

# El abonado potásico en olivar mediante aplicación foliar

Ensayo de eficacia de los distintos abonos potásicos aplicados en hojas

Tratando de resolver el problema de la nutrición potásica del olivar, se han realizado una serie de experimentos para determinar cuál de los abonos potásicos empleados tradicionalmente en el olivar se absorbe mejor vía foliar, estudiando asimismo su eficacia en cuanto al aumento de productividad y al coste que reporta.

Miguel Pastor<sup>1</sup>, Victorino Vega<sup>1</sup>, Juan Carlos Hidalgo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Suelos y Riegos. DGIFA- CAP Junta de Andalucía.

<sup>2</sup> Servicio de Asesoramiento al Regante. Caja Rural de Jaén.

**E**n el olivar tradicional andaluz, que en una gran proporción vegeta en suelos calizos y arcillosos, el potasio (K) es el elemento que plantea mayores problemas desde el punto de vista de la nutrición, especialmente en los años de grandes cosechas, y más aún si a la anterior circunstancia unimos una baja pluviometría, agravándose la situación cuando la sequía se prolonga durante el otoño.

A lo largo de los últimos años se ha estudiado el estado nutritivo del olivar en diferentes comarcas olivareras de Jaén: La Loma, Sierra Morena, Condado, Sierra Mágina, Sierra de Segura, Cazorra - Quesada. En todas ellas es el K el elemento que mayores problemas plantea, habiendo aparecido en muchos años un alto porcentaje de explotaciones que muestran niveles bajos o deficientes en este elemento, a pesar de encontrarse en muchos suelos en concentraciones relativamente altas (**figura 1**).

A continuación haremos una revisión de la problemática de la nutrición K en olivar, presentando algunos datos experimentales sobre la corrección de los estados de deficiencia mediante el abonado foliar con diferentes abonos potásicos de bajo coste, teniendo en cuenta la dificultad que entraña la corrección de las deficiencias por aplicación directa del abono K al suelo, incluso a corto plazo en fertirrigación, ya que las respuestas productivas pueden tardar varios años en aparecer, pero no por ello debemos dejar de recomendar esta práctica, en especial en olivares con un buen nivel productivo.

## Función del potasio

### El potasio en la planta

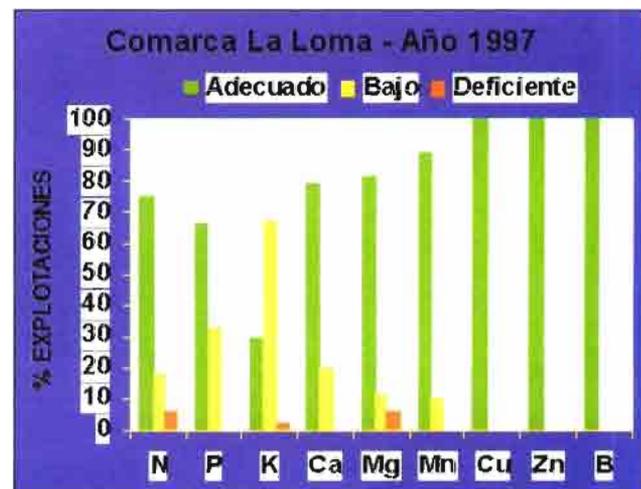
El potasio está implicado en la acumulación de hidratos de carbono y grasas en los frutos, así como en los procesos de transpiración, en el movimiento de agua en la planta y en la regulación de la apertura y cierre de los estomas. Ello hace que los árboles con deficiencia en potasio puedan ser más sensibles al frío, a la sequía y al ataque de hongos, especialmente el repilo.

