

NUTRICIÓN EN PALTOS

Emanuel Lahav

A lo largo de los años, se han desarrollado muchos proyectos sobre nutrición en paltos, en muchas zonas de cultivo. Los requerimientos nutricionales básicos del palto son bastante conocidos, pero parece ser que nuestros conocimientos al respecto han alcanzado una planicie. Existen diferencias entre los resultados de ensayos en fertilización desarrollados en diferentes partes del mundo. En algunas partes se encontré un marcado incremento en el crecimiento del árbol después de la fertilización, mientras que en otras no se encontró ninguna respuesta. En muchas partes no se encontró relación entre los niveles foliares de la mayoría de los nutrientes en las hojas y la cosecha. Más aún, parece ser que la gran variabilidad entre los árboles del mismo sector y entre árboles en años de "alta" y "baja", causa una desviación en el promedio que se traduce en la interpretación errónea de los resultados.

Absorción de Nutrientes

El árbol de palto es conocido por su baja demanda de nutrientes (Lahav y Kadman, 1980). Esto es demostrado por el bajo contenido total de nutrientes en el cultivo al compararlo con otros árboles frutales y cultivos (Tabla 1). De la base de nutrientes extraídos por una plantación de paltos que produce 10 ton/ha, todo el nitrógeno extraído será compensado por 55 kg/ha de $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ y el potasio por 33 kg/ha de KCl (tabla2).

Tabla 1. Contenido Total de Nutrientes (kg/ha) en Varios Cultivos

CULTIVO	COSECHA (t/ha)	N	P2O5	K2O	MGO
Maíz	6	120	50	120	40
Trigo	6	170	75	175	30
Papa	40	175	80	310	40
Tomate	50	140	65	190	25
Maní	2	170	30	110	20
Maravilla	3	120	60	240	55
Manzano	25	100	45	180	40
Cítricos	30	270	60	350	40
Platano	40	320	60	1000	140
Palto	15	40	25	80	10

Tabla 2. Nutrientes Extraídos de una Plantación de Platos con 10 ton/ha de Producción.

NUTRIENTE	% DE PESO SECO	KG/HA	NUTRIENTE	PPM DE PESO SECO	KG/HA
N	0.54	11.3	Na	400	0.8
P	0.08	1.7	B	19	0.04
K	0.93	19.5	Fe	42	0.09
Ca	0.10	2.1	Zn	18	0.04
Mg	0.24	5.0	Mn	9	0.02
Cl	0.07	1.5	Cu	5	0.01
S	0.30	8.0			

El nitrógeno parece ser el elemento más importante en la nutrición del palto. Deficiencias de nitrógeno en palto, producen hojas pálidas, caída de hojas más temprana, y fruta más pequeña y en menor cantidad (Lahav y Kadman, 1980). Además árboles con deficiencia de nitrógeno mostraron mayor susceptibilidad al daño por heladas (Lahav et al., 1987). En muchas zonas de cultivo, los productores tienden a aplicar grandes cantidades de nitrógeno a sus plantaciones. Experiencias de campo con altos niveles de nitrógeno en Israel mostraron que el nitrógeno (como NH_4NO_3) reduce el pH del suelo (tabla 3), aumenta la clorosis por hierro (Tabla 4) y algo el tamaño del árbol (tabla 5), pero no tiene efecto en la cosecha de los cvs. Ardith y Ettinger (tabla 6). Aun así, se encontró un efecto marcadamente negativo en las cosechas del cultivar Hass (tabla 7).

Tabla 3. Efecto de los Niveles de Nitrógeno en el pH en el Perfil del Suelo

Profundidad (cm)	N Kg/ha			
	80	160	320	640
0-30	7.3	6.7	6.9	5.7
30-60	7.4	7.2	7.4	6.9
60-90	7.4	7.3	7.4	7.2

Tabla 4. Efecto de los niveles de Nitrógeno en la clorosis (0=verde; 5=amarillo) en otoño

Variedad	N Kg/ha			
	80	160	320	640
Hass	0.11	0.42	0.96	1.15
Ardith	0.29	0.96	1.53	2.09
Ettinger	0.41	0.99	1.45	2.53

Tabla 5: Efecto de los niveles de Nitrógeno en el tamaño del árbol (1=muy pequeño; 5=grande)

Cultivar	N Kg/ha			
	80	160	320	640
Ettinger	3.6	3.8	3.6	3.6
Ardith	3.1	3.5	3.8	3.7

Tabla 6: Efecto de los niveles de Nitrógeno en la cosecha (frutos/árbol)

Cultivar	Year	N (Kg/ha)			
		80	160	320	640
Ardith	1992/3	26	19	31	45
	1993/4	57	70	47	43
	1994/5	140	188	217	172
	Promedio	76	96	100	87
Ettinger	1993/4	83	106	45	57
	1994/5	136	141	139	230
	Promedio	109	123	92	140

Tabla 7: Efecto de los niveles de Nitrógeno en la cosecha (frutos/árbol) en el cv. Hass

Year	N (Kg/ha)			
	80	160	320	640
1987/8	63	38	41	53
1990/1	98	96	115	83
1991/2	190	246	175	223
1992/3	197	215	184	244
Promedio	137	149	129	151
1993/4	184	75	48	51
1994/5	245	205	215	145
Promedio	215	140	131	98

Se ha observado que un exceso de nitrógeno reduce la cuaja en palto Fuerte (Crowley, 1992). En todos los experimentos el nivel de nitrógeno en las hojas se vio afectado significativamente por las aplicaciones de N. Estos datos sugieren que plantaciones de paltos adultos tendrían suficiente nitrógeno que circulando internamente para permitir el normal crecimiento y producción. También sugiere que deberían aplicarse pequeñas cantidades de fertilización nitrogenada en las plantaciones de paltos. Esto también es señalado por Avilan et al. (1978) en Venezuela asumiendo que un 1% de materia orgánica en el suelo puede producir 25 cosechas de 15 t/ha con el nitrógeno del suelo. También, aún una baja aplicación de 125 kg N/ha, produce una pérdida de 2/3 por volatilización o lixiviación.

