

INCIDENCIA DE LA FERTILIZACION FOLIAR DE QUELATOS DE HIERRO Y MICRONUTRIENTES EN LOS NIVELES DE N, P, K, Ca, Mg Y Na EN HOJAS DE "VITIS VINIFERA" Cv. ALEDO

J. Navarro*, J. Mataix, J. Sánchez-Andreu y M. Juárez

* *Centro de Investigación Agrícola de la Caja de Ahorros del Mediterráneo. Universidad de Alicante. Facultad de Ciencias, 03690 - SAN VICENTE, ALICANTE. División de Agroquímica. Facultad de Ciencia. Universidad de Alicante.*

RESUMEN

Debido a la gran retención que quelatos como Fe-EDTA experimentan en los suelos calizos de la provincia de Alicante (España), ensayamos mediante la fertilización foliar de quelatos de Fe y micronutrientes, una vía alternativa de Fertilización de uva de mesa, Cv. Aledo.

Debido al cambio del status nutricional en cuanto al contenido de micronutrientes en hoja, pensamos que también cambiaría con respecto a los macronutrientes y por ello realizamos un seguimiento foliar en un momento clave del ciclo de cultivo: plena floración. Sin embargo y tras la experiencia, podemos afirmar que no se encontró influencia sustancial de la aplicación foliar de quelatos de hierro y micronutrientes en el status nutricional de la viña con respecto a N, P, K, Ca, Mg y Na.

Palabras clave: Fertilización foliar, Quelatos, Hierro, uva de mesa, micronutrientes.

SUMMARY

INCIDENCE OF FOLIAR FERTILIZATION OF IRON AND MICRONUTRIENTS CHELATED ON THE LEVELS OF N, P, K, Ca, Mg AND Na, IN LEAVES OF "VITIS VINIFERA" Cv. ALEDO

Due to the high retention that chelates such as Fe-EDTA experience in calcareous soils in Alicante (Spain), we have tested an alternative method by foliar spraying, the compounds described on "*Vitis Vinifera*" cv. Aledo tablegrape.

In order to find out the effect of this kind of application on N, P, K, Ca, Mg and Na, content we have performed periodical tests with special attention on a basic phenological state (flowering).

We have found no influence between foliar spraying of chelated micronutrients and N, P, K, Ca, Mg and Na levels in leaves.

Key words: Foliar Fertilization, Micronutrients, Iron, Grape Chelate.

INTRODUCCION

Tal vez el desorden nutricional mas importante, en cultivos establecidos en suelos con más de un 20% de carbonato cálcico, es la clorosis férrica. Esta anomalía nutritiva no es debida, en muchos casos, a una absoluta deficiencia de hierro, ni siquiera a una baja disponibilidad del mismo, sino más bien corresponde a un desorden fisiológico de la planta (Mengel, 1982).

En suelos ácidos, la deficiencia de Fe puede ser inducida por exceso de Mn (Shim y Vose 1965), de Cu (Millikan, 1949) o bien de Zn (Brown, 1965). Los casos más graves de deficiencias de Fe, a pH ácido o neutro, se han encontrado cuando coinciden simultáneamente elevados niveles de Cu y Ca (Smith and Specht 1952). Sin embargo es en suelos calizos, con altos niveles de pH, cuando la clorosis férrica es un fenómeno desgraciadamente habitual y el uso de quelatos de Fe el método más usual para corregirla (Carpena, 1975).

En suelos calizos, la concentración de Fe^{+2} y Fe^{+3} es insignificante y la concentración total de especies inorgánicas de Fe (entre pH 7-9 $Fe(OH)_2^+$, y $Fe(OH)^3$ y $Fe(OH)_4^-$) en la solución del suelo es alrededor de $10^{-10}M$, para un desarrollo adecuado de la planta es necesario concentraciones de Fe quelatado del orden de 10^{-6} a 10^{-5} (Römheld y Marschner, 1981, Lindsay y Schwab 1982). La solubilidad del hierro está gobernada no por las especies inorgánicas sino por la formación de Fe quelatado; en suelos alcalinos, con alto contenido en materia orgánica, la concentración de hierro quelatado en solución del suelo puede alcanzar

valores de 10^{-4} a $10^{-3}M$ (Mashhady y Rowell, 1978). Por ello la aplicación de abonos orgánicos a los suelos calizos pobres en materia orgánica puede ser un método para aumentar la solubilidad del hierro y su extracción por la planta (Mathers *et al.*, 1980).

