

Diseño del programa de fertilización de la plantación en pistacheros jóvenes

Abonado de fondo antes de la plantación y durante los primeros cinco años

J.F. Couceiro¹, M.J. Cabello¹, D. Pérez², S. Armadoro¹, E. Martínez¹ y J. Guerrero³.

¹ Centro de Investigación Agroambiental El Chaparrillo (CIAC) (IRIAF). Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

² Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Producción Agraria.

³ Empresa de asesoramiento OMNIpistachos.

En fruticultura, la fertilización depende de numerosos factores: producción, textura y profundidad del suelo, orografía y climatología de la zona, edad y manejo del árbol, fenología de la variedad, etc. Conocer cada uno de ellos para lograr una programación de abonado perfecta sería una labor harto complicada. Como se ha señalado anteriormente, para el caso de un pistachero adulto (séptimo año de injerto) una analítica de sus hojas durante el periodo julio/agosto nos indicará, con bastante aproximación, el verdadero estado nutricional del árbol y la situación en la que se encuentran los elementos en el suelo; sin embargo, para conocer las necesidades de los árboles jóvenes, tendremos que recurrir a una analítica del suelo o extrapolar las necesidades de otras especies tradicionales similares a las del pistachero (como el almendro). Algunos de los factores que deberían tenerse en cuenta, desde el principio, para diseñar un buen programa de abonado serían los siguientes:

- **Dosis.** Ajustadas a la demanda de los árboles mediante un control de las analíticas foliares y de suelo.

Los análisis foliares, de agua y suelo fueron los aspectos tratados en la primera parte de este trabajo con el objetivo fundamental de conocer la situación de partida de la plantación. En esta segunda parte se afronta la fertilización inicial, es decir, la que debería realizarse antes de la plantación y durante los años siguientes, mientras se lleva a cabo la poda de formación de los árboles.



Labores de plantación en Granada. GLZA Francisco Mata.

- **Momento.** Cuando la absorción radicular se encuentre en máxima actividad.
- **Lugar.** El abono debería localizarse donde se encuentren las raíces o, al menos, su mayor densidad.
- **Tipo de fertilizante.** Eligiendo los más apropiados, es decir, aquellos que maximicen la absorción y minimicen las pérdidas.
- **Manejo del riego.** Los riegos excesivos podrían lixiviar determinados nutrientes hacia las zonas situadas por debajo de la zona radicular.

Antes de la plantación

Es aconsejable un buen abono de fondo¹ sobre el terreno de la plantación² para, posteriormente, mezclarlo con el mayor volumen de suelo al objeto de elevar las reservas de nutrientes y mantenerlas en unos niveles óptimos el mayor tiempo posible. El estiércol (**cuadro I**), el humus de lombriz o el compost³ (**cuadros II y III**) serían algunas de las posibles alternativas. Si optamos por el estiércol, las cantidades podrían oscilar entre las 15 y las 40 toneladas por hectárea según la textura (**cuadro IV**) y la profundidad del suelo (Couceiro *et al.*, 2017c). Lo ideal sería mezclar bien esa cantidad con el suelo, antes del establecimiento de la plantación con aperos que puedan llegar a los horizontes más profundos. No obstante, para repartir ese abono de forma homogénea, lo más probable es que tengamos que prolongar la operación a lo largo de varios años una vez efectuada la plantación, al menos hasta el segundo año de la misma. A partir de ese año las labores para incorporar el abono deberían ser más superficiales a efectos de causar el menor daño posible a las raíces, sobre todo en la zona más cercana al árbol. Después del cuarto o quinto año del injerto y para las sucesivas aportaciones de materia orgánica (cada cinco años⁴, apro-



Joven plantación en Villafranca de los Caballeros (Toledo).

