

# Síntomas de Desórdenes Nutricionales en la Naranja<sup>1</sup>

*E. Malavolta<sup>2</sup>, H. Casale<sup>3</sup>, C. Piccin<sup>3</sup>*

## Introducción

Los desórdenes nutricionales (deficiencias, excesos, desequilibrios) reducen la producción de cualquier cultivo. Los cítricos no constituyen una excepción. Esta reducción en rendimiento es generalmente precedida por síntomas visuales que son más evidentes en las hojas, aún cuando la producción podría estar ya afectada mucho antes que estos síntomas se manifiesten. (Malavolta et al., 1989).

Puede suceder también que los síntomas sean más evidentes en los frutos que en las hojas, pero los síntomas que aparecen en la fruta representan perjuicio en su valor comercial o industrial. De modo general, la literatura disponible da un mayor énfasis a los síntomas foliares.

El presente trabajo tiene por objeto el presentar una descripción sistemática de los efectos de los desórdenes nutricionales en las características externas e internas de la naranja.

## Materiales y métodos

La mayoría de la información presentada en este artículo fue tomada de publicaciones especializadas y complementadas con observaciones propias en Sao Paulo y Sur de Minas Gerais (Smith, 1966; Chapman, 1968; Defs-Fritz, 1970; Embleton et al., 1973; Calabrese, 1988).

Los datos de diagnosis foliar se obtuvieron durante cuatro años (1987-1990) trabajando con huertos en el Sur de Minas Gerais, con las variedades Natal, Valencia y Murcote, cuyas hojas fueron muestreadas y analizadas cada dos meses.

## Resultados y discusión

La Tabla 1 resume la información obtenida. Como se puede ver, las deficiencias y excesos de minerales pueden influenciar desde el cuajado de la flor hasta la conservación de la naranja.

No se encontraron datos respecto al posible efecto de los desórdenes nutricionales en la coloración interna de los brotes que pudieran influenciar el valor comercial del fruto en el mercado de fruta fresca (interno y principalmente de exportación).

Del mismo modo no se encontró información sobre una eventual influencia de la fertilización mineral en la facilidad con que la corteza se desprende. Esto último un importante factor cuando el fruto se destina al consumo directo.

La Tabla 1 muestra como diferentes causas pueden tener una misma consecuencia. Esto significa que el diagnóstico visual podría no ser suficiente para aclarar lo que está aconteciendo en el cultivo y por lo tanto no permitirá tomar las medidas necesarias corrección de la deficiencia o el exceso.

Para estos casos se debe recurrir al análisis de suelo y al análisis foliar. Los estudios conducidos en el Brasil sobre fertilidad de suelos para cítricos son muy limitados. Por esta razón, es más indicado recurrir al análisis foliar.

La Tabla 2 presenta los valores de macro y micronutrientes que pueden ser considerados adecuados, tanto desde el punto de vista de producción como de calidad.

<sup>1</sup> Parte Experimental con ayuda de Gómez de Almeida, Fernandes(Sao Paulo); contrato FEALQ/FINEP.

<sup>2</sup> Centro de Energía Nuclear en Agricultura, USP, Piracicaba - SP.

<sup>3</sup> Ipanema Agroindustria S.A., Alfenas - MG.

