

**Maquinaria agrícola**

Mecanización en la horticultura al aire libre

- La horticultura al “aire libre” frente a su alternativa, la horticultura “a cubierto”

Carlos Gracia López

*Dpto. de Mecanización
y Tecnología Agraria. UPV*

Mientras la horticultura “a cubierto” ve incorporarse de modo creciente altas tecnologías para el control climático y para el cultivo sin suelo, la horticultura al “aire libre” sigue sometida a la incertidumbre y adversidades de las condiciones climatológicas y de los suelos convencionales. La horticultura en invernadero cuenta con la re-

ciente incorporación de PLC's (controladores lógicos programables), dispositivos que realizan funciones lógicas de cálculo y regulación, a partir de la información obtenida de diferentes sensores y biosensores; lo que da como resultado señales de control para los actuadores.

El campo de los sensores y biosensores es extensísimo, y la información que suministran es más completa y precisa. Entre las magnitudes que se suelen detectar están: viento, temperatura y humedad

ambiente —exterior e interior—, temperatura y humedad del suelo, temperatura de la hoja, contenido de CO_2 en el aire y asimilación por los tejidos de la planta, flujo de savia, conductividad eléctrica y pH del agua, contenidos de N, P y K, luminosidad, etc.

Los actuadores son las unidades encargadas de ejecutar las ordenes dadas por los PLC's como resultado del proceso de control. Éstos son motores, bobinas, electroválvulas..., que realizan la apertura y cierre de ventanas, mallas de sombreado, inyectores de CO_2 , calefactores, nebulizadores, dosificadores de riego y fertilizantes, lámparas de iluminación, ventiladores, deshumidificadores, etc... Además, es posible el uso de un ordenador central a distancia que gestione y programe todo el sistema en tiempo real, consiguiendo el “telemanejo” de

Transplantadora asistida, con formación de meseta, acolchado y extendido de tubería por goteo.

La horticultura en invernadero cuenta con la reciente incorporación de controladores lógicos programables que realizan funciones lógicas de cálculo y regulación a partir de la información obtenida de diferentes sensores y biosensores; lo que da como resultado señales de control para los actuadores.

toda la instalación. Para ello, la comunicación puede ser por cableado ("field bus" evita ruido electrónico, permite multiconexiones y transmisión a largas distancias), por hilo telefónico o por radio. Obtener una alta y segura producción, prescindiendo incluso del suelo, con estimable calidad y uniformidad del producto, es una realidad programable, pero siempre a partir de un elevado consumo de energía y un costo de equipo e instalaciones importante. Posiblemente, se optimizarán recursos en un futuro, cuando se mejoren y dominen más los modelos de desarrollo y crecimiento de las plantas.

Si algún día se dispusiese de energía en cantidad, casi ilimitada, no sólo los cultivos hortícolas, sino también toda la producción agraria, podría concentrarse en auténticas

"fábricas" de superficie reducida. Pero hasta que eso ocurra, la horticultura al aire libre seguirá aportando un importante volumen de productos hortícolas, y a menor coste en términos de energía no renovable. La horticultura al aire libre puede considerarse como un gran colector de energía solar que acciona un sistema de aprovechamiento de recursos naturales renovables como el aire, el agua y el suelo. Esto la hace insustituible hoy por hoy, contrastando y conviviendo con la llamada horticultura a cubierto, intensiva en energía.

Evolución de la maquinaria hortícola

Uno de los principales medios para aumentar y mejorar las producciones de la horticultura al aire libre con costes competitivos sigue siendo

Si algún día se dispusiese de energía en cantidad casi ilimitada, no sólo los cultivos hortícolas, sino también toda la producción agraria, podría concentrarse en auténticas "fábricas" de superficie reducida

la maquinaria. Los nuevos modelos de máquinas, sus diseños, dimensiones y operatividad, deberán responder a las circunstancias y cambios del sector y su entorno socioeconómico. Por ello, antes de establecer predicciones y defi-

nir tendencias, conviene saber qué condicionantes actúan.

