

ABONADO DEL OLIVO

JESÚS ROMERO SALT

Especialista Fruticultura Área TE-1
Agencia del SEA, Alcañiz (Teruel)



El cultivo del olivo con toda su carga polémica que tiene, ensalzado por unos y causa de desánimo en otros, sigue siendo uno de los más explotados en Aragón, sobre todo en determinadas comarcas como la del Bajo Aragón, en donde y correspondiente a la provincia de Teruel existen alrededor de 27.000 Has., muchas de ellas insuficientemente cuidadas y a la expectativa de lo que deparen tiempos futuros. Predomina la variedad Empeltre, reconocida por la calidad de su aceite.

La rentabilidad de ellas dependerá en primer lugar del binomio productividad-costes, seguido en su segundo paso del proceso comercial, en donde el asociacionismo agrario y la industrialización tienen un importante papel a hacer para explotar la calidad del aceite.

El presente artículo pretende incidir sólo en un aspecto técnico que atañe a la producción como es el abonado, teniendo siempre presente que la eficacia de esta técnica irá siempre ligada a otros factores como la humedad del suelo, la poda de renovación y el control sanitario, y posiblemente el tipo de mantenimiento de suelo, dejando aparte otros no suficientemente claros como marco de plantación, aplicación de reguladores, etc.

INFLUENCIA Y NECESIDAD DEL ABONADO

El olivo es un árbol de una rusticidad notable como es sabido, para ello basta ver su entorno y la respuesta agradecida que da a cualquier cuidado al que se le somete. No obstante, como cualquier cultivo crece, se desarrolla y da fruto, para lo cual, lógicamente, necesita extraer del suelo agua y elementos nutritivos.

La dejadez en el cultivo de muchos olivares en este y otros aspectos, y el ver que el olivo aunque se abone poco y mal siempre da algo aunque sea cada dos años, ha ido empobreciendo muchos suelos, llegando a niveles bajos de fertilidad; como consecuencia se dan producciones pobres, olivos que envejecen antes y se potencia la vecería. Resultado: cultivo poco rentable, en lo que como queda dicho antes pueden intervenir otros factores, aunque éste es uno de los principales.

En otros casos se puede dar la prolongación de unas aportaciones desequilibradas, lo que a la larga puede tener el mismo efecto al producirse antagonismos entre diferentes elementos y carencia de otros.

ELEMENTOS QUÍMICOS QUE INTERVIENEN EN LA FERTILIZACIÓN

Tomados del aire y del agua	Macroelementos		Microelementos
	Primarios	Secundarios	
Carbono Hidrógeno Oxígeno	Nitrógeno Fósforo Potasio	Azufre Calcio Magnesio	Hierro Boro Manganeso Cinc Cobre Molibdeno

En los tres primeros no nos detendremos, ya que el árbol los toma del aire y el agua y los utiliza para la fotosíntesis y la respiración (formación de sustancias energéticas y posterior liberación de energía). Lógicamente en secano la limitación es el agua.

Centraremos la atención de estas líneas fundamentalmente en los macroelementos primarios y algunos microelementos básicos en el olivo, como el hierro y el boro.

Los macroelementos primarios como se cita anteriormente son el nitrógeno, fósforo y potasa, y se diferencian de los secundarios en que siendo tan necesarios para el árbol y su consumo tan importante como el de estos últimos, constituyen mayor problema de fertilización al encontrarse en menor cantidad en el suelo en forma asimilable.

NITRÓGENO

Funciones. El dicho de no hay vida sin nitrógeno se adopta preferentemente al caso del olivo; es el factor esencial en el crecimiento, vigor y producción de este cultivo, forma parte del tejido vegetal y de la clorofila y es pieza básica en la síntesis de las proteínas.

Elemento base pues es la fertilización del olivo, su escasez puede limitar más que ninguno la pro-

ducción de este cultivo, por ello diríamos que hasta el agricultor más parco en destinar dinero al abono debería al menos realizar aportaciones de nitrógeno adecuadas en este cultivo.

Épocas críticas. La demanda de este elemento comienza con la movida del árbol o diferenciación de yemas, yendo en ascenso a través de los meses de marzo a julio, en los momentos de crecimiento de ramas para fructificar al año siguiente, floración y cuajado, llegando a su cenit a finales de julio y agosto con el endurecimiento del hueso.