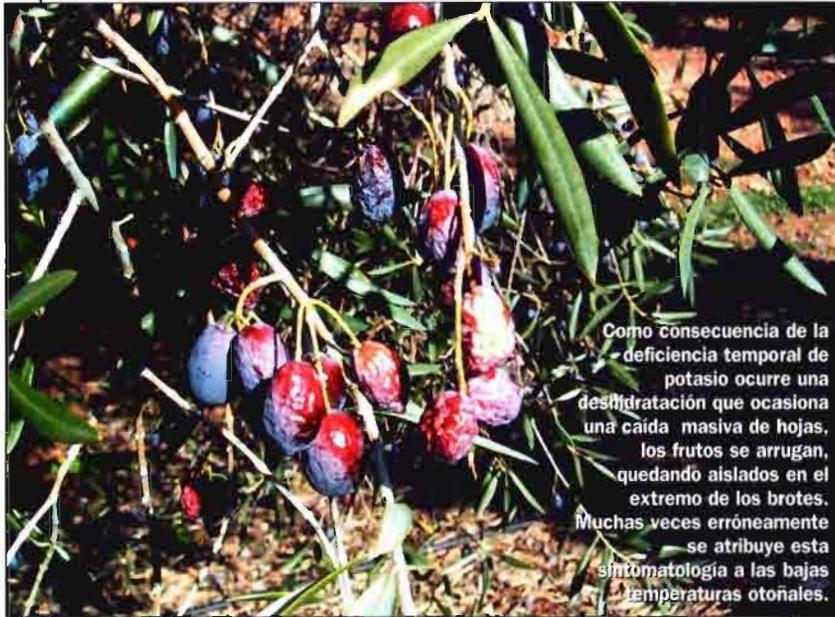


Sintomatología típica en hojas que delata deficiencia de potasio en olivar. Las necrosis son típicas de la deshidratación como consecuencia de haberse visto afectado el mecanismo de cierre de los estomas.

**Figura 1.**

Estado nutritivo de las plantaciones de olivar de la comarca de La Loma (Jaén). Datos correspondientes a 125 parcelas representativas.





Como consecuencia de la deficiencia temporal de potasio ocurre una deshidratación que ocasiona una caída masiva de hojas, los frutos se arrugan, quedando aislados en el extremo de los brotes. Muchas veces erróneamente se atribuye esta sintomatología a las bajas temperaturas otoñales.

La mayor demanda de K se produce a medida que se desarrollan los frutos, que acumulan grandes cantidades de este elemento durante el periodo de maduración, ocasionando deficiencias temporales de K, incluso en suelos relativamente bien provistos de este nutriente.

Las extracciones de K<sub>2</sub>O para un olivo de 30 Kg de producción media se cifran entre 560 gr/olivo en olivar de almazara y 507 gr/olivo y año en olivar de aceituna de mesa. El K es con diferencia el nutriente con mayores extracciones en olivar, siendo, incluso, sensiblemente superiores a las de nitrógeno.

### El potasio y el suelo

Como apuntamos anteriormente, en Andalucía raramente se han encontrado respuestas a corto plazo a la aplicación de K al suelo en olivares tradicionales de secano. Esta falta de respuesta puede ser explicada debido al tipo de suelo (gran concentración de calcio en el complejo de cambio y tipología de arcillas, fundamentalmente), así como al medio/bajo nivel productivo de los olivares de secano.

El K se encuentra en el suelo en forma de minerales primarios (feldespatos y micas), y mediante ciertas alteraciones se transforman en potasio cambiante, ligado a los coloides del suelo, sobre todo a las arcillas, en cuya fracción residen sus reservas. Este K se encuentra en equilibrio con el de la solución del suelo, de donde es absorbido por la planta.

La capacidad de reposición del potasio a la solución del suelo dependerá, por ello, del potasio de cambio y sobre todo de las reservas de potasio. Dicha capacidad es muy importante para asegurar la adecuada nutrición de la planta.

La movilidad del potasio en el suelo se realiza fundamentalmente por contacto radicular y, sobre todo, por el mecanismo de flujo de masas, ya que la succión que provoca la transpiración en la planta origina en el suelo un movimiento de agua hacia las raíces que arrastra también a la solución potásica.

