. En ninguno de los frutos cosechados de los árboles de los restantes tratamientos se observaron individuos ni de mosca de la fruta ni de carpocapsa.

Tabla 3.- Número de frutos afectados e incidencia por fruto y plaga.

| TRATAMIENTOS | % FRUTOS AFECTADOS | INCIDENCIA Y PLAGA DETECTADA |
|---------------|--------------------|--|
| Testigo | 15% | <ul style="list-style-type: none"> - 1 fruto con 1 adulto de mosca de la fruta. - 1 fruto con 1 larva de carpocapsa - 1 fruto con 1 adulto de mosca de la fruta. - 1 fruto con 5 adultos de mosca de la fruta. - 1 fruto con 1 larva de carpocapsa y 1 adulto de mosca de la fruta. - 1 fruto con 1 larva de carpocapsa y 1 adulto de mosca de la fruta. |
| Embolsado | 0 % | Sin incidencia |
| Manta térmica | 0 % | Sin incidencia |
| Malla mixta | 0 % | Sin incidencia |



Foto 10.- Larva de carpocapsa sobre fruto.

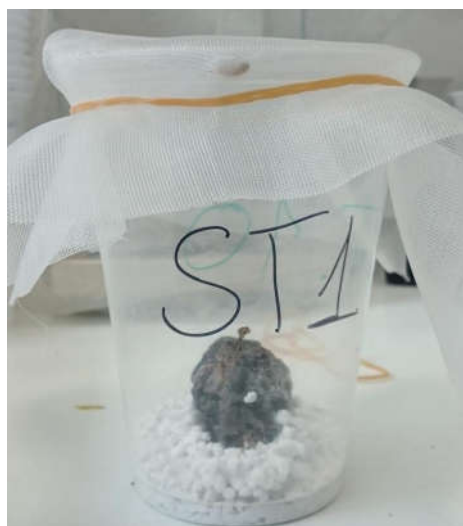


Foto 11.- Larva de carpocapsa en el borde del envase.



Foto 12.- Fruto afectado por mosca de la fruta.



Foto 13.- Adultos de mosca de la fruta procedentes de frutos del tratamiento testigo.

4.3.- Registros de temperatura y humedad

Los registros de temperatura y humedad relativa durante el periodo del ensayo se muestran en la tabla 4 observándose que en los tratamientos con manta y malla se obtuvieron una media de temperatura de unos 0,7°C mayores que la media de la temperatura obtenida en el registrador colocado en un árbol testigo (aire libre). En cuanto a la media de la humedad relativa, los resultados son similares en los tres tratamientos (alrededor del 65%) obteniéndose en la malla mixta alrededor de un 2% menos que en el resto de los dos tratamientos (aire libre y manta térmica).

Tabla 4.- Medias de temperatura y humedad relativa media durante el periodo del 27/06/2017 al 11/09/2017.

| TRATAMIENTO | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) |
|---------------|------------------|----------------------|
| Aire libre | 20,05 | 67,33 |
| Manta térmica | 20,72 | 67,10 |
| Malla mixta | 20,73 | 64,55 |

4.4.- Otras observaciones

4.4.1.- Quemaduras en frutos por golpe de sol

En el momento de la recolección se registró por tratamiento, los frutos afectados por quemaduras por alta insolación del total de frutos de los cuatro árboles que constituyen cada tratamiento. Estos resultados se muestran en la tabla 5 donde se observa que el tratamiento de embolsado con bolsa de

parafina obtuvo el mayor número de frutos afectados por “golpes de sol” (10) seguidos de la manta térmica y la malla mixta (3) y por último los árboles testigo (2).

Tabla 5.- Número de frutos afectados por golpes de sol del total de frutos de cada tratamiento.

| TRATAMIENTOS | Frutos afectados por quemaduras por alta insolación en los 4 árboles |
|---------------|--|
| Embolsado | 10 frutos |
| Manta térmica | 3 frutos |
| Malla mixta | 3 frutos |
| Testigo | 2 frutos |



Foto 14.- Fruto embolsado afectado por golpe de sol.



Foto 15.- Fruto en árbol testigo afectado por golpe de sol.

