

Edafología. Volumen 7-2. Mayo 2000. pag 205-214.

ESTADO NUTRITIVO DE LAS PLANTACIONES DE OLIVAR DE LA COMARCA DE SIERRA MÁGINA EN LA PROVINCIA DE JAÉN

J. Nieto*, P. Arroyo*, M. Herrera**, H. Cruz**, P. Colmenero**, M.A. Guirao**, R. Linares**, M. Barbará**, J.A. Aguilar***, J.C. Menjívar***, y M. Pastor****

* Programa de Asesoramiento al Regante. Caja Rural de Jaén

** Consejo Regulador de la Denominación de Origen Sierra Magina.

*** Depto. de Edafología y Química Agrícola. Universidad de Granada.

**** D. General de Investigación y Formación Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Córdoba.

RESUMEN

Con el objetivo de racionalizar la fertilización del olivar en la Comarca de Sierra Mágina (Jaén), se ha acometido durante 3 años el estudio del estado nutritivo de sus plantaciones empleando la técnica de análisis foliar con muestreo en el mes de julio. Simultáneamente se ha realizado el estudio de los suelos de las 33 parcelas muestreadas, observándose que el K es el nutriente que mayores problemas plantea en la comarca, consecuencia directa de las propiedades de los suelos: bajo contenido en K en el complejo de cambio, alto contenido en carbonato cálcico y la mineralogía de las arcillas, predominando entre ellas la illita. La alimentación N y P parece que puede estar en este caso muy relacionada con la pluviometría, observándose deficiencias en la nutrición en los años secos. Los demás nutrientes estudiados no parecen plantear problemas en la nutrición del olivar en esta comarca.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la fertilización de los cultivos es, en primer lugar, mejorar la fertilidad del suelo cuando los niveles son inferiores a los convenientes, además de restituir las extracciones de los cultivos, base de una agricultura sostenible. Una vez conocidas las propiedades de los suelos, la programación

de la fertilización de un olivar debe hacerse teniendo en cuenta, además, una serie de factores como: pluviometría y disponibilidades de agua en el suelo, estado vegetativo y nutritivo de la plantación, edad de los árboles, producción media y/o producción que pretendemos alcanzar, fertilización realizada en años anteriores y posibles síntomas visuales de deficiencias nutritivas.

La determinación del estado nutritivo de la plantación mediante el análisis foliar nos parece fundamental a la hora de programar el abonado del olivar, permitiendo detectar anomalías nutricionales cuando trabajemos a nivel de olivar, finca o comarca.

La hoja del olivo, como la de todas las plantas superiores, es el laboratorio donde la planta sintetiza los asimilados, y para que este proceso sea posible los vegetales deben disponer de una serie de elementos, calificados como esenciales, sin los cuales y en las proporciones adecuadas, el olivo no podría completar su ciclo vital. Por esta razón es necesario conocer el contenido de estos elementos en la hoja, y por comparación con unos niveles de referencia (Freeman et al., 1994), poder determinar el estado nutritivo de la plantación y de este modo poder programar el abonado a realizar al año siguiente, así como detectar de forma general la problemática de la zona estudiada.

En una comunicación presentado en este Congreso (Menjívar et al.) se da una información detallada de los suelos de olivar de esta comarca, por lo que en la presente comunicación nos limitamos al análisis del estado nutritivo de las plantaciones de olivar con relación al tipo de suelo, tratando de ofrecer a los técnicos que participan en el Programa de Manejo Integrado del Cultivo en esta Comarca (ATRIAs) unas normas que permitan, al mínimo coste económico y medioambiental, una eficaz fertilización del olivar.

MATERIAL Y MÉTODOS

La Comarca de Sierra Mágina ubicada casi en el centro de la Provincia de Jaén, dedica al cultivo del olivo variedad 'Picual' la casi totalidad de las tierras cultivables. Se trata de un olivar de sierra, con pronunciadas pendientes y con alturas que oscilan entre los 600 y 1.300 metros sobre el nivel del mar. Se han considerado dentro de esta comarca los técnicos municipales de Mancha Real, Pegalajar, Cárcheles, Bedmar, Torres, Gimena, Albanchez de Úbeda, Belmez de la Moraleda, Jódar, Cabra de Santo Cristo, Huelma, Garciez, Carchelejo, Cambil y Campillo de Arenas.

