

POROTO VERDE EN TÚNEL CON MULCH

PARA OBTENER MÁS DEL

Las condiciones ambientales más favorables en los túneles permitieron un mayor número de vainas por metro cuadrado y un mayor rendimiento que al aire libre.

DOBLE



Foto 1: Para la plantación de porotos con mulch, éste se perforó en doble hilera, a 30 cm en la entrehilera y a 25 cm en la sobrehilera.

El poroto verde está entre las ocho principales especies hortícolas cultivadas en el país, ocupa una superficie de alrededor de 5.300 hectáreas y se produce en su mayoría entre la IV y V Región. En las comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca se dedican a este cultivo alrededor de 365 pequeños agricultores de los programas de transferencia tecnológica de INDAP, alcanzando una superficie anual de alrededor de 364 hectáreas, con rendimientos normales de 4.000 a 6.000 kg/ha. La mayor parte de la producción se transa en los mercados de Santiago,

desde donde se distribuye principalmente a la misma ciudad, pero también a otras regiones.

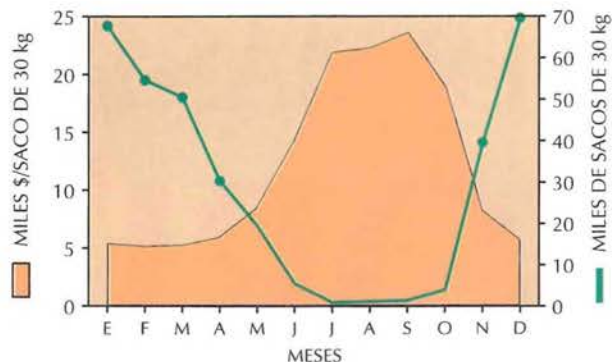
Amplios sectores protegidos de la IV y V Región y microclimas específicos entre la IV y Región Metropolitana presentan condiciones óptimas para la producción de cultivos fuera de temporada, con la posibilidad de acceder a los mercados en los momentos en que se obtienen los mejores precios.

El poroto para verde es una especie que tradicionalmente se produce en primavera-verano. Sin embargo, con la tecnología de invernaderos y la producción en

Guillermo Délano I.
Ingeniero Agrónomo

Luis Meneses S.
Técnico Agrícola
INIA La Platina

Figura 1. Precios y volúmenes de venta de poroto verde en los mercados mayoristas de Santiago (promedio serie 1980 a 1996)



Cuadro 1

Producción de poroto verde Apolo al aire libre y en túnel con mulch plástico

Producción:	kg/m ²	Vainas (N°/m ²)
Con túnel y mulch plástico naranja	1.795	369
Al aire libre sin mulch	830	171

valles temperados del norte del país, hoy es posible disponer de este producto todo el año.

Al analizar series de precios y oferta (Figura 1) se distinguen dos períodos. El primero va de julio a octubre y se caracteriza por la escasez de la oferta y los precios altos. La oferta se genera en el norte del país o en invernaderos en microclimas cálidos. El segundo período, comprendido entre noviembre y mayo, corresponde a un ciclo de precios relativamente más bajos y de mayor oferta, que proviene de las zonas tradicionales de producción, desde la IV a la VI Región.

Primores tempranos

Mediante el uso de túneles, que crean un microclima más propicio para el crecimiento y desarrollo del cultivo, es posible producir primores tempranos (noviembre) y tardíos (mayo) en sectores de la IV y V Región. Con esta tecnología se trabajó en la provincia de Petorca con el fin de evaluarla en relación al resultado económico del cultivo, al obtener producciones tempranas.

Estos trabajos, insertos en el convenio INIA-INDAP, consideraron, además del uso de túnel, la optimización del uso del agua de riego, mediante el empleo de cintas, y el uso de mulch plástico para controlar malezas y generar un microambiente más adecuado en el suelo para la germinación de semillas, desarrollo de raíces y conservación del agua en el suelo. Esto significa un cambio radical en los sistemas de producción tradicionales al aire libre.

En el predio de Rigoberto Saavedra, ubicado en la localidad de la Higuera, Cabildo, se evaluó poroto verde producido en túnel con distintos tipos de mulch plástico.

El riego se implementó sobre la base de

la infraestructura existente, que consistió en una bomba, una red fija (dotada de válvulas y filtros), que se acondicionó con líneas de cintas de riego.

La preparación de suelos la realizó el agricultor con implementos de tracción animal. Consistió en una aradura, cruza y dos rastrajes. Posteriormente, se procedió a confeccionar camas de un metro de ancho, se instaló cinta de riego y sobre ella el plástico del mulch. La fertilización consistió en 80 kg de superfosfato triple y 90 kg de urea por hectárea, que fueron incorporados con la confección de las camas.