4.4.2.- Rotura de la manta térmica y tumbado de plantas

Durante el periodo del ensayo se observaron roturas en la manta térmica provocadas por ramas o frutos (foto 16 y 17), o apertura de alguna malla o manta por cierre defectuoso, este hecho no influyó, como hemos visto en la incidencia de plagas. Asimismo se observó que debido al peso de la malla mixta sobre el árbol pueden producirse rotura de ramas o incluso con el viento tumbó ligeramente algún árbol, en estos casos hubo que colocar un tutor (foto 19).



Foto 16.- Rotura de manta térmica por fruto.



Foto 17.- Rotura de manta térmica por rama.



Foto 18.- Apertura de malla por cierre defectuoso.



Foto 19.- Sujeción de árbol con tutor en árbol con malla mixta.

5.- CONCLUSIONES

- Los frutos obtenidos en los árboles cubiertos con manta térmica obtuvieron mayor peso con diferencias significativas con respecto a los frutos cosechados en los árboles en los que no se aplicó ningún tratamiento (testigo). Asimismo la utilización de la malla mixta produjo frutos con el menor peso de todos los tratamientos con diferencias significativas cuando se compara con los obtenidos en árboles testigo.
- Los frutos muestreados en los árboles con manta térmica, malla mixta o embolsado no se vieron afectados por ninguna de las dos principales plagas aéreas de los manzanos (*Ceratitis capitata* y *Cydia pomonella*) mientras que un 15% de los frutos procedentes de los árboles testigo se vieron afectados por una o dos de las principales plagas aéreas citadas.
- Los frutos embolsados con bolsa de papel parafinado se han visto más afectados por el golpe de sol que el resto de los tratamientos.
- Se han observado roturas en la manta térmica provocada por ramas o frutos y que a pesar de ello, no han provocado mayor incidencia de plagas.
- Por todo ello, se considera que la utilización de la manta térmica como cobertura de la parte aérea en manzano según el sistema que se propone, es un método eficaz en el control de plagas aéreas, e incluso aumenta la producción. Este sistema se considera especialmente interesante con árboles de pequeño porte y en pequeñas superficies.

6.- AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos agradecer al propietario de la finca Don Juan Andrés Pérez Camacho por permitirnos realizar esta experiencia y a los compañeros Alberto Beautell González de Chaves y M^a Adoración Chávez Vargas por su inestimable ayuda y colaboración en la ejecución de este trabajo.

Agencias de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

| Oficina | Dirección | Teléfono | e-mail |
|-----------------------------|--|-------------|--|
| Ud. Central S/C de Tenerife | C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8. | 922 239 275 | servicioagr@tenerife.es |
| La Laguna | Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria | 922 257 153 | aeall@tenerife.es |
| Tejina | C/ Palermo, 2. | 922 546 311 | aeate@tenerife.es |
| Tacoronte | Ctra. Tacoronte-Tejina, 15 | 922 573 310 | aeata@tenerife.es |
| La Orotava | Plaza de la Constitución, 4. | 922 440 009 | aealao@tenerife.es |
| Icod de los Vinos | C/ Key Muñoz, 5 | 922 815 700 | aeaicod@tenerife.es |
| Buenavista del Norte | C/ El Horno, 1. | 922 129 000 | aeabu@tenerife.es |
| Guía de Isora | Avda. de la Constitución s/n. | 922 850 877 | aeagj@tenerife.es |
| Valle San Lorenzo | Ctra. General, 122. | 922 767 001 | aeavsl@tenerife.es |
| Granadilla de Abona | San Antonio, 13. | 922 774 400 | aeagr@tenerife.es |
| Arico | C/ Benítez de Lugo, 1. | 922 161 390 | aeaar@tenerife.es |
| Fasnia | Ctra. Los Roques, 21. | 922 530 058 | aeaf@tenerife.es |
| Güímar | Plaza del Ayuntamiento, 8. | 922 514 500 | aeaguimar@tenerife.es |
| C.C.B.A.T. | C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico | 922 573 110 | ccbiodiversidad@tenerife.es |

Síguenos en:

www.agrocabildo.com

