



Una solución de nutrientes de 7 mM de nitrato y 1 mM de amonio mejoró el rendimiento del tomate

El objetivo de este estudio fue determinar la proporción óptima de  $\text{NO}_3^-$  a  $\text{NH}_4^+$  en una solución de nutrientes para contrarrestar condiciones de salinidad. Se evaluó el efecto sobre el rendimiento y la calidad del fruto de la planta de tomate en condiciones de crecimiento protegido con o sin la adición de NaCl en la solución de nutrientes con distinta proporción de  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ . Los tomates fueron cultivados en un invernadero de Rehovot, Israel. Se trasplantaron plántulas de 30 días de edad, cultivadas comercialmente, a macetas de 10 L con perlita lavada de 4,75 mm. La solución básica de nutrientes consistía en una proporción de N:P:K a 8:1:6 mM. El nitrógeno se aplicó en forma de  $\text{NH}_4^+$  (en sulfato de amonio) en dosis de 0, 1, 2 o 4 mM, en combinación de  $\text{NO}_3^-$  para lograr el total de N de 8 mM N en la solución de nutrientes. El fertilizante principal utilizado para incrementar el nivel de nitrato en la solución de nutrientes fue nitrato de potasio. El tratamiento de salinidad comenzó 10 días después del trasplante, y la concentración de sal fue incrementada gradualmente desde 0 a 45 mM de NaCl por 14 días. La EC total de la solución de nutrientes fue de 2,7 dS/m para el control sin NaCl, y 7,4 dS/m para los tratamientos de salinidad.

Se realizaron experimentos iniciales en cuatro cultivares híbridos de tomate: dos híbridos de fruto grande y dos de fruto pequeño. Se observaron diferencias significativas en la disminución del rendimiento bajo condiciones de salinidad. Se estudió en detalle el efecto de la fuente de nitrógeno en la mitigación de la salinidad en el cultivar de fruto grande más sensible al incremento de sal en la solución de nutrientes; cv. "R144".

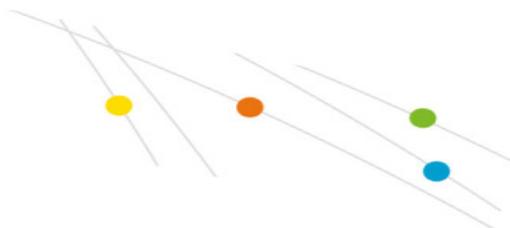


Se registraron los mayores rendimientos de fruto para el tratamiento con una proporción de 7 mM  $\text{NO}_3^-$  a 1mM  $\text{NH}_4^+$ , (5980 g fruto/planta sin NaCl, y 3320 g fruto/planta bajo condiciones de salinidad). Una reducción de la concentración de nitrato de 6 a 4 mM en la solución de nutrientes dio como resultado rendimientos menos comercializables tanto en los tratamientos de control como en los de salinidad (Tabla 1).

En el grupo de control (sin NaCl añadido) el tratamiento con una proporción 1:1 de  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$  en la solución de nutrientes redujo el rendimiento alrededor de un 26% comparada con el rendimiento óptimo logrado con una proporción 7:1 de  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ .

Las reducciones de rendimiento bajo condiciones de salinidad fueron atribuidas a la reducción del peso de los frutos. En teoría, las plantas de tomate absorben menos agua a medida que se incrementa la concentración de sal en la solución de nutrientes. Esto pudo causar un menor peso en los frutos. Sin embargo, es poco probable que la adición de 1 mM de  $\text{NH}_4^+$  a 7 mM de  $\text{NO}_3^-$ , haya incrementado el transporte de agua hacia el fruto, ya que el contenido de azúcar soluble total de los tomates no fue afectado por el compuesto de N. En este experimento, el tiempo de cosecha fue retardado una semana cuando se aplicó amonio. Este período adicional de desarrollo es probablemente la causa de un mayor tamaño del fruto. En el grupo de control sin NaCl, se observó una reducción del peso de los frutos solo en el tratamiento con una proporción 1:1 de  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ .

El incremento en la concentración de  $\text{NH}_4^+$  en la solución dio como resultado la pudrición apical tanto en el grupo de control como en los tratamientos de salinidad



(Tabla 1). La mayor concentración de amonio (4mM) dio como resultado el menor índice de área foliar y materia seca foliar en ambos niveles de NaCl (0 y 45 mM) comparados con 1 o 2 mM de  $\text{NH}_4^+$ . El efecto de la pudrición apical se incrementó al aumentar los niveles de  $\text{NH}_4^+$ , y la adición de NaCl empeorando aún más el efecto de la pudrición apical.

La calidad del fruto en términos del porcentaje de azúcares solubles totales, acidez titulable y conductividad eléctrica de la cera frutal se incrementaron notablemente con el aumento de salinidad. La fuente de N no afectó estos parámetros. Los autores concluyen que el uso principal de  $\text{NO}_3^-$  con una adición de hasta 1 mM de  $\text{NH}_4^+$  puede contrarrestar los efectos adversos de la salinidad, ya que mejoró el tamaño de los frutos con una mínima pérdida en la calidad del fruto.

Tabla 1. El efecto de la fuente de N y salinidad en el rendimiento y calidad del fruto de tomate (Cultivar híbrido indeterminado "R144"). Dentro de cada columna, los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (modelos mínimos cuadrados en JMP).

$\text{NO}_3^-$ (mM)	$\text{NH}_4^+$ (mM)	NaCl (mM)	Rendimiento comercial (g/planta)	Pudrición apical (g/planta)	Peso promedio del fruto (g)
8	0	0	5480 ab	158 d	141 a
7	1	0	5980 a	236 c	143 a
6	2	0	5160 bc	247 c	140 a
4	4	0	4430 c	356 c	126 b
8	0	45	2810 d	763 b	82 d
7	1	45	2810 d	821 b	103 c
6	2	45	2700 d	854 ab	89 cd
4	4	45	1670 e	1183 a	87 d