1. Las explotaciones hortícolas al aire libre, por razones de viabilidad técnica y económica, tienden a estructurarse en grandes y regulares parcelas, con vías de acceso amplias y rápidas para el transporte de materiales y productos. Incluso existe una recomendación europea que pide que los lindes entre parcelas sean fajas de varios metros de anchura (12 m) donde sea posible asegurar la biodiversidad con especies espontáneas y fauna menor.

2. Se generaliza el sistema de riego por goteo y fertirrigación. Sin abandonar otros modos, se reconoce el aumento experimentado por el goteo. Como ha ocurrido en fruticultura y olivicultura, también sucede esto en horticultura.



CALDERAS AGROTEK

CALDERAS AGROTEK de alto rendimiento, por condensación húmeda.
Rendimiento de 107% sobre P.C.I.

GAMA DE POTENCIAS: 250.000 Kcal/h.
450.000 Kcal/h.
1.250.000 Kcal/h.
2.000.000 Kcal/h.
2.500.000 Kcal/h.

Construcción en acero inoxidable.
Equipadas con quemadores Monarch-Weishaupt.
Chimenea de PVC con salida de humos a 40°C.
Ahorros energéticos garantizados, en instalaciones agrícolas, de 20% a 40%.

AGROTEK es distribuida en España por Plàstics Tècnics i Agrotecnologia, S.L. y sus agentes exclusivos son:

MURCIA: Sr. José Antonio Jiménez,
Pilar de la Horadada,
Tel. 609 648 654

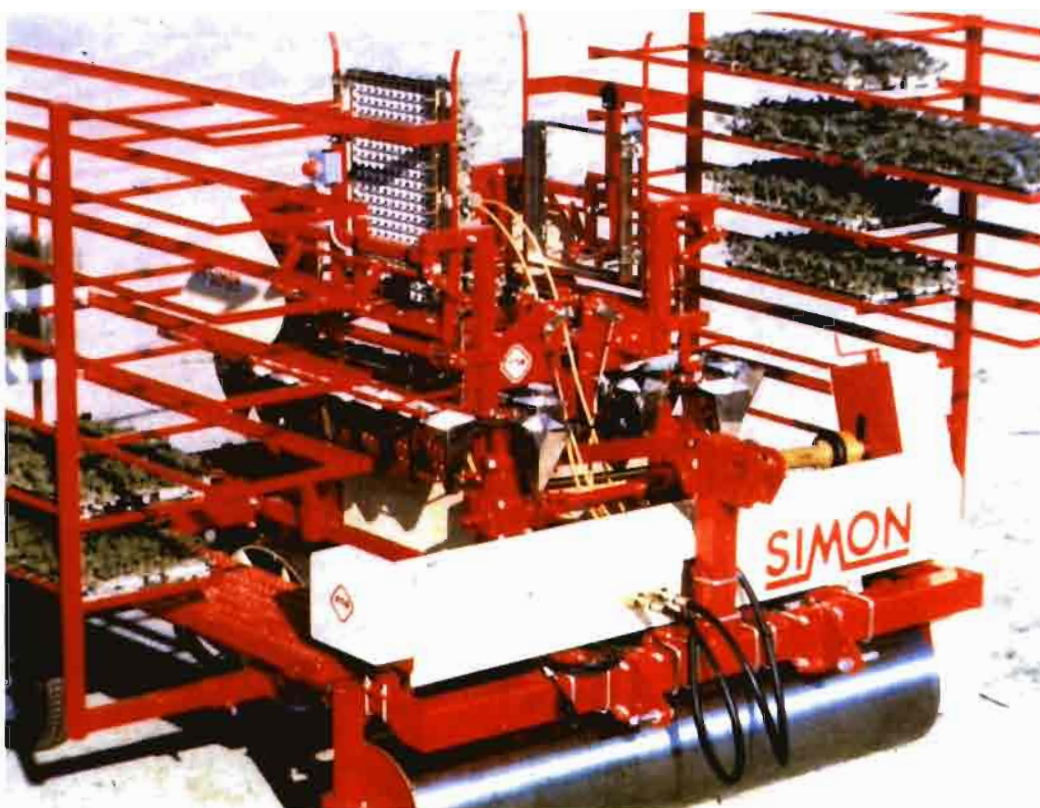
ALMERÍA: SUN SAVER S.L.
El Ejido,
Tel. 950 581 800

CÁDIZ: J. MARMOL, S.L.
Chipiona,
Tel. 956 373 433



Plàstics Tècnics i Agrotecnologia, s.l.

