



Frutillas fertigadas con nitrato tienen mayor biomasa, y un contenido más alto de carboxilasa y calcio

Se estudio el efecto en frutillas de cuatro temperaturas y cinco relaciones $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$, a una constante de total N en la fertigación (Cuadro 1). La solución se fertirrigó en maceteros de 1 L usando una técnica de flujo continuo. Se midieron el total de absorción de N, absorción de NO_3^- or NH_4^+ , desarrollo de la planta, y la cantidad iones minerales en las hojas y raíces.

La máxima absorción de N en la planta dependió de la relación entre temperatura y la etapa de crecimiento, con la mayor absorción durante la etapa crecimiento vegetativo a la temperatura de 25°C. En casi todos los casos la absorción de N fue mayor cuando las fuentes de N estuvieron presentes en la solución nutritiva. Durante la floración y el desarrollo de la fruta, las plantas mostraron preferencia por la absorción de NO_3^- . Cuando se terminó la cosecha y las plantas exhibieron un crecimiento vegetativo, se observó que la absorción preferente fue de NH_4^+ sobre NO_3^- . Este cambio de preferencia a favor de NH_4^+ es posible que se deba a la variación del contenido de carbohidratos en varios órganos de la planta, o por cambios en el metabolismo interno asociado con el desarrollo vegetativo o reproductivo.

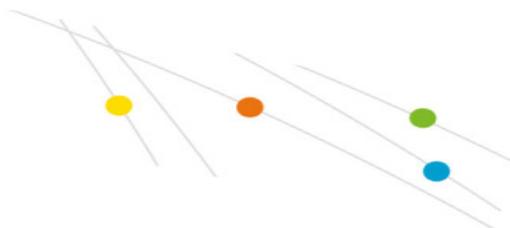
Se encontró un mayor contenido de materia seca en plantas nutridas exclusivamente con NO_3^- , comparado con plantas nutridas con NH_4^+ a temperaturas extremas de 10° C y 32° C. En contraste, a temperaturas normales de 17° C y 25° C, las plantas que recibieron una solución nutritiva con una relación $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ máxima de 1:1, obtuvieron hojas con mayor peso seco comparado con NO_3^- solamente (Cuadro 1).



A temperaturas bajas, las plantas nutridas con NH_4^+ no mostraron daño en la raíz, mientras que a las temperaturas mayores en la zona radicular, las raíces de estas plantas se desintegraron. La explicación de esto se debe a: es más probable que sea por el hecho que el metabolismo del NH_4^+ ocurre exclusivamente en las raíces y requiere de carbohidratos dentro de las células de la raíz, mientras que existe una competencia intensa con la respiración por las reservas de azúcar. A mayores temperaturas la necesidad de azúcar en las otras partes de la planta también aumenta, aumentando esta competencia.

Se encontró un efecto significativo en la mayoría de los casos de la forma de N en la concentración del catión. En plantas nutridas con NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+} la concentración de N en las raíces fue mayor comparado a las plantas nutridas con NH_4^+ . En las hojas el Ca^{2+} fue mayor también en plantas nutridas con NO_3^- . El Mg^{2+} de la hoja no fue afectado por la forma de nitrógeno, y el efecto de la forma de N en el K^+ varió con la temperatura, con mayor K^+ en plantas nutridas con NO_3^- a temperaturas menores de 17°C . En relación de la concentración de aniones, se encontró un aumento en la concentración de NO_3^- en las hojas de las plantas cultivadas con cualquiera forma de N. Las concentraciones de cloro y azufre se incrementaron en plantas nutridas con NH_4^+ y P decreció en plantas nutridas con NO_3^- .

El balance de la concentración total de minerales cationes menos la concentración total de minerales aniones (C-A), es nominalmente equivalente a la concentración de aniones carboxilatos. Esto se encontró ser mayor en las hojas que en las raíces para todas las temperaturas y formas de N. En la raíces, el contenido nominal de



carboxilato de las raíces decreció con mayores temperaturas con las dos formas de N, y fue mayor en plantas nutridas con NH_4^+ . En contraste, en las hojas de las plantas nutridas con NO_3^- , el contenido de carboxilato no dependió de la temperatura, pero fue todavía correlacionado negativamente en las plantas nutridas con NH_4^+ . El contenido de carboxilato en la hoja en general fue más bajo en las plantas nutridas con NH_4^+ que en las plantas nutridas con NO_3^- . Esto se explica por la reducción de NO_3^- en las hojas, que está ligada con la producción de ácidos orgánicos, o a un mayor consumo de carboxilatos en plantas nutridas con NH_4^+ a mayores temperaturas. Los autores indican la importancia de calcular el balance iónico ya que esto nos permite entender la producción de carboxilato en varios órganos de la planta, y para demostrar la importancia de la forma de nitrógeno en el metabolismo y consumo en función de la temperatura de la raíz.

Cuadro 1. Efecto de la temperatura de la raíz y relación $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ en el peso seco de frutilla (gramos de hojas/planta). Promedios con la misma letra no son diferentes significativamente entre cada tratamiento de temperatura de la raíz. * Plantas muertas debido al daño de la raíz.

Relación mol $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$		Temperatura de la raíz (°C)			
NO_3^- mmol L-1	NH_4^+ mmol L-1	10	17	25	32
7,0	0,0	2,5 a	2,1 b	2,6 b	2,2 a
5,0	2,0	2,8 a	3,0 a	1,4 d	1,4 c
3,5	3,5	1,4 c	2,8 a	4,5 a	1,7 b
2,0	5,0	1,9 b	2,4 b	1,5 d	1,5 c
0,0	7,0	2,0 ab	2,2 b	1,8 c	-*
LSD (0,05)		0,51	0,36	0,30	0,12