

NUTRICIÓN MINERAL DE POST-COSECHA EN MANZANO

(José Antonio YURI; Valeria LEPE)

Durante el periodo de postcosecha y antes de que las hojas comiencen a amarillar (Foto 2), es posible efectuar una fertilización con algunos minerales, ya sea al suelo o vía foliar. Los elementos factibles de aplicar, una vez cosechada la fruta, serían, principalmente: Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Boro.

Una de las restricciones a ello se basa en el hecho de que no todos los elementos son devueltos a la planta desde las hojas senescentes. Así, según los resultados de una investigación realizada en la variedad de manzanas Gravenstein, de 12 años, sería ineficiente aplicar Cinc y Magnesio, pues estos elementos no se movilizarían hacia la planta (Tabla 1). Más aún, en el caso del Calcio, éste sufriría una migración desde el árbol hacia las hojas, al final de la temporada. Por su parte, N, P y K serían los elementos con mayor retranslocación. El Zn respondería mejor si es aplicado en pre-flor o durante la temporada de crecimiento.

En la Tabla 1 se observa, además, que un 16% de la materia seca de las hojas vuelve a la planta. Ésta incluye azúcares, metabolitos secundarios (como los fenoles, responsables de la inducción del receso invernal), y numerosas otras sustancias.

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Nutrición en Postcosecha

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

Se inició la cosecha de manzanas y con ella el momento más esperado de la temporada. Asimismo, se dio comienzo a los ensayos de postcosecha, que este año incluyen: a). Prueba de retardadores de madurez (1-MCP; Retain) en manzanas y peras; b). Desarrollo de cracking en Gala y Fuji; c). Desarrollo de aroma en manzanas y peras; d). Sistemas de aplicación de DPA y fungicidas (drenching, fogging) para el control de escaldadura y patógenos en manzanas y peras (Foto 1).



Foto 1. Teodoro Pasche, Bob Fassel, Jorge Escarpentier, de la firma Pace International, durante el trabajo de aplicación de DPA en el CP, con un sistema de mini-drenching y fogging, este último con la ayuda de un equipo especial de gasificación (abajo).

Tabla 1. Cambios en el contenido de nutrientes en hojas senescentes de manzanos cv. Gravenstein

N	-52/65%
P	-27%
K	-36%
Ca	+18%
Mg / Zn	0%
Materia seca:	-16%

Adaptado de Oland, 1963. Los signos expresan pérdida (-) o ganancia (+) del elemento desde las hojas senescentes.



Foto 2. Estado de amarillamiento del follaje muy tardío, tanto para la aplicación de fertilizantes al suelo como foliar.

Entre las variables que determinan la cantidad de fertilizante que debe aplicarse en una hectárea de manzanos después de cosecha, figuran:

1. Cosecha alcanzada durante la temporada
2. Nivel de los elementos en las hojas
3. Crecimiento (longitud brotes, diámetro tronco)
4. Sintomatología de hojas y fruta
5. Estado fenológico
6. Órgano afectado (hojas, fruta)
7. Movilidad del elemento en la planta (Tabla 2)
8. Eficiencia de la aplicación
9. Eficiencia en la absorción (Tablas 3 y 4)
10. Formulación del producto
10. Fertilidad del suelo (N, K, Capacidad de Intercambio Catiónica (CIC); Tabla 5)

La Tabla 2 muestra la movilidad relativa de diferentes elementos minerales en el interior de una planta. Se podría considerar que el N, K y P son suficientemente móviles; contrariamente, Zn, Mn, Fe, B, Mg y Ca, cuando son aplicados foliarmente, deben ser focalizados a los tejidos que los requieren, debido a su mala redistribución interna.

