

Interacciones Nutrimientales en el Suelo y Planta

Interacciones con el Nitrógeno

Los tipos de interacción entre nutrientes

Las interacciones nutrimentales en el suelo y planta pueden ser de tres tipos: 1. Cuando dos nutrientes actuando en conjunto, producen efectos positivos en el crecimiento de la planta, en comparación con su actuación individual, entonces se dice que está ocurriendo una interacción positiva y ocurre un efecto sinérgico entre esos dos nutrientes. 2. Cuando la actuación de dos nutrientes producen efectos menores a la suma de ambos, entonces está ocurriendo una interacción negativa y ocurre un efecto antagónico. 3. Cuando la actuación de los dos nutrientes produce los mismos efectos que la suma de ambos, entonces se dice que no hay interacción. A continuación se presentan las interacciones más comunes con el nitrógeno.



Figura 1. En el suelo y planta existen diferentes tipos de interacciones entre nutrientes, una de ellas es el sinergismo en donde la suma de las acciones de los dos nutrientes hacen un efecto positivo mayor que el efecto de su actuación individual.

Interacción nitrógeno-carbono

La interacción que ocurre entre el nitrógeno y el carbono es una de las más estudiadas, pues de la relación C/N de la materia orgánica dependen los procesos de mineralización e inmovilización del N. Los valores de la relación C/N varían de 8/1 para los microorganismos del suelo hasta 400/1 para un sustrato como el aserrín. Algunos autores reportan que valores de C/N mayores de 30/1 resultan en una inmovilización neta de nitrógeno en el suelo y por consecuencia en una deficiencia potencial de este elemento. Por ello cuando se incorporan residuos de cultivo (pajas por ejemplo) con alta C/N es conveniente aumentar la dosis de N para promover su descomposición y evitar deficiencias severas de N al inicio del ciclo, cuando la inmovilización es más alta.

Interacción nitrógeno-potasio

El nitrógeno y el potasio son dos de los principales macronutrientes consumidos por la mayoría de los cultivos. Por ello es de esperar que la principal interacción en la planta se dé entre éstos dos. Una alta respuesta al N solo puede ocurrir cuando las necesidades de K están totalmente satisfechas. Bajo condiciones de alta disponibilidad de K en el suelo, un aumento en el suministro de

N se traduce en una alta concentración y absorción de K por el cultivo. Mientras que en condiciones de baja disponibilidad de K en el suelo, un incremento en el suministro de N, por encima de cierto nivel, se traduce en una reducción en la concentración y absorción de K por el cultivo.

Fuentes amoniacales vs fuentes nítricas

La absorción de NH_4^+ o NO_3^- afecta las condiciones de la rizósfera y por ende afecta la absorción de otros iones. La toma de NH_4 incrementa la acidez, mientras que la toma de NO_3^- produce un aumento en el pH de la rizósfera. El uso de fuentes amoniacales es preferido en suelos neutros a alcalinos debido a que aumenta la disponibilidad de P, Fe, Mn, Zn y Cu. Por otro lado el uso de esta fuente tiende a reducir la absorción de Ca y K. Por ello lo ideal es usar fuentes amoniacales en las etapas iniciales y cambiar a fuentes nítricas en etapas más avanzadas del cultivo. En resumen la mayoría de las plantas prefieren una combinación de NH_4 y NO_3 , pues las plantas suministradas con NO_3^- tienden a acumular más cationes: K, Ca y Mg, mientras que las plantas suministradas con NH_4^+ tienden a acumular más $\text{SO}_4^{=}$ y H_2PO_4^- .

Interacción nitrógeno-calcio

Bajos suministros de Ca origina desórdenes fisiológicos, de los más importantes están: 1) pudrición apical en tomate, melón y chile, 2) quemadura de la punta de la hoja en lechuga ("tip burn"), 3) corazón negro en apio, mancha amarga de la manzana. La fertilización con NO_3^- generalmente incrementa la concentración de Ca y Mg debido a la necesidad de mantener un equilibrio entre cationes y aniones. El suministro de aniones incrementa el bombeo de OH^- y HCO_3^- hacia la rizósfera, favoreciendo la absorción de cationes, mientras que el suministro de NH_4^+ provoca el bombeo de H^+ hacia la rizósfera favoreciendo la absorción de aniones. Por otro lado el suministro de N mediante fuentes que producen un alto grado de acidez como el sulfato de amonio tiende a incrementar la lixiviación de K, Ca y Mg.



