

## **DETERMINACIÓN DE LA ÉPOCA DE ESTABILIZACIÓN DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO FOLIAR EN OLIVO S, C.V. CORATINA, DEL VALLE CENTRAL DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA.**

Bravo, María O<sup>1</sup>., Gómez Patricia E<sup>1</sup>., Kaen Ruth<sup>1</sup>, Montalbán Darío<sup>3</sup>, Ovejero Diana<sup>1</sup>, Andradá Carlos<sup>2</sup>.

1- Facultad Ciencias Agrarias.UNCa. 2- Facultad Ciencias de la Salud. UNCa. 3- Dirección Provincial de Agricultura.

e-mail: patriciagomez@plab.unca.edu.ar

### **RESUMEN**

El presente trabajo tiene por objetivo determinar la época de estabilización Nitrógeno, Fósforo y Potasio en hojas de olivos del cultivar Coratina ubicados en el Valle Central de la Provincia de Catamarca.

El muestreo se realizó en una parcela ubicada en Sumalao, Valle Viejo, Catamarca. Se tomaron diez muestras foliares mensuales en el período comprendido entre Noviembre de 2003 y Julio de 2004. En los extractos obtenidos por digestión ácida de las muestras se determinó el porcentaje de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) según la metodología propuesta por Malavolta *et al.* Se realizó el seguimiento fenológico de la plantación según De Andres.

Los resultados obtenidos indican que el Nitrógeno y el Fósforo se estabilizaron durante el período de crecimiento y maduración del fruto. El Nitrógeno entre mediados de Diciembre y mediados de Abril y el Fósforo entre mediados de Enero y mediados de Mayo. Para el Potasio se observaron dos etapas de estabilización foliar: una estival, entre los meses de Diciembre y Abril, durante el crecimiento del fruto y la acumulación de aceite, y otra invernal, posterior a la cosecha y durante el reposo vegetativo desde Mayo hasta Julio, con valores significativamente superiores a los del reposo estival. Estos resultados deberían corroborarse en al menos dos campañas más.

**PALABRAS CLAVES: Macronutrientes- Foliar-Olivo**

### **INTRODUCCIÓN**

A mediados de la década pasada, el aumento de la cotización internacional del aceite, debido a las sequías en la Cuenca del Mediterráneo, sumado a la existencia de leyes de promoción, hicieron resurgir al sector olivícola nacional. Antes de este cambio, Argentina tenía 16.900 has plantadas con olivares en explotación comercial, de las cuales solo el 40% (8000 has) correspondían a variedades destinadas a la producción de aceite.

Con la implementación de la Ley de Diferimientos Impositivos (Ley Nº 22.021) se comprometieron inversiones para plantar más de 70.000 has de olivares, de las cuales el 70 % correspondería a variedades aceiteras.

Según el censo realizado por la Dirección de Industria Alimentaria, a finales de 2003 ya se habían plantado 31.000 has de olivares modernos con destino a la extracción

de aceite. Según la misma fuente, en Catamarca ya se había llegado a las 18.862 has de olivos, seguida por La Rioja con 14.610 has y San Juan con 9.237 has.

Las variedades más difundidas en la Provincia de Catamarca según las mismas estadísticas son: Arbequina (7.821 has), Manzanilla (2.575 has), Picual (2.150 has), Frantoio (1.539 has), Coratina (843 has). Siguiéndole en orden decreciente Empeltre, Bamea, Leccino, Chagnolot y Arauco entre otras.

Es altamente conocido que la deficiencia de nutrientes, macro ó microelementos, puede disminuir la cantidad y calidad de los frutos (Pehrson J., 1968). Reuther y Smith (1954) consideran que hay pérdidas de producción de fruta comerciable a causa de trastornos nutritivos existentes en el árbol que no se aprecian aparentemente y que pueden ser puestos de manifiesto por el análisis foliar.

El contenido de elementos en las hojas varía a lo largo de la edad de las mismas (Del Rivero, J., 1968). Esta variación está vinculada a la fenología del árbol (Fernández Escobar, 1997). El muestreo debe realizarse en una época en la que las concentraciones de los elementos en las hojas sean estables para poder compararlo con valores estándares para el cultivar en la región. La edad y el tipo de hojas influye también en la época de muestreo.