El nitrógeno también está relacionado con el uso inadecuado de fertilizantes produciendo contaminación de las aguas subterráneas lo cual está siendo un problema cada vez más importante. El principal contaminante es el nitrato, el que actualmente se aplica regularmente en cantidades mucho mayores que las necesarias para el crecimiento del palto. En el presente, la contaminación por nitrato se percibe como uno de los problemas ambientales más serios. La mejor manera de sobrellevar este problema es, probablemente, equilibrar las aplicaciones de fertilizantes con las

demandas de nutrientes y los patrones estacionales de crecimiento en el palto, como sugirió Whiley et al. (1988). A pesar de todo, existen muy pocos datos y resultados experimentales relacionados con este tema.

Análisis foliar

La capacidad del árbol de palto para absorber y utilizar los nutrientes minerales es reflejada en la concentración de cada nutriente en el tejido. El análisis químico de las hojas entrega, información valiosa del estado nutricional del árbol. Aunque el suelo es generalmente la fuente de nutrientes minerales, el análisis de suelo entrega información en el contenido total de un nutriente disponible y no de la cantidad absorbida. El análisis de suelo, además no entrega resultados consistentes y no refleja la proporción de nutrientes para el palto. De este modo, a pesar del hecho de que en muchos casos incluso el análisis foliar no muestra relación directa entre el contenido de nutrientes en el tejido y la cosecha, sigue siendo el mejor método para determinar el estado nutricional del árbol.

Para asegurar la correcta interpretación del análisis foliar en paltos - la herramienta más importante para determinar el status nutricional del árbol - sólo deben muestrearse hojas del crecimiento de primavera (Lahav et al, 1990). Estas hojas son muestreadas durante el período ente Septiembre y Noviembre. Se ha visto que se producen cambios estacionales en los niveles de Ca, K, N, B, Fe y Mn (Bingham, 1961). Por esta razón las muestras de hojas tomadas en otra época o de otros crecimientos tienen poco valor para diagnosticar deficiencias ya que los datos analizados no se encuentran relacionados con la cosecha y época de crecimiento del

árbol. Las hojas pueden ser identificadas fácilmente de acuerdo a la corteza del brote, marcando el fin del crecimiento del año anterior. Después de muestrear, las hojas provenientes del crecimiento de primavera y verano pueden ser identificadas según su contenido de CA. En las muestras de otoño, el nivel de Ca de las hojas de crecimiento de verano nunca sobrepasarán el 1,6%, en cambio las de crecimiento de primavera siempre estarán sobre 1,8% (Lahav et al, 1990).

Conclusiones

Durante los últimos años, se han hecho muchos progresos en nutrición de paltos, especialmente en los programas de fertilización y análisis foliar como herramienta para determinar la demanda nutricional del árbol. A pesar de esto, la nutrición del palto está lejos de ser perfecta y hay aún grandes problemas por investigar.

Referencias

- Avilan, R.L., Chirinos, A., and Figueroa, M., 1979.** Quantification of some minerals extracted from the soil by an avocado crop. Proc. Of the Trop. Región Amer. Soc. Hort. Sci. 27: 108-113.
- Bingham, F.T., 1961.** Seasonal trends in nutrient composition of Hass avocado leaves. Amer. Soc. Hort. Sci. 78: 149-160.
- Crowley, D.E., 1992.** Soil fertility and the mineral nutrition of avocado. Circular No. CAS-92/1 Calif. Avocado Soc. Inc.
- Lahav, E., Bar, Y., and Kalmar, D., 1990.** Effect of nitrogenous fertilization on the annual variations in nutrients in avocado leaves. Commun. in Soil Sci. PL. Anal. 21: 1353-1365.
- Lahav, E., and Kadman, A., 1980.** Avocado fertilization. Bull. Intern. Potash Inst. No. 6 Worblaufen-Bern, Switzerland.
- Lahav, E., Kalmar, D., and Bar, Y., 1987.** Nitrogen fertilization a guarantee for relative resistance of avocado trees to frost. J. PL. Nutr. 10: 1859-1868.
- Meyer, J.L., Arpaia, M.L., Yates, M.V., Takeke, E., Bender, G., and Whitney, G., 1991.** Irrigation and fertilization management of avocados. Calif. Avocado Soc. Ann. Meeting. Sept. 27, 1991, Ventura Ca. P. 33-48.
- Whiley, A.W., Saranah, J.B., Cull.B.W., and Pegg, K.G. 1998.** Manage avocado tree growth cycles for productivity gains. Queensland Agric. J. 114: 29-36.