Afortunadamente, y gracias a su naturaleza catiónica, difícilmente se pierde el potasio en el suelo por lixiviación (como ocurre con el nitrógeno), ya que al disponer de una carga positiva se facilita su unión con las arcillas, las cuales poseen cargas negativas. Los suelos arenosos son, lógicamente, más pobres en K que los arcillosos. En consecuencia, los olivos que se desarro-

llan en suelos arenosos, al tener éstos una escasa capacidad de retención, muestran una rápida respuesta a la fertilización potásica. Los suelos arenosos poseen además unas escasas reservas de potasio, lo que hace necesario el abonado frecuente y en dosis más bajas al tener menor capacidad de retención. En los suelos arcillosos, por el contrario, la respuesta al abonado será menos evidente en el momento de su aplicación, sin que esto signifique necesariamente una falta de eficacia a largo plazo en la fertilización, debido a que el potasio añadido será absorbido por las arcillas y pasará a incrementar las reservas, ya que primero deberá saturar a las arcillas antes de estar disponible para la planta, por lo que su localización podría ser interesante y probablemente necesaria. En ello podrían basarse las respuestas obtenidas en olivares regados por goteo en los que el K se aplica junto con el agua de riego.

### Ensayo de abonado foliar de larga duración

Tratando de resolver el problema de la nutrición potásica del olivar, en 1994 se planteó un sencillo experimento tratando de conocer, entre los abonos potásicos empleados tradicionalmente en fertilización, cuál es el mejor absorbido vía foliar por el olivo, tratando de conocer asimismo el efecto sobre la producción, sin olvidar nunca el coste económico del tratamiento y su rentabilidad.

El ensayo se realiza en Córdoba en un olivar adulto de la va-

## LAS VENTAJAS DE LA BIOLOGÍA CELULAR

**BIOAGA USA CORP.**  
Molecular Biology  
Laboratory.  
Miami, Florida, USA.  
www.bioaga.com

Rte. BERLIN  
BIOTEC.  
(BIOAGA) Tudela  
Fax. 948 828437  
Tel. 902 154 531

BIOAGA a la cabeza de la alta tecnología con sus abonos CEN conocidos internacionalmente por sus excelentes resultados: producción y calidad

### CEN FERTILIZANTE CIENTIFICO Registrado en USA Nº F-1417 ÓPTIMO PARA LA AGRICULTURA INTEGRADA

#### RECORDS DE PRODUCCIÓN CON CEN:

9.000 Kg. de TRIGO por Ha.  
6.500 Kg. de AVENA por Ha.  
11.500 Kg. de CEBADA por Ha.  
22.000 Kg. de MAÍZ por Ha. con 1,55 mg. por Kg. de triptófano  
14.500 Kg. de ARROZ por Ha. y 2.1 mg./K.  
Vitamina A más 400% Vitamina E más 4% proteína  
215.000 Kg. de TOMATE por Ha.  
145 Kg. de CLEMENTINA por árbol, 90% 1ª A  
80.000 Kg. MARISOL Ha. (56% extra, 42% 1ª)  
14.000 UVA de viña en secano por Ha 14º  
80.000 Kg. de PATATA por Ha.  
250 Kg. de ACEITUNAS por árbol mas 3º de grasa, menos 0,1º de acidez

OTRAS MEDALLAS DE ORO, PLATA Y BRONCE  
CONSEGUIDAS EN VINO POR CLIENTES DE CEN

#### FERTILIZANTES Y PIENSOS ECOLOGICOS:

• **EKOLOGIK Fertilizante natural.**  
Autorizado en la UE para agricultura ecológica  
• **CEM Pienso natural.**  
Registro en USA nº 583.  
Autorizado en la UE para ganadería ecológica. Conversión: 1,57.

Empresa ganadora de **DOS ESTRELLAS INTERNACIONALES DE ORO:**  
Una a la **TECNOLOGIA** y otra a la **CALIDAD:**  
**TROFEO al PRESTIGIO COMERCIAL.**



Rama en la que se ha producido una fuerte defoliación como consecuencia de la deficiencia de potasio. Estos síntomas son muy típicos después de una gran cosecha de aceitunas que ocasionan unas fuertes extracciones, siendo especialmente graves los efectos cuando se retrasa la fecha de recolección.