**Tabla 1. Efectos de Deficiencias y Excesos Nutricionales en Naranja.**

Variable	Síntoma	Causas	Variable	Síntoma	Causas
Cuajado	Disminución	Menos N	Corteza	Reverdecimiento	Exceso N
	Disminución	Menos P		Menos color	Menos N
Maduración	Alternancia de cosecha	Menos Mg	Menos color	Menos Mg	
	Atrasada	Exceso N	Menos color	Menos S	
	Atrasada	Exceso K	Menos color	Menos Cu (o plateada)	
	Adelantada	Exceso P		Menos Fe	
	Adelantada	Deficiencia K	Menos color	Menos Mn	
	Reverdecimiento	Exceso N	Menos color	Menos Zn	
	Reverdecimiento	Exceso P	Menos color	Exceso P	
Poda	Frutos nuevos	Deficiencia B	Menos color	Exceso K	
	Pre-cosecha	Deficiencia P	Más color	Menos P	
Tamaño	Pre-cosecha	Deficiencia K	Más color	Menos K	
	Disminución	Deficiencia N	Almacenamiento y transporte	Menor resistencia	Menos P
	Disminución	Deficiencia K	Menor resistencia	Menos K	
	Disminución	Deficiencia Ca (por Mg alto)	Menor resistencia	Exceso N	
	Disminución	Deficiencia Mg	Pudrición peduncular	Menos K	
	Disminución	Deficiencia S			
	Disminución	Deficiencia B	Vesículas y brotes	Separación de brotes de columna central (Medio "hueco").	Menos P
	Disminución	Deficiencia Cu	Secamiento	Menos K	
	Disminución	Deficiencia Mn	Secamiento	Menos Ca	
	Disminución	Deficiencia Zn	Secamiento	Menos S	
Forma	Aumento	Exceso N	Secamiento	Menos B	
	Deformación	Deficiencia Ca (por K bajo)	Secamiento	Menos Cu	
	Deformación	Exceso K	Secamiento	Exceso K	
	Deformación	Menos P	Gelatinización	Menos K	
	Deformación	Menos Ca	Jugo		
	Deformación	Menos S	Color	?	
	Deformación	Menos B	porcentaje	Disminución	Menos P
	Deformación	Menos Zn	Disminución	Menos Ca	
Consistencia	Blanda y esponjosa	Menos P	Disminución	Menos B	
	Blandas	Menos Mn	Disminución	Menos Cu	
	Duras	Menos Ca	Disminución	Exceso N	
Corteza		Menos B	Aumento	Exceso K	
	Fina	Menos N	Sólidos solubles	Disminución	Menos K
	Fina	Menos K	Disminución	Menos B	
	Fina	Exceso P	Disminución	Menos Fe	
	Gruesa	Menos Ca	Disminución	Exceso B	
	Gruesa	Menos S	Aumento	Exceso N	
	Gruesa	Menos B	Acidez	Disminución	Menos N
	Gruesa	Exceso N	Disminución	Menos K	
	Gruesa	Exceso P	Disminución	Menos Cu	
	Gruesa	Exceso K	Disminución	Exceso B	
	Lisa	Menos K	Aumento	Menos P	
	Lisa	Menos Ca (por Mg alto y K bajo)	Aumento	Menos Fe	
			Aumento	Exceso N	
			Aumento	Exceso K	
			Relación SS/A	Disminución	Menos P
				Disminución	Menos Fe
				Aumento	Menos N
				Aumento	Menos K
				Aumento	Exceso P
		Manchas de goma		Vitamina C	Disminución
	Manchas rojizas o quizá negras y escamosas	Menos Cu	Disminución	Exceso N	
	Manchas pardas irregul. con bordes amarillentos	Menos Mo	Disminución	Exceso P	
	Manchas oscuras	Menos B	Disminución	Exceso B	
	Rajaduras	Menos K			
	Rajaduras	Menos K			
	Rajaduras	Menos Cu			

**Tabla 2. Concentraciones Foliaras de Macronutrientes y Micronutrientes Adecuados para Cítricos.**

		Mes				
		Macronutrientes				
Elemento	Enero	Marzo	Mayo	Julio	Septiembre	Noviembre
N	2.4-2.6	2.4-2.6	2.4-2.6	2.2-2.4	2.0-2.5	2.3-2.6
P	0.12-0.16	0.12-0.17	0.11-0.15	0.11-0.15	0.12-0.15	0.13-0.16
K	1.1-1.5	1.0-1.4	1.0-1.4	1.0-1.4	1.0-1.2	1.3-1.6
Ca	3.0-4.0	3.5-4.0	4.5-5.0	3.0-4.0	3.0-4.5	4.0-4.5
Mg	0.30-0.40	0.25-0.30	0.20-0.25	0.20-0.30	0.25-0.30	0.30-0.35
S			0.20-0.25			
		Micronutrientes				
B	60-110	60-140	80-120	60-100	60-120	60-120
Cu			10-30			
Fe	150-300	130-300	250-400	150-300	200-300	150-300
Mn			25-50			
Zn			25-50			

**Tabla 3. Recomendaciones de Fertilización para Cítricos en producción, en Función de Análisis de Suelos\*.**

Especies y Variedades	N <sup>+</sup> g/caja <sup>o</sup>	----- P resina, ug/cm <sup>3</sup> -----				-- K intercambiable, meq/100cm <sup>3</sup> --			
		0-6	7-15	16-40	>40	0-0.07	0.08-0.15	0.16-0.30	>30
		----- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,g/caja -----				----- K <sub>2</sub> O,g/caja -----			
Naranja Valencia	150	90	60	30	0	120	90	60	30
Otras naranjas y Taiti	150	90	60	30	0	150	120	90	60
Mandarinas	150	90	60	30	0	180	150	120	90
Murcote y Siciliano	180	90	60	30	0	240	210	150	120

\* Para variedades injertadas sobre mandarina Cleopatra, aumentar la dosis de N y K<sub>2</sub>O en 20%.