M. Chaves, en un estudio sobre equilibrios nutritivos en el olivar andaluz, señala “en cada zona el árbol tiene un equilibrio específico de acuerdo con las condiciones ecológicas dominantes”. El mismo autor sostiene que los cambios en los contenidos de nutrientes estarán vinculados fundamentalmente al estado fenológico en que la planta se encuentre y que las tendencias, año tras año, serán las mismas aunque cambie su intensidad por diferencias entre campaña (M, Chaves Ballester, 1993).

Del Rivero, J., sostiene que es importante conocer en cada país a partir de que momento se estabilizan los nutrientes en las hojas para tomar ese material para efectuar el análisis foliar.

En este contexto, se hace completamente necesaria la experimentación local que permita ajustar el manejo del cultivo por variedad y por zona, en búsqueda de aprovechar las potencialidades del olivo en lo que se refiere a su capacidad productiva.

El objetivo del presente trabajo radica en determinar la época de estabilización de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en hojas de olivos, c.v. Coratina, ubicados en el Valle Central de la Provincia de Catamarca.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se trabajó en una parcela, ubicada en la localidad de Sumalao, Valle Viejo, Catamarca. En la misma se halla una colección de variedades de olivo, distribuidas en marco de 7 x 4 m, con sistema de riego por surco.

Se tomaron diez muestras foliares mensuales de la variedad Coratina. Cada unidad muestral correspondió a un árbol. Se muestrearon 100 hojas por planta, 25 de cada punto cardinal. Las hojas se escogieron de la periferia del árbol, a un metro de altura aproximadamente, seleccionándose a aquellas de la brotación del año, de ramas con frutos. Las fechas de muestreo fueron a mediados de los meses de: Noviembre y Diciembre de 2003 y Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio y Julio de 2004.

Una vez recogadas, las hojas se trasladaron inmediatamente al laboratorio donde se lavaron, se secaron a 70 °C, se molieron en molino de acero inoxidable y se almacenaron en frasco de vidrio con tapa plástica hasta su procesamiento.

Se realizaron dos tipos de digestiones ácidas. Una digestión sulfúrica, a 260-280 °C, empleando peróxido de hidrógeno al 30%, para el Nitrógeno, y otra digestión para Fósforo y Potasio con una mezcla nítrica-perclórica, en proporción 2:1 (v / v), a 210 °C de temperatura.

En los extractos obtenidos se determinó:

- Nitrógeno total por espectrofotometría visible con un espectrofotómetro Bausch & Lomb a  $\lambda = 440$  nm usando el reactivo de Nessler según el método propuesto por Malavolta *et al*, 1989.
- Fósforo total por espectrofotometría visible a  $\lambda = 420$  nm, empleando metavanadato de amonio y molibdato de amonio, según la metodología propuesta por Malavolta *et al*, 1989.
- Potasio, por fometría de llama, según método propuesto por Malavolta *et al*, 1989, con equipo Metrolab 315.

Sobre los datos obtenidos se realizó un Análisis de Varianza, con significancia del 5 % y medidas repetidas, y modelando la estructura de covarianza como autorregresiva de orden 1.

Se realizó el seguimiento fenológico de las plantas según la metodología de De Andrés 1974.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### Tabla N° 1: Análisis de Varianza de Nitrógeno

Test: Tukey Alfa:=0,05 DMS:=0,17610

Error: 0,0137 gl: 73

Fecha	Mediasn						
nov-03	1,45	10	A				
ene-04	1,54	8	A	B			
dic-03	1,58	8	A	B	C		
jul-04	1,61	10	A	B	C		
feb-04	1,64	8		B	C		
abr-04	1,68	10		B	C	D	
mar-04	1,75	10			C	D	E
jun-04	1,82	8				D	E
may-04		1,90	10				E