Tipos de abono. En general se dividen en amoniacales y nítricos. Los primeros pueden ser retenidos por el suelo, antes de transformarse en nítricos, estado en que son absorbidos por la raíz, por lo que en principio son de acción algo más lenta que los nítricos, que no son retenidos y si absorbidos más rápidamente.

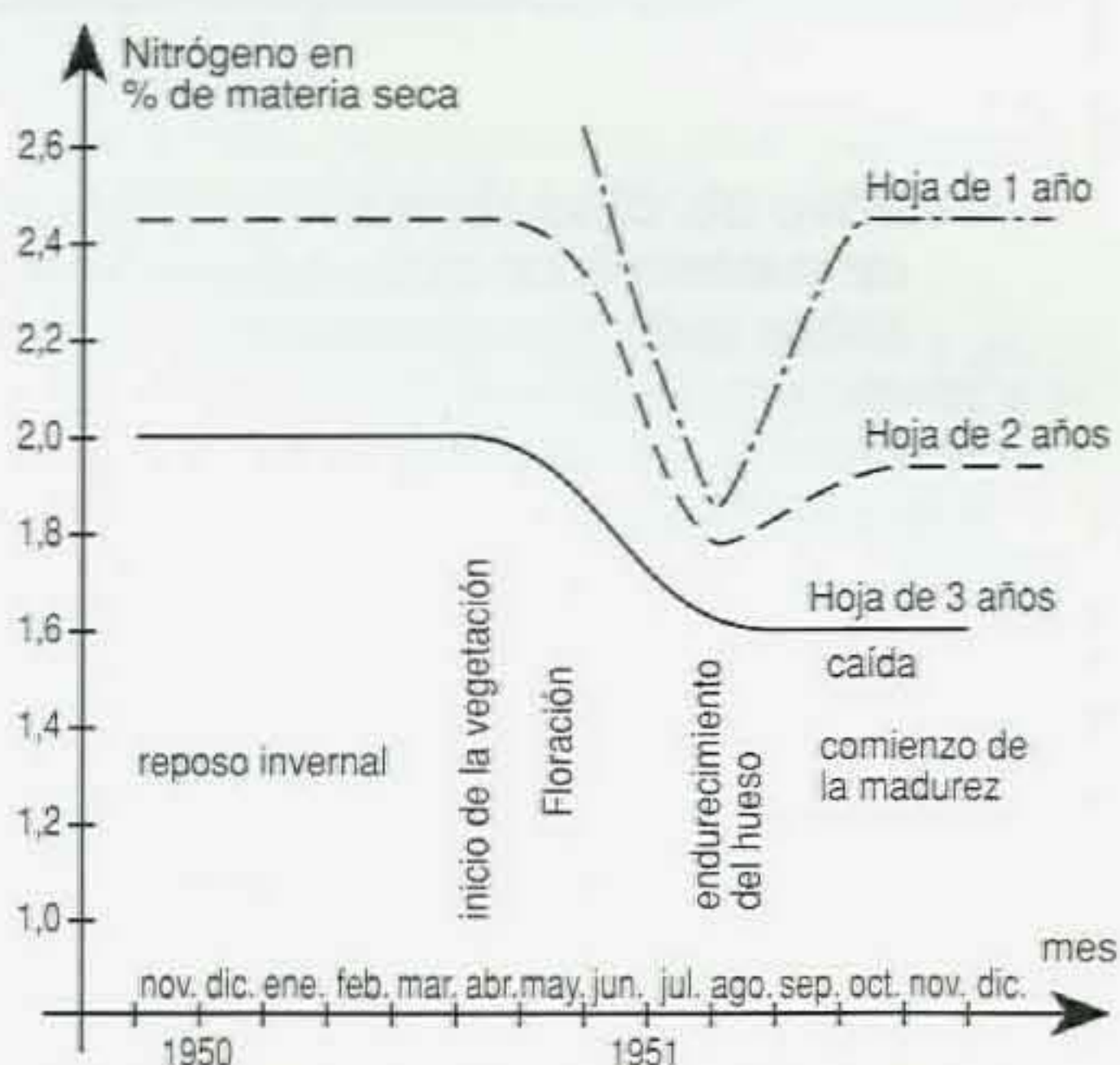
Entre ellos tenemos el sulfato amónico, urea (existen clases más aptas para su aportación vía foliar como la cristalina al 3-4%), nitratos amónico, potásico y magnésico, ácidos húmicos, etc.