CUADRO I. COMPOSICIÓN MEDIA DE ESTIÉRCOLES DE DIFERENTES ESPECIES (%)

Sustancia o elemento	Vacuno	Porcino	Equino	Ovino
Agua*	80 - 60	85 - 65	75 - 60	70 - 60
Materia seca	20 - 40	15 - 35	25 - 40	30 - 40
Nitrógeno total (N)	0,3 - 0,6	0,4 - 0,7	0,4 - 0,7	0,5 - 0,7
Fósforo (P ₂ O ₅)	0,1 - 0,4	0,1 - 0,3	0,2 - 0,3	0,2 - 0,5
Potasio (K ₂ O)	0,4 - 1,0	0,6 - 1,6	0,5 - 0,8	0,5 - 1,5
Calcio (CaO)	0,2 - 0,3	0,08 - 0,1	0,2 - 0,3	0,1 - 0,3
Magnesio (MgO)	0,1 - 0,3	0,2 - 0,3	0,2 - 0,4	0,3 - 0,4

*Los intervalos corresponden a un grado de maduración bajo (estiércol "fresco" o poco hecho) y a un estiércol "maduro".
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010).

CUADRO II. COMPOSICIÓN MEDIA EN MATERIA ORGÁNICA DE DIFERENTES TIPOS DE COMPOST.

Tipo	Materia prima	Materia orgánica (%)
Compost	Cualquier residuo orgánico biodegradable del Anexo IV del R.D. 824/2005	35
Compost vegetal	Restos vegetales	40
Compost de estiércol	Deyecciones animales	35
Vermi-compost	Digestión por lombrices de materiales orgánicos, esencialmente estiércol	30

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010).

CUADRO III. VALORES ORIENTATIVOS DE ALGUNOS PARÁMETROS AGRONÓMICOS DE UN COMPOST MEDIO.

Parámetro	Medida	Valor
Conductividad	dS/m	0,7 - 4
pH	-	7 - 8,5
Humedad	%	35 - 40
Nitrógeno (N)	%	0,5 - 2,6
Fósforo (P ₂ O ₅)	%	0,3 - 2,1
Potasio (K ₂ O)	%	0,4 - 1,2
Calcio (CaO)	%	5,0 - 16,0
Magnesio (MgO)	%	0,7 - 2,1

Fuente: Registro de Productos Fertilizantes (2009). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010).

CUADRO IV. APORTACIONES ORIENTATIVAS DE UN ESTIÉRCOL MEDIO Y SU PERIODICIDAD EN FUNCIÓN DE LA TEXTURA DE LOS SUELOS*.

Tipo de suelo	Conservación		Conservación + Mantenimiento	
	Dosis (t/ha)	Periodicidad (años)	Dosis (t/ha)	Periodicidad (años)
Arenosos y calizos	10	Cada 4 años	15	Cada 4 años
Franco	15	Cada 5 años	20	Cada 5 años
Arcillosos	20	Cada 5 años	25	Cada 5 años

*Dosis aproximadas para secanos de escasa profundidad (< 40 cm). En terrenos profundos (> 80 cm) y de regadío las dosis podrían duplicarse. Fuente: Elaboración propia tomando como base: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010).

CUADRO V. DOSIS ORIENTATIVAS (KG/HA) DE ABONADO MINERAL DE FONDO EN FUNCIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO¹.

Tipo de suelo	N*	P (P ₂ O ₅)	K (K ₂ O)**
Arenoso y calizo	45	15	60
Franco	60	20	80
Arcilloso	75	25	100

¹ Suelos de unos 40 cm de profundidad media.

*A ser posible incorporarlo con un fertilizante de baja mineralización, como por ejemplo, el sulfato amónico (21% de "N" amoniacal) bien mezclado con el suelo.

**Suponiendo un suelo con una baja disponibilidad de este nutriente para las plantas.

Fuente: Elaboración propia.

ximadamente), las labores deberían realizarse a unos 20 cm de profundidad como máximo, por lo menos en los terrenos de escasa profundidad (30/40 cm).

