

Resultados preliminares con el uso de Mallas Multipropósito en perales cv Forelle en el Alto Valle



INTRODUCCIÓN

En la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén la caída de granizo es una de las principales adversidades climáticas que afectan la calidad y cantidad de frutos de esta región. A su vez, las altas temperaturas y radiación registradas en la época estival, han determinado un aumento del porcentaje de fruta con daño por sol registrándose, en ciertos casos, hasta 50 % de frutos afectados (Raffo *et al.*, 2015). Frente al aumento de las frecuencias de granizada en la Norpatagonia (Rodríguez y Muñoz, 2017) ha habido un creciente incremento en la instalación de mallas antigranizo. Estas mallas, son tejidos de hilos cilíndricos de polietileno de alta densidad, que presentan diferentes colores y tramas, y se colocan sobre los cultivos con diferentes estructuras de sostén. No solo protegen a los cultivos del granizo, si no que se ha demostrado que son efectivas en la reducción del daño por sol (Iglesias y Alegre 2006; Raffo *et al.*, 2015). Por otra parte, su empleo puede reducir el desarrollo del color en algunas situaciones, tanto en manzanas (Raffo *et al.*, 2015; Bosancic *et al.*, 2018) como en peras (Goodwin *et al.*, 2018).

Muchas de las variedades de peras bicolor se plantan sobre portainjertos enanizantes y a altas densidades (>2.000 plantas/ha), con el objetivo de aumentar la precocidad y la rentabilidad. Estos sistemas, combinados con una mayor productividad, dan como resultado una mayor exposición de la fruta a la radiación solar directa. Esto favorece, en un inicio, la formación de color del fruto, pero puede ocasionar daños por sol con exposiciones prolongadas a lo largo de la temporada.

Además, los requerimientos de bajos residuos de fitosanitarios en fruta, la disminución de principios activos disponibles y la necesidad de implementar estrategias fitosanitarias de bajo impacto ambiental demanda la evaluación de todo tipo de herramientas que contribuyan al manejo sanitario. Una de ellas son las mallas de exclusión o multipropósito o multifuncionales. Las mallas de exclusión, representan, también, una alternativa potencial al raleo manual y química para el manejo de la carga del cultivo, particularmente en sistemas manejados orgánicamente (Mokhles *et al.*, 2019).

sigue >>

El modo de colocación de las mallas multipropósito es de monofila, que brinda la cobertura de cada fila de forma individual e independiente de las otras (Foto 1). La inversión en este tipo de sistemas, respecto del capilla, es menor en cuanto a la estructura de sostén y algo mayor en la malla.

Los efectos de las mallas de exclusión sobre el cuajado, el crecimiento y el desarrollo de los frutos requieren una mayor investigación, bajo diferentes condiciones ambientales y en combinación con diversos cultivares para determinar su aplicabilidad, así como las ventajas y desventajas que presenta para cada situación.



Foto 1. Vista de mallas monofila en un monte de manzanos. INTA Alto Valle.

PRIMERAS EVALUACIONES EN LA ZONA

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del microclima bajo las mallas de exclusión monofila (temperatura de aire, radiación y humedad) sobre la calidad de los frutos y sobre el comportamiento de insectos plaga en un monte de perales Forelle en la zona del Alto Valle de Río Negro.

Material vegetal y tratamientos

Se trabajó en una parcela de perales de la variedad Forelle sobre membrillero Sydo, plantada en el año 2016 con dos distancias entre plantas: 3,5 m de calle y 0,5 m entre plantas (5.714 plantas/ha) y 3,5 m x 1 m (2.857 planta/ha).

En el mes de octubre, luego del cuaje de la fruta, se colocaron cuatro bloques de exclusión en cada distanciamiento (Foto 2). Cada bloque cubrió 18 plantas (0,5 m entre planta) y 9 plantas (1 m entre planta).