Forma parte en diferentes abonos complejos, sólidos, líquidos y en la materia orgánica.

Carencia. La carencia de este elemento origina brotaciones pobres, color pálido en las hojas, bajo cuajado de frutos, incluso caída de los mismos y compromete peligrosamente la siguiente cosecha.

CONCLUSIÓN GENERAL

La experiencia global que se tiene con el nitrógeno, así como la afirmación positiva de diversos autores en la materia, permite afirmar sin posibilidad a error que es el elemento químico al que MEJOR Y MÁS RÁPIDAMENTE RESPONDE EL CULTIVO DEL OLIVO. Una aportación de nitrógeno al olivar siempre es ECONÓMICAMENTE RENTABLE, notándose su efecto tanto en las brotaciones del año como en las del siguiente, por su influencia en la acumulación de reservas.



Variaciones estacionales del contenido en nitrógeno de las hojas de uno, dos y tres años. (Según BOUAT, 1964).

FÓSFORO

Funciones. Elemento de crecimiento junto con el nitrógeno, aunque no tan determinante como éste, forma parte también de los tejidos vegetales, transfiere energía y favorece otras funciones de la planta como la fecundación, fructificación y desarrollo de la raíz, acelerando igualmente la maduración.

Épocas críticas. Aunque en contenido de hoja y necesidades el porcentaje es mucho menor que en el caso del nitrógeno, la curva de absorción de este elemento sigue un paralelismo con la del nitrógeno, con unas necesidades máximas entre floración y desarrollo del fruto.

Tipos de abono. Superfosfato de cal simple y triple, fosfato mono y biamónicos.

Forma parte de diferentes abonos complejos sólidos y líquidos, y materia orgánica.

Anotar finalmente la poca movilidad de este elemento en el suelo y poca asimilación por el árbol de no haber un buen nivel de materia orgánica en el suelo, de lo que se deducen dos cosas, por un lado localizarlo a una profundidad adecuada y por otro mantener un nivel de materia orgánica. Por otra parte la retrogradación en suelos calizos es mayor, formando compuestos insolubles.

Carencia. Como en el caso del nitrógeno influye en una brotación pobre, crecimiento lento y fallos de floración y cuajado. Coloración fuerte verde oscura en hoja.

POTASA

Funciones. Es también un alimento básico, cuya principal misión es intervenir en la formación de almidón y azúcares, en el proceso de la fotosíntesis, dando como consecuencia tamaño, peso y calidad de fruto.

Colabora en otros aspectos como cierta resis-

tencia a la sequía al hacer disminuir la transpiración, resistencia a enfermedades y desarrollo de raíz y resistencia a heladas.

Manteniendo un buen nivel de potasa en el suelo junto con el de nitrógeno o satisfaciendo las necesidades del olivar en ambos elementos, colaboraremos eficazmente a paliar el problema de la vecería o desgaste del árbol de cara a la próxima cosecha.

Épocas críticas. El consumo de potasio se va intensificando a partir de la floración, con necesidades máximas durante todo el desarrollo y engorde del fruto, sobre todo en su última etapa, por lo que en años de gran cosecha de no existir en el suelo suficientemente se toma de las reservas de madera y hojas.

Tipos de abono. Sulfato, cloruro y nitrato potásicos.

También forma parte en combinaciones variables de abonos complejos sólidos y líquidos, y formando parte de la materia orgánica.

Como en el caso del fósforo, la asimilación será mejor con un buen nivel de materia orgánica en el suelo y situado localizadamente.

Carencia. Suelen notarse los síntomas mejor en otoño e invierno, aunque en carencias prolongadas se notan en verano.

Se inicia con un amarilleamiento o clorosis en el ápice de la hoja que posteriormente cubre toda la superficie. Después en un segundo grado puede llegar la necrosis y la defoliación. Aparece en las hojas más viejas, extendiéndose después a las más jóvenes.