En la provincia de Alicante, uno de los cultivos económicamente más importante es el de la uva de mesa en sus distintas variedades (Tabla 1); y es en la Comarca del Medio Vinalopó donde existe la mayor concentración de este cultivo, debido, entre otras causas, a las condiciones climáticas sumamente favorables; sin embargo las condiciones del suelo (pH elevado, pobres en materia orgánica y concentraciones de carbonato cálcico total que en ocasiones alcanza el 80%) hacen que la extracción del Fe por la viña se vea dificultada y se recurra al uso de los quelatos de hierro.

En trabajos realizados por diversos investigadores (Mataix *et al.*, 1988, Sánchez Andréu, 1982), se comprueba la fuerte fijación del agente quelante EDTA por los diversos componentes del suelo. Es por ello que ensayamos vías alternativas de suministro de micronutrientes a la planta, siendo la fertilización foliar de micronutrientes quelatados una de ellas. A raíz de observar que se corregía en gran medida la clorosis férrica en aquellas viñas tratadas mediante quelatos vía foliar, y en menor medida aquellas que el quelato había sido incorporado vía suelo, dedujimos que a pesar de la alta estabilidad del complejo Fe-EDTA, sí que había una liberación

TABLA 1

Análisis del cultivo de uva de mesa en la Provincia de Alicante

	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Exportación (Millones Ptas)	931	1,016	1,097	1,173	1,201	
Sup. Total (Hectáreas)	20,274	20,546	21,189	20,813	16,878	17,088
Producción (Toneladas)	161,900	175,000	205,000	221,700	229,950	215,039

(Dirección General de Economía - Generalitat Valenciana).

de Fe y micronutrientes en el interior de la hoja, observándose una variación de la situación nutricional de la misma en cuanto a micronutrientes y por ello pensamos que esa variación también se produciría en el contenido de macronutrientes en hoja (Hellín *et al.*, 1987).

A fin de poder evaluar el efecto de la fertilización foliar de micronutrientes quelatados en los contenidos minerales de N, P, K, Ca, Mg y Na foliares en uva de mesa Cv. Aledo, realizamos un seguimiento foliar a lo largo del ciclo de cultivo durante los años 1986 y 1987.

MATERIALES Y METODOS

Se escogió una parcela experimental situada en la Comarca del Medio Vinalopó, término municipal de Novelda, provincia de Alicante, siendo Aledo la variedad escogida, sobre un portainjerto R-110. La viña tenía 14 años de edad y solía presentar clorosis férrica todos los años durante los meses de Julio-Agosto. El diseño estadístico de la experiencia corresponde al modelo "Bloques completos al azar", efectuándose cuatro repeticiones de los 15 tratamientos distintos efectuados.

Cada unidad experimental estaba compuesta por 16 cepas, de aspecto vigoroso y producción cercana a los 15.000 kg ha⁻¹, cepas que habían

presentado evidente síntomas de clorosis en años anteriores, al igual que todas las de la zona. A cada una de las unidades experimentales se les aplicó el tratamiento correspondiente (Tabla 2) y se efectuó un seguimiento a través del muestreo foliar, eligiendo un total de 50 hojas por unidad experimental, escogiendo aquellas situadas frente al primer racimo (Bertoni y Morard, 1982). Las hojas se cogieron por su punto de unión al tronco de tal forma que se llevó al laboratorio el limbo y el peciolo. Tras posterior lavado, se separó el peciolo del limbo para analizarlos separadamente.