La pluviometría media en los años en los que se ha realizado el presente

trabajo ha sido la siguiente

1995-96	645 mm
1996-97.....	599 mm
1997-98	577 mm
1998-99	194 mm

se trata de una pluviometría típica de clima mediterráneo, con verano prácticamente seco, con un 70-75% de la lluvia concentrada en el periodo octubre-marzo, y con una gran irregularidad interanual de las lluvias, siendo frecuentes años, como 1998-99, enormemente secos.

Se eligieron, por su representatividad, un total de 33 parcelas de olivar, de las cuales un 35% de sus suelos corresponde a Regosoles calcáricos, que es la tipología denominante; los Calcisoles representan un 30%; un 24% son Cambisoles calcáricos, y finalmente un 11% corresponde a Leptosoles. Testimonialmente ha aparecido algún Castagnozen, Yipsisol o Vertisol.

Las muestras de hoja fueron tomadas durante la segunda decena del mes de julio, tomando por sorteo en cada una de las parcelas entre 75 y 100 olivos, y en cada árbol y orientación un brote del crecimiento del año a la altura del operador. De cada brote se tomaron 2 hojas adultas, de las que ya habían completado su desarrollo, encontrándose situadas en la parte central del brote.

Las hojas conservadas en nevera se transportaron al laboratorio, donde antes de que transcurriesen 5-6 horas fueron lavadas con agua destilada, empleando un mojante no iónico (Triton-X) para eliminar las impurezas y contaminaciones. Más tarde se desecaron en estufa a 60°C hasta eliminar totalmente la humedad, y posteriormente se molieron hasta ser reducidas a polvo. La conservación hasta su análisis se hizo a 50°C de temperatura.

Se determinaron las concentraciones de los siguientes 9 elementos: N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu y B, que se compararon con los valores de preferencia (Freeman et al., 1994). La metodología analítica empleada fue la propuesta por los Métodos Oficiales de Análisis del M.A.P.A. (Orden Ministerial 17/9/81, BOE nº 246)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tratando de hacer posible la mejor comprensión de los resultados obtenidos

en los análisis foliares realizados durante tres campañas consecutivas (1997-98-99), del trabajo de Menjívar et al. (presentado en este Congreso) sobre los suelos de la comarca extraemos los datos que nos parecen más significativos.

Los Cambisoles Calcáricos representan los suelos más adecuados para el desarrollo del olivar. Además es importante considerar que son frecuentes los casos de suelos que presentan limitaciones de productividad debidas a su profundidad y en estos casos adoptar todas las prácticas de cultivo que colaboren a evitar la erosión y que ayuden a su conservación. En la mayoría de los casos se trata de suelos de limitada fertilidad, observándose que el bajo contenido en potasio de cambio hace que el abonado con este nutriente sea recomendable en la mayoría de las situaciones. Por otro lado, los altos contenidos en carbonato cálcico, su alto porcentaje de arcilla, así como la minerología de las mismas con predominio de la illita, hace que el abonado potásico vía suelo pueda ser relativamente poco eficaces a corto plazo en olivares de secano, aunque a largo plazo (Ferreira, 1984) o en fertirrigación (González, 1997) podrían llegar a ser eficaces.

También se observa que alguno de los suelos (Leptosoles eútricos fundamentalmente) son relativamente pobres en fósforo asimilable, por lo que este nutriente debería ser igualmente tenido en cuenta en la programación de la fertilización del olivar que se asienta en estos suelos.

Los contenidos en Mg oscilan desde bajos a muy bajos, lo que debe tenerse también en cuenta en el caso en que llegaran a plantearse problemas desde el punto de vista de la nutrición del olivar.

La pluviometría tiene una gran influencia sobre la disponibilidad de nutrientes y sobre la nutrición del olivar; los años 1997 y 1998 fueron bastante lluviosos, mientras que 1999 fue uno de los años más secos de los últimos 50 años, lo que sin duda ha influido en los estados nutritivos de los olivares. Igualmente la cuantía de las cosechas ha tenido una cierta influencia, siendo la de 1997 una cosecha muy abundante, mientras que la de 1998 fue relativamente baja, por efecto de la alternancia de producción, y la de 1999 tampoco fue abundante como consecuencia de la sequía.