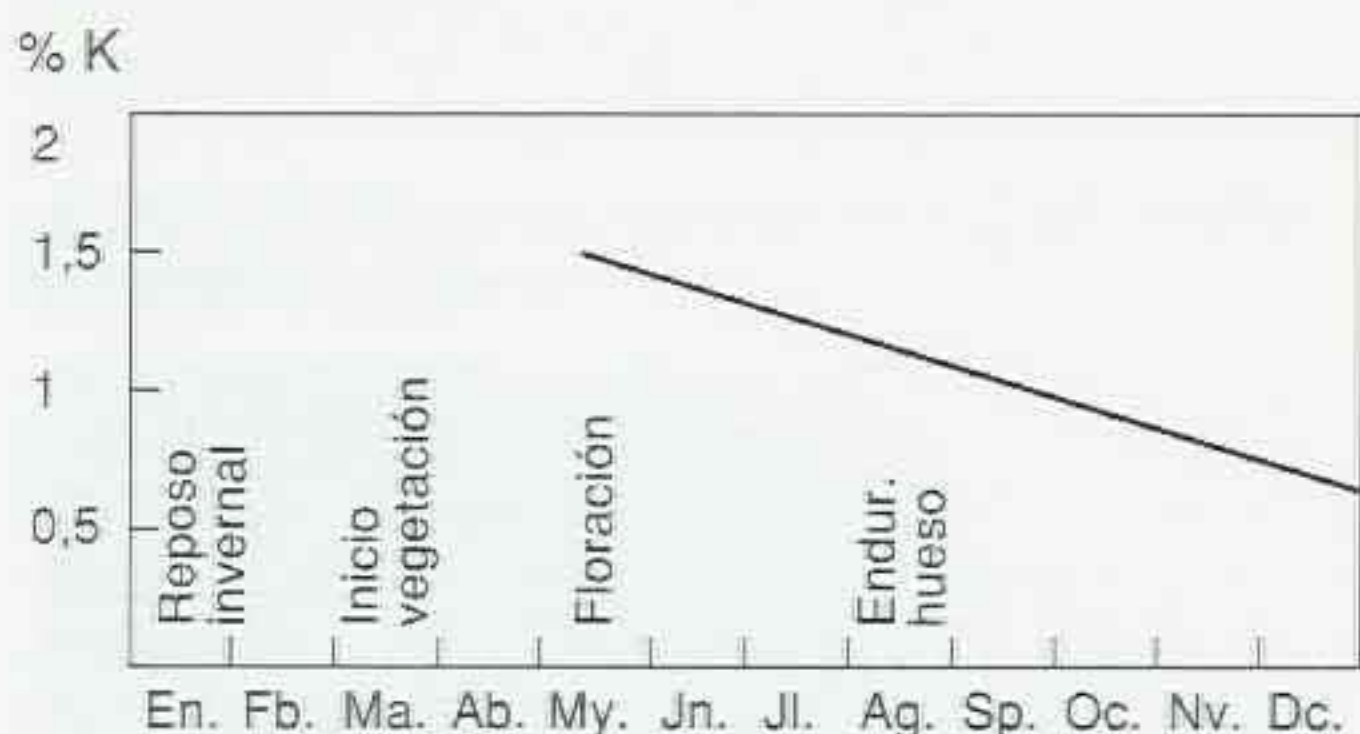
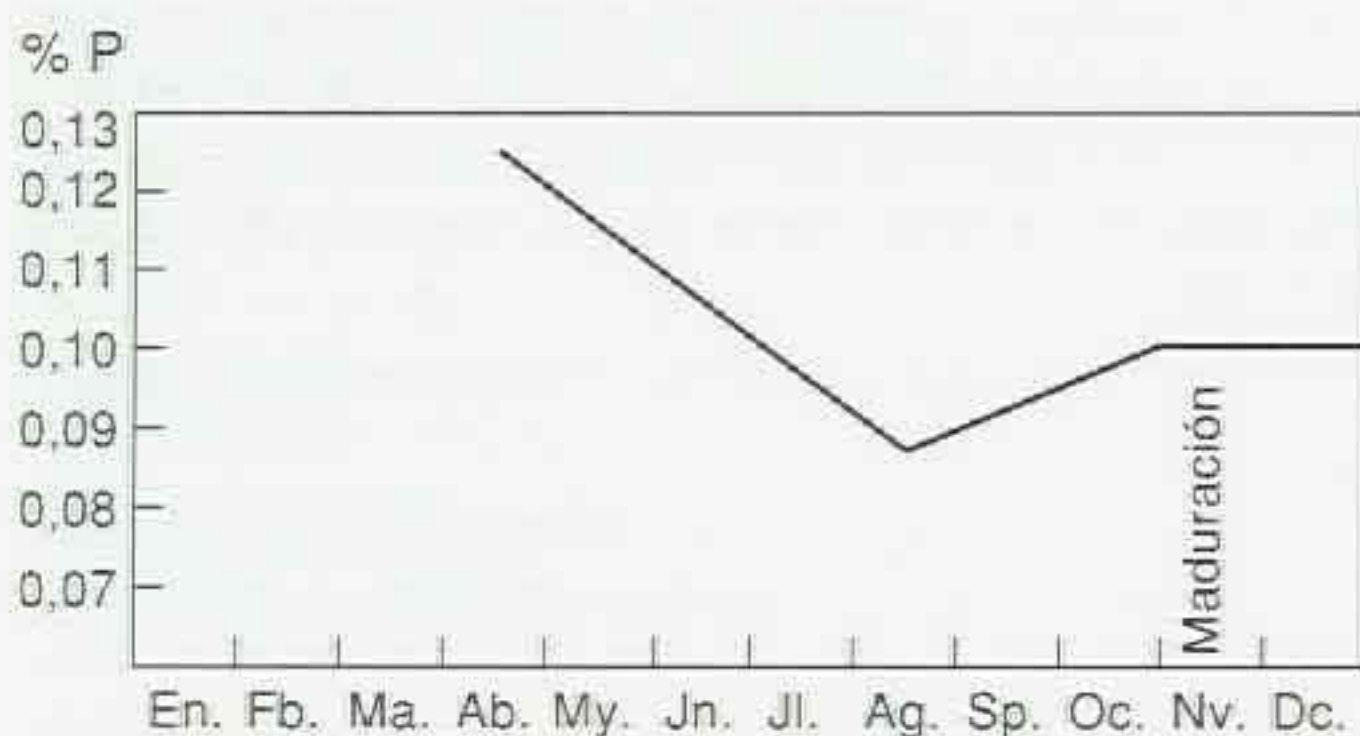
CONCLUSIÓN ABONADO FOSFO-POTÁSICO

