

Fertilizantes y disoluciones nutritivas en la fertirrigación múltiple

Respuesta del tomate a la salinidad en el cultivo sin suelo recirculante

Inyección múltiple de fertilizantes en fertirrigación sobre el suelo



Desarrollo de la fertirrigación en España

Sebastián Ruano Criado.

Ingeniero Técnico Agrícola. Secretario General de ACEFER (Asociación Comercial Española de Fertilizantes).

La fertirrigación se inicia en España en la década de los cincuenta, cuando los agricultores valencianos ponían los sacos de yute de sulfato amónico en las regueras para que el agua, al pasar a través de ellos, arrastrara el amoníaco que contenían.

La introducción de los abonos líquidos (soluciones nitrogenadas) en España por Amoníaco Español a finales de los sesenta permitió disponer de unos fertilizantes que, por su estado físico, facilitaban su incorporación al agua de riego. Los agricultores, en función del tiempo estimado en regar una hectárea, controlaban la cantidad de abono que había que incorporar colocando un disco perforado, con orificios de distinto diámetro, al final de un tubo de plástico por el que salía el fertilizante.

En este artículo se describen las ventajas de la fertirrigación, la superficie fertirrigada y los fertilizantes más usados en España, así como el futuro de esta técnica cada día más empleada en las explotaciones profesionales.

El desarrollo del riego por aspersión impulsó la fertirrigación, pues facilitaba la incorporación de la solución nitrogenada N-32, sola o con Zn, al cultivo del maíz, permitiendo la aplicación de nitrógeno en los momentos en que el cultivo tenía mayores necesidades.

La fertirrigación tomó carta de naturaleza cuando el riego por goteo se expansionó en nuestro país, por el ahorro de agua que conllevaba, y los fabricantes de fertilizantes pusieron a disposición de los agricultores una mayor gama de abonos sólidos y líquidos, que podían incorporarse perfectamente al agua mediante equipos especializados.

Hoy podemos afirmar, sin ningún género de duda, que España es, dentro de la UE y en el ámbito mediterráneo, el país con mayor superficie fertirrigada, superior a 1,2 millones de hectáreas, y el que está más avanzado técnicamente. Y ello es muy importante para nuestro país, ya que con la fertirrigación se consiguen importantes beneficios medioambientales, una mejora de la productividad agrícola, pues se obtiene una mayor eficiencia del abono y un ahorro importante de agua.

Ventajas que aporta la fertirrigación

La expansión de la fertirrigación en el riego por goteo, que no se concibe sin disponer de una instalación para la incorporación del abono al agua, ha sido posible por las muchas ventajas que aporta, entre ellas:

- Su aplicación es muy cómoda, sobre todo si los abonos empleados son líquidos.

- Se puede ajustar la incorporación del abono a las necesidades de nutrientes que tiene el cultivo a lo largo de su ciclo.
- Los nutrientes se sitúan en el bulbo regado, justo al lado de las raíces, facilitando su rápida absorción por la planta.
- La dosificación del fertilizante es bastante exacta.
- Permite una actuación inmediata, corrigiendo problemas nutricionales.
- Se incrementan las producciones con una reducción de las dosis tradicionales de abono (según R. Molné, un 10% de incremento con un 35% de reducción).
- Hay menores pérdidas de nutrientes por lixiviación.

El agricultor debe conocer, sobre todo, cómo se mueven los nutrientes en el bulbo. El nitrógeno (nitrato) se desplaza con rapidez a lo largo del perfil, habiéndose observado que la forma ureica, al no poderse controlar su velocidad de transformación, puede ocasionar algún problema en cultivos hortícolas y, en general, en cultivos de ciclo corto. El fósforo en riego por goteo es más móvil que en riego tradicional, desplazándose bastante más lejos del punto en que se incorpora. Con el potasio, menos móvil que el nitrógeno pero más que el fósforo, hay que tener cuidado de que no se ocasionen deficiencias de calcio y magnesio.

