

# Retos de la fertilización de la nueva citricultura valenciana

Recomendación de abonado para el nuevo mapa varietal

Ana Quiñones, Isabel Rodríguez-Carretero, Ana Pérez, Rodolfo Canet.

Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Moncada (Valencia).

En un contexto integral de desarrollo de una agricultura sostenible es condición imprescindible mejorar la eficiencia de utilización de los recursos involucrados, basándose en un equilibrio en el sistema cultivo-suelo-agua-atmósfera que permita mejorar la producción y calidad de las plantaciones agrarias preservando, a la vez, el medio ambiente. Este objetivo requiere para su viabilidad de un amplio desarrollo científico-tecnológico que, en el contexto de las técnicas agrarias, y más concretamente de la fertilización, permita el establecimiento de unas pautas de fertilización adaptadas a las especies y variedades cultivadas y a las condiciones en las que se desarrollen las plantas.

En este sentido y a pesar de la enorme importancia de los cítricos en la agricultura valenciana (nuestra comunidad es la principal región citrícola a nivel nacional, tanto por la superficie dedicada a este cultivo –aproximadamente 182.000 hectáreas, cerca del 60% del total nacional–, como por su producción –más de 3 millones de toneladas anuales, casi un 60% de la producción nacional–) existe un claro envejecimiento de los criterios técnicos bajo los cuales se rige el cultivo en cuanto a su fertilización, así como notables lagunas de conocimiento técnico en relación a las nuevas formas de manejo ecológico. Esto está dando lugar a serios problemas de ineficiencia en la producción y producciones subóptimas en cuanto a calidad y volumen, con las consiguientes reducciones del beneficio económico.

## Retos de fertilización en la citricultura valenciana

Uno de los principales retos que deben abordarse desde el punto de vista de la fertilización radica en que independientemente de su manejo (convencional o ecológico), en los últimos años la citricultura valenciana ha visto como su mapa varietal se ha ampliado muy notablemente, con nuevas variedades tempranas y tar-

