

COMPARACIÓN DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE POTASIO APLICADAS EN FERTIRRIGACIÓN PARA LA AGRICULTURA

Dr. José Manuel Fontanilla Puerto

Director de marketing de Haifa Iberia

www.Haifa-group.com

La importancia del potasio para las plantas es bien conocida en el mundo de la agricultura, ya que es un macro-nutriente esencial para el crecimiento vegetal. El potasio actúa como regulador de la presión osmótica y es un elemento irremplazable en el proceso metabólico de las plantas (fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos). Por esta razón es fundamental en el crecimiento vegetativo, en la fructificación, en la maduración y en la calidad de producción de nuestros cultivos. Por todo ello un aporte adecuado de este elemento es esencial para obtener el máximo rendimiento y calidad en nuestras cosechas.

En agricultura hay tres fuentes fundamentales de aportar este elemento esencial por medio de la fertilización, usando Nitrato Potásico (KNO_3), Sulfato Potásico (K_2SO_4) o Cloruro Potásico (KCl). Con el fin de elegir la mejor fuente de potasio para nuestros cultivos vamos a explicar las características físico-químicas de cada uno de ellos (Tabla 1).

Características físico-químicas	KNO_3	K_2SO_4	KCl
% K_2O	44,0-46,3	50,0-53,5	60,0-62,0
% K	36,5-38,4	41,5-44,5	49,8-51,5
% anión acompañante	57,6-60,7 como NO_3	51,0-54,6 como SO_4	45,2-46,7 como Cl
	13,0-13,7 como N	17,0-18,2 como S	45,2-46,7 como Cl
Índice salino	73,6	46,1	116,3
CE (1 g/l a 25°C; mS/cm)	1,35	1,54	1,79
pH grados estándar (10% sol.)	8-10	2-8	7
pH grados ácidos (10% sol.)	2-4		
Solubilidad máxima a 20°C	316	111	342

Tabla 1. Características físico-químicas de nitrato de potasio, sulfato de potasio y cloruro de potasio.

Valor nutritivo vegetal

El nitrato potásico contiene 13% nitrógeno (N) y 46% potasio (K_2O). Ambos son macronutrientes consumidos por la planta completamente, no dejando residuos de otros elementos que puedan ser perjudiciales. El efecto sinérgico entre K^+ y NO_3^- facilita la absorción de ambos iones por parte de las raíces de la planta, aumentando la absorción de los mismos. Además, la afinidad entre el nitrato cargado negativamente y el potasio cargado positivamente evita la absorción de éste último a las partículas del suelo, haciendo que esté disponible para las plantas durante un tiempo más prolongado.

El sulfato potásico contiene 50% de potasio (K_2O) y 54% de sulfato (SO_4). La relación SO_4/K_2O que nos encontramos en las plantas es de 1:20, por lo que la fertilización con sulfato potásico deja considerables cantidades de sulfato, en exceso, en la solución del suelo.

Cloruro potásico contiene 60% de potasio (K_2O) y 46% de cloruro (Cl). La existencia de cloruro en la solución del suelo afecta negativamente a las plantas. Cuando aumenta la concentración de cloruro en la solución del suelo, las plantas toman dicho cloruro en vez de los nutrientes aniónicos esenciales, especialmente el nitrato, afectando el desarrollo de la planta. Cuando las cantidades de cloruro aumentan se producen efectos tóxicos, que pueden llevar a la pérdida de rendimientos e incluso a la muerte de la planta (figura 1).

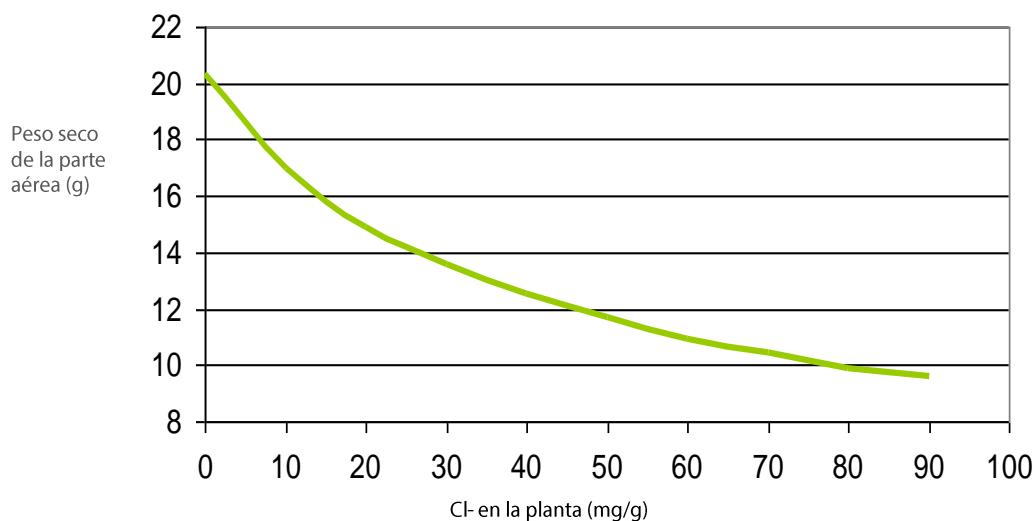


Figura 1: Efecto de la concentración de cloruro en el tejido del tomate en peso seco de la parte aérea.

