



Un modelo de desarrollo

Israel, modelo de tecnología para la horticultura del mediterráneo

La agricultura en Israel ha experimentado un desarrollo notable durante los últimos años gracias a la aplicación de nuevas tecnologías de cultivo y de riego, con lo que se convierte en un modelo para otros muchos países.

Por: URI OR - Consultor Agrónomo de la empresa Netafim, Israel. Traducido por: Mónica Fernández



Cultivo de tomate en saco de sustrato y riego localizado. Junto a los sacos de cultivo, apoyo de calefacción por tubería de agua a baja temperatura.

Los dos factores principales que dificultan el desarrollo de la agricultura en Israel son el agua y el suelo.

El agua constituye el factor más limitante para los agricultores de Israel, a quienes se les asigna una cuota de agua que no puede ser excedida si no pagan un elevado precio. Existe cierta rivalidad por el agua a causa del aumento de la población urbana.

El agricultor israelí, especialmente en las moshavim (cooperativas) y en el sector árabe, cuenta con pequeñas y limitadas parcelas de tierra. Además, la economía israelí ha alcanzado casi la completa ocupación de los trabajadores y lo que se pretende es conseguir mano de obra eficiente. Sólo una agricultura lo suficientemente desarrollada puede pagar por un costoso día de trabajo. Por esta razón, la agricultura en Israel

pasa por procesos de profesionalización para conseguir el mayor beneficio posible de un día de trabajo, de un metro cúbico de agua, del terreno y del capital invertido.

Estos resultados sólo se pueden conseguir cuando se obtienen elevadas cosechas a partir de una unidad de terreno, cuando el agua se utiliza eficientemente, y cuando los problemas de reemplazar mano de obra por máquinas es-



tán solucionados.

A continuación examinaremos algunos de los campos de la horticultura en que Israel ha alcanzado cierto éxito.

Riego por goteo

Sin duda, la tecnología del riego por goteo ha sido el mayor éxito que se ha conseguido en la historia de Israel. Este tema, que permaneció inactivo en los laboratorios y en los invernaderos experimentales en muchos lugares del mundo, fue impulsado hace 35 años, cuando Mr. Simha Blass llevó a cabo los primeros ensayos para la utilización del riego por goteo a nivel comercial. Algunos pensaron que la comercialización de esta técnica no tendría éxito y muchos se negaron a tomar parte en la fabricación de estos sistemas. Sólo el Kibbutz Hazerim estaba preparado para afrontar el reto y mantenía la esperanza de que el riego por goteo proporcionara ventajas en cuanto al ahorro de agua y, quizá también, en otros lugares con recursos de agua limitados y clima desértico. Hazerim fundó Netafim, la mayor compañía que existe actualmente en el campo de la agricultura industrial en Israel. Los primeros experimentos, realizados primero con hortalizas y más adelante con plantaciones frutales y flores, mostraron la posibilidad de ahorrar agua y de obtener mejores y mayores cosechas.

Unos 15 años después, la tecnología del riego por goteo se extendió a cultivos de algodón, caña de azúcar, maíz, girasoles, piña, etc.

A partir de entonces, cada pocos años, el número de áreas regadas por goteo se fue doblando y actualmente existen estados como Israel y Hawái donde predomina el riego por goteo.

El riego por goteo es el eje central de las tecnologías agrícolas, y la fertirrigación se ha convertido en una parte integral de esta tecnología.



Arriba, detalle del típico modelo de cubierta israelí para invernadero, en este caso para el cultivo hidropónico en saco de tomate bajo plástico. El suelo está cubierto de malla anti-raíz.

Se han instalado ganchos horizontales en el cable de soporte, cuyas cuerdas de entutorar se hallan unidas a la planta mediante un clip de tomate. Con este método se obtienen mejores resultados en la cosecha. Debajo, clásica instalación en línea de tomate rastrero al aire libre con riego por goteo.

Los medios de medir las necesidades de las plantas para obtener agua a través del suelo y de las raíces y hojas ya es conocido en muchas regiones de todo el mundo, donde se ha demostrado que un exceso de agua puede tener efectos negativos en los cultivos, a veces incluso más dañinos que los producidos por la escasez.

