

RIEGO POR GOTEO EN CULTIVO DE MELÓN



Preparación de las platabandas para el transplante del melón.



Instalación de las cintas para el riego por goteo.

Ensayo realizado en la comuna de La Cabras demostró que el riego por goteo potencialmente puede llegar a cuadruplicar el margen bruto del cultivo del melón en pequeños agricultores de la Región de O'Higgins.

El Grupo de Transferencia Tecnológica (GTT) Las Cabras, en la Provincia de Cachapoal, Región de O'Higgins, reúne a once pequeños agricultores que cultivan hortalizas, principalmente sandía y melón, para el mercado nacional. Sólo un integrante del grupo emplea riego por goteo, mientras que el resto riega por surcos y se manifiesta poco convencido del beneficio económico de la adopción de la tecnología propuesta.

Durante la temporada 2007/08 se desarrolló un ensayo demostrativo con el fin de comparar el riego por goteo con el tradicional riego por surcos en melón, determinando su efecto en el rendimiento comercial y margen bruto del cultivo. Por medio de este tipo de

experiencia se busca mejorar el sistema productivo de los agricultores, promoviendo la adopción de tecnología de riego.

El cultivo del melón

La producción mundial de melón entre 1997-2006 muestra un incremento sostenido. En 1997 se produjeron aproximadamente 18,2 millones de toneladas, volumen que aumenta a casi el doble (30,9 millones de toneladas) en el año 2006 (USDA, 2008).

En Chile, la superficie cultivada con melón en los últimos años se ha mantenido en alrededor de las 3.800 ha anuales. Durante el período 1995-2000, en la Región de O'Higgins se cultivaron 1.390 ha por año, lo que representa un 36% de la superficie total plantada en Chile (ODEPA, 2008). Las variedades de mayor importancia económica son del tipo Cantaloupe y Honey Dew, debido a su amplia aceptación para consumo interno (Fundación Chile, 1991).

Diversos autores han demostrado que el rendimiento de esta especie se ve fuertemente afecta-

do por volúmenes y frecuencias de riego inadecuadas, ya sea por saturación o escasez de agua en el suelo, que afecta también la precocidad de la floración y la calidad del fruto.

Métodos de riego

Riego por surcos: es una de las variantes del riego superficial tradicionalmente empleada en Chile para el riego de melones, debido principalmente a su bajo costo de inversión y de operación. Para un adecuado funcionamiento de este método es necesario determinar el largo óptimo del surco y el caudal a aplicar.

Entre sus principales ventajas destacan las siguientes:

- No requiere de una elevada inversión inicial.
- Es posible usarlo prácticamente en cualquier tipo de suelo; sólo varía su eficiencia dependiendo del tipo de suelo, pendiente y caudal disponible.
- Las estructuras hidráulicas permanentes son pocas.
- Se adapta a cultivos estable-

Alejandro Antúnez B.
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.
aantunez@inia.cl

Christian Alfaro J.
Ingeniero Agrónomo
INIA Rayentué

cidos en hileras como frutales, hortalizas y cultivos anuales.

Entre sus muchas desventajas figuran:

- Tiene un elevado efecto erosivo.
- Es de baja eficiencia en el uso del agua (50-60%).
- Posee baja capacidad de infiltración de agua en forma horizontal, lo que altera la distribución del recurso. Esto es en función del caudal, velocidad de infiltración y tipo de suelo.
- Produce una mala distribución de agua en el suelo. Esta situación es aún peor al aplicar un método de riego por surcos en platabandas.
- Tiene altos requerimientos de mano de obra.
- Puede provocar zonas de inundación, lo que aumenta el riesgo de enfermedades en la zona del cuello y asfixia de raíces.
- No se recomienda usarlo en terrenos con pendiente mayor a 2%.
- Presenta problemas de acumulación de sales en la parte alta del surco al usar agua con alta salinidad.
- No se recomienda en suelos con alta velocidad de infiltración, debido a que para asegurar una buena distribución del agua hay que subdividir el terreno, dificultándose su manejo.

Riego por goteo: este método de riego consiste en la aplicación localizada de agua a través de tuberías y goteros o cintas.