Para la aplicación correcta de esta técnica, se exige un mayor grado de preparación del agricultor y también que la instalación de riego esté

Cuadro I.

Distribución de la superficie de riego localizado por comunidades autónomas. Año 2005.

Comunidades Autónomas	Superficie (ha) ⁽¹⁾	% total riego localizado	% total riego CC.AA.
Aragón	35.700	2,7	9,6
Cataluña	71.000	5,4	29,0
Castilla-La Mancha	223.500	17,2	48,9
Valencia	148.100	11,4	49,9
Murcia	136.700	10,5	77,0
Extremadura	47.500	3,6	23,2
Andalucía	585.500	44,9	62,8
Otras CC.AA.	54.800	4,3	8,5
Total	1.302.800	100,0	39,2

⁽¹⁾Incluye la superficie en invernadero.

Fuente de Información: ESYRCE del MAPA.

Cuadro II.

Distribución de la superficie de riego localizado por cultivos. Año 2005.

Cultivos	Superficie (ha) ⁽¹⁾	% total riego localizado	% total riego CC.AA.
Cítricos	199.100	15,3	67,8
Frutales	161.300	12,4	64,4
Hortalizas	111.600	8,6	52,4
Oliver	465.900	35,8	91,3
Viñedo	254.000	19,5	86,5
Otros cultivos	110.900	8,4	6,3
Total	1.302.800	100,0	39,2

⁽¹⁾Incluye la superficie en invernadero.

Fuente de Información: ESYRCE del MAPA.

”
La expansión de la fertirrigación en el riego por goteo, que no se concibe sin disponer de una instalación para la incorporación del abono al agua, ha sido posible por las muchas ventajas que aporta

muy a punto, es decir, que todas las plantas reciban la misma cantidad de agua (y consecuentemente, de fertilizante).

Superficie fertirrigada en España

No existen estadísticas concretas, pero se puede tener una aproximación en base a la superficie de riego por goteo, de la que sí hay datos (**cuadros I y II**).

El riego localizado ha ido creciendo cada año (8,8% en 2005 respecto al año anterior) y supera ya al de gravedad. En algunas comunidades autónomas como Murcia ya está implantado en las tres cuartas partes del regadío y en algunos cultivos, como el olivar y la viña, en el 90% de la superficie regada.

El cuadro de superficies es orientativo para conocer el área fertirrigada en España, pero conviene hacer algunas precisiones. En el viñedo y olivar el riego por goteo es relativamente reciente, los agricultores no están aún suficientemente preparados para practicar una correcta fertirrigación y no siempre hay agua disponible para regar. En ambos cultivos las dosis de nutrientes que se incorporan son más reducidas que para cítricos y frutales, en los que el riego localizado continuará creciendo en el futuro.

Además del riego por goteo, podemos estimar que al menos la mitad de la superficie sembrada de maíz, regada por aspersión y pívot, que en total asciende a unas 140.000 ha, también es fertirrigada, incorporándose la solución nitrogenada N-32.

Fertilizantes más utilizados en fertirrigación

Una amplia gama de abonos simples/complejos, sólidos/líquidos es utilizada en fertirrigación en España. La elección de un tipo u otro depende, entre otros factores, del tipo de cultivo y de su momento fenológico, del tamaño de las explotaciones agrícolas, del grado de tecnificación de las instalaciones y de la preparación técnica del agricultor.

Las características básicas de los fertilizantes que se utilizan son:

- Ser totalmente solubles.
- Tener una gran pureza.
- Aumentar lo menos posible la salinidad de la solución del suelo.

En los **cuadros III y IV** se presentan las especificaciones fundamentales de los abonos más usados en fertirrigación en España separando, para mayor claridad, los abonos sólidos de los líquidos.



microgránulos solubles

Naturamin®-WSP

80% de aminoácidos libres

Cuadro III.