Solubilidad:

La solubilidad en agua del nitrato potásico es mucho mayor que la del Sulfato potásico (Tabla 2). Además, la solubilidad del nitrato potásico se incrementa con el aumento de temperatura del agua, mientras que la solubilidad del sulfato potásico es casi constante.

Otra ventaja del nitrato potásico es su rango de disolución: el nitrato potásico se disuelve más rápido que el Sulfato potásico. La alta y rápida solubilidad hace del nitrato potásico una fuente ideal para la preparación de soluciones fertilizantes a cualquier temperatura.

Fertilizante	Temperatura (°C)				
	10	20	30	40	50
	Solubilidad (g/1000g agua)				
Nitrato de Potasio	219	316	456	639	852
Sulfato de Potasio	93	111	130	148	166

Tabla 2. Solubilidad del nitrato de potasio comparado con sulfato de potasio a diferentes temperaturas.

Compatibilidad

El nitrato potásico es compatible con todos los fertilizantes, mientras que el sulfato potásico no debe mezclarse con fertilizantes que contengan calcio, esta combinación forma precipitados insolubles (yeso) lo que puede bloquear el sistema de fertirrigación.

Índice Salino y conductividad eléctrica

El Índice Salino (IS) es una medida de la concentración de sales que induce un fertilizante en la solución de suelo (Mortvedt, 2009). A mayor índice salino del fertilizante, mayores problemas de salinidad vamos a tener con éste.

El IS de un material se expresa como la relación del incremento de la presión osmótica producida por un fertilizante específico, respecto a la presión osmótica generada por el mismo peso de nitrato de sodio (NaNO_3). El IS del nitrato de sodio es el índice de referencia tomando un valor relativo de 100. Cuando se aplica junto a una semilla, fertilizantes con bajo valor de IS se podrá asegurar una buena germinación sin problemas de proliferación. A igual peso, el nitrato potásico tiene un valor de IS (73,6) menor que el cloruro potásico (116,3) (tabla 1).

Además de IS, existe otro indicador utilizado para expresar el riesgo potencial de la salinidad en el suelo, que es relacionado con el efecto de la solución fertilizante sobre la Conductividad Eléctrica (CE), a mayor CE mayor riesgo potencial de producir síntomas por salinidad en los cultivos.

La Conductividad Eléctrica (CE) de una solución electrolítica es la medida de su habilidad para conducir la electricidad. El Nitrato potásico tiene el menor valor de CE (Tabla 1), comparado con otras fuentes de potasio.

En la tabla número 3 se muestra el efecto en la CE de varias combinaciones de fertilizantes comparadas con nitrato potásico cuando los aportes de N y K se mantienen constantes. La sustitución del nitrato potásico por las combinaciones 2 y 4, resultó en casi un 50% de incremento de la CE, mientras que la combinación 3 casi dobla la CE del nitrato potásico. Por lo tanto, la selección del fertilizante adecuado ayudará a reducir los riesgos de salinización de suelos y la disminución de rendimiento asociada, especialmente cuando las sales no pueden ser lavadas a través del riego.

Combinación	Dosis (gramos)	N (gramos)	K ₂ O (gramos)	Fuente CE (1 g/l, mS/cm, 25 °C)	CE por dosis (mS/cm)	CE (%)
1 Nitrato potásico	1,00	0,135	0,455	1,35	1,35	100
Cloruro potásico	0,76		0,455	1,79	1,36	
2 Nitrato amónico	0,40	0,135		1,60	0,64	
Total	1,16	0,135	0,455		1,99	148
Cloruro potásico	0,76		0,455	1,79	1,36	
3 Sulfato amónico	0,64	0,135		1,91	1,23	
Total	1,40	0,135	0,455		2,59	192
Sulfato potásico	0,91		0,455	1,47	1,34	
4 Nitrato amónico	0,40	0,135		1,60	0,64	
Total	1,31	0,135	0,455		1,97	146

Tabla 3. Efectos en la CE de varias combinaciones de fertilizantes, comparadas con KNO₃, manteniendo constantes los niveles de N y k.

Conclusiones

La importancia de aportar potasio libre de cloruro es bien conocida, ya que el cloro es un elemento que produce fitotoxicidad a las plantas, por lo que la aplicación de cloruro potásico como fertilizante se debería limitar a ciertos cultivos tolerantes. Comparando las otras dos fuentes existentes en el mercado de potasio el Nitrato potásico ofrece los siguientes beneficios:

- Mejor composición alimenticia para la planta.
- Mejor desempeño como fuente de K.
- Alta solubilidad y rapidez de disolución.
- Amplio rango de compatibilidad con otros fertilizantes y agroquímicos.
- No interfiere con la absorción de otros iones por parte de las plantas.

- Mínimo efecto sobre el pH del suelo.
- Baja contribución a salinidad de suelo.

Referencias:

Mortvedt, J.J. 2009. Calculating salt index.

Haifa group website. <http://www.haifa-group.com/>

Potassium nitrate association website. <http://www.kno3.org/>