

[ESTADO NUTRICIONAL DE UNA PLANTACIÓN]

Evolución de la composición mineral (NPK) en hoja de olivo

Antonia Fernández-Hernández
Gabriel Beltrán

Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Agroalimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), Centro 'Venta del Llano'

Ricardo Fernández-Escobar

Departamento de Agronomía, Universidad de Córdoba

El exceso de fertilización inorgánica, bien por vía radical y/o foliar, está provocando serios problemas en el olivar, como una baja disponibilidad y asimilación de elementos minerales como consecuencia de la pérdida del equilibrio suelo-planta y el bloqueo entre elementos. El mejor método para diagnosticar el estado nutricional de una plantación es el análisis foliar, información básica y fundamental para elaborar un programa de fertilización adecuado.

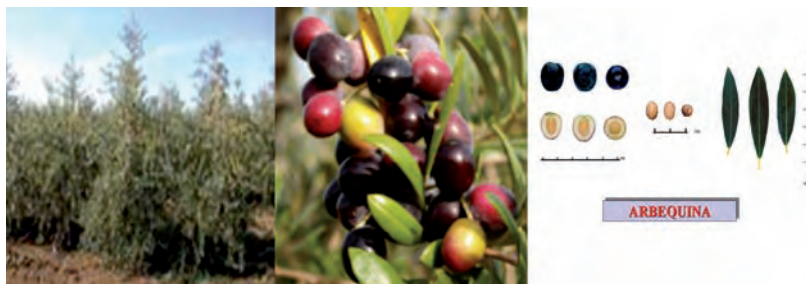


Foto 1. Detalles del árbol, fruto y características (fruto, hueso y hoja) de la variedad 'Arbequina'

La concentración de nutrientes en hoja está sujeta a variaciones provocadas por diversos factores: la cosecha, las condiciones ambientales, la disponibilidad de nutrientes y agua en el suelo, la distribución y actividad de las raíces, edad y localización de la hoja, etc. Nuestro interés en este trabajo fue poder establecer un momento óptimo de toma de muestras de hoja para diagnosticar el estado nutricional de la variedad 'Arbequina', por su interés comercial en el sector. Para ello se establecieron dos dosis de riego, analizando el efecto de esta variable sobre el contenido de Nitrógeno (N), Fósforo (P), y Potasio (K) en hoja de olivo.

[Análisis foliar y elección de la variedad 'Arbequina']

El mejor método para diagnosticar el estado nutritivo de una plantación es el análisis foliar. Cada elemento tiene un intervalo de concentración en hoja adecuado, situado por encima de los niveles críticos, y sobre estos valores será aconsejable mantener las concentraciones de los nutrientes (Fernández-Escobar, 2004). Los principios que justifican su utilización los puso de manifiesto Bould (1966), y son debidos a que la hoja es el principal lugar de metabolismo de las plantas y los cambios en

la aportación de nutrientes se reflejan en la composición química de ésta.

La disponibilidad de agua en el suelo es un factor determinante en el estado nutritivo de la planta y, en consecuencia, es limitante para mantener unos niveles de producción deseados. El olivar se ha cultivado tradicionalmente en condiciones de secano y está bien adaptado a estas condiciones; sin embargo, se ha comprobado experimentalmente que la práctica del riego incrementa el rendimiento del olivar, incluso cuando las aportaciones de agua son muy reducidas (Alegre *et al.* 2002). Las buenas condiciones de humedad que se mantienen en el bulbo de riego no sólo favorecen la aparición y desarrollo de nuevas raíces, sino que alargan el periodo de máxima actividad de las mismas (Fernández *et al.* 1991), además facilita la disolución y asimilación de los nutrientes en el suelo.

A la hora de seleccionar la variedad de olivo 'Arbequina' para este trabajo se pensó en las tendencias del sector. En la actualidad, aumenta la proporción de las plantaciones intensivas y superintensivas para las que esta variedad es la más frecuente y apta por su equilibrio en las características físicas del árbol (porte, producción), propiedades del fruto (peso medio, contenido graso) y calidad del aceite de oliva.