Dentro de las ventajas de este sistema se destacan:

- La distribución del agua en el suelo es uniforme.
- La mayor frecuencia del riego permite una adecuada hume-

Cuadro 1. Porcentaje de frutos de calidad extra, primera, segunda y tercera en melones regados por surcos y por goteo

| Sistema de riego | Extra (≥2.500 g) | Primera (≥1.900 a < 2.500 g) | Segunda (≥1.600 a < 1.900 g) | Tercera (< 1.600 g) |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Surcos | 14,3 | 19,0 | 28,6 | 38,1 |
| Goteo | 12,5 | 40,6 | 25,0 | 21,9 |
| ≥: igual o superior a; <: menor a | | | | |

Cuadro 2. Margen bruto del cultivo del melón, para cada tratamiento de riego

| Sistema de Riego | Frutos Unidades/ha | Desecho | Sistema riego (\$) (A) | Operación riego (\$) (B) | Subtotal (\$) (A+B) | Ingreso bruto (\$) | Margen bruto (\$) |
|------------------|-----------------------|---------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| Riego Surcos | 28.000 | 20% | 20.000 | 100.000 | 120.000 | 4.333.333 | 883.981 |
| Riego Goteo* | 42.667 | 20% | 150.000 | 350.000 | 500.000 | 7.333.333 | 3.503.981 |

*El sistema de riego por goteo considera amortización del costo total (\$1.500.000) en diez años.

dad en el suelo según las distintas etapas del cultivo.

- Al hacer aplicaciones frecuentes de agua disminuye la tensión de ésta en el suelo.
- Minimiza el peligro de salinidad; al regar más frecuente, la concentración de la solución suelo disminuye.
- Permite fertilizar a través del riego, lo que aumenta la eficiencia de aplicación de los fertilizantes.
- Permite la aplicación de fungicidas, insecticidas, herbicidas y otros agroquímicos a través del sistema de riego.
- Es de alta eficiencia en el uso del agua (90%).
- Disminuye la cantidad de agua perdida por evaporación, debido a que se moja una pequeña porción de suelo.
- Debido a la pequeña porción de suelo mojado, se puede disminuir las malezas perjudiciales, ahorrando en labores de cultivo.
- Disminuye la incidencia de enfermedades fungosas en el cuello de la planta.
- La escorrentía superficial en el campo es mínima.
- La percolación bajo la zona



Colocación de la cubierta de mulch transparente.



Acopio y transporte de melones cosechados en el predio.



Desarrollo del cultivo del melón.



Cosecha de melones del ensayo.

radicular es controlada.

- El costo de bombeo es menor en comparación a los otros sistemas de riego presurizado.
- Disminuye la importancia del suelo como reserva de humedad.
- Es de fácil automatización.
- Es la opción adecuada al contar con agua de mala calidad.
- Es poco exigente en nivelaciones.

Entre las principales desventajas del riego por goteo están el alto costo de inversión, la poca adaptabilidad para cultivos densos y la obstrucción de emisores. Ésta última puede provocar una distribución poco uniforme del agua.

Establecimiento del ensayo demostrativo

El ensayo, que contó con la activa participación de los integrantes del GTT, se realizó en la Parcela 32 del sector de La Llavérica, de propiedad del agricultor Antonio Flores, ubicado a unos 20 km al noroeste de Las Cabras.

En una superficie de 1.200 m² se estableció melón Honey Dew variedad Nun de Miel, con un marco de transplante de 1,5 m entre hilera y 0,5 m sobre hilera, con la platabanda cubierta con mulch de plástico transparente de 1 m de ancho.

Para el goteo se utilizó cinta de riego de 16 mm de diámetro,

0,15 mm de espesor, con emisores de 1,02 L/h a 0,55 bares, espaciados a 20 cm. La frecuencia del riego por goteo fue cada dos días, y la del riego por surcos entre 5 a 7 días. Para el control del contenido de agua en el suelo se emplearon sensores de humedad Watermark con un lector modelo 30K TDC Digital.

Efecto del método de riego sobre el rendimiento

El impacto principal del riego por goteo fue sobre el rendimiento y el calibre de los frutos. Mientras que en el riego por surco el número de frutos promedio producido por planta fue de 2,1, al regar por goteo el promedio subió a 3,2, obteniéndose un 35% más fruta de valor comercial. Este incremento en el rendimiento comercial también es reportado por otros autores en tomate, melón, sandía, maíz, pepino de ensalada y lechuga, entre otras.

Para estudiar el impacto del rendimiento sobre el ingreso por ventas, los frutos cosechados se clasificaron en cuatro categorías: "extra", "primera", "segunda" y "tercera" (Fundación Chile, 1991). Las plantas de melón regadas por surcos presentaron un menor porcentaje de fruta de buen calibre (primera), mientras que el riego por goteo produce prácticamente el doble (cuadro 1). Lo contrario

sucede con la producción de tercera.

Margen bruto del cultivo

A continuación se presenta una proyección del margen bruto posible de obtener, al establecer una hectárea con melón tipo Honey Dew con riego por surcos y riego por goteo.

Para el análisis se definieron los siguientes supuestos (Fuente: INIA, 2001 y comunicación personal con los agricultores y proveedores de la zona, 2008):

- Se considera un costo fijo de insumos y labores, para todos los tratamientos de riego, de \$3.329.352 (ver ficha de cultivo)
- 13.333 plantas por hectárea, considerando un marco de plantación de 50 cm por 1,5 m.
- En riego por surcos se considera un regador al que se le paga \$10.000 por hectárea.
- En riego por goteo se asume un costo de reposición de cintas de \$250.000 y gasto de electricidad de \$100.000 por hectárea.