En la [Tabla 1](#) damos los valores anuales de los resultados de los análisis foliares realizados en las 33 parcelas elegidas y para cada uno de los tres años de observación, haciendo referencia a cada uno de los nueve nutrientes estudiados.

Globalmente y desde el punto de vista del estado nutritivo de los olivares, vemos como la problemática presentada ha sido un poco diferente en cada uno de los años. En 1997 (Ver [Figura 1a](#) y [1b](#)), que fue un año lluvioso en el

que la cosecha fue muy abundante en todas las fincas, la principal problemática nutricional se planteó para el caso del potasio, observándose como un 50% de las explotaciones muestreadas presentaban un nivel bajo de este nutriente, mientras que el nitrógeno presentó niveles bajos o deficientes en el 15% de las explotaciones. Los demás nutrientes solo presentaron problemas en algunas explotaciones, como en olivares sobre Leptosol eutrico para el Mg y Mn, lo cual puede explicarse teniendo en cuenta los resultados del estudio de suelos realizado.

En 1998, también lluvioso, volvió a ser el K el elemento más problemático, observándose también como en el 45% de las explotaciones aparecían niveles bajos de este nutriente, a pesar de que en la mayoría de los casos y para corregir esta anomalía nutritiva ya se habían realizado aplicaciones foliares con dicho elemento, lo que si bien elevó el contenido de K en hoja en muchos de los suelos en los que se habían observado niveles muy bajos de este elemento en el año 1997 (Calcisoles y Cambisol calcárico fundamentalmente), no pareció resolver el problema de niveles inferiores al *adecuado* en todos los casos. En cuanto a los demás nutrientes, este año, de cosecha poco abundante, solo se observaron niveles por debajo de los considerados como adecuados en un 6 % de las explotaciones para el N, en el 22% para el Ca y en el 20% de los casos para el Mg, entre los que se incluye un 10% de parcelas (Leptosol eutrico) con problemas de deficiencia.

En 1999, sin duda, debido al efecto de la sequía que limitó la disponibilidad de nutrientes en el suelo, el estado nutritivo de las plantaciones fue poco satisfactorio en muchas ocasiones, observándose como en el 70% de las fincas el nivel de N en hoja era bajo o deficiente, como en el 48% de los casos los niveles de P eran bajos, mientras en el 78% de los casos los niveles de K estaban igualmente por debajo del *adecuado*. Solamente en algún caso esporádico se observaron niveles bajos de Mg, Mn o B.

El tipo de suelo en general no ha tenido una influencia decisiva sobre el estado nutritivo global de los olivares, considerado los resultados del análisis foliar que presentamos en la [Tabla 2](#). Desde el punto de vista práctico solamente si nos fijamos en los contenidos de K en hoja observamos diferencias de cierta relevancia, ya que solamente en los Regosoles calcáricos se observan valores medios adecuados en todos los años, mientras que en los Calcisoles háplicos y en los Cambisoles calcáricos, en todos los años se observan valores medios por debajo del adecuado. Ello sin duda puede deberse a que en los mencionados tipos de suelo los contenidos en potasio cambiable son muy bajos. En todos los casos, y tras los resultados observados en 1997, se recomendó la aplicación foliar de K, lo que en 1998 contribuyó a elevar los niveles medios de este nutriente en hoja en la mayoría de las fincas

consideradas. Sin embargo, las escasas lluvias observadas en 1999 ocasionaron una baja disponibilidad de K para la planta, por lo que su aplicación vía foliar no consiguió suministrar la totalidad del K requerido por el olivo, lo que obliga a tener en cuenta esta circunstancia a la hora de programar anualmente la fertilización.

Aunque se detecta en 1999 un cierto número de fincas con contenidos en hoja bajos en P, realmente esta circunstancia no parece preocupar en la mayoría de los suelos, ya que dicha anomalía podría estar ocasionada por la escasa pluviometría de este año, por lo que es previsible que se restablezcan los valores adecuados una vez que se solubilice este nutriente tras las abundantes lluvias otoñales ocurridas en 1999 y en la primavera del 2.000.

Cabe reseñar igualmente que en los Calcisoles pétricos se observan en 1999 valores de Ca en hoja un poco inferiores a los adecuados. Las lluvias 1999-2000 deben resolver igualmente el problema, sin necesidad de recurrir a su aportación, ya que el Ca es un elemento muy abundante en este tipo de suelos, encontrándose saturado el complejo de cambio.