Mediciones

Se colocaron sensores de temperatura de aire y de humedad relativa y se obtuvo un registro continuo de ambos parámetros en una zona sin malla, bajo la malla de exclusión y bajo malla con un sistema tipo capilla. Se midió la disminución de la radiación fotosintéticamente activa (PAR) ocasionada por las mallas con un ceptómetro en horas del mediodía, de un día despejado, durante los meses de diciembre y enero.

Para evaluar el efecto de las mallas sobre la incidencia de plagas, se realizó un monitoreo visual en hojas, brotes y frutos de las diferentes plagas presentes durante toda la temporada en los bloques con malla y en el cultivo sin malla.

Con el objeto de cuantificar el efecto de las mallas sobre el crecimiento vegetativo, se marcaron cinco brotes en cinco plantas bajo malla en los dos tipos de sistema y sin malla, y se midió su crecimiento desde noviembre hasta marzo.

Al momento de la cosecha se evaluó rendimiento, tamaño de frutos, porcentaje de asoleado, presencia de daño de insectos y se determinaron los índices de madurez (firmeza, sólidos solubles, acidez titulable y porcentaje de color 'blush').



Foto 2. Vista del ensayo de mallas de exclusión en peras cv Forelle/Sydo. Arriba: Vista del interior de la malla de exclusión y Abajo: Vista aérea de los bloques con mallas de exclusión. INTA Alto Valle.

sigue >>

RESULTADOS

La malla utilizada en el sistema de exclusión retuvo, en promedio, un 25-30 % de la radiación PAR. Se observó, en horas de la mañana, una reducción más importante en la cara oeste de la planta debido a la sombra que ésta produce además de la malla. Lo mismo ocurrió en horas de la tarde con la radiación medida en la cara este (Figura 1).

El sistema de colocación de las mallas, en bloques de exclusión de 18 y 9 plantas cada uno, produjo un aumento de la temperatura de aire con respecto a la condición sin malla y también respecto al sistema de colocación tradicional de dos aguas (Figura 2). Esto se explica por el tipo de mallas utilizadas (blanca con hilo negro) con un tamaño de poro inferior (0,4 x 0,2 mm) al de la malla antigranizo convencional (0,7 x 0,4 mm), y también por el sistema de colocación tipo "monofila" que, al ser colocadas de manera cerrada sobre las filas,

disminuye drásticamente la circulación de aire bajo estos bloques, lo que favorece el aumento de la temperatura del aire.

En el crecimiento vegetativo de la variedad Forelle, se detectó que el largo de brote en las plantas debajo de la malla fue mayor que en aquella que crecieron sin malla, con una diferencia de hasta seis centímetros en el largo final de los mismos (Figura 3). Este mayor crecimiento vegetativo fue observado también en manzanos en un trabajo realizado previamente (Raffo *et al.*, 2019).

Las parcelas se cosecharon el 17 de febrero y se pesó el total de frutos por planta. Se pudo determinar, en esta primera cosecha, que la colocación de mallas de exclusión no modificó la producción por planta pero sí produjo un aumento en el peso medio de frutos que solo se observó en el menor distanciamiento entre plantas (0,5 m) (Tabla 1).

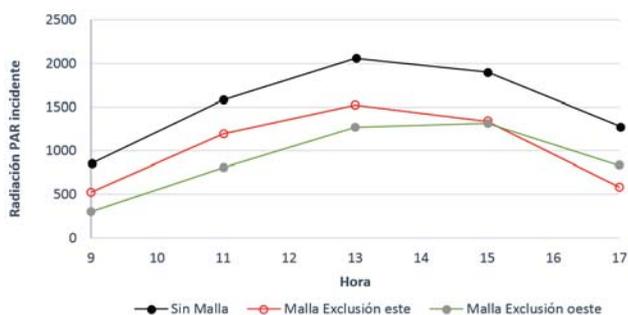


Figura 1. Marcha de la radiación PAR sin malla y bajo malla de exclusión durante un día soleado.