Camí del Mig, s/n Pol. Ind. Pla d'en Boet 08302 MATARÓ
Apartat de correus 120 - 08300 MATARÓ
Tel. 937 573 025 • Fax 937 572 183 • E-mail: plastics@arrakis.es



Arriba: cosechadora de espinacas.
Sobre estas líneas, transplantadora automática.

Los nuevos modelos de máquinas, sus diseños, dimensiones y operatividad, deberán responder a las circunstancias y cambios que se manifiestan en el sector y su entorno socioeconómico. Por ello, antes de establecer predicciones y definir tendencias, conviene saber qué condicionantes actúan

3. Las prácticas de conservación del suelo se imponen hasta el extremo de reducir al máximo el uso de herramientas de labor, los pases de máquinas, la inversión de perfiles y la presencia, en tiempo y espacio, de suelos desnudos. De este modo, se previene la compactación, erosión y empobrecimiento de los suelos.

4. El control y restricciones para la aplicación de agroquímicos son más severos; no sólo la prohibición de ciertas formulaciones, o la reducción en el nivel admisible de residuos, sino también las exigencias técnicas de diseño y uso de los equipos de tratamientos empleados.

5. Se constata la escasez y encarecimiento de la mano de obra para trabajos en parcela; singularmente, en operaciones que en períodos cortos demandan mucho trabajo.

6. La confección de productos en campo es deseable por varias razones: evita transporte de subproducto al almacén, lo que significa menos gasto de transporte y eliminación posterior de desechos; el producto se traslada en mejores condiciones al

mercado, al estar seleccionado y bien envasado; se obtiene un valor añadido para el producto a pie de campo.

7. Se introducen sistemas GPS en las explotaciones hortícolas para reconocimiento puntual del potencial productivo del suelo. En función de esto, se procederá a la aplicación diferenciada de semillas, fertilizantes y enmiendas.

Nuevos diseños en la maquinaria hortícola

De acuerdo con lo dicho en los puntos 1 y 5, el tamaño de las máquinas aumentará. Ciertamente, ya existen máquinas que trabajan en horticultura con pesos que superan las 20t (por ejemplo, cosechadoras de guisante). Ahora se va generalizando el uso de grandes tractores con aperos de alta capacidad -tanto para labor de suelo, como siembra, plantación, tratamientos, y recolección- y, asimismo, son mayores las unidades autopropulsadas. Para evitar el peligro de compactación del suelo que supondrá estas cargas transmitidas, y la degradación de la superficie del terreno por el esfuerzo tangencial provocado, se hará necesario recurrir, indefectiblemente, a neumáticos de grandes dimensiones y baja presión. Como herramientas para la preparación del suelo, se preferirá el subsolador ligero, acompañado de azadas rodantes o rodillos, por ser mejor práctica para la conservación del suelo (punto 3).

También será habitual la combinación de herramientas, a fin de simultanear las labores en un solo pase y disminuir el tiempo del suelo desnudo (punto 3). Las máquinas de siembra y transplante irán acompañadas, frecuentemente, de fresadoras y conformadoras, para el desmenuzamiento y formación de caballones, metasetas, surcos o tablas; según la disposición de las plantas.



Arriba: cosechadora de lechugas autoguiada, con mesa de confección. **Abajo,** una fresadora conformadora en la preparación de suelos



Plataforma de asistencia a la recolección. Recepción y confección del producto.

También se acompañarán, en su caso, de accesorios para el extendido de plástico (acolchado) y tuberías de riego por goteo (punto 2). Nuevamente, se trata de combinar operaciones para reducir pases de máquinas. Por lo que se refiere a las transplantadoras, se introducirán los modelos automáticos que quintuplican la productividad de las asistidas por operarios (punto 5).