Se realizaron tres muestreos dife-

TABLA 2

Dosis totales de quelatos aplicados

Tratamientos	Producto	g quel cepa ⁻¹	kg quel ha ⁻¹	g Fe ha ⁻¹
1	Fe-13	1.5	3.0	390
2	Fe-13	2.0	4.0	520
3	Fe-13	2.5	5.0	650
4	FC 2	1.33	2.66	106
5	Fe-13 + FC 2	1.33 + 0.50	2.70 + 1.60	391
6	Fe-13 + FC 2	1.70 + 1.00	3.40 + .00	522
7	Fe-13 + FC 2	1.90 + 2.00	3.80 + 4.00	654
8	FC 2	2.0	4.0	160
9	FC 2 + SEQ	0.67 + 2.90	1.34 + 5.80	401
10	FC 2 + SEQ	1.33 + 4.75	2.66 + 9.50	676
11	FC 2 + SEQ	2.00 + 7.75	4.00 + 15.5	1,090
12	FC 2	2.70	5.40	216
13	SEQ	5.40	10.80	648
14	SEQ	9.00	19.0	1,080
15	—	—	—	—

Fe-13 = Fetrilon 13.

FC 2 = Fetrilon Combi 2.

SEQ = Sequestrene G-100.

rentes; el primero previo a cualquier tratamiento (inicio de cultivo, principio de abril), el segundo en plena floración (finales de mayo) y el tercero durante el envero (finales de septiembre), siguiendo las recomendaciones de Ryser (1982). Los tratamientos foliares se realizaron a lo largo del ciclo de cultivo de la viña y fueron efectuados disolviendo en la oportuna cantidad de agua las diferentes cantidades de quelato a aplicar a fin de no sobrepasar la concentración de 1.5 g de quelato l⁻¹ y utilizando 500 L ha⁻¹ en cada aplicación. Al mismo tiempo se incorporó a la disolución a aplicar, 3 ml de BASF

foliar 34, compuesto nitrogenado líquido que contiene un 17% de nitrógeno, del cual el 6.65% corresponde a amídico, el 6.65% a amoniacal y el 3.7% a nítrico. La incorporación de esta disolución foliar de nitrógeno se efectúa para que la absorción de nutrientes se vea favorecida (Strankhov, 1984, Hertz-Bucholz, 1983). Los nutrientes en hoja se determinaron por absorción atómica para el Ca y Mg, fotometría de llama para Na y K, el N fué determinado por el método de Kjeldalh y el fósforo por colorimetría (Murphy y Riley, 1962).

RESULTADOS Y DISCUSION

NITROGENO

En hojas de vid, el N disminuye muy rápidamente hasta plena floración y posteriormente desciende lentamente hasta llegar al envero, independientemente de su aporte a la planta (Ulrich, 1942), tal y como hemos podido comprobar en nuestra experiencia. En 1986 encontramos valores superiores a los correspondientes a 1987. En 1986 los valores de N foliar para plena floración oscilan en el intervalo 1.62-2.25%; y en 1987 lo hacen entre 1.64-1.80% (Tabla 4). Considerando que los valores propuestos por Mataix *et al.* (1988) para la variedad estudiada por nosotros y los expresados por Levy (1964) que asciende a 2.65-2.80% y 2.65-3.00% respectivamente, estamos ante una acusada deficiencia de nitrógeno en ambos años. La aplicación del análisis de la varianza nos ofrece diferencias significativas entre tratamientos únicamente en 1986.

FOSFORO

Al igual que el N, el P también

disminuye su contenido en hoja a lo largo del ciclo de cultivo, muy acusadamente hasta llegar a plena floración para posteriormente hacerlo muy suavemente hasta envero. Comparando los valores obtenidos por nosotros (Tabla 4) con los encontrados en bibliografía: 0.25-0.45% (Bergman, 1985); 0.25-0.27% (Filloi, 1972), observamos que estamos ante una deficiencia de P ya que los valores obtenidos por nosotros oscilan entre 0.12-0.15% en 1986 y 0.13-0.14% en 1987. El bajo nivel de este nutriente puede explicar fenómenos tales como la alternancia de cosechas, dado el importante papel que este elemento desempeña en el proceso de fructificación (Araujo-Silva, 1950). La aplicación del análisis de la varianza no ofrece diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los dos años de la experiencia.