La automatización en los procesos agrícolas se ha desarrollado a partir de la necesidad de una irrigación más frecuente y de un mejor control de las cantidades de agua.

Además, debido a la posibilidad de utilizar mejor las condiciones climáticas y las del suelo, la densidad de plantas en los campos ha aumentado. Junto con los fabricantes de equipos de riego por goteo, se ha desarrollado en Israel toda una industria de filtración de agua y automatización. En todos los aspectos aquí mencionados, Israel ha tenido un papel destacado en cuanto al desarrollo y la mejora de las tecnologías agrícolas.

Plasticultura

A principios de los años sesenta, los agricultores de Israel empezaron a desarrollar la industria del plástico. Durante los primeros años, se cubrieron áreas con láminas de plástico y más adelante se emplearon microtúneles. El siguiente paso fue la construcción de túneles y de invernaderos sencillos y, finalmente, se procedió a erigir invernaderos algo más sofisticados. Todavía hay muchos agricultores que utilizan túneles bajos, especialmente para el cultivo de fresa, melón y sandía.

Durante los últimos 30 años, hubo varios intentos de aplicar las láminas de plástico para diversos usos. Asimismo, se introdujeron los filmes plásticos coloreados. Los transparentes cumplen básicamente dos funciones; la pri-



A la izquierda, plantación de frutales jóvenes en riego por goteo. A la derecha, un ejemplo de la abundante cosecha de calidad que aseguran los emisores de riego localizado de bajo espesor. En este caso, sandía sin pepita en un campo de Palestina.

mera de ellas, la desinfección solar, humedeciendo el suelo con la ayuda de una línea de riego por goteo por debajo de la cubierta.

El vapor de agua producido por debajo de dicha cubierta plástica alcanza una temperatura de más de 60 ° C en los días calurosos y desinfecta el suelo. Con el uso de bromuro también se obtienen buenos resultados, pero cada vez son más los agricultores que aplican la desinfección solar por razones de conservación del medio ambiente.

La segunda función de los filmes transparentes consiste en crear el efecto invernadero para planta joven y, sobre todo, para sistemas de raíces de los cultivos plantados en la primavera temprana. Los filmes negros se usan a veces en las estaciones calurosas para enfriar el terreno e impedir la penetración de grietas. Los fabricantes de plásticos en Israel se dedican la mayor parte del tiempo al

desarrollo de nuevos filmes que contengan características específicas para su uso en la agricultura. Existen filmes coloreados que repelen los insectos portadores de virus; estos filmes acostumbran a ser amarillos, azules, plateados y del color del aluminio. Otros filmes que son verdes, marrones, rosas y azules regulan la radiación deseada, permitiendo que parte de ella los traspase y evitando que el resto lo haga.

Los filmes plásticos para cubrir microtúneles y túneles contienen varios aditivos ultrarojos para estabilizar los plásticos, aditivos ultravioletas para impedir la penetración de la radiación no deseada y antinieblas para evitar la

condensación de gotas de agua sobre los filmes.

Existen filmes de diferente duración; algunos pueden mantener sus propiedades durante varios años. La mayoría fabrican con plásticos flexibles, pero su vida es larga. Los tipos de filmes para cubrir y proteger invernaderos y túneles son de los más desarrollados del mundo en cuanto a su carácter innovativo.

Los invernaderos de Oriente Medio

Junto con la aparición de invernaderos de más avanzada tecnología, se crearon las primeras empresas dedicadas a fabricarlas. Estas empresas

se dedicaron a diseñar invernaderos que fueran adecuados para el clima mediterráneo y para otras zonas de clima similar.

Los invernaderos de plástico difieren de los de cristal que se emplean en la Europa Occidental en varios aspectos. En nuestra zona hay suficiente radiación durante todos los meses del año y cubrir los invernaderos con cristal se debe hacer sólo en lugares donde existen problemas concretos para atraer la luz al interior del invernadero. El uso de los plásticos hace que sea posible construir invernaderos de poco peso y de gran flexibilidad, con lo que se consiguen invernaderos un 60 % más baratos que los de cristal.

