

La falta de mano de obra en las zonas productoras de patata en España, ha acelerado el desarrollo de la mecanización en los últimos años. La II parte de este artículo será publicada en Horticultura 193.

Mecanización del cultivo de la patata. I parte

**JAVIER BUENO LEMA,
JESÚS EXPIDO CÁRDENAS**

Departamento de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Santiago de Compostela



El cultivo de la patata está hoy en día totalmente mecanizado desde la plantación hasta la recolección y manipulación. La progresiva falta de mano de obra en las zonas productoras, ha acelerado el desarrollo de la mecanización en los últimos años, permaneciendo las operaciones manuales o con un grado de mecanización más bajo, sólo en pequeñas explotaciones familiares o de autoconsumo.

La superficie cultivada de patata en el mundo se estima en la actualidad en unos 19,1 millones de hectáreas, con una producción de 329 millones de toneladas. La Unión Europea es el principal productor de patatas del mundo tanto por la superficie dedicada (8

De izquierda a derecha: Vista aérea de una planta envasadora de patatas, se observan las diferentes salidas de la máquina examinadora que inspecciona la calidad y cuenta la cantidad de tubérculos que van en cada bolsa. Patatas envasadas en bolsa de malla. Fotos: Hortagro International BV.

millones de hectáreas) como por las toneladas producidas (141 millones de toneladas). España se encuentra entre los seis principales productores de Europa, tras Polonia, Alemania, Reino Unido, Francia y Países Bajos.

Según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del año 2004, la superficie dedicada al cultivo de la patata en España fue de 97.091 ha, con una producción total de 2.745.400 t. Por comunidades autónomas la principal productora fue Castilla y León con 874.200 t, seguida de Galicia (496.300 t) y Andalucía (474.400 t). El destino principal de la producción es el consumo humano, bien en fresco o a través de alguna transformación indus-

trial (congelado, frito, copos...)

En función de la fecha de recolección, la patata producida en España se clasifica en cuatro grupos: extratemprana (16 enero a 15 abril), temprana (16 abril a 15 junio), media estación (16 junio a 30 septiembre) y tardía (1 octubre a 15 enero). Prácticamente la mitad de la producción española del 2004 fue patata de media estación (49%), seguida de la tardía (30%) y la temprana (17%). En el mercado hay un gran número de variedades, aunque las más cultivadas son variedades clásicas como Baraka, Kennebec, Jaerla, Red Pontiac, Spunta, Desirée, Agria, etc...

La densidad de plantas por lo general está entre las 30.000 y



50.000 plantas/ha para la producción de patata de consumo. Las producciones medias por hectárea son muy variables en función de que se trate de zonas de secano o de regadío, estando comprendidas normalmente entre las 15 y las 50 t/ha, aunque se pueden alcanzar valores mayores. Hay que distinguir entre producción total y producción comercial, siendo esta última la formada por los tubérculos con calibre entre 40 y 80 mm, que es la patata que se comercializa tanto para consumo en fresco como para industria. A continuación vamos a comentar los principales grupos de operaciones mecanizadas que se realizan en el cultivo de la patata, centrándonos sobre todo en la recolección de los tubérculos.

Preparación del terreno

La planta de patata tiene un sistema radicular débil y superficial, por lo que tanto su crecimiento como el de los tubérculos es muy sensible a la compactación del suelo. Es por ello que las labores preparatorias deben garantizar un suelo suelto pero con buena estructura hasta los 8 o 10 cm de profundidad, que permita luego formar los caballones en los que se desarrollarán posteriormente los tubérculos. Para el laboreo primario el arado de vertedera es el apero más utilizado, seguido a continuación de operaciones de laboreo secundario en base a gradas o rotocultores que garanticen el buen desmenuzamiento de los terrones. Es importante el evitar la formación de terrones con tamaño similar al de los tubérculos, que luego complican el trabajo de las cosechadoras. En los suelos con piedras se pueden

utilizar máquinas despedregadoras que pueden actuar sobre todo el terreno o tamizar únicamente la tierra de los caballones. La finalidad de las mismas es facilitar el trabajo de las cosechadoras, reducir los impactos que sufren las patatas durante la recolección y evitar verdeos y deformaciones por el movimiento de las piedras.