POTASIO

Los valores obtenidos para K en hoja, están situados por debajo del

TABLA 3

Contenido de micronutrientes de los quelatos empleados (%).

Agente quelante	Fetrilón-13 EDTA	Fetrilón Combi EDTA	Sequestrene EDDHA
Hierro	13	4	6
Cobre	—	0.5	—
Manganeso	—	3	—
Zinc	—	4	—

TABLA 4

Niveles foliares de macronutrientes en plena floración (%).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nitrógeno	1986	2.13b	1.91ab	2.11b	2.20b	2.01ab	2.25b	1.91ab	2.20b	1.96ab	2.04ab	2.11b	1.99ab	1.78ab	1.88ab	1.62a
	1987	1.81	1.75	1.73	1.73	1.68	1.71	1.66	1.80	1.80	1.74	1.67	1.67	1.67	1.76	1.64
Fósforo	1986	0.143	0.136	0.126	0.137	0.140	0.137	0.132	0.146	0.144	0.146	0.144	0.142	0.145	0.136	0.135
	1987	0.141	0.140	0.135	0.140	0.141	0.140	0.136	0.139	0.141	0.141	0.141	0.137	0.135	0.135	0.133
Potasio	1986	0.94	0.84	0.84	0.90	0.85	0.88	0.95	0.94	0.86	0.86	0.80	0.86	0.89	0.86	0.74
	1987	0.78	0.86	0.82	0.78	0.77	0.79	0.77	0.82	0.85	0.78	0.79	0.75	0.77	0.77	0.74
Sodio	1986	0.038	0.039	0.045	0.043	0.042	0.045	0.040	0.037	0.042	0.041	0.036	0.038	0.041	0.035	0.040
	1987	0.033ab	0.031ab	0.031ab	0.037b	0.034ab	0.035ab	0.034ab	0.032ab	0.029ab	0.037ab	0.036b	0.034ab	0.027ab	0.026a	0.026a
Calcio	1986	2.49	2.34	2.12	2.50	2.39	2.49	2.18	2.41	2.21	2.19	2.39	2.29	2.36	2.44	2.41
	1987	2.33	2.32	2.05	2.24	2.22	2.36	2.26	2.11	2.15	2.16	2.25	2.29	2.09	2.05	2.22
Magnesio	1986	0.48	0.48	0.46	0.52	0.50	0.50	0.48	0.52	0.52	0.51	0.49	0.51	0.54	0.50	0.55
	1987	0.55	0.54	0.52	0.52	0.52	0.55	0.53	0.53	0.50	0.52	0.53	0.57	0.52	0.50	0.56

Los tratamientos seguidos de una misma letra son estadísticamente equivalentes.
Significación estadística al 5%.

humbral de normalidad propuesto por Gil *et al.* (1973) y que asciende a 1.4%. Mataix *et al.* (1988) establece como normalidad en plena floración el intervalo 0.80-1.15%, mientras que los valores obtenidos por nosotros oscilan entre 0.75-0.95% en 1986 y 0.76-0.86% en 1987. (Tabla 4), valores que nos indican una ligera deficiencia de K en hojas. Tampoco la aplicación del análisis de la varianza a los datos obtenidos, nos dió diferencias significativas.

MAGNESIO

El magnesio, en nuestra experiencia, aumenta su contenido en hoja a lo largo del ciclo de cultivo, de forma acusada desde el inicio a plena floración, y suavemente hasta llegar a envero. Los valores oscilan entre 0.46-0.54% en 1986 y 0.49-0.56% en 1987.

Con respecto a la relación K/Mg, se sitúa entre 1.7 y 2 en 1986 y 1.3-1.6 en 1987, valores muy lejanos a los de normalidad (Levy, 1964) para quien un valor aceptable debe estar comprendido entre 3 y 10. Por ello nos encontramos con una posible deficiencia de K respecto a Mg.