Objetivos

- Determinar el intervalo de tiempo para la variedad 'Arbequina' durante el cual la concentración en hojas se mantiene más estable a lo largo del periodo estival
- Establecer posibles diferencias entre árboles de regadío a distintas dosis de agua en cuanto a la concentración de elementos minerales en hoja y a su evolución durante el momento seleccionado

[Ensayos con diferentes dosis de riego

Para la realización del presente trabajo se ha seleccionado la variedad de olivo (*Olea europaea* L.), 'Arbequina' (Foto 1), de 22 años de edad y dispuesta en un marco de plantación de 7 x 7 m en la Finca Experimental del centro IFAPA "Venta del Llano" en Mengíbar (Jaén). Siguiendo criterios de uniformidad en vigor y carga, se han seleccionado cuatro parcelas elementales en ambas condiciones de riego. Para el riego se empleó agua procedente del río Guadalbujón, aplicándose con un sistema de goteros autocompensantes de 8 l h⁻¹, con dos goteros por olivo y sin fertilización. Las parcelas de riego recibieron, con una periodicidad de quince días, una aportación total aproximada de 3750 m³ ha⁻¹ (6000 L por árbol) distribuida en un total de diez riegos al año. Las parcelas en condiciones de riego de refuerzo recibieron dos aportes de agua, con objeto de garantizar la viabilidad del fruto, en la fase inicial de su desarrollo (finales de Junio) y otro en la etapa de endurecimiento de hueso (finales de Julio), con un aporte total de 375 m³ ha⁻¹ (600 L por árbol).

[Toma de muestras

Se tomaron aproximadamente 100 hojas representativas de cada parcela elemental seleccionando entre el tercer y cuarto par de hojas del brote nuevo sin la presencia de frutos (Fernández-Escobar *et al.*, 1999) tal y como queda reflejado en Foto 2. Posteriormente deben ser lavadas con una solución de un detergente no iónico controlando el tiempo de lavado para evitar la solubilización del potasio de

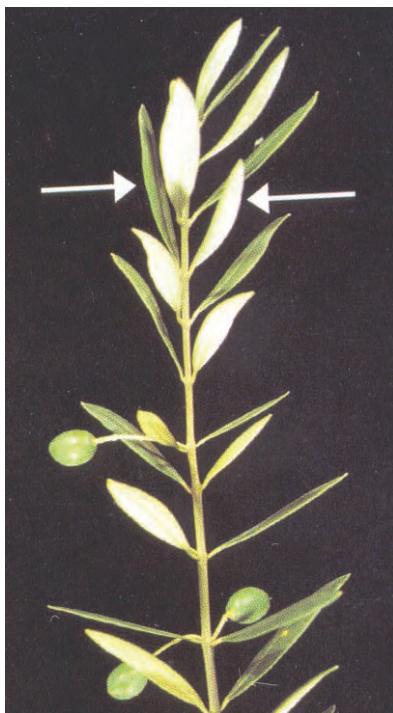


Foto 2. Detalle toma de muestras de hoja para análisis foliar. (Fuente: Fernández-Escobar, R., 2004)

las hojas. Una vez las muestras secas, se muelen y se incineran. Las determinaciones analíticas (fósforo y potasio) se realizan sobre una disolución ligeramente ácida. El nitrógeno total se determinó mediante ataque de la muestra seca y triturada con ácido sulfúrico y posterior destilación basada en el método Kjeldahl. El contenido de fósforo se realizó por medida de la absorbancia en ultravioleta-visible con la formación de un complejo colorimétrico. El potasio se determina por su medida en emisión en un espectrofotómetro de absorción atómica con atomización de llama.

