

# La fertilización de la variedad Conferencia en Peral

Recomendaciones de abonado basadas en los resultados de los análisis foliares y del suelo

Mediante la colaboración conjunta de Neiker, Bialka y la DFB se han desarrollado en Vizcaya una serie de ensayos y muestreos, enmarcados dentro de la tesis doctoral "Efecto de la fertilización sobre el crecimiento, estado nutricional y producción en peral". Según los resultados de estos muestreos se determinaron niveles óptimos de nutrientes en planta, basados en los análisis de suelo y hoja realizados en las parcelas.

Ana Aizpurua<sup>1</sup>, Gerardo Besga<sup>1</sup>, Ramón Amenabar<sup>2</sup> y Margarita Domingo<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Neiker (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario), C/ Berreaga, 1, 48.160 Derio (Vizcaya).

<sup>2</sup> Dirección de Agricultura y Ganadería. Departamento de Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco. C/Donostia-San Sebastián, 1, 01010 Vitoria.

<sup>3</sup> Servicio Agrícola de la Diputación Foral de Vizcaya, Avda. Lehendakari Aguirre, 9 4º, 48.014 Bilbao.

Desde 1989 el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (Neiker) se encarga de realizar los análisis foliares y análisis de suelo de las plantaciones de pera Conferencia, kiwi y viña de Vizcaya con el objeto de determinar su estado nutricional. Basándose en estos análisis que se efectúan anualmente en Neiker, de forma cooperativa con los técnicos de Bialka (Asociación de Productores de Fruta de Vizcaya) y de la DFB (Diputación Foral de Vizcaya), se llega a realizar las recomendaciones de fertilización. Con la entrada en producción de las plantaciones se creyó oportuno realizar un estudio más profundo del aspecto nutricional de los frutales, para lo cual a partir de 1993 se establecieron una serie de muestreos y ensayos de fertilización en plantaciones comerciales de Vizcaya. Estos muestreos y ensayos se enmarca-

ron dentro de la tesis doctoral titulada "Efecto de la fertilización sobre el crecimiento, estado nutricional y producción en peral", realizada en Neiker y defendida en el año 2001 en la Universidad Pública de Navarra. Este trabajo de tesis ha obtenido recientemente el VI premio Fertiberia a la mejor tesis doctoral en temas agrícolas.

## Metodología

### A) Ensayos de fertilización

Durante los años 94, 95, 96 y 97 se llevaron a cabo ensayos de fertilización con el objetivo de estudiar las interacciones entre los nutrientes N, P, K y Mg, y su efecto sobre la producción. Con estos ensayos se calibran las recomendaciones de fertilización, porque al controlar el nivel de nutrientes en hoja y suelo se estudia el efecto del abonado aportado sobre ambos y, por tanto, se pueden ajustar las cantidades de abono. Dos de estos ensayos se realizaron en la Estación de Fruticultura de la Diputación Foral de Vizcaya en Zalla, y fueron puestos en marcha en el otoño de 1993. El primero es un ensayo de fertilización potásica en el que

se prueban tres dosis de abonado potásico. El otro es un ensayo de fertilización con tres dosis de riego y nitrato potásico.

En otoño de 1994 se comenzaron cuatro ensayos factoriales de fertilización en plantaciones comerciales en Muxika y Munitibar. En un diseño de parcela dividida con tres repeticiones se analiza el efecto de la aplicación de diferentes dosis de dos nutrientes: - Dos ensayos en los que se aplicaron K y Mg conjuntamente, uno de ellos en un suelo que ha sido encalado y que tiene un pH más ácido que

el otro. Se aportaron tres dosis de Mg y cuatro de K.

- Un ensayo con la aportación de N y P (tres dosis de N y tres de P).

- Un ensayo en el que se probó el efecto de la aplicación de N y K (tres dosis de cada elemento).

En cada una de las parcelas de ensayo se controlaron los si-



guientes parámetros:

- Diámetro del tronco. Se midió en cada parcela en invierno, lo que da una idea de cómo evoluciona el vigor del árbol.
- Evolución del contenido de nutrientes en suelo. Se muestreó en invierno.
- Evolución del contenido de nutrientes en hoja. Se tomaron muestras de hoja en primavera y verano.
- Producción. Se controló la cosecha obtenida en el momento de la recolección.