Parcela de olivar con riego deficitario en la que se han realizado los ensayos. Plantación en 1976 con una densidad de 278 olivos/ha. Variedad 'Picual'. Se riega anualmente con 1.500 m<sup>3</sup>/ha.

riedad Picual plantado en 1976 con marco 6x6 m que recibe anualmente un riego deficitario de 1.500 m<sup>3</sup>/ha de agua en riego por goteo. Se trata de un olivar de gran productividad. La pluviometría media del periodo considerado fue de 550 mm. Se trata de un suelo franco-arcillo-arenoso, profundo y con baja capacidad de retención. Los análisis de suelo efectuados muestran un contenido normal con relación al K.

Los abonos y dosis ensayados se muestran en el **cuadro I**.

Se realizaron anualmente cuatro aplicaciones foliares, aportándose 7,5 litros de caldo por olivo y aplicación, variando los porcentajes aplicados de cada fertilizante, de modo que la cantidad de K<sub>2</sub>O aportada por olivo al año fuera igual para todos los productos utilizados (0,345 kg K<sub>2</sub>O/olivo y año). Las fechas de aplicación fueron abril, junio, septiembre y octubre. En abril y septiembre se aportó el K junto con el tratamiento de cobre habitual contra repilo. En septiembre se hizo un tratamiento específico para aplicar K.

Las producciones de aceitunas obtenidas durante los ocho años de duración del ensayo (1995-2002) se muestran en la **figura 2**.

Vemos que todos los años ha habido una clara respuesta a la fertilización foliar con potasio, que cuantitativamente es aún mayor si pensamos que se ha trabajado en una plantación con 278 olivos/ha, lo que supone un aumento medio de producción con respecto al control no abonado de 2.400 kg/ha. El resumen de los datos obtenidos en los ocho años de duración del experimento es el **cuadro II**.

Aunque las diferencias observadas entre los diferentes tipos de fertilizantes potásicos no son significativas, el cloruro potásico es el que ha proporcionado la mayor producción media de todos los abonos ensayados.

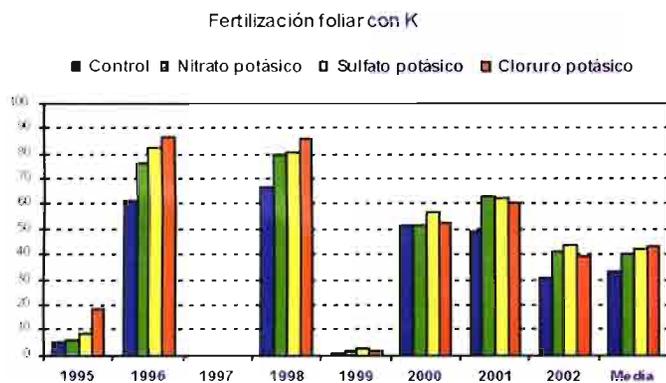
El abonado potásico ha proporcionado igualmente un aumento del rendimiento graso de los frutos, comprendido entre 1 y 1,5 puntos porcentuales según los años.

El abonado potásico foliar ha aumentado los niveles de K en hoja (análisis foliar) por encima del nivel que se viene considerando como adecuado en el análisis realizado en el mes de julio.

En la actualidad se están realizando análisis de contenidos de cloro en hojas de olivo y, aunque el trabajo no está concluido todavía, podemos anticipar que no se observan diferencias alar-

**Figura 2.**

Producción obtenida en los distintos ensayos.