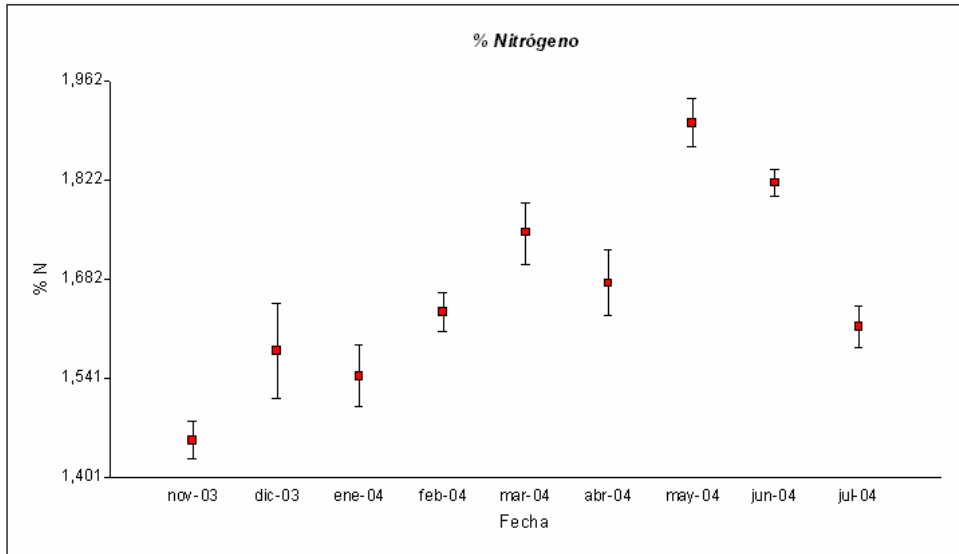
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

El nitrógeno es muy requerido por la planta durante la época de primavera por el consumo de la diferenciación de yemas, cuajado de fruto, hasta el endurecimiento del hueso, (Chaves Ballester, 1993). Los datos de la tabla N° 1 muestran que en Noviembre el contenido de Nitrógeno foliar alcanza un valor mínimo coincidente con el endurecimiento del hueso. A partir de este momento y en tanto continúan el crecimiento y maduración del fruto, es menos requerido por la planta. En diciembre se observa un incremento significativo. A partir de entonces y hasta abril no se registran diferencias significativas entre la medias de los porcentajes de nitrógeno.

En función de los datos obtenidos, no se puede señalar, un período de estabilización invernal del nitrógeno foliar.

El análisis estadístico de la información , para un nivel de significancia del 5%, indica que para las plantas del cv. Coratina en estudio, durante la Campaña 2003 - 2004 el Nitrógeno se mantuvo estable en hojas en el período comprendido entre mediados de Diciembre y mediados de Abril.

**Grafico 1: Variación de Nitrógeno foliar**



**Tabla N ° 2: Análisis de Varianza para Fósforo**

Test: Tukey Alfa:=0.05 DMS: =0.03891

Error: 0.0006 gl: 83

Fecha	Mediasn			
Nov-03	0.22	10	B	C
Jul-04	0.22	10	B	C
Mar-04	0.24	9	B	C
Jun-04	0.24	10		C
May-04	0.25	8		C
Feb-04	0.25	8	C	
Abr-04	0.25	10	C	D
Ene-04	0.25	8	C	D
Dic-03	0.29	7		D