En el cuadro 2 se presenta el margen bruto para cada tratamiento de riego. El ingreso bruto de cada sistema se calculó considerando un desecho del 20%, que corresponde a frutos no comerciales, en ambos sistemas de riego. Siendo el calibre el principal parámetro que afecta el precio

CONCLUSIONES

El riego por goteo aplicado al cultivo de melón tipo Honey Dew, en la comuna de Las Cabras, Región de O'Higgins, tuvo un claro efecto en el rendimiento comercial.

Los melones regados por goteo produjeron hasta un 35% más de fruta comercial, comparado a los regados por surcos, y cada planta generó mayor cantidad de unidades de buen calibre, destacando la proporción de frutos de "primera" categoría. Con estos resultados se obtiene un margen bruto cuatro veces superior.

Aunque el riego por goteo tiene un costo de inversión inicial alto, la rentabilidad que se obtiene con este sistema de riego justifica plenamente su implementación. Es importante considerar que existen incentivos a la inversión en obras de riego a la que pueden acceder especialmente los pequeños agricultores y que son principalmente la Ley de Fomento al Riego (Ley 18.450) y el financiamiento directo de INDAP, que aporta hasta un 75% del costo total del proyecto.

por melón, el cálculo del ingreso bruto se obtuvo proyectando la distribución de calibres presentada en el cuadro 1. El precio promedio del melón por unidad a mayorista obtenido por los agricultores durante la temporada 2007/08 fue de \$250 para los melones de calidad extra, \$200 de primera, \$150 de segunda y \$100 tercera. El margen bruto se calculó descontando del ingreso bruto el costo del cultivo (\$3.329.352) y el costo del riego (subtotal riego)

en cada sistema. Cabe señalar que para analizar el costo del riego por goteo, éste se amortizó en 10 años como período razonable de duración mínima del sistema.

Resulta evidente concluir que el riego por goteo representa un impacto económico significativo, y que potencialmente puede llegar a cuadruplicar el margen bruto del cultivo del melón en pequeños agricultores de la Región de O'Higgins. 

Aunque el riego por goteo tiene un costo de inversión inicial alto, la rentabilidad que se obtiene con este sistema justifica plenamente su implementación.

FICHA TÉCNICA DEL CULTIVO DE MELÓN TIPO HONEY DEW

| Labores | Unidad | Cantidad | Valor | Costo (\$) | Época |
|-----------------------------|---------|----------|--------|------------------|-------------|
| Aradura | Tractor | 1 | 50.000 | 50.000 | noviembre |
| Rastraje | Tractor | 2 | 25.000 | 50.000 | noviembre |
| Confección de mesas | Tractor | 0,5 | 20.000 | 10.000 | noviembre |
| Acarreo insumos | JH | 0,3 | 10.000 | 3.000 | noviembre |
| Instalación mulch | JH | 4 | 10.000 | 40.000 | noviembre |
| Fertilización | JH | 1,5 | 10.000 | 15.000 | noviembre |
| Plantas | c/u | 13.500 | 72 | 972.000 | noviembre |
| Transplante | JH | 8 | 10.000 | 80.000 | noviembre |
| Aplicaciones pesticidas | JH | 6 | 10.000 | 60.000 | nov-dic-ene |
| Limpia c/cultivador | JH | 1 | 10.000 | 10.000 | noviembre |
| Cosecha | JH | 60 | 10.000 | 600.000 | enero |
| Insumos | | | | | |
| Urea | kg | 260 | 420 | 109.200 | nov-dic-ene |
| Super fosfato triple | kg | 240 | 680 | 163.200 | noviembre |
| Nitrato potásico | kg | 270 | 960 | 259.200 | noviembre |
| Mulch | kg | 200 | 1.700 | 340.000 | noviembre |
| Lorsban | l | 1 | 18.000 | 18.000 | noviembre |
| Metalosate | l | 1 | 10.000 | 10.000 | diciembre |
| Profert | l | 1 | 5.000 | 5.000 | diciembre |
| Benomilo | l | 1 | 18.000 | 18.000 | dic-ene |
| Captan | kg | 2 | 7.500 | 15.000 | dic-ene |
| Vertimec | l | 0,2 | 90.000 | 18.000 | nov-dic |
| Subtotal | | | | 2.845.600 | |
| Imprevistos 10% | | | | 284.560 | |
| Costo financiero (7% anual) | | | | 199.192 | |
| Total | | | | 3.329.352 | |

Fuente: INIA (2001); valores actualizados por comunicación con agricultores de la zona (febrero, 2008). Valores no incluyen IVA.

Los cultivos regados por goteo produjeron hasta un 35% más de fruta comercial, comparados a los regados por surcos, y cada planta generó mayor cantidad de fruta de buen calibre.