Se está de acuerdo en la importancia de estos elementos, sobre todo en variedades para aceite como la *Empeltre*, cuyo tiempo de permanencia en el árbol es mayor que en las variedades para consumo de



mesa. No obstante, según ensayos y autores varios, la respuesta del olivo, contrariamente a la de la aportación del nitrógeno, se manifiesta mejor al cabo de unos años de aportaciones continuadas de estos elementos.

Igualmente y según diferentes ensayos, parece no haber diferencia entre incorporar estos elementos localizadamente o distribuidos en superficie y enterrados con una labor, tal como indican también algunos autores.



Niveles normales de fósforo y potasio en hoja joven de olivo a lo largo del año.

MICROELEMENTOS

Aunque son necesarios todos los enumerados en el apartado de elementos químicos que intervienen en la fertilización, vamos a detenernos sólo en los dos primeros, que son boro y hierro, por su peculiar importancia en este cultivo y frecuente carencia.

Hierro. Interviene en la formación de clorofila, necesaria en el proceso de la fotosíntesis, manifestándose su carencia por el amarilleamiento de las hojas, manteniendo los nervios verdes. Este aspecto, conocido como clorosis, empieza manifestándose en las hojas jóvenes.

La causa de esta carencia más que la deficiencia de hierro en el suelo, es el exceso de caliza en el mismo, por ello lo mejor es el empleo de quelatos de hierro para corregirla, ya que su poder quelatante impide su bloqueo por parte de la cal.

El sulfato de hierro es menos eficaz, debiéndose de usar conjuntamente con el empleo de materia orgánica.