**CUADRO I. ABONOS ENSAYADOS Y DOSIS EMPLEADAS.**

Fertilizante potásico	% K <sub>2</sub> O	Concentración empleada Kg abono/100 litros agua
Control no abonado	—	—
Nitrato potásico	46	2,5
Sulfato potásico	50	3,3
Cloruro potásico	60	1,9

**CUADRO II. RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS ENSAYOS.**

Abono	Dosis %	K <sub>2</sub> O Kg/olivo y año	Producción media Kg/olivo	Aumento producción % s/control
Control	0	0	33,3	—
Nitrato potásico	2,5	0,345	40,3	21
Sulfato potásico	2,3	0,345	42,5	27
Cloruro potásico	1,9	0,345	43,4	30

# OLIVAR dossier

mantes con respecto a los restantes tipos de abono empleados, siempre muy por debajo de los niveles de toxicidad.

Teniendo en cuenta los precios de los abonos empleados: nitrato potásico 0,42-0,48 €/kg (70-80 pts/kg), sulfato potásico 0,3-0,36 €/kg (50-60 pts/kg) y cloruro potásico 0,18-0,21 €/kg (30-35 pts/kg), y en ausencia de toxicidad manifiesta en árboles tratados con cloruro potásico, parece que este abono puede ser muy interesante, ya que ha proporcionado las mayores producciones y los más altos contenidos en hoja, resultando con un coste muy inferior a los demás, aspecto éste que aparece documentado en el **cuadro III** en el que vemos cómo el coste total del abonado potásico en los cuatro tratamientos realizados anualmente, incluyendo las aplicaciones y el coste de los abonos, asciende a 0,58 €/olivo (96,25 pts/olivo) para el abonado con nitrato potásico, 0,47

€/olivo (78 pts/olivo) para el sulfato potásico, y solamente 0,36 €/olivo (59 pts/olivo) para el cloruro potásico, mientras que en el olivar no abonado con K se gastarían solamente 0,18 €/olivo (30 pts/olivo) correspon-

Para que la práctica de la fertilización foliar sea efectiva es necesario mojar muy bien los árboles. Atomizador trabajando en un olivar tradicional.



**CUADRO III. COSTE TOTAL DEL ABONADO POTÁSICO EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS REALIZADOS.**

	Nitrato potásico 46% K <sub>2</sub> O	Sulfato potásico 50% K <sub>2</sub> O	Cloruro potásico 60% K <sub>2</sub> O	Control 0% K <sub>2</sub> O
Precio (euros/kg) del abono	0,45	0,33	0,2	0
Consumo (kg/olivo)	0,750	0,690	0,575	0
Coste de aplicación (euros/olivo)	0,24	0,24	0,24	0,18
Coste de abono potásico (euros/olivo)	0,34	0,23	0,11	0
Coste abonado potásico (euros/olivo)	0,58	0,47	0,36	0,18

dientes a los tres tratamientos repilo-prays que se realizan de forma tradicional en olivar.

Estas cifras, y teniendo en cuenta el aumento medio de producción obtenido (8 kg/olivo), hacen que para un precio medio de aceituna de 0,3 €/kg (50 pts/kg, libre de coste de recolección y molturación) se obtenga un retorno de 14 euros por cada euro empleado en abonar este olivar con cloruro potásico, 8 a 1 cuando se abona con sulfato potásico, y 6 a 1 cuando se abona con nitrato potásico. ■

## OFERTA ESPECIAL

para los suscriptores de alguna de nuestras revistas:  
**Vida Rural, Mundo Ganadero y AgroNegocios.**

Precio (PVP): 27 euros.

OFERTA SUSCRIPTORES: consultar con Dpto. de Suscripciones,  
telf.: 91 426 44 30, e-mail: suscripciones@eumedia.es

Envíenos este boletín de pedido por correo o por fax al nº: 91 575 32 97.

**Envíenme el libro "Manual de Agricultura y Ganadería Ecológica"**

Suscriptor nº.....  No suscriptor

Nombre y apellidos .....

Domicilio .....

Localidad .....

Código Postal .....

Provincia .....

Telf: .....

**FORMA DE PAGO:**

Firma: .....

Contrarreembolso

Adjunto talón a nombre de Eumedia, S.A.

Visa/Master Card: .....

Fecha caducidad: \_\_\_ / \_\_\_

\*Oferta válida para España. Para envíos al extranjero, consultar al Dpto. de Suscripciones.