Especificaciones de los abonos sólidos más usados en fertirrigación.

Abonos sólidos	Nutrientes principales	Otros nutrientes	Solubilidad (gr/l) ⁽¹⁾	Otras especificaciones
Nitrato amónico	34,5% N		2.190	Baja la temperatura de la solución madre
Nitrato de calcio	15% N	27% CaO	1.220	
Nitrato de magnesio	11% N	15,7% MgO	500	
Fosfato monoamónico	12% N 60% P ₂ O ₅		400	MAP-técnico
Nitrato potásico	13% N 46% K ₂ O		335	
Cloruro potásico	60% K ₂ O		340	
NPK-cristalinos	Alta concentración	Sí	150/250	Según fórmulas

⁽¹⁾ Solubilidad a 24°C

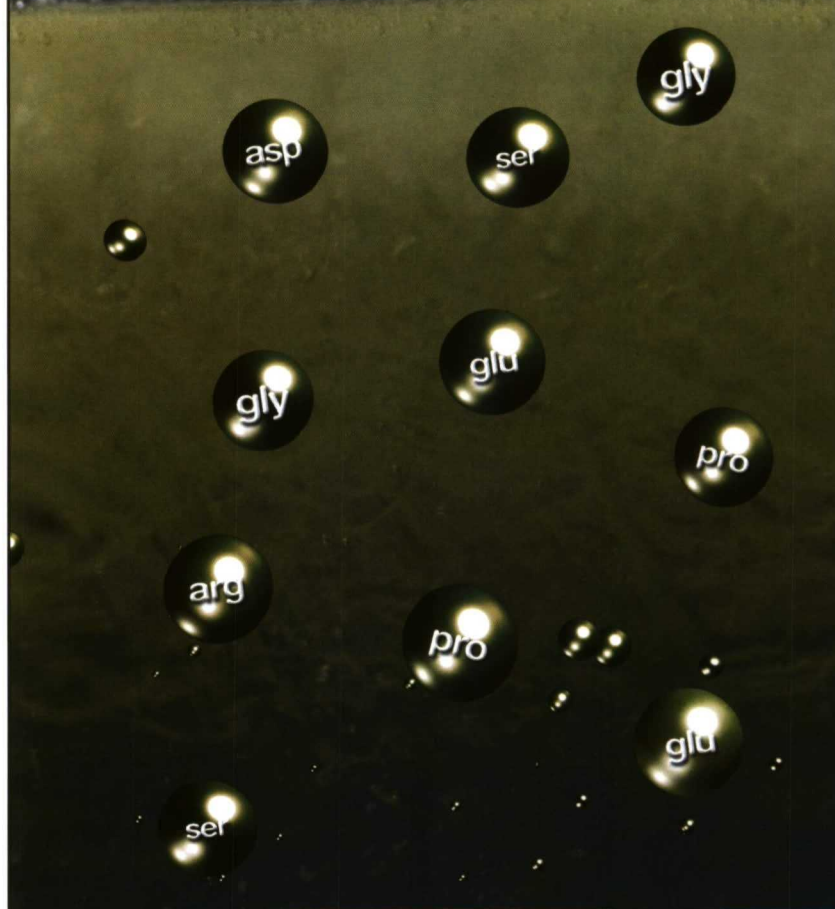
Cuadro IV.

Especificaciones de los abonos líquidos más usados en fertirrigación.

Abonos líquidos	Nutrientes principales	Otros nutrientes	Densidad (gr/l)	Temperatura crist.°C	pH
Solución nitrogenada N-32	32% N		1.325	0	6/7
Solución nitrogenada N-20	20% N		1.260	6	6/7
Ácido nítrico ⁽¹⁾	13% N		1.360	-20	Ácido
Solución nitrato de calcio	8% N	16% CaO	1.400	-13	<4
Solución nitrato de magnesio	7% N	9,5% MgO	1.300	-20	<4
Ácido fosfórico ⁽¹⁾	52-54% P ₂ O ₅		1.600	-26	Ácido
Solución potásica	10% K ₂ O		1.150	5	5
Solución NPK-neutra	Baja concentración		1.200/1.300	Variable	6/7
Solución NPK-ácida	Baja concentración		1.200/1.300	Variable	1/2

⁽¹⁾ Productos clasificados como peligrosos. Precaución en su uso.

