

# PRODUCCIÓN HORTÍCOLA Y PROTECCIÓN VEGETAL EN ISRAEL

La agricultura en Israel, y en particular el rubro hortícola, se caracteriza por un sistema de producción asociativa e intensiva, con alta tecnología, que busca maximizar las utilidades en función de los recursos naturales escasos, en especial el agua (mayor rentabilidad por m<sup>3</sup> de agua). Su efectividad queda de manifiesto al considerar que, si en 1948, año de formación del Estado israelita, la superficie cultivada alcanzaba a 185 mil hectáreas (ha), en la actualidad supera las 450 mil ha.

El alto nivel de desarrollo del sector en este país se puede atribuir a la cooperación e interacción entre investigadores, extensionistas, agricultores y agroindustria. Los cuatro grupos se han unido para promover los avances tecnológicos, no sólo de la producción hortícola, sino de todos los sectores del agro.

Los agricultores, azuzados desde la formación de su país a sacar el mayor rendimiento posible de las exiguas tierras de cul-

En 2009 se realizó una gira de captura tecnológica, cofinanciada por el programa Innova CORFO, con el objetivo de conocer el desarrollo rural y las técnicas de producción de hortalizas utilizadas en Israel. En el viaje participaron académicos, investigadores, agricultores y empresarios de varias regiones del país, ligados a la horticultura. La experiencia israelita enseña que la coordinación de todos los actores de la cadena productiva es crucial para lograr resultados efectivos y así incrementar la eficiencia y las exportaciones.

tivo y aguas para riego, trabajan en forma notablemente organizada, conformando granjas colectivas, denominadas kibutz, y asentamientos cooperativos, moshav, estos últimos destinados a la producción individual sobre la base de una distribución equitativa de los medios de producción. Dichas unidades dependen para su prosperidad del compromiso en torno a metas comunes y cuentan con profesionales que desarrollan soluciones a sus necesidades objetivas. És-

**Patricia Larraín S.**  
Ingeniera Agrónoma, M.Sc.  
plarrain@inia.cl  
INIA Intihuasi

tos, a su vez, generan innovaciones tecnológicas que, posteriormente, pueden transformarse en sí mismas en productos y servicios exportables a otros países. Además, en cada región del país existen organizaciones que velan por identificar oportunidades y amenazas comunes, e integrar

las políticas nacionales con los intereses locales, de modo de mejorar la competitividad, aportar valor agregado, diversificar el empleo, integrar con coherencia los diversos recursos presentes en el territorio y coordinar acciones unificadas con los actores de otros sectores económicos.

A todo lo anterior se suma un firme compromiso del Estado —que invierte el 3,4% del producto interno bruto en investigación y desarrollo— y de las propias



Fotos 1 y 2. Sistemas de doble puerta para invernaderos enmallados en Israel.

agroindustrias, las cuales emplean cifras considerables de sus utilidades en el mismo ítem.

De acuerdo con el boletín Israel's Agriculture, publicado en 2009 por el Instituto de Exportaciones y Cooperación Internacional de Israel, la horticultura en dicha nación contribuye con alrededor del 24% del total de la producción agrícola del país, con un valor estimado de alrededor de 1.000 millones de dólares y un volumen superior a los 2,3 millones de toneladas en 2007. La producción tiene como objetivo el consumo doméstico, la exportación en fresco para Europa y Estados Unidos, y proporcionar materia prima para la industria de procesado y enlatado.

La sanidad de los cultivos en el país se basa en los principios del manejo integrado de plagas (MIP), requeridos tanto por el mercado interno como por el sector exportador. El MIP se focaliza en una reducción del control químico y en la protección del ambiente, lo cual ha obligado a los técnicos, extensionistas y agroindustria a sostener un sistema de investigación y desarrollo para aplicar nuevas y sofisticadas tecnologías en el campo. Las más utilizadas en la producción hortícola son descritas a continuación.

### Mallas de exclusión de insectos

El área total con invernaderos, sombraderos y túneles aumentó de 900 ha en los años 80 a alrededor de 11.000 ha en 2009; de ellas, 7.100 ha se destinan a hortalizas.

La principal herramienta de MIP usada en invernaderos y sombraderos es la malla a prueba de insectos. Estas mallas mantienen a las plagas fuera del recinto. La mayoría de los cultivos de hortalizas protegidos están sellados con un sistema de doble puerta de mallas u otro de seguridad, que evite la entrada directa desde el exterior al invernadero (fotos 1 y 2). Se trata de una tecnología ya evaluada en Chile, en la Parcela Experimental Pan de Azúcar de INIA Intihuasi, en Coquimbo, y también con agricultores de Monte Patria, obteniéndose una menor aplicación de insecticidas, baja carga de residuos en los productos y disminución de la probabilidad de intoxicación de los aplicadores, entre otros beneficios.

### Mallas de color

Una nueva investigación conducida por profesionales israelitas está mostrando las ventajas en el uso de mallas de distintos colores en varios cultivos. Con algunos colores se ha obtenido mayor precocidad, aumento de calidad y rendimiento. También, efectos sobre las plagas más comunes, como mosquitas blancas, pulgones y trips (foto 3).

### Mangas plásticas absorbedoras de UV

Las mallas plásticas absorbedoras de luz ultravioleta (UV) provocan desorientación de los hábitos de vuelo de insectos chupadores alados, lo que causa una disminución de las pérdidas directas y de la transmisión de



Foto 3. Mallas de color.