Actualmente existen empresas de irrigación en Israel como Netafim, que operan en cooperación con firmas constructoras de invernaderos y de plásticos para comercializar invernaderos en proyectos

A principios de los años sesenta, los agricultores de Israel empezaron a desarrollar la industria del plástico.

DURINTA HY.



Semillas
para el mundo

WESTERN SEED

SEMILLAS - SEEDS - SEMENCES
SEMENTI - SAMEN - СЕМЯ - ZADEN



Bajada de Vargas, s/n
35260 AGÜIMES (Las Palmas de Gran Canaria)
Tfno.: +34-(9)28 - 78 42 12 • Fax: +34-(9)28 - 78 42 11

C/ Argentina, 54 • 04700 EL EJIDO (Almería)
Tfno.: +34-(9)50 - 48 32 96 • Fax: +34-(9)50 - 57 07 16

Long Shelf Life



Plantación de platanero con riego localizado.

clave.

Estos invernaderos están equipados con las mejores innovaciones que existen en el mundo. Hoy en día, la utilización de sistemas de cultivo sin suelo está aumentando con diversos materiales como perlita, lana de roca y mezclas que seleccionan los productos.

La irrigación y la fertilización se realizan mediante el sistema de riego por goteo. En zonas calurosas los laterales del invernadero presentan dos cortinas; una opaca y una red que evita la entrada de insectos. En la parte inferior de las paredes se utilizan láminas para capturar insectos.

La cortina opaca del lateral se puede abrir automáticamente para que pase el viento y enfríe y seque el invernadero cuando sea necesario. El techo tiene ventanas que facilitan la refrigeración.

La mayoría de ellos presentan sensores que controlan el clima, regulan la apertura de las ventanas del techo y los laterales y activan mecanismos encargados de enfriar y calentar las estructuras. Para la fertilización de las plantas se utilizan abejas.

En estos invernaderos se obtienen buenos resultados. Algunos productores consiguen cosechas de 500 toneladas por hectárea (50 kg de tomates por m²).

Melocotones y nectarinas

A principio de los 80, se desarrolló un sistema para cultivar melocotones consistente en introducir un cambio en los procesos normales de crecimiento para provocar que la fruta madure y pueda ser comercializada durante épocas de escasez.

El principal producto que se trata y se comercializa con este método es el melocotón, ya que es de corta duración y no puede ser almace-

nado en frío.

Este sistema se aplica de manera similar a la del melocotón con cerezas, ciruelas, nectarinas y albaricoques.

Cultivos de tejido para plátanos y otras plantas

Hoy en día es posible obtener plátanos a partir de cultivos de tejido. En Israel existen varias empresas dedicadas a cultivos de este tipo.

Los principales productos son plátanos, fresas, chochoba, papaya y otras plantas que deben estar limpias de virus.

Estas empresas trabajan en el mercado internacional y tienen un éxito considerable. Gran parte de su trabajo consiste en la propagación rápida de nuevas variedades y tipos, especialmente de bulbos, cebollas, ect.

Invernaderos para flores en maceta y semilleros

Una de las áreas en la que ha habido un alto grado de profesionalización es la de los viveros de plantas. Generalmente existen cuatro tipos de viveros; los de árboles frutales, planteles de flores y hortalizas, rosas y plantas en maceta.

Los viveros de árboles tropicales (frutos cítricos, aguacate, mango, plátanos, etc.) se encuentran en invernaderos cerrados y protegidos para evitar la penetración de insectos y otros patógenos.

Hoy en día todas los planteles de flores y hortalizas se cultivan en invernaderos de los que se encargan empresas especializadas en este campo. Los precios de los planteles en estos invernaderos son bajos si se comparan con los de las plantaciones de particulares, y la calidad de los planteles en invernaderos es elevada.

Todos los viveros de plantas ofrecen planteles de crecimiento de raíces rápido en bandejas excepto los de claveles y geranios, para los

Junto con la aparición de invernaderos de más avanzada tecnología, se crearon las primeras empresas para fabricarlos.

Estas empresas se dedicaron a diseñar invernaderos que fueran adecuados para el clima mediterráneo y para otras zonas de clima similar.



que los productores reciben esquejes de las empresas de viveros donde se hallan las planta madre.