CALCIO

El Ca en viña aumenta su concentración hasta plena floración y posteriormente permanece constante. Los datos de normalidad son muy irregulares, así Etchebers *et al.*, (1983) postulan un intervalo de 1-11% para la variedad "Pais" cultivada en Chile; 10-30% para Chasselas de mesa (Bertoni y Morard, 1982). En nuestra experiencia y siempre en plena floración, hemos obtenido valores situados en el intervalo 2.13-

2.50% en 1986 y 2.05-2.36% en 1987. Estos datos, comparados con los apuntados anteriormente y que también estaban referidos a plena floración pueden indicar una cierta carencia de Ca a pesar del elevado contenido en carbonato cálcico de los suelos del Medio Vinalopó, lo cual concuerda con los trabajos de Mataix *et al.* (1988) que indica que un 55% del total de vides muestreadas en la Comarca anteriormente citada presentan carencias de Ca.

SODIO

El sodio no está universalmente aceptado como nutriente esencial, siendo escasas, por tanto, sus referencias bibliográficas, sin embargo y debido a la progresiva salinización de las reservas acuíferas de la provincia de Alicante, le hemos incluido en nuestro estudio a fin de efectuar un seguimiento de su acumulación foliar. Podemos afirmar que no hay acumulación de Na en hojas a lo largo de 1986, a juzgar por los datos obtenidos, sin embargo en 1987 y en el envero sí que parece existir un contenido anormalmente alto de Na en hojas, debido, creemos, al continuo riego con aguas no recomendables para este tipo de cultivo. Los valores obtenidos oscilan entre 0.035-0.045% en 1986 y 0.026-0.037% en 1987, valores que están de acuerdo con los obtenidos por Mataix *et al.* (1988).

CORRELACIONES MULTIPLES

Una vez realizado el análisis de la varianza, aplicamos un proceso de análisis multivariante a fin de determinar las posibles relaciones existentes entre los diferentes contenidos de nutrientes en hoja, obteniendo

TABLA 5

Correlaciones múltiples entre elementos.

ELEMENTO	EXPRESION MATEMATICA	R MULTIPLE	SIGN.
1986 N	$N = 21.9 P + 26.3 Na - 5.6 Mg + 0.7$	0.80	***
Mg	$Mg = 3.1 P - 0.1 N + 3.16 Na + 0.14$	0.80	***
1987 N	$N = 0.99 K + 0.94$	0.64	**
P	$P = 0.02 N + 0.052 Na + 0.078$	0.80	***
K	$K = 0.41 N + 0.082$	0.64	**
Ca	$Ca = 19.39 P + 3.5 Mg - 2.31$	0.85	**

*** = nivel de significación mayor o igual al 0.005.

** = nivel de significación mayor o igual al 0.01.

los resultados que se ofrecen en la Tabla 5.

En 1987 encontramos mejores correlaciones múltiples que en 1986, y únicamente para N y Mg se encontró buena correlación en ambos años. En 1986 se correlaciona el N con el P, Na y Mg con un nivel de signifi-

cación del 99.5% y una r múltiple de 0.8. En 1987 encontramos correlación entre N y K con r múltiple de 0.64 y nivel de significación del 99%, al mismo tiempo se correlaciona el P con Na y N con una r múltiple de 0.80 y nivel de significación del 99.5%.

CONCLUSIONES

Al no encontrar diferencias significativas entre tratamientos y observar que los contenidos de macronutrientes en hoja no difieren sustancialmente de los obtenidos por Mataix *et al.* (1988), podemos afirmar que la aplicación foliar de quelatos de Fe y micronutrientes no influyen en los contenidos de macronutrientes en hoja. Asimismo observamos que a pesar de los elevados contenidos de carbonato cálcico

en suelos, existe una deficiencia de este nutriente en hoja debido al bloqueo de Ca en suelos; por otro lado la relación K/Mg es muy baja, indicando una deficiencia de K respecto a Mg y al mismo tiempo, observamos que en el envero de 1987, existe una acumulación de Na en hojas, debido sin duda al uso constante de aguas de riego de dudosa calidad para este tipo de cultivo.