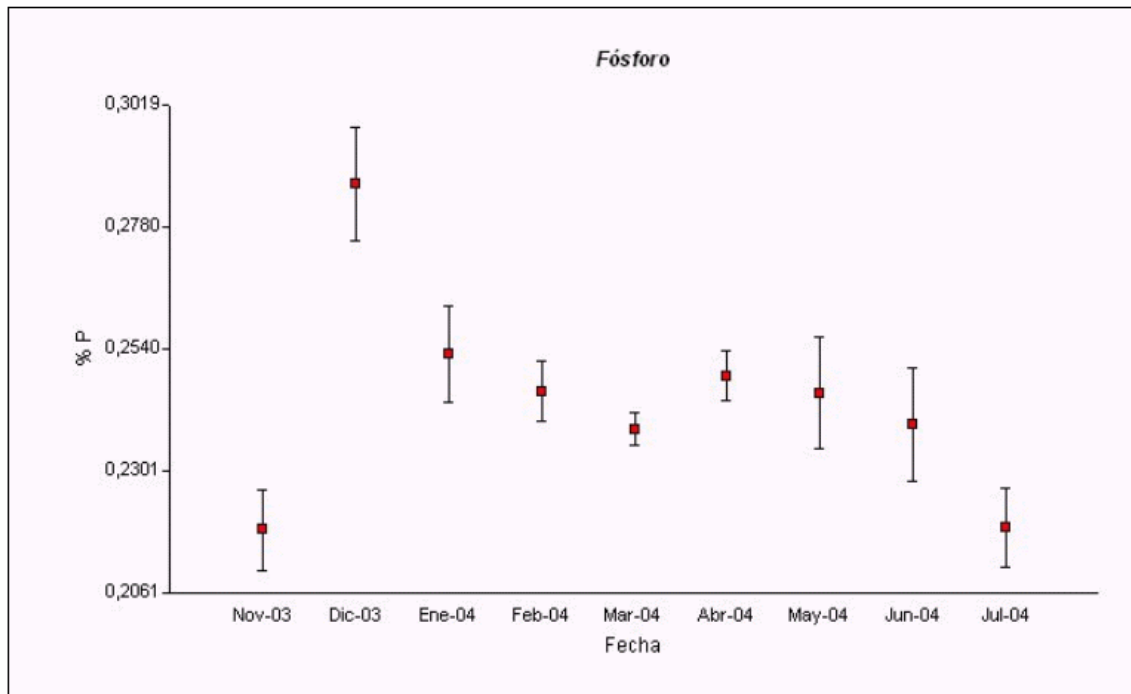
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

El comportamiento observado en el Fósforo es similar al de Nitrógeno. Los datos de la Tabla N°1 confirman un bajo contenido de fósforo foliar en el mes de Noviembre, probablemente por el consumo del endurecimiento de hueso. Entre Noviembre y Diciembre se registró un incremento que marcó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos meses. Según el test de varianza, a partir de Enero no se observan diferencias significativas hasta el mes de Julio. Las medias

del porcentaje de fósforo entre Enero y Junio oscilan entre 0,24 y 0,25%. Sin embargo, a partir del análisis del gráfico N° 2, se observa una tendencia al descenso desde mayo llegando a un valor de 0,22% en el mes de Julio.

En función de lo anteriormente expuesto, se puede indicar como período de estabilización del Fósforo foliar para las muestras del cultivar Coratina en estudio, el período comprendido entre mediados de Enero a mediados de Mayo, coincidente con la etapa de crecimiento y maduración del fruto.

**Gráfico 3: Variación de Fósforo foliar**



**Tabla N° 3: Análisis de varianza de Potasio**

**Test: Tukey Alfa:=0.05 DMS:=0.24489**

Error: 0.0218 gl: 79

Fecha	Mediasn			
27-Nov-03	1.38	10	A	
12-Feb-04	1.60	8	A	B
23-Dic-03	1.65	7		B
14-Ene-04	1.65	8		B
20/04/04	1.66	6		B
18/03/04	1.66	8		B
17/05/04	2.02	7		C
23/06/04	2.07	12		C
29/07/04	2.08	8		C

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En la Tabla N° 3 de análisis de varianza de Potasio se observan claramente dos etapas de estabilización del potasio foliar, una entre los meses de Diciembre a Abril, durante el crecimiento del fruto y la acumulación de aceite, y la otra, posterior a la cosecha y durante el reposo vegetativo invernal desde Mayo hasta Julio, con valores significativamente superiores a los del reposo estival.