El riego localizado ha ido creciendo cada año y en algunos cultivos como el olivar y la viña está implantado en el 90% de la superficie regada.



mejores cosechas,
mayor beneficio


Daymsa

Camino de Enmedio, 120 • 50013 Zaragoza
Tel.: 976 461 516 • mail@daymsa.com
www.daymsa.com

Una gran variedad de factores inciden en que los agricultores enfoquen, en base a distintas alternativas, la fertirrigación de sus cultivos.

El agricultor puede preparar directamente en su finca las soluciones madre con abonos simples (sólidos/líquidos) que disuelve en agua y que luego se inyecten en los goteros, en las proporciones adecuadas, para obtener la fórmulas NPK requeridas con distintos equilibrios nutritivos.

En la preparación de las soluciones madre hay que tener presente la solubilidad y pureza de los abonos, las incompatibilidades de los productos (fosfatos y ácido fosfórico con sales de calcio y magnesio) y que tengan un pH adecuado. Esta alternativa es utilizada en grandes explotaciones agrícolas muy tecnificadas.

Otra alternativa es que el agricultor opte por emplear directamente abonos complejos ternarios o binarios, de los que se fabrica una gama muy amplia de fórmulas adaptadas perfectamente a las necesidades de la planta en cada momento. En algunos cultivos se complementa la fertilización NPK aplicando una solución nitrogenada.

En ambas alternativas cabe la posibilidad de utilizar abonos sólidos o líquidos. El crecimiento de los abonos líquidos se ha debido a la facilidad, seguridad y comodidad de manejo, ahorro de mano de obra y eliminación de envases. También, a que permiten disponer de una enorme variedad de fórmulas, eliminando la necesidad de realizar disoluciones de los fertilizantes.

Próximos a las grandes áreas de consumo han ido proliferando pequeñas plantas para la fabricación de soluciones complejas claras, fundamentalmente ácidas dada la mala calidad de nuestras aguas; y algunos fabricantes de mayor entidad ofrecen ya al agricultor "fórmulas a medida", basadas en muchos casos en un diagnóstico nutricional del cultivo.

Como al incorporar cualquiera de los fertilizantes descritos al agua de riego se modifica su pH y su conductividad eléctrica (CE), conviene vigilar ambos. Se debe procurar que el pH sea siempre ácido para evitar obturaciones y que la CE no sobrepase 3 dS/m.

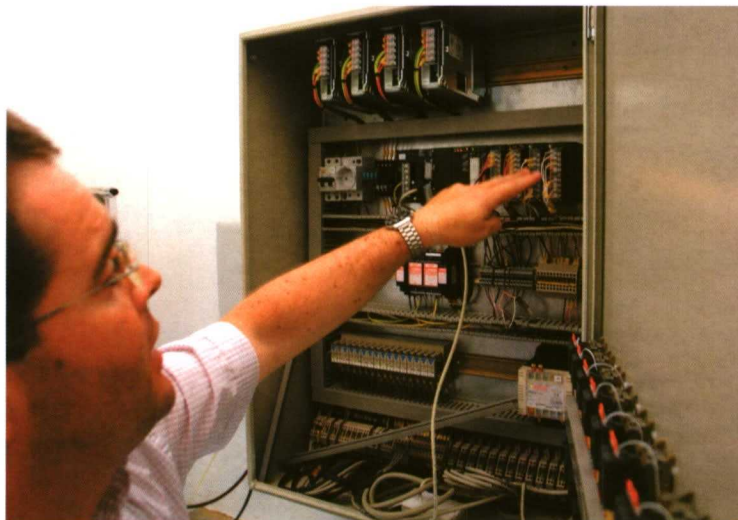
Legislación que regula los abonos para fertirrigación