En los últimos años están comenzando a utilizarse rotocultores acaballadores que realizan simultáneamente el laboreo secundario y la formación del caballón, por lo que estos pueden ser formados antes de la plantación y favorecer así la disminución del contenido de humedad del suelo y adelantar la fecha de plantación en zonas húmedas. De todos modos, lo habitual sigue siendo el formar los caballones con la plantadora en el momento de la plantación. También, y con el fin de reducir costes en las labores de preparación del terreno, están comenzando a introducirse aperos alternativos al arado de vertedera, como es el caso de los descompactadores. Las experiencias realizadas en Galicia en 2004 con estos aperos en el cultivo de la patata, han dado resultados muy satisfactorios (ver Figura 1).

De izquierda a derecha, arado de vertedera, rotocultor con rulo y descompactador.

Abonado y plantación

La distribución del abono mineral de la patata se realiza mayoritariamente mediante abonadoras centrífugas convencionales (pendulares y de discos). En este caso, el abono se aporta al terreno antes de realizar los caballones, distribuyéndolo uniformemente a toda la superficie tras la labor de vertedera o durante el laboreo secundario. También es posible aportar parte o la totalidad del abono mineral de forma localizada en el caballón y combinar esta operación con la plantación mediante la incorporación a la plantadora de tolvas y elementos de puesta en tierra de abonos minerales sólidos o líquidos.

La plantación de la patata se realiza mayoritariamente en caballones, con una sola línea de patatas en cada caballón. Aunque a veces no se le da mucha importancia a esta etapa, en ella tenemos que adoptar una serie de decisiones importantes que van a condicionar la realización de operaciones mecanizadas posteriores. La separación entre líneas en las plantaciones mecanizadas suele estar entre los 75 y 90 cm, ya que estas son las distancias habitualmente disponibles en las plantadoras automáticas.

Con estas separaciones es posible que las ruedas de los tractores pasen entre los caballones para las posteriores operaciones de cultivo y tratamientos. Las plantadoras utilizadas hoy en día

■ **La superficie cultivada de patata en el mundo se estima en la actualidad en unos 19,1 millones de hectáreas, con una producción de 329 millones de toneladas. La Unión Europea es el principal productor de patatas del mundo tanto por la superficie dedicada como por las toneladas producidas**



A la izquierda rotocultor acaballador y a la derecha pulverizador hidráulico con asistencia por aire.



son plantadoras automáticas, que no necesitan más operarios que el tractorista durante el trabajo. En pequeñas explotaciones se siguen utilizando las plantadoras de alimentación manual que necesitan, además del tractorista, un operario por línea de plantación. Los objetivos que debe garantizar la plantadora son múltiples:

- Asegurar la puesta en tierra de la patata de siembra que deberá ser repartida regularmente a lo largo de la línea del caballón con el fin de obtener la densidad deseada y con la mayor homogeneidad posible (sin fallos ni golpes dobles).

- Posicionar correctamente el tubérculo en profundidad.

- Adaptarse a las diferentes formas y calibres de tubérculos según la variedad.

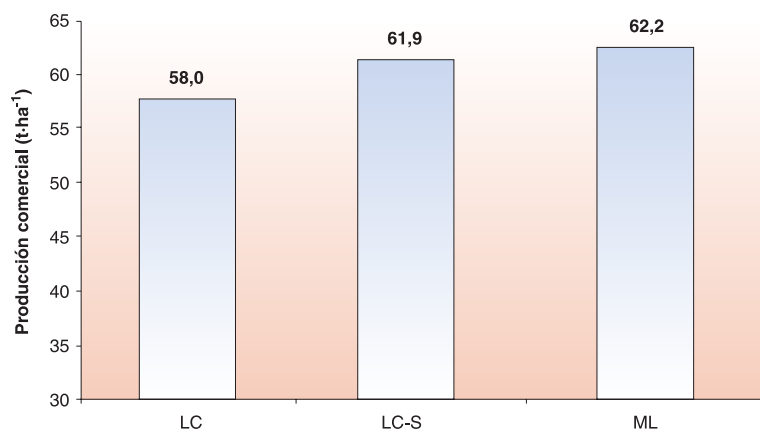
- Asegurar un buen centrado de las plantas en el caballón con el fin de reducir los riesgos de verdeo durante la campaña.

- Permitir los tratamientos contra plagas y enfermedades.