Los restantes nutrientes, no mencionados anteriormente, entre los que cabe citar Mg, Mn, Cu, Zn y B no parecen presentar, en general, problemas desde el punto de vista de la nutrición en esta comarca, en la mayoría de los mencionados tipos de suelos, por lo que desde el punto de vista de la fertilización no parecen plantear mayores problemas.

CONCLUSIONES

El régimen anual de lluvias influye sobre el estado nutritivo de las plantaciones de la comarca, de modo que salvo en el caso del K y el N, la lluvia por sí misma suele resolver la mayoría de los problemas nutritivos planteados en los años secos, especialmente el P y la asimilación del N aplicado por todos los olivareros.

Los tipos de suelos encontrados en la zona muestran ciertas coincidencias desde el punto de vista de la nutrición potásica, todos presentan bajos o muy bajos contenidos en potasio cambiante, así como un alto contenido en carbonato cálcico, lo que complica el problema de su absorción por la planta; ello unido a la mineralogía de las arcillas (la fracción arcilla está representada por ilita-montmorillonita-caolinita; y del total de materiales laminares entre el 60-70% está representado por ilita), que puede reducir aún más la cantidad de potasio disponible para la planta. Todo ello explica que en estos olivares de

secano el abonado con potasio al suelo sea poco eficaz (Ferreira, 1984). Esta problemática se ha traducido en que en 1999 solo un 22% de las explotaciones presenten un estado nutritivo adecuado en K.

La problemática presentada nos aconseja recomendar la aportación sistemática de potasio en todas las explotaciones de la Comarca. Teniendo en cuenta los tipos de suelo y la irregularidad de las precipitaciones, nos parece más recomendable en secano la aplicación foliar de sales de potasio en todos los tratamientos fitosanitarios que se realicen, e incluso, en los años de gran cosecha, programar tratamientos específicos para aplicar este nutriente. Además, debe recomendarse que se continúe con la aportación anual de nitrógeno al suelo en la mayoría de los años, sustituyendo esta aportación por la aplicación foliar en los años muy secos.

En los demás nutrientes el olivarero o el técnico de la ATRIA que asesore a los olivareros debería atenerse a los resultados de los análisis foliares correspondientes, en el sentido de que solo recomendará la aplicación de los nutrientes en las circunstancias en que los niveles en hoja estén por debajo de los valores considerados como adecuados (Fernández-Escobar, 1997).

REFERENCIAS

Fernández-Escobar, R. (1997). Fertilización. En: El Cultivo del olivo. D. Barranco, R. Fernández-Escobar y L. Rallo, Eds. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 239-257.

Ferreira, J. (1984). Resultado de los ensayos de fertilización en olivar. *Olea*, junio 1984.

Freeman, M., Uriu, K., Hartmann, H.T. (1994). Diagnosing and correcting nutrient problems. En: Olive Production Manual. L. Ferguson, G.S. Sibbett y G.C. Martín, eds. Publication 3353. Ed. University of California.

González, P., Vega, V., Ordoñez, R., Pastor, M., Castro, J. (1997). Modificaciones del potasio asimilable en una suelo de olivar inducidas por el riego localizado. *Actas de Horticultura*, 20, 654-663.

FIGURAS Y TABLAS.