Boro. Intervienen en los tejidos meristemáticos, que son los que están en las zonas de crecimiento del árbol y su deficiencia se manifiesta por un crecimiento de brotes lento e irregular. También en las

hojas jóvenes aparece el ápice amarillento, que posteriormente se necrosa ocupando uno o dos tercios del limbo, produciéndose también defoliación en casos graves. Igualmente la aceituna puede manifestar carne acorchada junto al hueso.

En casos graves llega incluso a morir la yema terminal, con caída de flores y frutos. Estos síntomas empiezan al principio del verano, llegándose a desnudar la parte alta del árbol.

Para corregir esta carencia existen diversos formulados en el mercado con riqueza variable de este elemento, los cuales se pueden aplicar tanto por vía foliar como incorporados al suelo.

Otros microelementos. Existen diferentes tipos de correctores minerales que llevan en conjunto muchos de estos elementos (Zn, Mo, Mn, Fe, etc.).

Época de tratamiento. La aportación de estos microelementos se debe de hacer en primavera, entre los meses de marzo y junio, es decir, entre el comienzo vegetativo y la floración.

CONCLUSIÓN

Atención pues a las carencias de estos elementos menores, pero que pueden tener una gran importancia en el estado del olivar.

Los síntomas de diversas carencias pueden confundirse, por lo que el análisis foliar permitirá un correcto diagnóstico.

MANEJO PRÁCTICO EN FERTILIZACIÓN DEL OLIVAR

1. Abonado de corrección. En este apartado nos referimos a aquellas plantaciones en las cuales la práctica del abonado se ha hecho irregularmente en los últimos años o bien no se ha hecho. En este caso conviene partir de un análisis de suelo para efectuar el llamado abonado de corrección, al objeto de equilibrar el suelo en sus diferentes elementos e iniciar desde aquí un correcto abonado de restitución o mantenimiento.

De cara a estos casos indicamos a continuación los principales datos o referencias para interpretar el análisis de suelo:

Textura

Menos del 10 % arcilla.....	Arenoso
Del 10 al 30 % arcilla.....	Franco
Más del 30 % arcilla.....	Arcilloso

pH

5,6 - 6,5.....	Ácido
6,6 - 7,5.....	Neutro
7,6 - 8,5.....	Alcalino
Más de 8,5.....	Muy alcalino

Caliza activa

0 - 6 %.....	Bajo (sin clorosis)
6 - 9 %.....	Medio (clorosis plantas sensibles)
Más de 9 %.....	Alto (clorosis fuerte)

Materia orgánica

	Arenoso	Franco	Arcilloso
Muy bajo	0 - 1,75	0 - 1,5	0 - 2
Bajo	1,76 - 2,5	1,5 - 2	2 - 3
Normal	2,51 - 3,5	2 - 3	3 - 4
Alto	3,51 - 4,25	3 - 3,75	4 - 5

Relación carbono-nitrógeno

C/N	
Menor de 10	Excesiva (necesario aportar materia orgánica)
10-12	Normal
Mayor de 12	Escasa (necesario aportar nitrógeno)

Fósforo. Partes por millón (ppm) Método Olsen

Suelo de secano	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenoso	0-4	5-8	9-12	13-20	21-32
Franco	0-6	7-12	13-18	19-30	31-48
Arcilloso	0-8	9-10	17-24	25-40	41-64

Potasio. Miliequivalentes < 100 gramos (meq./100 gr.)

Suelo de secano	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenoso	0-0,15	0,16-0,3	0,3-0,45	0,45-0,7	0,7-1,2
Franco	0-0,20	0,21-0,4	0,41-0,6	0,61-1	1-1,6
Arcilloso	0-0,25	0,26-0,5	0,5-0,75	0,76-1,2	1,2-2

No se hace referencia al nitrógeno, ya que al ser un elemento muy móvil y que perdura poco en el terreno tiene poca incidencia de cara a regularizar los contenidos en suelo, aunque mucha a la hora de realizar los aportes de restitución.

Los datos básicos pues de un análisis de suelo de cara a corregirlos y sin poder incidir bien en la textura, pH y caliza, son materia orgánica, fósforo y potasa.