En Israel, la flor cortada se utiliza mucho, pero durante los últimos años, el uso de plantas en maceta en los invernaderos y las casas de distribución está creciendo. También la experiencia de los horticultores está aumentando y los productos de estos invernaderos se vende en el mercado nacional y en el internacional.

Riego con agua salada

En extensas áreas del sur de Israel, se han hallado recursos subterráneos de agua salada. Israel ha empezado a desarrollar métodos de cultivo utilizando agua salada.

La mayoría del trabajo lo llevan a cabo institutos de investigación y facultades de agricultura. Cada una posee una unidad (y la mayoría una estación experimental) para ensayar el riego con agua salada. Se realizan investigaciones en este campo porque las áreas del centro y norte del país se están transformando en áreas urbanas y el sector agrícola se está desplazando al sur, donde las ventajas son un clima seco, caluroso y soleado y extensas reservas de tierra no utilizada. Sin embargo, el factor principal es la falta de agua. El desierto acuifero representa un interesante recurso hídrico. Por ello, el desarrollo de la irrigación con agua salada resulta muy importante.

De momento, se ha descubierto que el cultivo del algodón en agua salada, mediante el uso de métodos de riego y de crecimiento especiales, puede llegar a elevadas cosechas.

La fruta cultivada en agua salada es más dulce y su duración es mayor que la de la fruta que se cultiva en agua dulce.

Tomates, maíz, melones, sandías y pimienta producidos en agua salada ya se están comercializando y se



Mediante la aplicación a los viñedos, hace 30 años, del sistema de riego por goteo, se consiguió aumentar la producción de 10-15 toneladas por hectárea a 30-50 en la actualidad.

venden con éxito en el mercado internacional.

Huertas de cítricos

El sector cítrico en Israel, al igual que en España, está bien establecido y ha ido adquiriendo mucha experiencia con el tiempo. Pero en este campo, algunos proyectos realizados en Israel durante los últimos años, han afectado la estabilidad del sector.

Todos los huertos de Israel han cambiado el método de riego y actualmente se utiliza el riego por goteo y por aspersión.

Con el primero de estos métodos se consigue aumen-

tar la producción, utilizar agua de poca calidad y la fertilización e irrigación continua.

Para regenerar las viejas huertas se ha desarrollado un método consistente en la poda extensiva, lo cual permite la penetración de luz y proporciona una extensa área de hojas jóvenes que ayudan a aumentar la producción.

En un experimento comercial que utiliza métodos integrados de irrigación, fertilización de árboles de 30-35 años, la cosecha aumentó de 15 a 20 toneladas por hectárea, antes del tratamiento, a 80-90 por hectárea.

Viñedos

Los viñedos en Israel están experimentando una revolución. En el pasado, los viñedos de Israel producían uvas comestibles para el mercado local y vino dulce de mesa. El riego de este tipo de cultivo no se inició hasta hace unos 30 años, con el sistema de riego por goteo y de este modo, la producción pasó de 10-15 toneladas por hectárea a 30-50 en la actualidad. Israel se ha convertido en exportador de uvas comestibles tempranas que se cultivan en áreas cálidas, y la industria del vino exporta vinos secos.

Las parras se organizan según el crecimiento vegetativo del año anterior y la cantidad de uva de que la parrá podrá disponer el año próximo. Este método, junto con una aplicación detallada de fertilizantes que varía según las estaciones y la calidad del terreno, causó la revolución en los viñedos.

Conclusión

La agricultura en Israel ha experimentado una revolución durante los últimos años. Durante este período el país ha ido acumulando amplios conocimientos en cuanto a tecnologías de cultivo y de riego. Israel, por sus reservas agrícolas limitadas, puede traspasar estos conocimientos a otros países y servir de laboratorio agrícola para el desarrollo y la mejora de los métodos de irrigación, cultivo, propagación genética, etc.

Las empresas establecidas en Israel que se dedican a la industria agrícola han hecho crecer el mercado nacional y están buscando nuevas salidas para comercializar sus productos a nivel internacional. El éxito de los métodos israelíes beneficiaría no sólo a la industria agrícola de Israel, sino también a sus consumidores en los mercados internacionales.