La legislación que afecta a todos los fertilizantes que se comercializan en España está recogida en el Reglamento (CE) núm. 2003/2003 de la Unión Europea, de 13 de octubre de 2003, relativo a abonos (fertilizantes CE), y en el Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes (fertilizantes no CE). Los abonos que se utilizan expresamente para fertirrigación (soluciones nitrogenadas, soluciones NPK, ácido fosfórico, nitrato potásico, etc.) están incluidos en ellas.

En el anexo I de ambas legislaciones se especifica para cada producto su forma de obtención, el contenido máximo y mínimo de nutrientes, la riqueza nutritiva que debe declararse y otras instrucciones; y en el anexo II se reseñan las disposiciones generales de identificación y etiquetado.

En el caso de los abonos líquidos, la riqueza se expresará siempre en peso/peso y opcionalmente en peso/volumen. Estos abonos sólo podrán ponerse en el mercado si el fabricante da las oportunas instrucciones adicionales, en especial la temperatura de almacenamiento y la prevención de accidentes durante el mismo.

El Ministerio de Agricultura ha publicado recientemente un manual con el etiquetado de fertilizantes CE y está a punto de publicar otro con el etiquetado de fertilizantes no CE, que van a permitir mejorar y posiblemente unificar el etiquetado de los productos que se comercializan en España.



En la Comunidad de Regantes de Picassent, un ordenador central ubicado en el Ayuntamiento transmite las órdenes de riego y abonado a las terminales situadas en las fincas de los agricultores.

Hacia dónde camina la fertirrigación

Cada año, cuando conocemos las nuevas superficies de riego localizado que se han instalado (el MAPA publica una estadística) y el consumo de abonos (materias primas y productos terminados), nos alegramos de que la fertirrigación continúe creciendo.

Y así continuará, porque se impone en la agricultura actual ahorrar agua, incrementar la eficiencia de los productos y minimizar la contaminación de nuestros acuíferos, premisas todas que esta técnica potencia.

La Directiva Marco del Agua, que sucesivamente irá entrando en vigor, fomenta la expansión del riego localizado que ahorra agua y permite usar la de mala calidad. La eliminación de algunas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos, asentadas muchas de ellas en los regadíos, encuentra una poderosa herramienta en la fertirrigación bien realizada. El ahorro de nutrientes, que aumenta la productividad, supone también un incentivo.

Mientras la superficie fertirrigada sigue creciendo, la técnica continúa mejorando:

- La tendencia clara de la fertirrigación moderna es que siempre que se riegue y sea necesario se aporten nutrientes (principales, secundarios y microelementos), fraccionándose al máximo la dosis total aplicada.

- En muchas fincas ya no se habla de kg/ha de nutrientes, sino de meq/l. Se desarrollan programas informáticos para el cálculo de la fertirrigación por goteo de los cultivos leñosos. Se gestiona la fertirrigación mediante el análisis de la savia. Se utilizan sondas de succión para analizar la solución del suelo.

- En algunas comunidades de regantes se ponen en marcha importantísimos proyectos. Así, la Comunidad de Regantes de Picassent, en Valencia, ha desarrollado un proyecto para transformar el sistema de riego tradicional de 65.000 ha en un moderno sistema automatizado de riego localizado con instalaciones de fertirrigación. Y mediante un ordenador central, situado en el Ayuntamiento de Picassent, se transmiten las órdenes de riego y abonado a las terminales situadas en las fincas de los agricultores.

- Para finalizar, y a la vista de todo lo expuesto, cabe hacerse una pregunta: si las energías renovables están subvencionadas porque suponen un ahorro, ¿por qué no se subvenciona y apoya la fertirrigación en riego localizado? ■