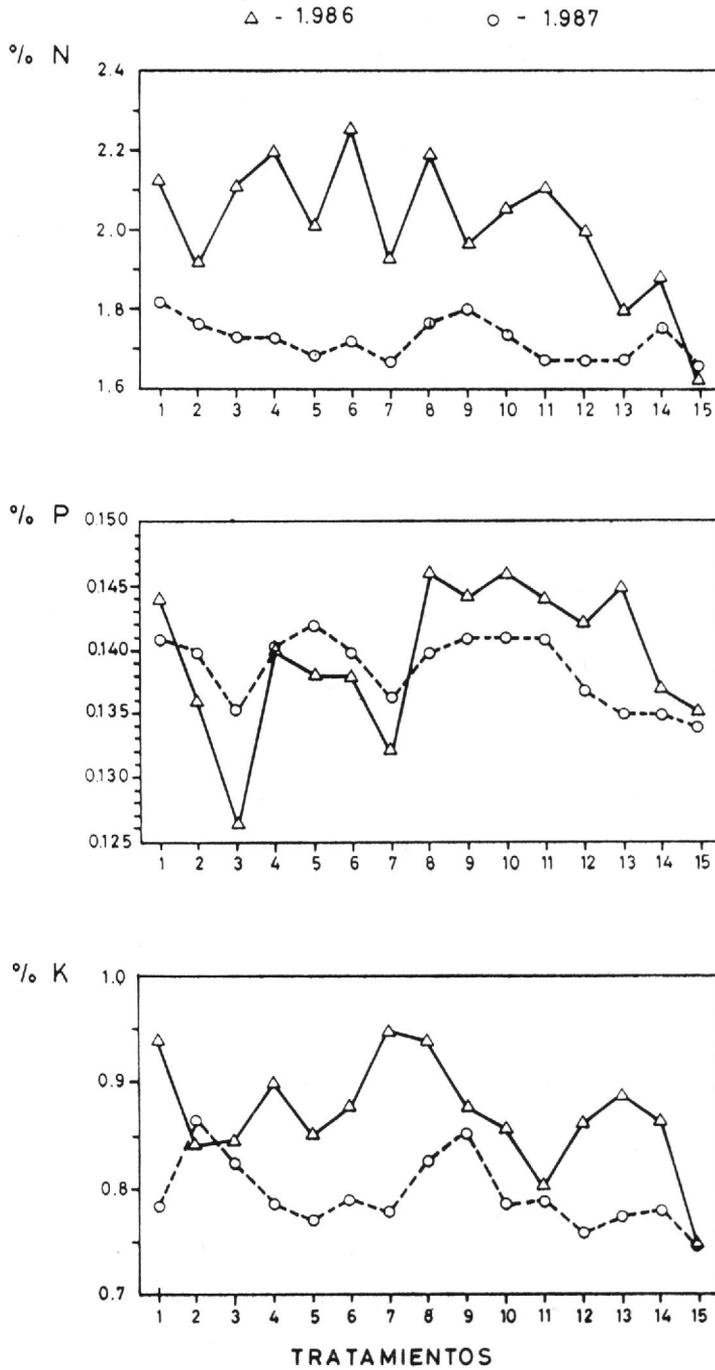


FIG. 1.—Evolución de N, P, K foliar correspondiente a plena floración.