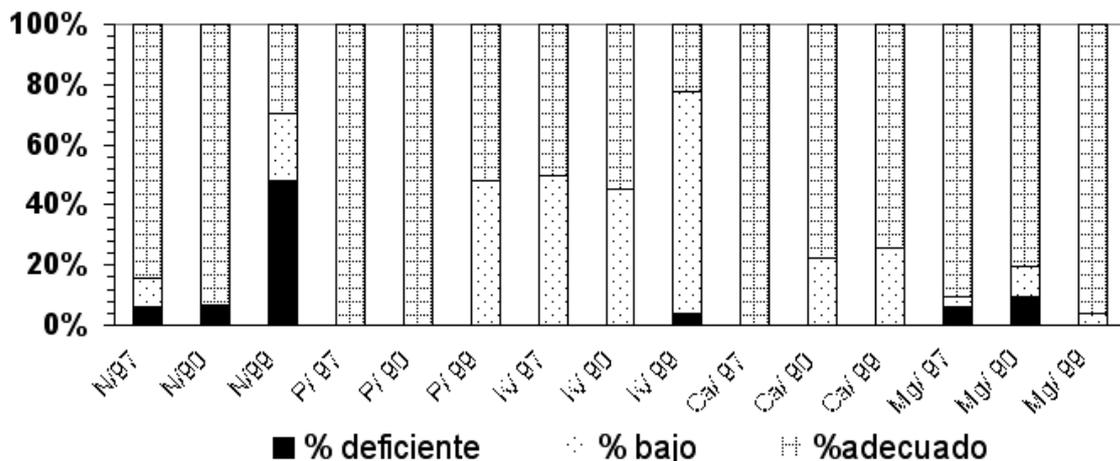


FIGURA 1a : Distribución de los niveles nutricionales a lo largo de los tres años de estudio en los olivares de la Comarca de Sierra Mágina, los valores de referencia propuestos por Freeman et al. (1994).

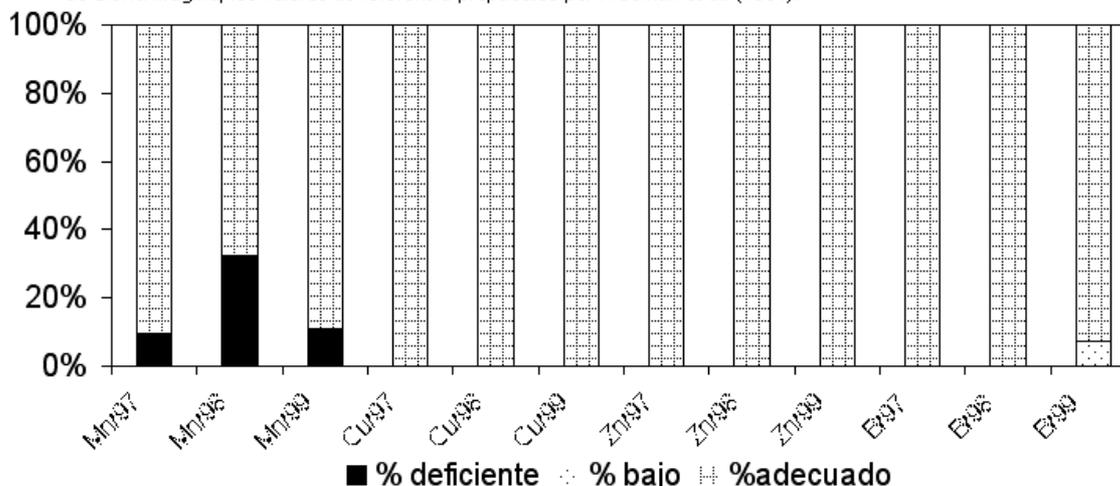


FIGURA 1b : Distribución de los niveles nutricionales a lo largo de los tres años de estudio en los olivares de la Comarca de Sierra Mágina, los valores de referencia propuestos por Freeman et al. (1994).

TABLA 1: Resultados analíticos de las muestras de hoja correspondientes a olivares representativos de la Comarca de Sierra Mágina.