Tabla 2. Movilidad comparativa de nutrientes en una planta

Muy móvil	Móvil	Semimóvil	Inmóvil
N	P	Zn	B
K	Cl	Cu	Mg
Na	S	Mn	Ca
		Fe	
		Mo	

Respecto a la eficiencia de aplicación de productos foliares, ésta puede alcanzar el 70% cuando se emplea un volumen de agua controlado, equipos nebulizadores convencionales y la planta está a pleno follaje (ver. Bol. Téc. Vol. 2, Nr. 2). De ese valor máximo, debe considerarse que no todos los elementos son absorbidos a igual velocidad. La Tabla 3 muestra, para el caso de una planta de frejol, la velocidad con que penetran a través de las hojas, diferentes nutrientes minerales.

Tabla 3. Velocidad de absorción de elementos minerales aplicados foliarmente como sales (frejol)

Elemento	% del elemento absorbido				
	6 h	24 h	2 d	4 d	8 d
K	50	70	80	90	95
Cl	31	40	50	60	80
Zn	30	50	60	65	70
Ca	7	28	35	50	70
S	7	22	30	45	60
P	5	15	25	35	50
Mn	11	20	22	30	40
Fe	3	6	8	2	15

La Tabla 4 muestra la eficiencia en la absorción de Nitrógeno en ciruelos, a lo largo de la temporada, cuando es aplicado al suelo. Así, las mayores absorciones se obtienen a mediados de temporada, cuando cesa el crecimiento vegetativo. Las aplicaciones muy tardías disminuirían severamente la eficiencia de absorción, hecho que ocurre cuando las primeras hojas comienzan a amarillar.

Tabla 4. Tasa de absorción de N en ciruelo.
(E.U.N.= Eficiencia de Uso del Nitrógeno)

Estado	Fecha aplicac.	E.U.N. (%)
Dormancia	Julio	4.8
Yema hinchada	Septiembre	4.3
Crec. brote rápido	Octubre	30.5
Cese crec. brote	Noviembre	39.0
Caída de hoja	Abril/Mayo	16.1
Dormancia	Junio	3.7

Adaptado de Weinbaum et al. 1978

La sobredosificación de un fertilizante al suelo causa importantes alteraciones en la rizósfera y disminuye la eficiencia de absorción del elemento (Foto 3).



Foto 3. Un exceso de fertilización al suelo puede provocar una importante alteración en la rizósfera. Así, altas dosis de Urea causan una baja del pH, que puede ser significativa para la disponibilidad de otros elementos (p.ej. inhibe absorción de Ca; solubiliza Mn, causando eventual toxicidad).

No sólo la cantidad y concentración de los elementos en el suelo es determinante de la fertilidad de éstos, sino muy especialmente la relación que exista entre ellos (Tabla 5). Así, el valor de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es de la mayor relevancia. Para suelos frutales, se considera que el Ca debiera ocupar sobre un 70% de la CIC, idealmente con valores que sobrepasen el 80%. El Mg es el segundo elemento en importancia.

Tabla 5. Relación de nutrientes en el suelo considerada adecuada para frutales

N = sobre 25 ppm
P = sobre 15 ppm
K = 2.7-3.0% de la CIC
Ca = \geq 70% de la CIC
Mg = 10-12% de la CIC

Complementario a la fertilización de postcosecha se encuentra la poda en verde, labor adecuada para mejorar la coloración de la fruta. Si se desea controlar el vigor de la planta, el ideal es hacer la poda del material más grueso durante este periodo. Debe evitarse, eso sí, el rebrote de la planta, pues éste provocaría, entre otros fenómenos, una reversión de la diferenciación floral.



Foto 4. Poda de verano realizada previo a la cosecha, labor que ayuda al desarrollo de color de la fruta y controla vigor.

Bibliografía

- Faust, M.** 1989. Physiology of temperate zone fruit trees. John Wiley & Sons, Inc. 338 p.
- Oland, K.** 1963. Changes in the content of dry matter and major nutrient elements of apple foliage during senescence and abscission. *Physiol. Plant.*, 16: 682-694 p.
- Sánchez, E.** 1995. Postharvest zinc sprays: are they effective? *Good Fruit Grower*, Nov., 52-53 p.
- Weinbaum, S.; Mervin, M. and Muraoka, T.** 1978. Seasonal variation in nitrate uptake efficiency and distribution of absorbed nitrogen in non-bearing prune trees. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 103:516-519 p.