+ La dosis N puede ajustarse de acuerdo con un nivel del nutriente según el análisis foliar. Cuando la cantidad de N es inferior a 2.3% en una muestra de marzo a abril, aumentar la dosis recomendada en un 20%. No sobrepasar la dosis de 240kg/ha de N.

<sup>o</sup> Caja con 40.8 kg de frutos.

Nota: en condiciones de Brasil se recomienda aplicar fraccionadamente los nutrientes en la siguiente forma: 40% de N, 100% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 40% de K<sub>2</sub>O en agosto a septiembre; 30% de N y 40% de K<sub>2</sub>O en octubre a noviembre y los restantes 30% de N y 20% de K<sub>2</sub>O en febrero a marzo.

Para estos casos se debe recurrir al análisis de suelo y al análisis foliar. Los estudios conducidos en el Brasil sobre fertilidad de suelos para cítricos son muy limitados. Por esta razón, es más indicado recurrir al análisis foliar. La Tabla 2 presenta los valores de macro y micronutrientes que pueden ser considerados adecuados, tanto desde el punto de vista de producción como de calidad.

Para garantizar un suplemento adecuado, en cantidad y proporción, de macro y

micronutrientes es aconsejable que el citricultor siga las recomendaciones del Grupo Paulista de Fertilización y Encalado de Cítricos (1990), presentados en la Tabla 3.

Los datos de la Tabla 1 se refieren a plantas adultas en plena producción y a los frutos a la cosecha. Los frutos de plantas jóvenes en época de producción muestran síntomas parecidos, sin que haya necesariamente un desorden nutricional.

---

Se debe tener presente, finalmente, que la cantidad y distribución de lluvias pueden afectar la disponibilidad y absorción de nutrientes. Una sequía puede inducir o agravar la falta de nitrógeno (N), potasio (K), magnesio y boro (B), por ejemplo. Un exceso de lluvias puede lixiviar el N, K y B en suelos muy arenosos.

El calor excesivo puede producir un menor cuajamiento de flores y un incremento en la transpiración, lo que hace que los frutos crezcan menos. Por otro lado la incidencia de plagas y enfermedades podría tener efectos parecidos a los desordenes nutricionales.

Todos esos puntos deben ser considerados en el diagnóstico nutricional y en el diseño de las medidas correctivas.

## **Resumen y conclusiones**

Los desordenes nutricionales (deficiencias, excesos, desequilibrios) pueden provocar alteraciones en las frutas de cítricos disminuyendo su valor comercial e industrial.

Un diagnóstico de síntomas externos e internos pueden realizarse visualmente teniendo muchas veces que complementarse con un análisis de hojas, la condición climática y de la incidencia de plagas y enfermedades.

Es aconsejable seguir las recomendaciones de la fertilización y enclavado para garantizar una nutrición adecuada del cultivo.

## **Bibliografía**

- Calabrese, F. Gli Agrumi: nutrizione e concimazione. Palermo, Edizione Italkali, 1988. 91p.
- Chapman, H.D. The mineral nutrition of citrus. In: Reuther, L.D.; Batchelon, L.D.; Webber, H.J., ed. The citrus industry, vol. 2. Berkeley, Div. of Agricultural Science University of California, 1968. p.127-289.
- Delfs-Fritz, H. Citrus; cultivation and fertilization. 2.ed. Bochum, Ruhr-Stickstoff Aktiengesellschaft, 1970. 230p.
- Embleton, T.W.; Reitz, H.J.; Jones, W.W. Citrus Fertilization. In: Reuther, W., ed The citrus industry. vol. 3. Berkeley, Div. Of Agricultural Sciences, University of California, 1973. p. 122-82.
- Grupo Paulista de Adubacao e Calagem para Citros. Recomendaciones de Fertilización y Encaladura para cítricos en el Estado de Sao Paulo. 2a. ed. Laranja, Cordeirópolis, 3(11):1-14, 1990.
- Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. Validación del estado nutricional de las plantas; principios y aplicaciones. Piracicaba, Asociación Brasileira para Pesquisa de Potasio y Fósforo, 1989. 201p.
- Smith, P.F. Citrus Nutrition. In: CHILDERS, N.F., ed. Fruit nutrition; temperate and tropical. Nova Brunsvique, Horticultural Publications, Rutgers-The State University, 1966. p. 174-207.