REF.	N			P			K			Ca			Mg			Mn			Cu			Zn			B	
	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98
SM-1	1,52	1,62		0,14	0,13		0,58	0,75		1,46	1,19		0,08	0,08		29,2	19,9		17,0	13,5		19,1	14,5		29	26
SM-2	1,66	1,62	1,44	0,10	0,12	0,08	0,88	0,95	0,84	1,54	1,32	1,28	0,13	0,17	0,13	30,1	28,8	32,6	11,9	8,5	35,7	18,3	15,0	12,4	34	43
SM-3	1,61	1,57	1,32	0,12	0,11	0,07	0,91	0,96	0,38	1,38	1,01	1,22	0,14	0,13	0,14	29,2	15,5	34,5	19,3	14,0	23,9	21,2	14,1	10,3	28	36
SM-4	1,63	1,89	1,59	0,10	0,12	0,08	0,85	1,01	1,01	1,47	0,91	1,17	0,25	0,20	0,23	48,0	30,3	37,5	17,4	11,0	29,6	14,4	12,4	14,0	32	47
SM-5	1,75	1,52		0,11	0,11		0,78	0,95		2,11	1,27		0,16	0,15		41,5	24,5		11,6	20,2		17,5	14,3		28	32
SM-6	1,67	1,72	1,30	0,11	0,11	0,08	0,73	0,87	0,74	1,57	1,46	1,18	0,11	0,13	0,13	17,2	14,0	13,4	14,6	10,5	22,8	20,8	18,2	15,6	26	30
SM-7	1,79	1,79	1,31	0,12	0,12	0,08	0,64	0,83	0,75	2,05	1,35	1,45	0,13	0,12	0,12	37,0	30,8	32,7	15,4	12,1	25,8	20,6	17,1	20,2	30	34
SM-8	1,62	1,72		0,12	0,11		0,82	0,89		1,63	1,24		0,14	0,14		22,3	15,6		13,1	12,5		22,7	18,3		27	34
SM-9	1,42	1,56	1,63	0,08	0,12	0,10	0,74	0,85	0,86	1,29	0,93	0,97	0,19	0,18	0,18	20,0	15,7	18,2	18,6	9,7	31,0	18,9	17,3	13,7	24	24
SM-10	1,69	1,79	1,34	0,13	0,13	0,07	0,67	0,63	0,55	1,63	0,94	1,45	0,13	0,10	0,15	33,2	20,0	28,8	11,4	12,0	7,4	15,8	18,4	11,7	28	28
SM-11	1,46	1,72	1,50	0,12	0,13	0,11	0,47	0,79	0,65	1,69	1,01	1,12	0,18	0,11	0,12	27,9	19,1	25,5	29,7	10,0	19,6	23,4	18,1	16,9	25	28
SM-12	1,46	1,50	1,20	0,10	0,10	0,07	0,82	0,85	0,78	2,05	1,28	1,41	0,14	0,14	0,14	41,3	27,2	37,3	12,6	23,2	10,8	17,1	17,5	13,3	26	31
SM-14	1,55		1,89	0,10		0,08	0,74		0,72	1,63		1,23	0,14		0,15	29,8		26,3	13,6		50,4	18,1		14,8	29	
SM-15	1,63	1,58	1,39	0,10	0,11	0,10	0,77	0,76	0,74	1,74	1,00	1,03	0,17	0,14	0,16	42,4	24,1	32,4	10,3	9,0	12,0	15,6	16,9	13,5	31	38
SM-16	1,60	1,75	1,56	0,09	0,11	0,09	0,80	0,84	0,65	1,90	0,62	1,26	0,20	0,16	0,20	40,6	25,4	35,8	12,2	8,4	9,6	16,4	16,2	11,6	31	36
SM-17	1,57	1,67	1,39	0,11	0,13	0,10	0,69	0,65	0,63	1,60	1,06	1,01	0,12	0,09	0,12	31,1	17,1	21,9	20,0	12,7	9,5	19,2	17,5	13,0	26	33
SM-18	1,59	1,76	1,43	0,13	0,14	0,11	0,60	0,78	0,76	1,85	1,00	0,82	0,12	0,09	0,09	27,8	18,1	16,8	15,2	12,8	12,8	16,4	16,5	16,4	26	29
SM-19	1,62	2,02	1,42	0,09	0,14	0,08	0,78	0,89	0,55	1,57	0,94	1,28	0,14	0,08	0,15	25,3	17,9	25,2	12,1	14,7	30,6	15,3	22,9	12,6	22	29
SM-20	1,62	1,76	1,34	0,15	0,13	0,08	1,15	0,93	0,67	1,18	1,15	0,95	0,11	0,10	0,12	28,5	26,8	26,1	14,8	10,1	25,3	20,2	18,6	13,9	28	41
SM-21	1,62	1,50	1,30	0,13	0,12	0,07	0,86	0,74	0,52	1,66	1,29	1,32	0,12	0,11	0,14	35,0	22,0	32,8	12,3	9,9	42,6	15,1	17,3	11,6	28	34
SM-22	1,39	2,07	1,39	0,09	0,15	0,07	0,84	0,93	0,53	1,28	0,87	1,36	0,08	0,08	0,17	16,7	17,4	29,9	25,8	15,1	56,7	17,9	25,7	13,1	24	28