RESÚMENES DE INVESTIGACIONES

SENSIBILIDAD DE LA MANZANA CV BRAEBURN AL DAÑO POR SOL: EFECTO DE LA FECHA DE EXPOSICIÓN Y UBICACIÓN DE RAMAS FRUTALES EN EL ÁRBOL

(CERPA, M. 2001. TESIS ING. AGR. U. DE TALCA; 33 P. PROF.GUÍA: J.A. YURI)

El estudio se realizó durante la temporada 1999/2000, en la comuna de San Clemente, VII Región (35° 3' L.S.; 71° 2' L.O.), con el fin de determinar el efecto de la ubicación de la fruta en el árbol y la fecha de exposición de ramas frutales, sobre la sensibilidad de manzanas cv Braeburn/Franco al daño por sol. El trabajo contempló la ejecución de 2 ensayos: 1) Ramas libres vs ramas fijas a 60° y 120° con respecto a la vertical, para lo cual los ángulos se estabilizaron el 14 de noviembre y, 2) Exposiciones mensuales repentinas de ramas frutales a la radiación directa (cara sur-poniente), a partir de mediados de noviembre y hasta marzo. Se determinó tanto la temperatura del fruto como la radiación solar incidente en distintas posiciones, cada 7 días. Los resultados determinaron que la estabilización de ramas en 60° obtuvo un 69% de fruta sana; por el contrario, la estabilización en 120° no mostró

diferencias con las ramas libres en el % de fruta sana, con valores de 49 y 53, respectivamente. La mayor proporción de fruta sana se presentó en aquellas ramas expuestas en noviembre; exposiciones más tardías aumentaron significativamente la incidencia del daño. El diferencial térmico y radiativo entre frutos expuestos y sombríos alcanzó un máximo de 15°C y 800 W/m². La temperatura superficial de fruta expuesta registró valores que fluctuaron entre 35-45°C durante 4 horas. La variación angular de ramas en posición libre presentó dos grandes caídas: la primera ocurrió a fines de diciembre y la segunda a mediados de febrero, coincidiendo con las máximas tasas de crecimiento del fruto. Los resultados permiten concluir que el daño por sol comienza a ser relevante a partir de diciembre, coincidiendo con el aumento de la T° del aire y el mayor volumen de la fruta, que hace difícil la disipación del calor. La fijación de ramas temprano en la temporada es fundamental en la prevención del golpe de sol. ♦

-Andrews, P. & Jonson, J. 1996. Physiology of sunburn developments in apples. Good Fruit Grower, July: 33-36 p.
-Wilton, J. 1994. Managing the sunburn problem. Grower Advice. The Orchardist, November: 19-21 p.
-Yuri, J.A. 2001. El daño por sol en manzanas. Revista Frutícola 22(3): 89-96.

DESTACAMOS

Diversas personas visitaron el CP durante Febrero y Marzo, incluida una delegación de 14 alemanes del comercio de fruta.



Foto 5. Geraldine Warner, editora revista Good Fruit Grower; Dr. Bruce Barrit, Washington State University, quienes, junto a una comitiva de 45 personas integrantes del International Dwarf Fruit Trees Association (IDFTA), visitaron el CP.



Foto 6. Chris Voller, destacado asesor frutícola. TASC, Francia.

EVENTOS POR REALIZAR

Fechas Reuniones Técnicas (último martes de cada mes impar: 28.01; 25.03; 27.05; 29.07; 30.09; 25.11)

POMÁCEAS, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. De aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri; Valeria Lepe M.; Claudia Moggia L.

Avenida Lircay s/n Talca Fono 71-200366- Fax 71-200367 e-mail pomaceas@utalca.cl

Estamos en la Web!: <http://pomaceas.otalca.cl>