El mulch se perforó en doble hilera, a una distancia de 30 cm en la entrehilera y 25 en la sobrehilera (Foto 1). La siembra se hizo a mano, dejando cinco semillas en cada perforación. El cultivo, una vez establecido, se raleó dejando tres plantas en cada orificio, obteniéndose una densidad de 24 plantas por m², similar a la densidad de una siembra tradicional, pero con una distribución adecuada al manejo del mulch.

Para el armado del túnel, se instalaron varillas de mimbre cada 2,5 m, estructura sobre la cual se extendió el plástico (Foto 2). Los extremos de la cubierta se fijaron con cuerda plástica, sellando uno de los costados con tierra. El otro extremo se cerró con piedras para permitir su posterior abertura y ventilación.



Foto 2: Al estado de primer par de hojas ya se observa un mayor crecimiento de las plantas cultivadas en túnel en relación a las que crecieron al aire libre.



Foto 3: Los túneles se abren en el día (excepto si hace frío) y se cierran en la noche. En la imagen se observa además el crecimiento de las plantas con distintos colores de mulch.

Fecha de siembra

En un sistema de este tipo, la fecha de siembra depende de las características de la localidad. En cualquier caso, es importante considerar que el uso de túneles con el fin de obtener primores es recomendable en zonas con inviernos moderados, ya que estas estructuras mantienen un ambiente de 2 a 3°C sobre la temperatura exterior y no protegen contra las heladas. Por lo tanto, para lograr un buen precio del producto, se debe sembrar lo más temprano posible una vez que haya pasado el riesgo de heladas. En las condiciones de Cabildo, donde se efectuaron estos ensayos, la siembra se realizó el 4 de agosto de 1994. La primera cosecha se hizo el 4 de noviembre, completándose cinco cortes el 29 del mismo mes.

Abertura y ventilación del túnel

Un aspecto fundamental en el manejo de los túneles, que afecta directamente su resultado, es lograr un adecuado equilibrio entre los períodos en que el túnel se mantiene cerrado y los momentos en que es necesario abrirlo para evitar excesos de temperatura y humedad que pueden dañar al cultivo (Foto 3).

El poroto es sensible tanto al exceso de calor como a las bajas temperaturas. Las temperaturas óptimas varían entre los 20

y 25°C, dependiendo del estado de desarrollo de la planta. Con menos de 10°C, deja de crecer; sobre los 30°C, se afecta su crecimiento y producción.

Como ya se dijo, la función del túnel es mantener temperaturas relativamente más altas que las del exterior, y crear un ambiente más adecuado para la germinación, el crecimiento y desarrollo de las plantas, en una época menos propicia para el cultivo.

Durante el período de germinación, el túnel debe permanecer cerrado. Desde la emergencia de las plantas debe mantenerse cerrado sólo en la noche y en los días fríos. En la mañana, una vez que comienza a subir la temperatura, se abren y, al atardecer, se cierran, en el momento en que la temperatura comienza a descender.

Si el túnel se mantiene abierto cuando

las temperaturas son bajas o se cierra muy tarde, se impide una adecuada acumulación de temperaturas y no se logra el objetivo. Al contrario, si no se abre cuando las temperaturas son elevadas, se produce un sobrecalentamiento del sistema y un incremento de la humedad relativa, dando paso al desarrollo de enfermedades fungosas. Estas mismas condiciones pueden producir serios daños al cultivo, que se traduce en quemaduras de tallos y follaje, aborto de flores y frutos y una reducción importante de los rendimientos.

Control del riego

Las cintas de riego poseen goteros auto-compensados, ubicados cada 20 ó 30 cm, con un caudal que, en una distancia de un metro, varía de 5 a 3 litros por hora, y una eficiencia de riego a presiones normales de sobre el 90 por ciento. El sistema se basa en la aplicación de bajos caudales de agua, con una alta frecuencia de riego. En los ensayos, la frecuencia varió de dos a tres riegos semanales durante agosto, y se llegó a un riego diario al final de la temporada.

Los agricultores que posean bombas eléctricas pueden automatizar el riego mediante el uso de un equipo programador de la frecuencia y del tiempo de regadío. En cada caso, y de acuerdo a las características del clima y del suelo, es necesario determinar una frecuencia de riego que permita mantener al suelo con un contenido óptimo de humedad. En la práctica se debe mantener un bulbo de suelo húmedo en la zona de raíces de las plantas.