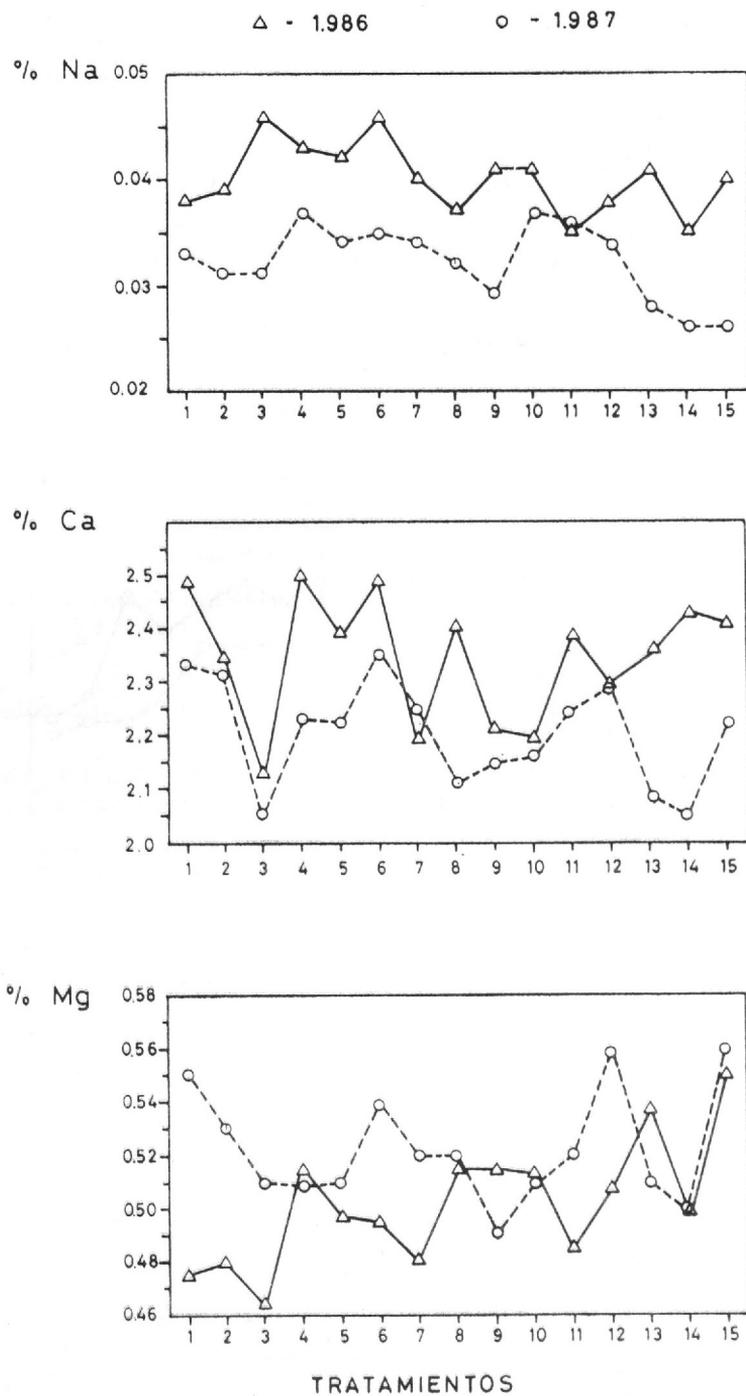


FIG. 2.—Evolución de Na, Ca, Mg foliar correspondiente a plena floración.