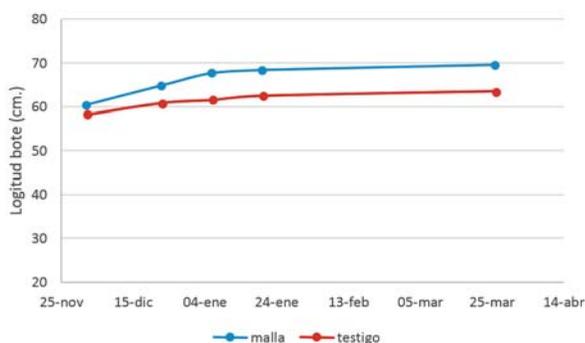


Figura 3. Largo de brote (cm) de perales Forelle bajo malla de exclusión y Testigo sin malla.

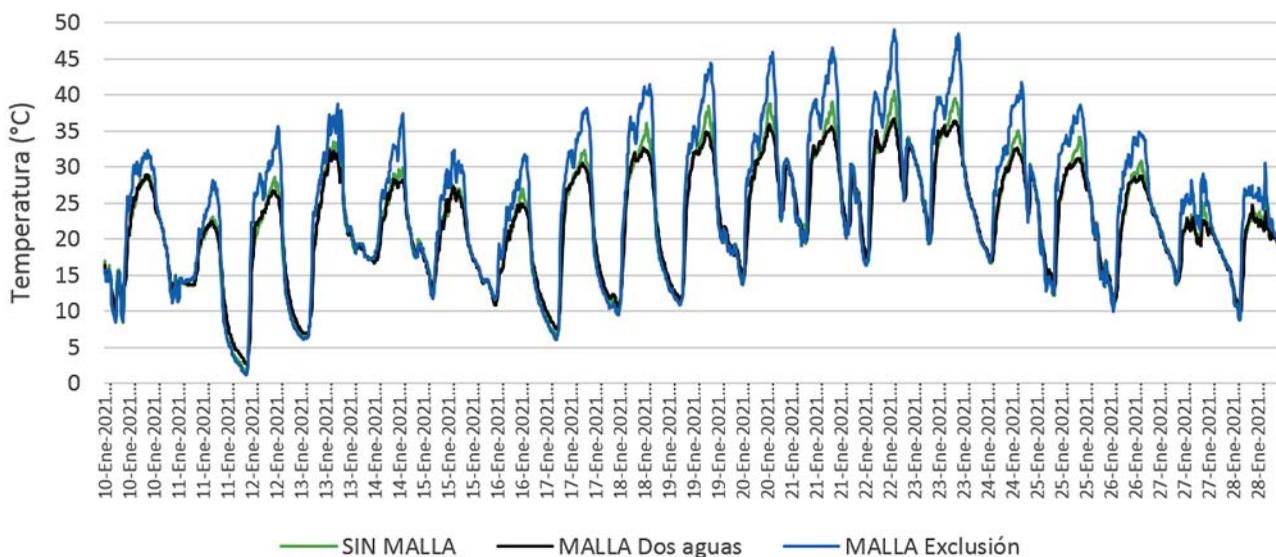


Figura 2. Marcha de las temperaturas medias de aire sin malla, bajo malla mixta a dos aguas o sistema capilla y bajo malla mixta colocada sobre la fila, durante el período 10 al 28 de enero de 2021.

sigue >>

Tabla 1. Producción y peso medio de frutos en peras cv Forelle con mallas de exclusión y sin malla plantadas a 1 y 0,5 m entre plantas.