Para elevar el contenido de la materia orgánica, indicador principal de la fertilidad de un suelo, será necesario aportar periódicamente cada tres años por ejemplo de 15 a 30 Tm./Ha. de estiércol, a ser posible ovino. También se puede utilizar de otras especies, incluido el purín, pero en este caso es deseable no utilizarlo siempre, sino alternándolo y a ser posible en terrenos no excesivamente altos en caliza y con cierta humedad en el suelo.

Por lo que respecta al fósforo y a la potasa y dependiendo del contenido en el suelo de estos elementos, según vayan de las cifras normales hasta las más bajas, se aportarán de 25 a 100 U.F. o Kg. de fosfórico (P_2O_5) y de 100 a 300 U.F. de potasa (K_2O)/Ha., abonado de corrección.

2. Abonado de restitución o mantenimiento.

Una vez corregido el nivel de fertilidad del suelo, gracias al abonado de corrección, nuestro interés se centrará en aportar cada año las pérdidas que sufre



el suelo por la extracción que realiza el olivar para conseguir la realización de sus ramas, hojas, flores y frutos.

La proporción de los tres macroelementos principales presentes en las diferentes partes analizadas, es la siguiente:

	N	P_2O_5	K_2O
Madera y raíz	3	1	3,5
Hojas	6	1	3,5
Frutos	2,50	1	8
Proporción media global	3,83	1	5

En segundo lugar hay que señalar que una Tm. de aceitunas extrae aproximadamente de 8 a 10 Kg. de nitrógeno (N), 2-3 Kg. de anhídrido fosfórico (P_2O_5) y 10-15 Kg. de potasa (K_2O), según diversos estudios.

No obstante y considerando que otros órganos citados antes como ramas, hojas, etc., también consumen estos elementos, y además hay que tener en cuenta otras pérdidas de abono por infiltraciones, consumo de la hierba, insolubilidad en el terreno, etcétera, a tenor de una cosecha media que puede oscilar según el estado del olivar y las técnicas de cultivo aplicadas a él, entre 1.000 y 4.000 Kg./Has., las cantidades a aportar serían:

- De 30 a 60 U.F. de nitrógeno.
- De 15 a 30 U.F. de fosfórico.
- De 40 a 80 U.F. de potasa.

Lo que para un olivo que produzca de 20 a 30 Kg., en un marco de 10 x 10 m., vendría a representar:

- 0,5 Kg. o U.F. de N
- 0,25 Kg. o U.F. de P_2O_5
- 0,6 Kg. o U.F. de K_2O

Estas aportaciones se podrían realizar de la siguiente manera:

— Al inicio de la vegetación (marzo), aportar la mitad de nitrógeno y todo el fósforo y potasa, empleando abonos simples o complejos del tipo 12-12-24.

— En mayo y antes de la floración, aportar la otra mitad del nitrógeno (0,25 U.F.)

— En años húmedos y con abundante cosecha, sobre todo en suelos ligeros o arenosos, convendría aportar otras 0,25 U.F. de N en el mes de agosto, después de una lluvia, ya que es la época del endurecimiento del hueso, época también de fuerte necesidad en este elemento.

— Igualmente y en suelos de tipo arenoso, las necesidades de potasa se podrían aportar en dos veces (marzo y agosto).

NOTA. Algunos ensayos, sin embargo, parece no han dado grandes diferencias entre aplicar el nitrógeno en una sola vez o varias, según indican también algunos autores, aunque en estos influye el tipo de suelo.

No obstante, siguiendo esta pauta y la aportación de materia orgánica cada 3 años, la mejor manera de comprobar el estado de fertilización del olivar sería un análisis de hoja cada 3 ó 4 años, para mantener o corregir las dosis señaladas anteriormente. Las hojas para análisis se deben de coger en la parada o reposo vegetativo invernal, ya que es entonces cuando el contenido en nutrientes de la hoja se haya estabilizado, es decir, en los meses de diciembre, enero y febrero (recolección y post-recolección).

Se deben de tomar de 80 a 100 hojas, correspondientes a un 10% de árboles, promedio de la parcela en su zona central, de estado sano y de la zona central de brotes del año o primavera anterior, ya que las hojas jóvenes o de un año tienen mayor contenido, en nutrientes que las de dos o tres años.