[Resultados

Las hojas del año suelen tener variaciones estacionales en la concentración de elementos minerales debido al crecimiento de ésta y de los frutos presentes. Se han establecido los

Cada elemento tiene un intervalo de concentración en hoja adecuado, situado por encima de los niveles críticos, y sobre estos valores será aconsejable mantener las concentraciones de los nutrientes

niveles críticos de nutrientes en hoja mediante el análisis foliar realizado en hojas del año recogidas en el mes de Julio, periodo en el que se observa mayor estabilidad, por debajo de los cuales existe una deficiencia para el desarrollo completo del fruto (Beutel *et al.*, 1983). Según Fernández-Escobar *et al.*, (2004), el periodo de junio-julio puede ser el más correcto para el muestreo, pues a partir de mediados de agosto, los valores de algunos nutrientes como el N y K disminuyen significativamente. En estas fechas, además, se han establecido los niveles estándar de nutrientes en hoja de olivo, que sólo son válidos para las hojas recogidas en esta época y con el tipo de hoja definida (Fernández-Escobar, 2004).

Durante este ensayo se han obtenido los valores de la concentración de N, P y K en hojas del año, para las dos condiciones de riego, durante los meses de junio, julio y agosto. Como se ha indicado en los objetivos, se pretende determinar cuál es el intervalo de tiempo durante este periodo en el que se produce una estabilización para cada elemento y también, establecer, si existieran, las posibles diferencias entre las dosis de agua aplicadas.

En el Gráfico 1 se muestran los resultados obtenidos para la evolución del N en la que se observa un comportamiento similar para las dos dosis de riego, estableciéndose el mes de julio como el periodo estable y óptimo para determinar la concentración de N en hoja.

En el Gráfico 2 se observa que la concentración de P en hoja presenta una gran estabilidad durante el periodo estival y mostrando un comportamiento similar para ambas condiciones de riego sin establecerse diferencias significativas en su contenido a lo largo del periodo analizado. En este caso, el periodo óptimo de toma de muestras de hoja para diagnosticar la deficiencia o no de P en el olivar iría desde primeros de julio hasta finales de agosto.

La concentración de K en hoja, Gráfico 3, presentó mayor variación que los otros dos macronutrientes analizados. Así, en las dos condiciones de riego se observó un descenso de la concentración hasta primeros de julio, siendo más pronunciado en las parcelas de riego de apoyo y con cla-

[Análisis foliar de macronutrientes]

Gráfico 1:

Evolución de la concentración de N en hoja del año durante el periodo estival

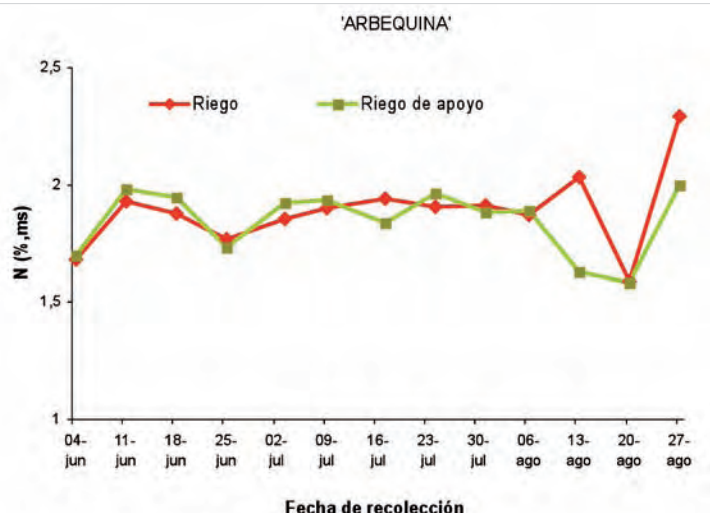


Gráfico 2:

Evolución de la concentración de P en hoja del año durante el periodo estival

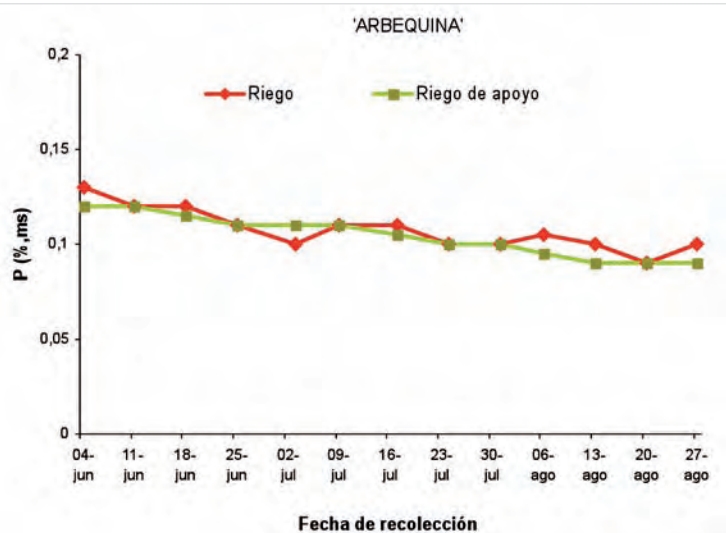
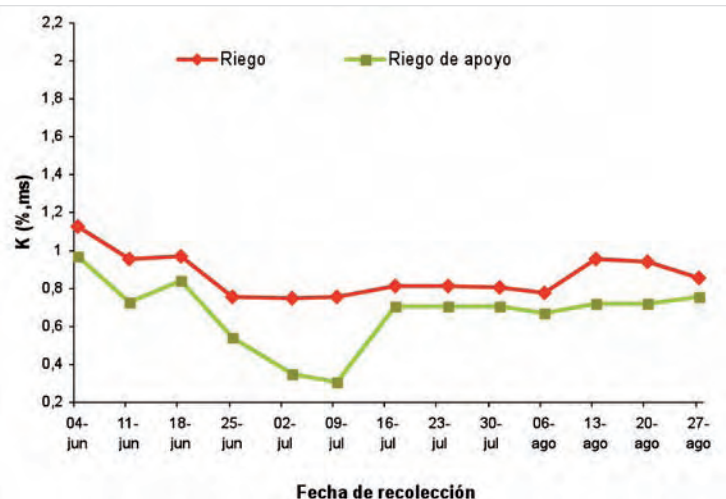


Gráfico 3:

Evolución de la concentración de K en hoja del año durante el periodo estival



ras diferencias entre las dos dosis de agua aportada. A partir de este momento existe una recuperación de los niveles como consecuencia del aporte de K desde las hojas del año anterior. La concentración de K fue menor en las parcelas con riego de apoyo. El periodo que se puede establecer como óptimo para el análisis de K en hoja, comprende desde mediados de julio a finales de agosto.

Se puede generalizar que la evolución de N-P-K en hoja durante el periodo estival no mostró cambios significativos entre las dos dosis de riego.

Conclusiones

Podemos concluir, conforme a los objetivos planteados en el presente estudio que los periodos de estabilización se pueden establecer de forma unificada para estas dos condiciones de riego en estudio, definiéndose el periodo óptimo de tomas de muestras de hojas del año para diagnóstico del nivel nutricional de una plantación de olivar con la variedad 'Arbequina' en la segunda quincena del mes de julio. No obstante, este periodo de muestreo para análisis foliar puede ser ampliado:

- Si las condiciones de cultivo fueran de regadío, a dosis altas de aporte de agua, el periodo de muestreo quedaría definido durante todo el mes de julio.
- Si se quiere determinar concretamente la concentración de fósforo y potasio en hoja, el periodo de muestreo comprendería los meses de julio y agosto.

Agradecimientos

Este trabajo se ha llevado a cabo gracias a la colaboración y profesionalidad del personal laboral y eventual del Centro

IFAPA Venta del Llano en Mengíbar (Jaén). La financiación ha sido soportada por el proyecto CAO01-019 del Programa

de Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva, FAGA-FEOGA.

Bibliografía

Queda a disposición del lector los siguientes correos electrónicos de los autores: francisca.gutierrez.p@junta-deandalucia.es, antonia.fernandez.he@juntadeandalucia.es. •