Las máquinas de aplicación de fitosanitarios llevarán boquillas y emisores de posición y caudal variable para realizar tratamientos localizados donde convenga, y con la dosis ajustada. Se trata de evitar el tratamiento indiscriminado y superfluo, con alto consumo y contaminación del producto (punto 4). Para ello será necesaria la incorporación de cámaras, sensores de distancia, y analizadores, que detecten la presencia de una



PROTEGEMOS SUS CULTIVOS

INDUSTRIAS ELS MOLINS, S.A. ofrece una amplia gama de productos al servicio de la agricultura y horticultura:

- **Mallas protección lluvias, escarcha y heladas:** cítricos
- **Mallas sombreo:** agrotexiles de protección solar. Gama que ofrece protección a partir del 30% hasta el 90%
- **Mallas antitrip:** agrotexiles de protección frente a insectos
- **Malla suelo:** agrotexiles para el revestimiento del suelo
- **Mallas cortavientos:** agrotexiles protección viento y salinidad
- **Mantones:** agrotexiles para la recolección de frutos -almendra, aceituna, etc.-, con una extensa gama de tamaños.
- **Mallas antigranizo**

**INDUSTRIAS
ELS MOLINS**

Polígono Industrial, s/n
46865 ADZANETA DE ALBAIDA
(Valencia) - Spain
Tels.: +34-96 235 90 01
235 90 05
235 70 17
Fax: +34-96 235 70 57



mala hierba, planta cultivada, o suelo desnudo. Surgirán vehículos autónomos de avance lento para permitir el trabajo localizado y puntual de las boquillas, relevando a los conductores de este trabajo. La maquinaria para recolección mecánica masiva, se basará en sistemas de arranque por tracción para raíces y ciertos bulbos; sistemas de corte para frutos, tallos, flores y hojas; y sistemas de peinado para legumbres. El sistema de arranque por empuje quedará reservado a tubérculos, frutos enterrados y rara vez bulbos. Sus nuevos diseños buscarán:

a) aumento de capacidad de trabajo con mayores anchos de los cabezales o mayores líneas atendidas;

b) autopropulsión del equipo;

c) mejor trato al producto (evitar fricción, cortes, aplastamiento e impactos);

La maquinaria tendrá a corto plazo un gran desarrollo en la horticultura productiva, es la maquinaria de asistencia a la recolección, es decir, aquellos que durante el trabajo de recolección manual se trasladan con los operarios para recibir el producto cosechado, que almacenan y/o confeccionan llevándolo al exterior de la parcela

d) mejorar los mecanismos de limpieza y tría, recurriendo en algunos casos a

dispositivos electrónicos para reconocimiento de formas, densidades o colores.

No es probable que la robótica para recolección selectiva de productos adquiera a corto plazo interés comercial. La maquinaria que probablemente tendrá un gran desarrollo en la horticultura productiva, es la de asistencia a la recolección, equipos con movilidad en el interior de la parcela que durante la recolección se trasladan con los operarios para recibir el producto cosechado, que almacenan y/o confeccionan. Su empleo supone aumentos de productividad, reducciones en el coste de recolección y ventajas para la confección del producto en campo (punto 6). Cabe encontrar en los nuevos diseños:

e) vehículos autopropulsados y autoguiados en la parcela, maniobrables y versátiles —con anchos de vía, altura

libre y velocidad de avance variables—.

f) elevada capacidad de trabajo, asistiendo a cuadrillas de 10 y más recogedores

g) polivalencia para adaptarse a diversos tipos de explotación y cultivo, diversas operaciones de confección y modalidades de comercialización.

Tanto los tractores como las máquinas operativas irán provistas regularmente de equipos GPS. A tenor de lo dicho en el punto 7, la maquinaria de distribución de semillas y agroquímicos tendrá dispositivos de regulación automática para acomodar su trabajo a las condiciones concretas en un determinado momento y lugar.

Para saber más...

depmag@upvnet.upv.es

Archivo Edición Ver Ir Favoritos Herramientas Ventana Ayuda

www.carbotech.com

lo último en nutrición vegetal

CARBOTECH

español británico italiano portugués

Zona de Internet

Paseo Morella, 94 12004 - CASTELLÓN
Tel. 964 246 669 Fax. 964 254 333
e-mail:carbotech@carbotech.com
http://www.carbotech.com

entrar