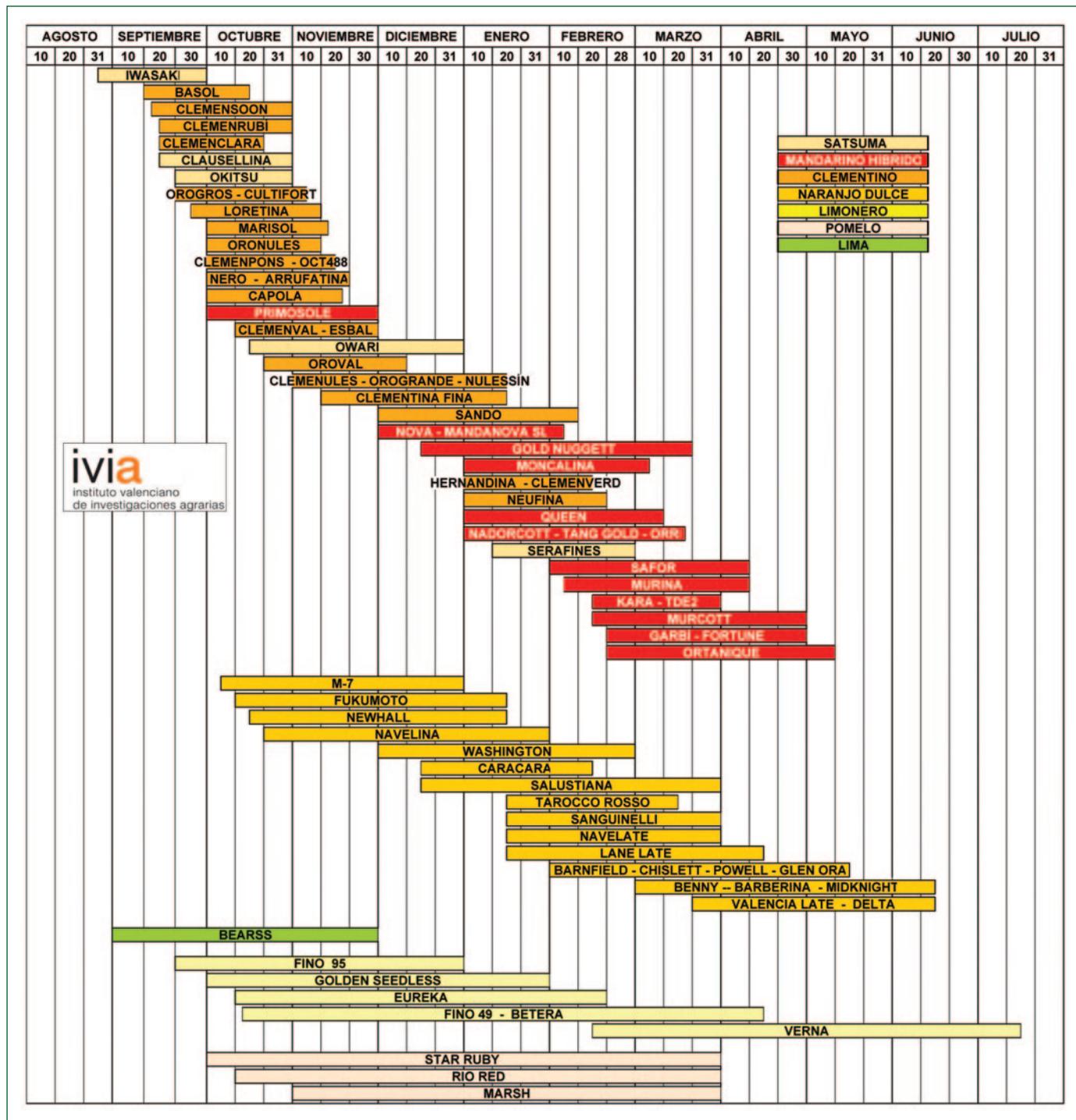


días, especialmente de mandarina, en la búsqueda de un calendario de oferta que a día de hoy ocupa las dos terceras partes del año (figura 1).

Sin embargo, las prácticas agrarias y, entre ellas, las pautas de fertilización, diseñadas a principios de los 90, no se han ido adaptando ni renovando a este

nuevo marco varietal, que podría presentar grandes diferencias en cuanto a requerimientos nutricionales (cantidad anual y época) frente al tradicional.

**FIG. 1** Calendario de recolección de los cítricos cultivados en España.





Existen numerosas publicaciones donde se cuantifican las necesidades nutritivas de los cítricos. Estas necesidades anuales aumentan con el desarrollo vegetativo, siendo las variedades más vigorosas las que necesitan una mayor cantidad de elementos esenciales, principalmente nitrógeno (Morgan y Hanlon, 2006). Además, se han analizado concentraciones foliares de macro y microelementos obteniéndose diferencias importantes en todos ellos (N, K, Ca, Mg, B, Fe, Cu, Mn y Zn) entre especies (Gálvez-Solá *et al.* 2015). Asimismo, los valores de referencia óptimos son diferentes en plantaciones jóvenes que en árboles adultos (Menino, 2008), en variedades cuya fruta se destina a consumo en fresco que para zumo (Quagio *et al.* 2006) y varían entre países productores (Mattos *et al.* 2018). En este sentido, se ha observado que los patrones influyen en gran medida en la absorción de nutrientes (en especial, micronutrientes) en pistacho (Brown *et al.* 1994) y que las necesidades nutritivas como los valores de referencia varían ampliamente entre variedades injertadas, así como entre diferentes combinaciones variedad/patrón. Sin embargo, se están utilizando unas pautas de abonado establecidas mediante la cuantificación de las



*Con la información recogida se validarán las normas DRIS y se definirán pautas de recomendación de abonado (dosis anuales y momento de aplicación) para las diferentes variedades de cultivo*

necesidades y el establecimiento de las tablas de referencia para el diagnóstico nutricional en un número muy reducido de variedades injertadas sobre naranjo amargo en el 90% de las parcelas muestreadas.

Por otro lado, estos treinta años han traído consigo un empobrecimiento del suelo al considerarlo como un mero soporte del cultivo. Es necesario revertir esta situación mediante la incorporación de materias orgánicas y productos biológicamente activos en los programas de fertilización. Este cambio de manejo va a influir, sin duda alguna, en el desarrollo vegetati-

vo principalmente del sistema radical y, por tanto, en la absorción de agua y nutrientes por la planta.

Por tanto, es imprescindible tener en cuenta estas nuevas prácticas agrarias en el diseño de las pautas de diagnóstico nutricional y recomendaciones de fertilización para adaptarlas a la realidad cítrica actual y que sean auténticamente útiles para el sector.