Tratamiento	Distancia entre plantas			
	1 m.		0,5 m	
	Producción (Kg./planta)	Peso Frutos (g/fruto)	Producción (Kg./planta)	Peso Frutos (g/fruto)
Sin Malla	5,3	143,2	4,5	142,6 b
Malla	4,5	152,4	4,4	156,3 a
p-valor	0,20	0,22	0,90	0,0375

Como se ha observado previamente en numerosos ensayos realizados en la región, tanto en manzanas como en peras, las mallas antigranizo disminuyen el porcentaje de daño por sol. En esta primera temporada, el efecto beneficioso de las mallas de exclusión sobre el control del asoleado fue significativo en las dos distancias de plantación (p-valor de pruebas $X^2 < 0,05$). En los árboles testigo se observó alrededor de un 4,5 % de frutos asoleados, mientras que en caso de observarse este daño en los frutos que crecieron debajo las mallas, el porcentaje de incidencia fue inferior al 2 % y siempre de características leves (Figura 4).

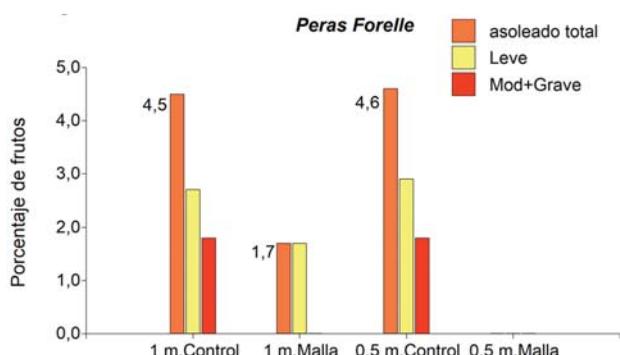


Tabla 1. Producción y peso medio de frutos en peras cv Forelle con mallas de exclusión y sin malla plantadas a 1 y 0,5 m entre plantas.

En cuanto a los índices de madurez de los frutos se pudo determinar que las mallas disminuyeron el porcentaje de Blush (color rojo) (Foto 3) y el contenido de sólidos solubles y no modificó la firmeza ni la acidez titulable (Tabla 2). Se sabe que ambos índices (color y contenido de sólidos solubles) son fuertemente afectados por los niveles de radiación, que cómo se vio anteriormente (Figura 1) disminuyeron entre un 25-30% por la colocación de las mallas. Si bien en numerosos ensayos realizados, tanto en manzanas como en peras, se pudo correlacionar menores niveles de firmeza con menores niveles de radiación, en esta variedad y esta primera temporada no se encontraron diferencias en este índice.

Tabla 2. Índices de madurez de peras Forelle/Sydo plantadas a 3,5 m x 0,5 m entre plantas con y sin malla.

Tratamiento	Firmeza (Lbs)	SS (°Brix)	AT (%)	Blush (%)
Sin Malla	16,9	13,3 a	3,5	36 a
Malla Exclusión	16,8	12,8 b	3,5	21,5 b
p-valor	0,69	0,0013	0,99	0,0117

Debido al sistema de colocación de las mallas se observó, al momento de cosecha, fruta con daño mecánico en la epidermis, solamente en algunas peras ubicadas en la parte más externa de la planta. Este daño fue provocado por el roce de la malla sobre las peras, ocasionado por el efecto del viento (Foto 4).

En lo referido al aspecto sanitario se deberá evaluar la evolución poblacional de las plagas presentes, durante varias temporadas, para obtener conclusiones. Pero se puede mencionar que, en esta primera temporada, se observó la presencia de psilido y ácaros en un nivel poblacional muy bajo en el muestreo de hojas (en todos los casos menores al 0,5 % de ocupación) y sin diferencias entre los tratamientos (malla /sin malla).

En el monitoreo dirigido a los brotes se registró un promedio de 6,5 % con presencia de pulgones, sin diferencias entre tratamientos. Otro aspecto observado en este monitoreo fue la alta actividad de enemigos naturales, tanto depredadores como parasitoides (Foto 5).



Foto 3. Muestra de peras Forelle para evaluación de color y blush. Ambas bandejas son de la cara expuesta al sol del fruto. Del lado izquierdo el testigo sin malla y del lado derecho con malla.

sigue >>



Foto 4. Peras Forelle con daño mecánico producido por el roce de una malla de polietileno.