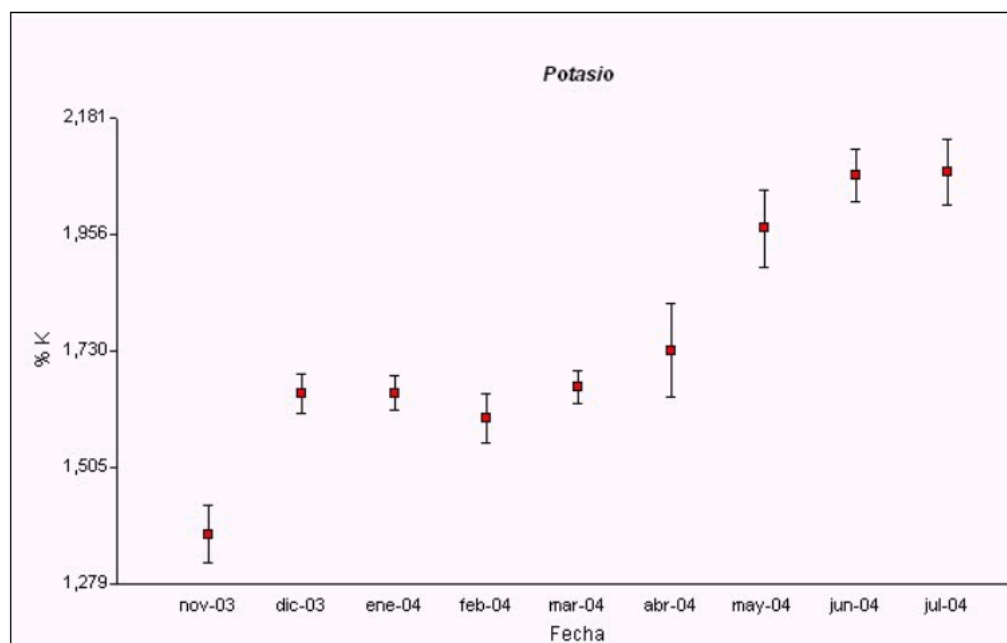
El potasio presenta el valor mínimo en el mes de Noviembre, época en que es requerido por el fruto para el endurecimiento del hueso, y presenta diferencias significativas con el mes de Diciembre donde se observa un leve incremento. Las medias de los valores de potasio desde Diciembre hasta Abril se mantienen significativamente estables coincidente con la etapa de maduración del fruto y la consecuente formación de aceite.

La planta atraviesa, desde Mayo hasta Julio, una etapa de reposo vegetativo acompañado por la estabilización del potasio en hojas, situación que se pone de manifiesto en que estadísticamente no existen diferencias significativas entre sus medias.

La diferencia entre los contenidos foliares de potasio en las dos etapas de estabilización del nutriente en las hojas, mayor en el reposo invernal que en el estival, evidencia la importancia del potasio en la lipogénesis.

El gráfico N°3 se notan claramente las etapas de estabilización estival e invernal para el potasio foliar.

**Gráfico 3: Variación de Potasio foliar**



## CONCLUSIONES

Para las plantas del cv. Coratina en estudio, situadas en el Valle Central de la Provincia de Catamarca, durante la Campaña 2003 – 2004, se observó que el Nitrógeno y el Fósforo se estabilizaron durante el período de crecimiento y maduración del fruto. El Nitrógeno entre mediados de Diciembre y mediados de Abril y el Fósforo entre mediados de Enero y mediados de Mayo. Para ambos nutrientes los resultados obtenidos no mostraron un período de reposo invernal como lo sugiere la bibliografía del Mediterráneo.

A diferencia de ello, para el Potasio se observaron dos etapas de estabilización foliar: una estival, entre los meses de Diciembre y Abril, durante el crecimiento del fruto y la acumulación de aceite, y otra invernal, posterior a la cosecha y durante el reposo vegetativo desde Mayo hasta Julio, con valores significativamente superiores a los del reposo estival, lo que evidenciaría la importancia del potasio en la lipogénesis.

Las concentraciones de los nutrientes registradas en los períodos de estabilización señalados, son acordes a los indicados por la bibliografía para el cultivo.

Consideramos que para determinar la época más apropiada de realizar el muestreo foliar del cultivo en la región deberá estudiarse el efecto campaña sobre los resultados obtenidos.

## BIBLIOGRAFÍA

- I. Boulouha B. Variaciones estacionales de los contenidos potásicos de las hojas jóvenes y su implicación en la alternancia de la producción del olivo. Cv. "Picholine marroquí". *Olivae*. Nº 55. 1995.
- II. Consejo Oleícola Internacional. Autores Varios. Enciclopedia Mundial del Olivo. Ed. EGEDSA. 1996.
- III. Fernández Escobar. El Cultivo del Olivo. Ed. Mundiprensa. Madrid. España. 1997.
- IV. Malavolta, Vitti, Oliveira. Avaliação do Estado Nutricional das Plantas. Brasil. 1989.
- V. Mazuelos C. Balance de Macro y Microelementos en el Olivo. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto. Sevilla. España. 1976.