En nuestro país las plantadoras más utilizadas son las de correas con cangilones, aptas para trabajar con patata no brotada. Como dispositivo dosificador-distribuidor utilizan una doble correa con cangilones que recoge la patata de siembra de una tolva y las deja caer sobre el surco abierto por las rejillas de apertura desde una altura de 5 a 10 cm. Posteriormente un dispositivo de recubrimiento, de rejillas o de discos, tapa la patata con tierra y conforma el caballón. Con estas máquinas se debe trabajar a una velocidad de 4 a 6 km/h, lo que permite conseguir una capacidad de trabajo en torno a 0,5 ha/h en las má-

Figura 1

Producción comercial (patata con calibre de 40 a 80 mm) con tres sistemas de laboreo. Laboreo convencional con arado de vertedera + motocultor (LC), Laboreo convencional (idem al anterior) más pase de subsolador (LC-S) y Mínimo laboreo con descompactador + rotocultor.



quinas de dos hileras, o de 1 ha/h en las de 4 hileras.

Los puntos principales a la hora de elegir una plantadora automática con correas de cangilones son:

- La anchura de trabajo de la plantadora: 2, 4, 6 u 8 hileras, con separaciones entre hileras de 75 a 90 cm. Nos va a condicionar la capacidad de trabajo.

- La capacidad de la tolva. Debe permitir una autonomía suficiente durante el trabajo, lo cual va a estar condicionado por las dimensiones de las parcelas, la densidad de plantación y el calibre de la patata de siembra a utilizar. Normalmente esta autonomía suele andar entre 0,5 y 1,5 hectáreas para un modelo de 4 hileras. Para grandes superficies es recomendable ir a tolvas con elevación hidráulica y máquinas arrastradas de gran anchura de trabajo (6-8 hileras).

- La regulación de la densidad de plantación. Se realiza mediante la modificación de la velo-

La planta de patata tiene un sistema radicular débil y superficial, por lo que tanto su crecimiento como el de los tubérculos es muy sensible a la compactación del suelo. Es por ello que las labores preparatorias deben garantizar un suelo suelto pero con buena estructura



Desbroce mecánico de las matas y eliminación térmica de las matas.

cidad de las correas de cangilones al actuar sobre juegos de engranajes. La colocación lateral de la caja de velocidades facilita la realización de estas regulaciones. En algunos modelos de alta gama, el accionamiento hidráulico y la electrónica permiten una regulación muy precisa y posibilitan también seguir la evolución de la superficie plantada durante la realización del trabajo.

Los dispositivos avisadores de fallos en cabina permiten liberar al operario de un control visual continuo de la plantadora. Para conseguir la densidad de plantación adecuada hay que elegir también el tipo de cangilón o vaso (diámetro, forma) que mejor se adapta a la patata de siembra utilizada, y regular correctamente el dispositivo de vibración de la correa, que puede ser mecánico o electro-mecánico. Esta regulación necesitará ser más precisa a medida que la velocidad de giro de las correas aumente (a mayor velocidad de trabajo o a mayor densidad de plantación).

- La regularidad de suministro de patata a los cuerpos de la plantadora contribuye a facilitar las regulaciones comentadas en el apartado anterior. Las soluciones pueden ir desde lo más sencillo (compuertas de apertura regulable) a lo más sofisticado (fondo móvil con contacto por infrarrojos o ultrasonidos).

- La realización del primer acaballonado de la plantación. Esto se suele llevar a cabo normal-

mente bien con la ayuda de los discos o rejas acaballadoras de la plantadora, o bien mediante dispositivos con chapas conformadoras que algunas plantadoras pueden equipar. Es importante que en este primer acaballonado la planta quede bien centrada respecto al eje del caballón, con el fin de permitir un trabajo de calidad en acaballados posteriores. La utilización de trazadores en la plantadora permite que las máquinas acaballadoras que se utilicen con posterioridad a la plantación no tengan problemas de centrado.

Existen también plantadoras preparadas para manipular patata de siembra brotada. Por lo general se trata de máquinas con fondos móviles y sistemas de correas transportadoras horizontales que tratan los tubérculos con más cuidado con el fin de no romper los brotes. Como en nuestro país la plantación con patata brotada tiene muy poca implantación, no nos detendremos en analizarlas con más detalle.