Foto Cochinilla harinosa en cáliz de pera Forelle.

CONCLUSIONES

Luego de un primer año de experiencias con sistemas de mallas de exclusión y/o monofilas se observa que presentan un control del daño por sol similar a los sistemas de colocación tradicional.

Se deberá considerar el color de malla a emplear, ya que mallas muy permeables a la radiación pueden ocasionar una menor protección contra el daño por sol, teniendo en cuenta la menor circulación de aire que ocurre bajo estos sistemas con la consecuente mayor temperatura de aire.

Tanto por el efecto de barrera como por las modificaciones que generan en el ambiente de las plagas, estos sistemas resultan de interés para continuar evaluándolos como herramientas de manejo sanitario.

Al igual que lo observado con el sistema de colocación tipo capilla, las mallas favorecieron el crecimiento vegetativo. El largo de brote medio, al final de la temporada, fue mayor en las plantas de Forelle/Sydo que crecieron bajo malla de exclusión.

Bibliografía

- BOSANČIĆ, B.; MIČIĆ, N.; BLANKE, M.; PECINA, M. 2018. A main effects meta principal components analysis of netting effects on fruit: using apple as a model crop. *Plant Growth Regulation*. 86: 455-464.
- GOODWIN, I.; MCCLYMONT, L.; TURPIN, S.; FARBYSHIRE, R. 2018. Effectiveness of netting in decreasing fruit surface temperature and sunburn damage of red-blushed pear. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 46(4): 334-345.
- IGLESIAS, I.; ALEGRE, S. 2006. The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of Mondial Gala apples. *Journal of Applied Horticulture* 8(2): 91-100.
- MOKHLES, E.; SERRA, S.; SCHWALLIER, P.; MUSACCHI, S.; EINHORN T. 2019. Net enclosure of

Los efectos sobre la calidad de la fruta, como la menor coloración y contenido de sólidos solubles, son coincidentes con datos obtenidos en ensayos previos realizados en manzanas y relacionados a una menor disponibilidad de luz y consecuentemente menor disponibilidad de carbohidratos.

Es necesario mejorar este sistema de colocación (ancho del soporte sobre las plantas y ajuste de la malla al piso) para reducir el daño mecánico que se observa sobre la epidermis de los frutos producido por la acción del viento.

El empleo de este sistema como regulador de la carga frutal en sistemas de producción orgánica está siendo evaluado a nivel mundial y será ensayado en próximas temporadas en nuestra zona.

Este sistema de colocación de malla se destaca por la flexibilidad que da al productor para su uso en pequeñas superficies y que le permite familiarizarse con el manejo. También por la menor cantidad de insumos, sobre todo alambres, necesarios para el armado de la estructura. •

- 'Honeycrisp' and 'Gala' Apple Trees at different bloom stages affects fruit set and alters seed production. *Agronomía* 9: (478). doi:10.3390/agronomy9090478
- RAFFO, D.; CORTONA, A.; CURETTI, M.; MENNI, F.; DE ANGELIS, V. 2015. Empleo de mallas antigranizo para el control del asoleado en manzanas (*Malus domestica* Borkh), en el Alto Valle de Río Negro. *Horticultura Argentina* 34(83): 20-30.
- RAFFO, D.; VILLAREAL, P.; RODRÍGUEZ, A.; CURETTI, M.; MOSCHINI, S. 2019. Experiencias sobre el uso de mallas antigranizo en fruticultura y Análisis económico de la inversión, en los Valles de la Norpatagonia. *Revista de Fruticultura* (69) 6-17.
- RODRÍGUEZ, A.; MUÑOZ, A. 2017. Granizo: estudio de variabilidad climática en los valles Norpatagónicos - 1a ed. - Alto Valle, Río Negro: Ediciones INTA, 2017. Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-987-521-850-5.