## Objetivos

El objetivo general de este reto es la adaptación de las prácticas de fertilización del sector cítrico valenciano al nuevo escenario productivo de la Comunidad Valenciana (mapa varietal ampliado), de manera que se determinen las pautas de diagnóstico nutricional y fertilización actualizadas al nuevo mapa varietal de esta CC.AA mediante la ejecución de estos subobjetivos:

- a) Obtención de valores de referencia necesarios para diagnosticar correctamente el estado nutricional de las principales variedades cítricas en relación a los principales nutrientes esenciales.
- b) Establecimiento de recomendaciones objetivas de manejo de la fertilización en cuanto a la fuente apropiada de fertilizante, la *dosis* ajustada en el momento correcto y en el lugar adecuado, pilares básicos de un programa de fertilización.
- c) Diseño de programas de fertilización integrada organo-mineral.

## Fertilización adaptada al nuevo marco varietal cítrico

Para establecer un sistema de diagnóstico nutricional y de recomendaciones de abonado existen diversas metodologías: la concentración mínima de nutrientes (Srivastava *et al.* 1999), el balance de nutrientes por el método factorial

(Cantarella *et al.* 1992), los índices de balances de Kenworthy's (Kenworthy 1973) o las Normas DRIS (Menino 2012). Se ha elegido esta última metodología ya que para establecer los valores de referencia utiliza ratios entre nutrientes que son un mejor indicador que valores aislados de estos elementos nutritivos. Además este sistema ordena los nutrientes por su importancia.

Durante el primer año, se realizará una gran colección de datos de análisis foliares, de suelo y de agua de riego de parcelas comerciales de cítricos cultivados en las diferentes provincias de la Comunidad Valenciana. Con estos valores se desarrollará unas Normas DRIS (sistema integrado de diagnóstico y recomendación) adecuadas a las combinaciones variedad/patrón ampliamente cultivadas en cada una de las zonas citricolas. Las normas DRIS ordenan los nutrientes por limitación de la producción, siendo:

- Los más negativos  $\approx$  más deficientes.
- Los más positivos  $\approx$  más abundantes.

Finalmente y establece rangos de nutrientes: óptimo, bajo, deficiente, alto y excesivo.

Asimismo se estudiarán las relaciones entre la cosecha obtenida y los nutrientes disponibles en el suelo y se realizará un análisis de componentes principales para conocer la relación entre cosecha y composición de los nutrientes en hoja. Este último apartado nos permitirá establecer pautas de abonado que conduzcan a mejorar o variar la calidad interna y externa de los cítricos.

Posteriormente, durante la campaña siguiente, se seleccionarán parcelas en la CV con condiciones de cultivo diferentes y con combinaciones variedad/patrón más representativas de cada zona.

En ellas se realizarán muestreos foliares mensuales y análisis de la concentración de nutrientes esenciales, se cuantificará la producción y se analizará la calidad interna y externa del fruto. Se caracteriza-



*El objetivo general de este reto es la adaptación de las prácticas de fertilización del sector cítrico valenciano al nuevo escenario productivo de la Comunidad Valenciana (con un mapa varietal ampliado)*

rá, también, el suelo, el agua y las prácticas agrarias de las parcelas de estudio, principalmente de los planes de fertilización llevados a cabo. Además, al final del ensayo se cuantificará la incidencia que el diferente manejo del suelo tiene en sus características físico-químicas, y en el contenido en nutrientes disponibles para las plantas.

Con la información recogida se validarán las normas DRIS y se definirán pautas de recomendación de abonado (dosis anuales y momento de aplicación) para las diferentes variedades de cultivo.

## Futuros logros

Con el desarrollo de este proyecto se obtendrán:

- a) Tablas actualizadas de diagnóstico nutricional para las principales variedades cultivadas en la Comunidad Valenciana, junto al protocolo normalizado de muestreos que debe utilizarse para que sean válidas.
- b) Normas DRIS para las nuevas combinaciones variedades/patrón cultivadas en la actualidad.

De esta forma se pretende desarrollar pautas de fertilización, una de las prácticas más importantes respecto al impacto de la agricultura en el medio ambiente. Una fertilización optimizada reducirá la contaminación potencial de suelos y acuíferos, y reducirá las emisiones derivadas de la fabricación de los fertilizantes, una de sus fuentes principales de la huella de carbono de los productos agrícolas. Además, la utilización de productos orgánicos evitará la degradación de los suelos y aumentará el secuestro de carbono en forma de materia orgánica estabilizada. Por ello, el proyecto contribuirá a resolver los retos de la sociedad en su conjunto y no tan sólo los del sector cítrico. ■