■ En nuestro país las plantadoras más utilizadas son las de correas con cangilones, aptas para trabajar con patata no brotada. Como dispositivo dosificador-distribuidor utilizan una doble correa con cangilones que recoge la patata de siembra de una tolva y las deja caer sobre el surco abierto por las rejas de apertura

Tratamientos fitosanitarios y riegos

Para la aplicación de los tratamientos fitosanitarios (herbicidas, insecticidas y fungicidas) en el cultivo de la patata, se utilizan principalmente pulverizadores hidráulicos convencionales. Dado que no son máquinas específicas del cultivo, no vamos a entrar en profundidad en la descripción de los mismos.

Estación meteorológica 900-ET

Estación meteorológica profesional completa para medir, según opciones: velocidad y dirección del viento, temperatura del aire y del suelo, sensación de frío, humedad relativa, humedad disponible en el suelo, punto de rocío, pluviometría, radiación solar, cálculo de ET potencial, presión barométrica, etc. Según modelo, permite descargar datos en tiempo real o periódicamente por radio o cable terrestre o lanzadera Watchdog®. Disponibles programas de protección de cultivos.



Apartado de Correos, 140. 08340 - Vilassar de Mar (Barcelona). Tel: 902 10 33 55 * Fax: 937 59 50 06 * E-mail: riegos@copersa.com * Web: www.copersa.com



Spectrum



Plantadora de patatas de alimentación manual.



Para los tratamientos en post-emergencia del cultivo, cada vez es más frecuente recurrir a pulverizadores hidráulicos con asistencia de una corriente de aire, con el fin de mejorar la penetración de las gotas entre la vegetación y garantizar un buen tratamiento por el envés de las hojas. También es posible combinar algún tratamiento con la plantación, bien tratando previamente los tubérculos en el



Doble correa de cangilones o vasos.

■ Al igual que sucede con los tratamientos fitosanitarios, la maquinaria utilizada para el riego del cultivo de la patata es la habitual para cualquier cultivo de regadío. Aspersores, enrolladores y pivots son los dispositivos más utilizados en las zonas de patata con regadío

FERTIRRIGACIÓN

ELECTROFERTIC

Bomba dosificadora eléctrica de gran capacidad de inyección, alta presión y regulación electrónica



CONTROLADORES

Controladores de Fertirrigación
Regulación de pH y EC
Dosificación proporcional



AGITADOR DE TURBINA

Agitación por turbina direccional



MULTIFERTIC

Bomba dosificadora eléctrica modular de inyección independiente



FP10

Bomba dosificadora volumétrica proporcional



FERTIC

inyector hidráulico para la incorporación de abonos líquidos o solubles en la red de riego



Especialistas en Fertirrigación

Mar Adriàtic, 4 - Pol. Ind. Torre del Rector / P.O. Box 60
Tel. 34-935 443 040 / Fax. 34-935 443 161
08130 SANTA PERPETUA DE MOGODA (Barcelona) SPAIN
8092 N.W. 67th. Street / MIAMI (FL) 33166 USA
Tel. 1-305 599 3761 / Fax. 1-305 599 8794
e-mail: itc@itc.es
WEB PAGE: <http://www.itc.es>



almacén, bien instalando un distribuidor de microgránulos o un dispositivo de pulverización hidráulica en la plantadora.

Al igual que sucede con los tratamientos fitosanitarios, la maquinaria utilizada para el riego del

cultivo de la patata es la habitual para cualquier cultivo de regadío. Aspersores, enrolladores y pivots son los dispositivos más utilizados en las zonas de patata con regadío.

A la izquierda plantadora de patatas automática y a la derecha conformación y descompactado del caballón.

Bibliografía

El artículo completo está en www.horticom.com/?62302

Con vocación de servir



PLAST-TEXTIL, S.L. ofrece una amplia gama de productos al servicio de la agricultura y horticultura:

- **Mallas sombreo:** agrotexiles de protección solar. Gama que ofrece protección a partir del 30% hasta el 90%
- **Mallas antigranizo**
- **Mallas protección lluvias, escarcha y heladas**
- **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.



Polígono Industrial, s/n - 46869 ADZANETA DE ALBAIDA (Valencia) - Spain
 Tels.: +34-96 235 90 01 / 235 90 05 / 235 70 17
 Fax: +34-96 235 70 57
 e-mail: info@plastextil.com - <http://www.plastextil.com>