Foto 4. Vista de las instalaciones de la empresa Bio-Bee, en el kibutz Sde Eliyah, valle de Beit Shean.

enfermedades virales por dichos vectores.

### Controladores biológicos y polinizadores

En Israel se promueve el uso de controladores biológicos en una variedad de cultivos hortícolas, como tomate, pimiento, berenjena y cucurbitáceas. Para cumplir con tal propósito, Israel cuenta con empresas como Bio-Bee Biological Systems Ltd., una de las industrias visitadas en la gira de captura tecnológica (foto 4), la cual produce masivamente, implementa y fomenta la utilización de insectos y ácaros beneficiosos con propósitos agrícolas, como alternativa al uso de pesticidas químicos, contribuyendo también con la utilización de polinización natural.

La compañía ostenta una infraestructura de tres ha de inver-

naderos, salas de cría, laboratorios y oficinas, en donde trabajan alrededor de 100 personas, de las cuales 15 son entomólogos con postgrado. Además, cuenta con la colaboración de investigadores en otras partes del mundo.

Bio-Bee destina un 5% de sus utilidades a investigación y desarrollo. Posee dos subsidiarias, una en Chile y otra en Turquía. La firma ha obtenido una certificación ISO 9001:2000, indicativa de la calidad de los procedimientos en todos los aspectos de su actividad: producción, investigación y desarrollo, servicios de consultoría técnica, venta y logística. Se constituye así en el primer productor, a nivel mundial, de macroorganismos beneficiosos con certificación ISO.

Algunos productos destacados de la empresa son:



Foto 5. Colmenas de abejorros *Bombus terrestris*.



Foto 6. Plantines de hortalizas injertados.

- **Enemigos naturales para el control biológico de plagas**, entre los cuales están los ácaros depredadores *Amblyseius swirskii*, controlador de mosquita blanca, ácaro blanco y trips occidental de las flores en hortalizas y ornamentales, y *Phytoseiulus persimilis*, controlador de araña bimaculada, cinabarina en hortalizas, ornamentales y frutales al aire libre e invernaderos; el chinche depredador *Orius laevigatus*, para control de trips occidental de las flores en hortalizas y ornamentales; la avispa *Aphidius colemani*, parásita de pulgones como el verde del duraznero y el del algodón; la avispa controladora de moscas minadoras *Diglyphus isaea*, para hortalizas y ornamentales.
- **Abejorros *Bombus terrestris*** (foto 5), eficientes para la polinización natural de producciones de invernadero de tomate, pimiento, frutilla, berenjena y zapallito italiano, y de hortalizas al aire libre y frutales como palto, cerezo, peral, almendro y arándano.
- **Otros agentes de control biológico**, como *Trichoderma harzianum*, para control de oídio en varias hortalizas en invernaderos y en vides. Este microorganismo, producto de la investigación pública, es ahora producido comercialmente por la empresa privada.

### Injertos

Los injertos son cada vez más comunes. Alrededor del 50% de la sandía producida en Israel

es injertada sobre zapallo, especie resistente a enfermedades del suelo y virales (foto 6).

### Solarización

Se trata de una técnica ampliamente desarrollada y utilizada en Israel desde hace décadas, utilizando la energía solar para el control de patógenos del suelo, nematodos, insectos plagas del suelo y malezas.

### Compostaje

El compost se investiga ampliamente en el Neve Ya'ar Research Center, estación perteneciente al Instituto Volcani de Investigación Agrícola del Ministerio de Agricultura. Se estudia su desarrollo y su rol como inductor de la supresión de organismos causantes de enfermedades del suelo, tales como el nematodo *Meloidogyne javanica*, y los patógenos *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* y *Fusarium*, etc.

También se ha estudiado el efecto altamente benéfico de algunos tipos de compost en la nutrición de plantas en la agricultura orgánica.

### Integración: el principal aprendizaje

La sanidad vegetal en Israel cumple con protocolos de producción limpia exigidos por el mercado interno y de exportación, gracias a la estrecha interacción entre productores, investigadores y la agroindustria, que, en conjunto –y con considerables aportes estatales–, logran

el desarrollo de altas tecnologías. Entre estas últimas se cuentan las mallas de exclusión de plagas, muy utilizadas en el país, que en conjunto con el uso de controladores biológicos, injertos y otros métodos, permiten producciones hortícolas de gran calidad, libres de residuos de pesticidas.

En Chile existen investigaciones sobre estas materias. Pero, como enseña la experiencia israelita, es esencial que todos los actores de la cadena productiva se coordinen para lograr resultados efectivos y así incrementar la eficiencia productiva y las exportaciones del sector agrícola.

Los expertos en investigación y desarrollo trabajan continuamente en desarrollar nuevos productos y tecnologías que se necesitan para la creciente demanda de alimentos y las necesidades de un mejor y más saludable ambiente. Por ejemplo, cabe mencionar:

- El desarrollo de nuevas variedades de alta calidad y rendimiento, resistentes a enfermedades.
- El mejoramiento y control de condiciones climáticas en sistemas de producción protegida.
- Introducción de sistemas modernos de riego y fertilización en muchos de los cultivos hortícolas.
- Desarrollo de un método de crecimiento en sustratos en regiones donde el suelo no es adecuado.
- Aplicación de sistemas de manejo integrado en un amplio rango de cultivos hortícolas.