BIBLIOGRAFIA

- ARAUJO-SILVA, O. B., 1950. Importancia del fósforo en el proceso de fructificación de la vid. *Agric. Trop. Bogotá*, 6: 8-15.
- BERGMAN, M., 1985. Diagramas comparativos de análisis de plantas y hojas para la representación sinóptica del contenido de materias minerales en plantas. *Revista de la Potasa*, 2: 1-11.
- BERTONI, G. and MORARD, P., 1982. Blade or petiole analysis as a guide for trapee nutrition. *Comm. Soil Sci. Plant Analysis*, 13: 593-605.
- BROWN, J. C. and TIFFIN, L. O., 1965. Iron stress as related to the iron and citrate occurring in stem exudate. *Plant Physiol.*, 40: 395-400.
- CAPENA, O., 1975. Aspectos fisicoquímicos de la nutrición vegetal. Discurso de ingreso en la Real Academia de Farmacia.
- ETCHEBERS, J., MERINO, R., VIDAL, I. y ROQUECHE, E., 1983. Situación nutritiva de la vid (*Vitis vinifera*) Cv. Pais, cultivada en Chile bajo condiciones de secano. *Agricultura Técnica*, 43: 13-20.
- FILLOL, H. D., 1972. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencia de la Universidad de Santiago. Chile.
- GIL, S., RODRIGUEZ, S. J., GONZALEZ, M. S., SUAREZ, F. D. y URZUA, S. H., 1973. Evolución de nutrientes en hojas de vid (*Vitis vinifera*) Cv. Pais en Chile. *Agricultura Técnica*, 33: 45-53. Chile.
- HELLIN, E., UREÑA, R., SEVILLA, F. and ALCARAZ, C. F., 1987. Comparative study of the effectiveness of several compounds in the iron chlorosis corrections in citrus plants. *J. Plant Nutr.*, 10: 411-421.
- HERTZ-BUCHOL, C., 1983. Effects of foliar iron application on regreening and chloroplast development in iron chlorotic soybean. *J. Plant Nutr.*, 11: 78-89.
- LEVY, J. F., 1964. Identificación y estudio a través del análisis de ciertas carencias nutritivas en la vid. *lère. Coll. Contr. Nutr. Min. et Fert. Medit. Montpellier*, 220-226.
- LINDSAY, W. L. and SCHWAB, A. P., 1982. The chemistry of iron in soils and its availability to plants. *J. Plant Nutr.*, 5: 821-840.
- MATHER, A. S. and ROWELL, D. L., 1978. Soil alkalinity II. The effect of Na_2CO_3 on iron and manganese supply to tomatoes. *J. Soil Sci.*, 29: 367-372.
- MATHERS, A. C., THOMAS, J. D., STEWART, B. A. and JERRING, J. E., 1980. Manure and inorganic fertilizer effects on sorghum and sunflower growth on iron deficient soil. *Agron. J.*, 72: 1025-1029.
- MATAIX, J., GARCIA-SERNA, J., SANCHEZ ANDREU, J. y JUAREZ, M., 1988. Incidencia de la salinidad del agua usada en el riego en la mineralización del nitrógeno orgánica en suelos calizos del sureste español. *An. Edafol. Agrobiol.*, 3: 669-682.
- MENGEL, K., 1982. Principles of plant nutrition. International Potash Institute. (ed.). 3rd. Ed. Berna.
- MILLIKAN, C. R., 1949. Effects on flask of a toxic concentrations of B, Fe, Mn, Co and Ni in the nutrient solution. *Procc. Roy. Soc. Victoria*, 61: 25-44.
- MURPHY, J. and RILEY, C., 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural water. *Ann. Chem. Acta.*, 27: 31-36.
- RYSER, J. P., 1982. Vers l'utilisation pratique du diagnostique foliaire en viticulture et en arboriculture. Station Federale de Recherche Agronomique. Changins. 1260 Nyons. Comunidad Helvética.

- ROMHELD, V. and MARSCHNER, H., 1981. Iron deficiency stress induced morphological and physiological changes in root tips on sunflower. *Plant Physiol.*, 53: 354-360.
- SANCHEZ ANDREU, J., 1982. Evaluación de la eficacia de los quelatos de Fe en suelos calizos mediante un sistema de EUF. Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Madrid.
- SHIM, S. C. and VOSE, P. B., 1965. Varietal differences in the kinetics of iron uptake by excised rice roots. *J. Exp. Bot.*, 16: 216-232.
- SMITH, P. F. and SPECHT, A. W., 1952. Heavy metals nutrition in relation to iron chlorosis of citrus seedlings. *Proc. Fla. St. Hort. Soc.*, 65: 101-108.
- STRAKHOV, V., 1984. El aumento de rendimiento y calidad del fruto en las viñas cultivadas en Crimea. Publicación del Instituto Agronómico de la URSS. Odessa.
- ULRICH, A., 1942. Nitrate content of grape leaf petiole as an indicator of the nitrogen status of the plant. *Proc. Amer. Soc. Hort. Scie.*, 41: 213-282.

Recibido: 18-5-90.
Aceptado: 11-1-91.