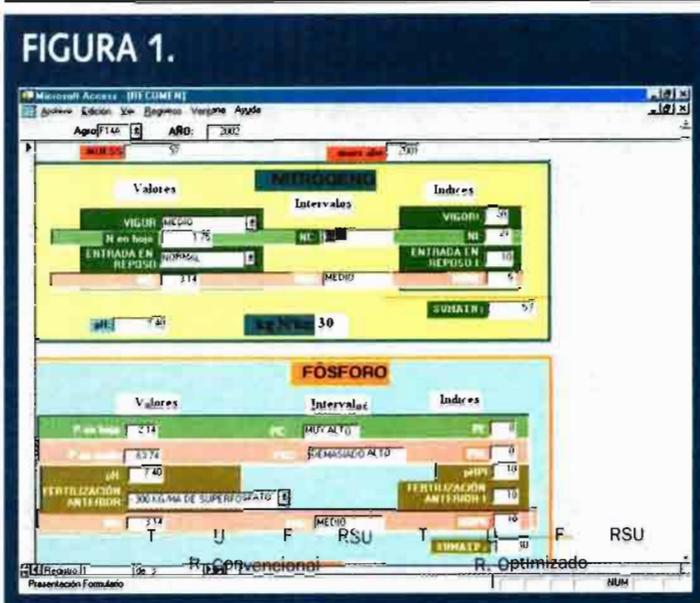
En uno de los ensayos, el de aportación conjunta de K y Mg, se tomó una muestra de fruta de todas las parcelas para analizar su composición mineral y, además, se midió la dureza e índice refractométrico de la fruta. Este último dato puede ser muy importante de cara a la calidad de la producción, ya que los contenidos minerales del fruto influyen mucho sobre la misma.

**B) Muestras**

Los muestreos se llevaron a cabo durante los años 94, 95, 96 y 97 en seis explotaciones del territorio vizcaíno, dos en cada una de las tres zonas consideradas agroclimáticamente distintas: zona de Gernika, zona de la costa y zona de interior (con un clima más riguroso). Dentro de cada explotación se eligieron diez árboles: cuatro de producción media, tres de baja y tres de alta. Se tomó la muestra de hoja a finales de julio o principios de agosto y se controló la cosecha de los árboles muestreados en el momento de la recolección, entre finales de agosto y principios de septiembre, realizándose dos pasadas en el caso de que el fruticultor tuviera costumbre de hacerlas. En los años 95, 96 y 97 en el momento de la recolección se recogió muestra de fruta de tres árboles de cada plantación. Asimismo, desde 1989 se realizan, periódicamente, análisis de suelo de estas parcelas con el objeto de efectuar la recomendación de abonado.

**Resultados**

- En primer lugar se determinó que la mejor época de muestreo es el verano, ya que en ese período las concentraciones de nutrientes en hoja reflejan en buena medida el estado nutricional de las plantaciones y de los tratamientos fertilizantes.
- Determinados tratamientos fitosanitarios, como las aplicaciones de Cu en invierno, fungicidas con micronutrientes, etc. también provocan considerables efectos sobre las concentraciones de nutrientes en hoja, por lo que han de ser tenidos en cuenta.
- En cuanto a la producción, la dosis de fertilizante más alta aplicada mediante fertirrigación aumenta la producción y mejora la distribución de calibres. La producción tiende a ser mayor para las dosis más altas de P y, en consecuencia, menor en aquellas parcelas que no recibieron P. En general, el aporte de K aumentó la producción, pero este efecto dependía de la dosis y localización del ensayo. La dosis más alta de Mg dio una producción mayor que la de las parcelas testigo en los dos ensayos factoriales realizados con Mg y K.
- Se observa un efecto claro de la fertilización sobre los parámetros químicos del suelo,



tanto sobre el contenido del nutriente aportado mediante la fertilización como sobre otros nutrientes o el pH. Como ejemplo de esto último, el N, que se aportó parcialmente en forma amoníaca, tiene un efecto acidificante sobre el suelo, lo que causa a su vez un aumento de las concentraciones de Mn en hoja.

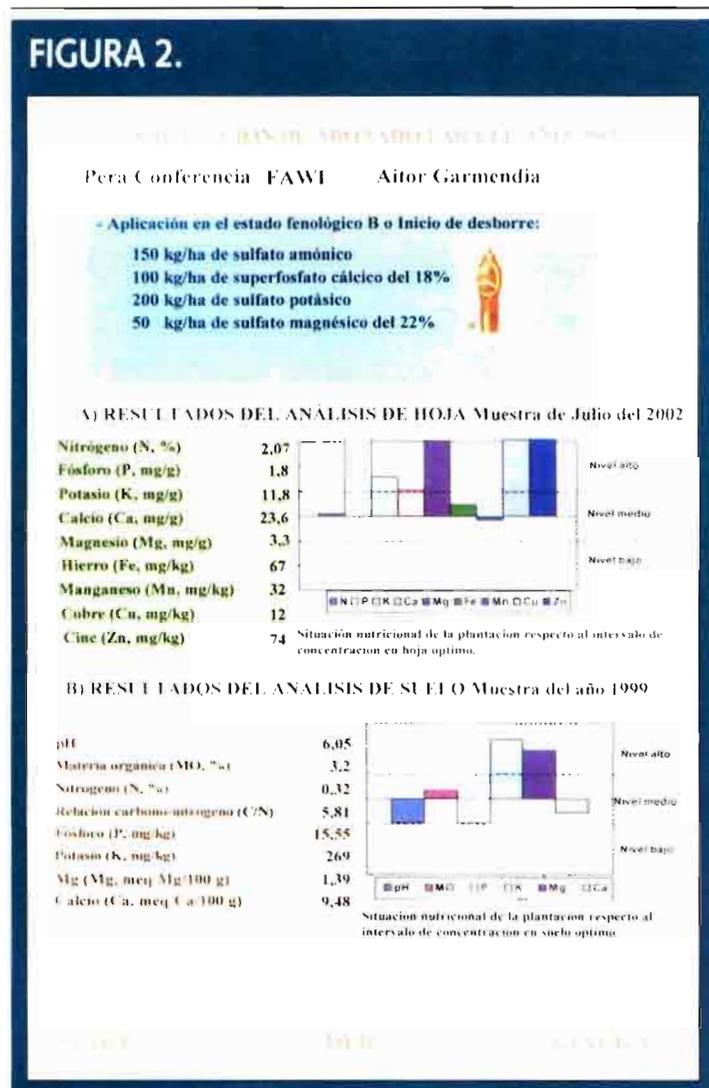
- Las exportaciones en madera de poda y fruto de N, K y Ca son del orden de 40 kg/ha, las de P y Mg de alrededor de 5 kg/ha y las de micronutrientes, aproximadamente, de 1 kg/ha.