Figura 2. El "tip burn" en lechuga es un desorden fisiológico originado por un bajo suministro de calcio. Para estos casos la fertilización con NO_3^- puede ayudar a incrementar el suministro de calcio.

Interacción nitrógeno-azufre

La interacción nitrógeno-azufre tiene amplia relación con la síntesis de aminoácidos. Este fenómeno de deficiencia de azufre en suelos da baja disponibilidad de este elemento, ocurre en condiciones de alto suministro de N, pero no se presenta comúnmente cuando el N se suministra en dosis

razonablemente bajas. Por ello, cuando se sospecha de un bajo suministro de S diagnosticado mediante análisis de suelo, es muy importante asegurarse que al aumentar la dosis de N por encima de cierto nivel, se suministren también fertilizantes que contengan S.

Interacción nitrógeno-micronutrientes

La principal interacción del N con los micronutrientes ocurre a partir del efecto de la fuente de N sobre el pH del suelo. Como antes se indicó, las fuentes amoniacales tienden a reducir el pH, mientras que las fuentes nítricas tienden a alcalinizar el medio rizosférico. Se ha observado por ejemplo que en suelos alcalinos con problemas de disponibilidad de Fe, el uso de fuentes nítricas tiende a agravar el problema de este micronutriente, mientras que por lo contrario el uso de fuentes amoniacales tiende a reducirlo. Situaciones similares se han reportado para Mn y Zn principalmente. Por otro lado un alto suministro de N puede causar una alta demanda de B, Cu, Mn y Mo. En ocasiones esta demanda puede ser tan alta que se crea una deficiencia. Lo más razonable es aplicar micronutrientes al suelo cuando mediante un análisis de suelo se detectan valores bajos, sobre todo si dentro de la planeación de la fertilización se tiene pensado aplicar una alta dosis de nitrógeno.

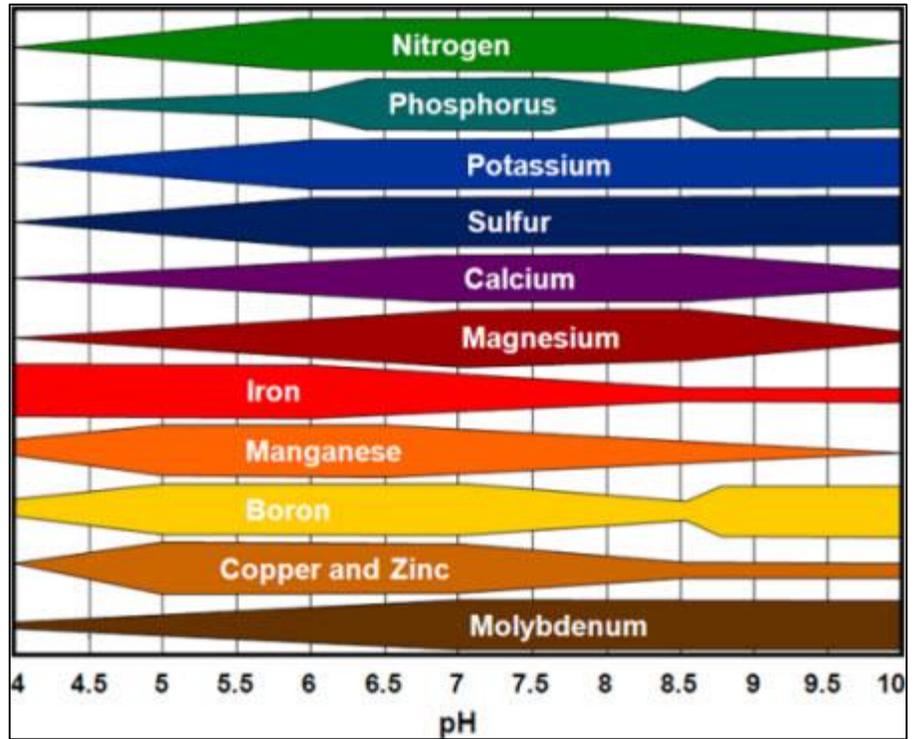


Figura 3. El efecto del nitrógeno sobre la disponibilidad de micronutrientes tiene que ver con la fuente nitrogenada utilizada y su efecto en el pH del suelo. Así las fuente nítricas tienden a alcalinizar, mientras que las amoniacales tienden a acidificar el medio.