SM-23	1,69	1,63	1,50	0,12	0,12	0,08	0,78	0,76	0,54	1,89	1,28	1,17	0,16	0,13	0,18	37,7	25,4	27,4	9,8	10,1	9,7	16,2	14,3	10,7	26	35
SM-24	1,70	1,63	1,43	0,11	0,11	0,08	1,02	0,88	0,87	1,79	1,39	1,01	0,16	0,14	0,16	37,9	28,1	32,2	9,4	8,5	7,6	16,4	14,9	34,0	31	44
SM-25	1,55	1,65		0,12	0,11		0,82	0,64		1,94	1,39		0,15	0,13		38,0	29,0		76,3	8,7		16,4	15,9		32	36
SM-26	1,72	1,53	1,48	0,11	0,09	0,08	0,88	0,78	0,71	1,92	1,06	1,01	0,17	0,12	0,16	48,5	24,4	35,5	10,7	8,6	21,5	17,7	17,8	27,0	30	34
SM-27	1,22	1,35	1,31	0,10	0,08	0,07	0,91	0,68	0,69	1,76	1,55	1,03	0,14	0,12	0,16	38,4	40,7	27,7	16,6	9,8	27,8	20,2	17,2	13,3	27	32
SM-28	1,71	1,65	1,52	0,11	0,11	0,08	1,10	1,02	0,91	1,45	1,18	0,88	0,14	0,12	0,13	37,7	37,2	31,4	9,9	7,7	12,1	20,3	14,4	14,5	31	40
SM-29	1,60	1,60	1,44	0,13	0,12	0,08	0,75	0,60	0,45	1,69	1,52	1,26	0,10	0,11	0,14	26,7	27,5	25,2	11,8	7,8	37,4	19,5	18,6	14,3	38	33
SM-30	1,67	1,60		0,10	0,08		0,91	0,79		1,71	1,47		0,17	0,15		28,7	27,8		12,9	12,6		20,2	17,7		26	34
SM-31	1,56	1,67	1,36	0,09	0,11	0,08	0,90	1,03	0,87	1,24	1,46	0,84	0,16	0,18	0,18	26,4	26,9	27,6	10,6	12,1	14,6	13,7	20,8	13,0	25	36
SM-32	1,63	1,38	1,27	0,10	0,10	0,09	0,68	0,77	0,54	1,63	1,19	0,99	0,13	0,12	0,13	30,6	21,0	21,8	10,1	8,8	12,7	19,4	20,0	14,2	31	33
SM-33	1,50	1,59	1,52	0,11	0,13	0,10	0,84	1,00	0,78	1,58	1,13	0,68	0,15	0,16	0,16	36,3	28,6	33,0	7,4	8,6	11,0	16,4	16,8	11,7	29	40

TABLA2: Estado nutritivo de los olivares que vegetan en Sierra Mágina en los diferentes tipos de suelos. Resultados medios correspondientes a los análisis foliares realizados en los años 1997, 1998 y 1999.

TIPODESUELO	N(%)			P(%)			K(%)			Ca(%)			Mg(%)			Mn(ppm)			Cu(ppm)			Zn(ppm)			
	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	97	98	99	
REGOSOL CALCÁRICO	1,62	1,67	1,36	0,11	0,11	0,08	0,87	0,85	0,83	1,64	1,42	1,01	0,15	0,14	0,16	29,9	24,5	24,4	27,7	9,91	15	16,8	17,5	20,8	2
CALCISOL HÁPLICO	1,57	1,71	1,45	0,12	0,13	0,09	0,64	0,73	0,62	1,66	0,96	1,21	0,14	0,11	0,15	32,4	20,3	28	18	11,3	11,5	18,8	16,9	13,3	2
CALCISOL PÉTRICO	1,56	1,58	1,42	0,12	0,12	0,09	0,87	0,98	0,58	1,48	1,07	0,95	0,15	0,15	0,15	32,7	22	33,7	13,4	11,3	17,4	18,8	15,5	11	2
CAMBISOL CALCÁRICO	1,56	1,48	1,4	0,1	0,11	0,09	0,76	0,79	0,64	1,53	1,14	1,09	0,14	0,13	0,15	28,5	19,6	24,2	13,6	9,45	28,8	17,8	18,2	13,1	2
LEPTOSOL EÚTRICO	1,51	1,92	1,37	0,12	0,14	0,08	1	0,93	0,6	1,23	1,01	1,16	0,09	0,09	0,14	22,6	22,1	28	20,3	12,6	41	19,1	22,2	13,5	