En resumen, estos resultados permiten afirmar que es posible desarrollar un sistema de diagnóstico del estado nutricional basado en análisis de suelo y foliar para plantaciones de pera Conferencia, teniendo en cuenta los efectos e interacciones entre nutrientes encontrados, de tal forma que se ajusten las dosis de fertilización a aquellas más adecuadas desde el punto de vista productivo y medioambiental.

**Programa informático de recomendación de fertilización**

Según los resultados de los muestreos y ensayos factoriales, se determinaron los niveles óptimos de nutrientes en planta, rangos adecuados de su contenido en suelo, y las recomendaciones de fertilización necesarias para alcanzar dichos valores. Esta metodología de fertilización basada en análisis de suelo y foliares encaja perfectamente con las directrices para la producción integrada de fruta de pepita en Europa (Anónimo, 2002). Este método de fertilización basado en las ex-

**FIGURA 2.**



que igualmente afectan al estado nutricional del árbol y, en consecuencia, a las necesidades de fertilizantes como el vigor, cosecha esperada, porcentaje de materia orgánica del suelo (% MO), pH, etc. Se trata de introducir mediante tablas e índices los diferentes parámetros que se considera que influyen en el proceso nutritivo dando como resultado una variación de la cantidad de abono recomendada en función de los mismos. Los parámetros tenidos en cuenta son distintos en función del nutriente considerado y son los siguientes:

- Nitrógeno. Vigor de la plantación, porcentaje de MO, fecha de entrada en reposo y concentración de N en hoja (**figura 1**).

- Fósforo. Concentración de P en hoja, contenido de P en suelo, porcentaje de MO, fertilización fosfórica del año anterior y pH del suelo.

- Potasio. Concentración de K en hoja, producción del año anterior, contenido de K en suelo, relación K/(Ca+Mg) en suelo, textura del suelo, y porcentaje de MO.

- Magnesio. Concentración de Mg en hoja, contenido de Mg en suelo, aporte de Mg el año anterior, textura del suelo y porcentaje de MO.

El programa también realiza la recomendación de encalado en función del porcentaje de saturación de aluminio del complejo de cambio y diagnostica deficiencias en micronutrientes basadas en el análisis foliar.

Todos los datos introducidos al programa quedan almacenados en una base de datos, lo cual nos permite tener un historial de la plantación. Gracias a este historial se puede estudiar la evolución nutricional de las distintas plantaciones.

Una vez que el programa calcula las necesidades en elementos fertilizantes, y con los datos especificados anteriormente, nos proporciona la hoja de recomendación que se envía a los productores, en la cual se indican las cantidades de fertilizante que se deben aplicar por hectárea, el momento de aplicación y el diagnóstico nutricional de la parcela según el análisis de suelo y foliar (**figura 2**). ■

perencias realizadas se ha incorporado a un programa informático, que es el que se utiliza para dar las recomendaciones de fertilización (**figura 1**). Estas recomendaciones son específicas para cada plantación frutal.

A la hora de hacer las recomendaciones, además de los datos de los análisis químicos de suelo y hoja, el programa también tiene en cuenta otras características de la plantación

## Bibliografía

Aizpurua, A. 2001. Efecto de la fertilización sobre el crecimiento, estado nutricional y producción en peral. Tesis doctoral. Universidad Pública de Navarra.

Anónimo. 2002. Guidelines for integrated production of pome fruits. IOBC Technical Guidelines III. 3rd edition. IOBC/WPRS Boletín 25 (8).

# DREX FLO

El diurón líquido sin competencia

**DREX FLO la solución de FitoLux contra las malas hierbas en olivar**

**DREX FLO + GLIFOPLUS**



mezcla  
garantizada



- Más facilidad de manejo
- Máxima seguridad y eficacia en la aplicación
- Excelente en la preparación de ruedos para recolección

DREX FLO también está autorizado en cultivos de cítricos, frutales de pepita, algodón, espárrago, pimiento.

José Lázaro Galdiano, 4-7º 28036 Madrid  
Tel: 914576243 Fax: 914579620

FitoLux  
[www.fitolux.com](http://www.fitolux.com)