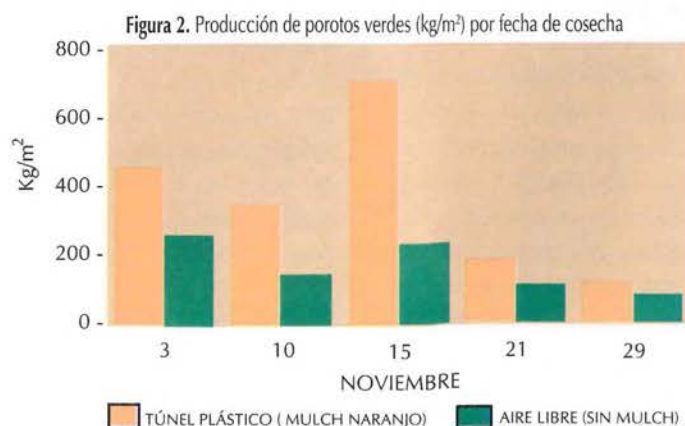




Foto 4: Diferencia de desarrollo de las plantas que crecieron en túnel y al aire libre a los 40 días después de la siembra.

Cuadro 2							
Producción (kg) y número de vainas (Nº) por superficie (m ²) con túnel y distintos tipos de mulch. Poroto variedad Apolo							
	Fecha de cosecha					Total (kg/m ²)	Vainas (Nº/m ²)
	03/11	10/11	15/11	21/11	29/11		
Suelo desnudo	107	281	605	142	135	1.270	299
Mulch							
negro	134	346	1.003	257	115	1.855	526
naranja	315	406	808	230	148	1.907	494
transparente	335	335	743	271	122	1.805	391

con suelo desnudo, siendo el número de vainas por m² el factor que más influyó sobre el rendimiento (Cuadro 2).

En síntesis:

- Las condiciones ambientales más favorables en los túneles influyeron positivamente en el crecimiento de las plantas y cuaja de los frutos de poroto verde, permitiendo un mayor número de vainas por metro cuadrado y, como consecuencia, un mayor rendimiento que al aire libre.

- En las condiciones y en la época en que se realizaron los trabajos no hubo un adelanto de la primera cosecha respecto a las producciones al aire libre; pero la producción es más alta a principios de noviembre, momento en que existen altos precios en los mercados.

- Es importante destacar que en este sector algunos agricultores realizan las siembras al aire libre a mediados de julio. Debido a las bajas temperaturas existentes en ese momento, se produce una lenta emergencia, escaso crecimiento de las plantas y aborto floral. Esto origina un bajo rendimiento que, en el mejor de los casos, es compensado por los altos precios que se alcanzan en la última semana de octubre y primera quincena de noviembre. Tales antecedentes y los resultados de los ensayos hacen pensar en la factibilidad de adelantar el establecimiento de poroto en túnel, a la segunda quincena de julio, para obtener producto a partir de octubre, con altos niveles de rentabilidad, puesto que más de un 40 por ciento del incremento de los rendimientos es atribuible a la combinación de túnel con mulch plástico. ▲

Beneficios del túnel

La producción de poroto verde en túnel con mulch fue más del doble de la que se obtuvo al aire libre sin mulch, con valores de 1.795 y 830 kg/m², respectivamente (Cuadro 1, página 16). El cultivo protegido con túnel tuvo un mayor crecimiento, lo que se aprecia claramente en la Foto 4. El componente que explica el mayor rendimiento del cultivo en túnel fue el número de vainas por m², las que aumentaron a más del doble respecto a las producidas al aire libre. Esto es de especial importancia, pues se obtienen altos rendimientos en un período de buenos precios en el mercado (Figura 1, página 16). Al aire libre, el mayor volumen de cosecha se concentra en el primer corte, que va decreciendo en forma progresiva en las siguientes cosechas. En cambio, en los túneles la producción es creciente hasta la tercera cosecha (15 de noviem-

bre), acumulando hasta ese momento un 83 por ciento de la producción. Posteriormente, la producción decae. Pese a ello, es importante destacar que en todos los cortes de poroto cultivados en túnel se superó el rendimiento respecto al de la producción al aire libre (Figura 2, página 17).

Características del mulch

Con el fin de definir la conveniencia de usar mulch plástico y probar cuál color era más eficiente, se evaluó el sistema de túnel con mulch naranja, negro y transparente, comparados con túnel y suelo desnudo (Foto 3).

Entre los distintos tipos de mulch no se encontraron diferencias significativas en relación a los rendimientos, que fueron superiores a 1.400 kg/m². Sin embargo, todos los mulch superaron en más de un 40 por ciento el rendimiento obtenido