Tanto el abono orgánico como el mineral también pueden ser localizados en zanjas o en hoyos. En el caso del humus, al tener un mayor coste que el estiércol, la mejor forma de incorporarlo con mayor eficacia sería dejarlo lo más próximo a las raíces del árbol, por ejemplo con dosis de unos 5 o 10 kilos por hoyo. No obstante, las raíces de los árboles con más de cuatro o cinco años ya comienzan a explorar el suelo de las calles y sería deseable que en esa zona pudieran encontrar una buena provisión de nutrientes.

Si optamos por una plantación en hoyos lo mejor sería realizarlos con pala en vez de con ahoyadora⁵. En este caso, el estiércol podría localizarse debajo de las raíces o también en zanjas cercanas a las hileras de árboles. En el caso del hoyo debemos hacerlo con la precaución de que no haya contacto directo con las raíces, es decir, una vez alojado el abono en el fondo echaríamos tierra hasta cubrirlo completamente y luego procederíamos a la plantación del árbol.



Es aconsejable realizar un buen abonado de fondo. El estiércol, el humus de lombriz o el compost serían algunas de las posibles alternativas para llevarlo a cabo.

El **cuadro V** refleja las dosis orientativas en kg/ha de macronutrientes para un abonado mineral de fondo en función de la textura del suelo.

En árboles jóvenes

Tras el injerto, los cinco años siguientes se dedicarán fundamentalmente a la poda de formación y, por lo tanto, durante ese periodo la producción no debería ser prioritaria.

Nitrógeno

Los estudios californianos ya mencionados parecen confirmar que los árboles jó-

venes de pistachero requieren más nitrógeno que los demás frutales. No obstante, para las zonas productoras de la Península Ibérica se ha considerado que las necesidades en este elemento durante los primeros años se encuentran suficientemente cubiertas (**cuadro V**) tras el abonado de fondo efectuado con estiércol antes de la plantación.

Sin embargo, si fuera necesario y con independencia de la edad de los árboles, la época más adecuada para abonar con este elemento sería desde la primavera hasta el inicio del verano. En cuanto al tipo de abono, mejor granulado que líquido por el riesgo de daños por quemaduras en el sistema radicular. El granulado es aconsejable incorporarlo sobre la superficie humedecida de cada uno de los goteros, los cuales irán aumentándose en número en función del tamaño del árbol⁶.

Fósforo y potasio

Si en las labores previas a la plantación se ha realizado una buena enmienda orgánica, es probable que las necesidades de estos elementos estén totalmente cubiertas hasta la edad adulta. En cualquier caso las analíticas foliares siempre nos sacarán de cualquier duda al respecto. ■

NOTAS DEL AUTOR

- 1 Orgánico (ecológico o convencional) y/o mineral.
- 2 Con una abonadora centrífuga, por ejemplo.
- 3 Producto formado con diferentes materiales de origen orgánico que han sido sometidos a un proceso de fermentación denominado compostaje.
- 4 Las periódicas enmiendas orgánicas serían compatibles con las dosis anuales de abono mineral. No obstante, serán los análisis foliares regulares los que nos indiquen los ajustes que tengamos que realizar a la hora de establecer las dosis de ambos tipos de abonos.
- 5 Incluso en los suelos ligeramente arcillosos existe el riesgo de que se formen hoyos con un nivel de cementación de sus paredes suficiente para que las raíces tengan dificultades en traspasarlas, terminen desarrollándose en círculos alrededor del tronco dentro de sus límites y el árbol acabe muriendo por inanición a medio plazo.
- 6 Durante el desarrollo del primer año del injerto o del primer verano de la planta injertada, con un gotero separado del árbol a unos 40/50 cm sería suficiente. Posteriormente, podemos ir añadiendo más goteros hasta el quinto o sexto año, momento en el que ya deberíamos extender dos tuberías con goteros continuos a uno y otro lado de la hilera de árboles (Couceiro *et al.*, 2017a y b).