La orientación y la altura de la hoja en el árbol también puede influir en la variabilidad de nutrientes, motivo por el que se deben de coger a la altura del hombre y repartidas entre las cuatro orientaciones (sur, norte, este y oeste).

Si se han de hacer sucesivos análisis, marcar los olivos para tomar siempre las muestras de los mismos árboles.

Niveles de nutrientes en hoja de olivo

Porcentaje (%)	Bajo	Normal
Nitrógeno	Menos de 1,4 %	De 1,5 a 2 %
Fósforo	Menos de 0,05 %	De 0,09 a 0,11 %
Potasio	Menos de 0,5 %	De 0,6 a 0,8 %
Calcio	Menos de 2 %	De 2,3 a 2,6 %
Azufre	Menos de 0,10 %	De 0,2 a 0,3 %
Magnesio	Menos de 0,15 %	De 0,2 a 0,3 %
Partes por millón (ppm)		
Hierro	Menos de 40 ppm	De 60 a 100 ppm
Boro	Menos de 5 ppm	De 15 a 25 ppm
Manganeso	Menos de 25 ppm	De 30 a 50 ppm
Cinc	Menos de 10 ppm	De 20 a 30 ppm
Cobre	Menos de 5 ppm	De 10 a 20 ppm

3. Fertirrigación. Aunque tan apenas existe esta práctica en el cultivo del olivo y de cara a aquellas explotaciones que en el futuro la quieran poner en marcha, se podría hacer la siguiente recomendación, para olivos adultos en plena producción (40-50 Kg./pie). Se considera que el utilizar el riego a goteo incrementa sensiblemente el potencial productivo del árbol.

Unidades fertilizantes por olivo

Época	U.F. de N	U.F. de P ₂ O ₅	U.F. de K ₂ O
De movida o diferenciación de yemas hasta inicio floración (marzo, abril, mayo)	0,3	0,4	0,05
De floración a endurecimiento hueso (junio-julio)	0,3	—	0,2
De endurecimiento hueso a un mes antes recolección (agosto, septiembre, octubre)	0,2	—	0,5
TOTAL OLIVO	0,8	0,4	0,75

RESUMEN

A pesar pues de las dudas que aún existen respecto a la fertilización del olivar y de la cantidad de experiencias que en la materia se pueden realizar y teniendo en cuenta las peculiaridades de la variedad **Empeltre** como la vecería, etc. (se podrían ensayar no sólo el tipo y cantidad de abonado sino incluso las épocas de aplicación incluido el otoño), a través de estas líneas sólo se ha pretendido dar unas pautas de tipo práctico para el manejo de la fertilización en el cultivo del olivar, como una de las técnicas o prácticas que debemos aplicar si queremos llegar a obtener una mínima rentabilidad en este tradicional cultivo.

Aunque no mejora la calidad del aceite, sí que influye en el aumento de producción, sobre todo cuando han transcurrido varios años de aportaciones equilibradas en todos los elementos. Para ello se han señalado los papeles que juega cada elemento fertilizante durante el ciclo vegetativo y los momentos críticos de su consumo.

Este efecto, como es natural, quedará potenciado por un adecuado nivel de humedad en el suelo, factor limitante como cultivo de secano mayoritario que es, así como por la aplicación correcta de otras técnicas de cultivo, como son un mantenimiento idóneo de suelo, poda y tratamientos o control sanitario.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Loussert, R. y G. Brousse (1980). *El olivo*. Versión española de Francisco Montero Laverti y M. Gerardo González Pérez. Mundi Prensa. Madrid.
- Andrés Guerrero (1988). *Nueva olivicultura*. Mundi Prensa. Madrid.
- Morettini, A. (1972). *Olivicultura*. REDA. Roma.
- Ministerio de Agricultura (1976). *Explotaciones olivareras colaboradoras. Fertilización*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Isabel Villalbí y Forcadell y Marc Vidal i Pericas. *Análisis de sols y follars. Interpretació i fertilització. Monografias. Obra agrícola*. Caixa de Pensions n.º 6. Barcelona.
- Bases interpretación de análisis de suelos*. Fertilizantes Españoles, S.A. (Actual FESA, antes Explosivos Río Tinto).