

Datos Deficiencias Nutricionales:

Toda la síntesis y documentación fue obtenida y traducida de:

Taiz L., Zeiger E., Moller I., Murphy A., (2015) “Plant Physiology and Development”, [Fisiología de la planta y desarrollo], U.S.A.

Nitrógeno:

- Amarillamiento de las hojas viejas cercanas a la base de la planta (clorosis).
- Amarillamiento severo de las hojas (clorosis pero en mayor grado).
- Crecimiento desacelerado o detenido.
- Tallos marcadamente delgados o leñosos.
- [en casos de otras plantas distintas a la lechuga puede producir puntos púrpuras o coloración púrpura en los pecíolos, hojas o tallos].

[Datos adicionales: El nitrógeno en las plantas forma la clorofila, los aminoácidos y ácidos nucleicos, con lo que su ausencia inhibe rápidamente el crecimiento de la planta, el nitrógeno es un nutriente móvil con lo que las hojas jóvenes no son las primeras en ser afectadas y por otra parte, este nutriente puede ser movilizado de las hojas viejas a las nuevas. En algunos casos debido a que los carbohidratos almacenados no se pueden emplear en el metabolismo de aminoácidos, los tallos se tornan morados o leñosos.]

Azufre:

- Coloración morada en las hojas, pecíolos (unión tallo con hoja) o tallos.
- Amarillamiento de las hojas maduras y jóvenes.
- Crecimiento detenido o desacelerado de la planta.

[Datos adicionales: Compone muchas coenzimas y vitaminas esenciales para el metabolismo, varios síntomas de la deficiencia de azufre son similares a los de nitrógeno, debido a que ambos tienen un rol importante en la producción de proteínas, la deficiencia de azufre afecta a las hojas jóvenes y maduras debido a que este nutriente no tiene tan fácil movilidad como el nitrógeno.].

Fósforo:

- Crecimiento detenido en la planta en general.
- Coloramiento verde oscuro en las hojas.
- Pequeños puntos negros en la hoja, o partes de tejido muerto.
- (en algunas especies puede que les de coloración púrpura a las hojas).
- Muerte de hojas viejas.

- tallos delgados.
- Maduración de la planta retrasada.

[Datos adicionales: El fósforo es un nutriente de muy alta importancia porque compone el azúcar de la planta, intermedia en el proceso de respiración de esta y además compone la membrana fosfolipídica que compone a las células de la planta, también es un importante componente de los nucleótidos, los cuales componen el ADN y RNA de la planta.]

Silicio:

- Plantas débiles y más propensas a irse de lado.
- Plantas atacadas fácilmente por hongos en las hojas.

[Datos adicionales: Muchas especies de plantas acumulan silicio en sus tejidos y muestran un crecimiento aumentado, fertilidad y resistencia al estrés (Esto cuando las cantidades son las adecuadas), el silicio forma complejos con los polifenoles y por ello contribuye como complemento a la lignina en el proceso de refuerzo de las paredes celulares, por otra parte el silicio puede ayudar a disminuir la toxicidad de muchos metales, incluido el aluminio y el manganeso.]

Boro:

- puntos negros necróticos en las puntas de las yemas.
- puntos negros necróticos en la base de la hoja.
- Hoja inusualmente rígida y quebradiza.
- Planta altamente ramificada y con ápices necróticos.
- (algunas plantas pueden presentar necrosis o anomalías en sus tejidos internos)

[Datos adicionales: A Pesar de que no hay mucha claridad sobre la función del boro, los estudios apuntan a que tiene efecto en la elongación celular, en la síntesis de ácidos nucleicos, respuestas hormonales, funciones de la membrana y regulación del ciclo celular. La deficiencia de boro puede presentar gran variedad de síntomas dependiendo de la especie y la etapa de desarrollo de la planta. Uno de los síntomas es que hay un decaimiento en partes de la planta tales como los frutos, decaimiento en raíces carnosas, y en algunos tubérculos produce necrosis.]

Hierro:

- Coloración amarillenta en hojas jóvenes. (Clorosis Intravenosa)(“Coloración amarilla entre las ‘venas’ de la planta”)
- Coloración blanca en las hojas (Deficiencia severa de hierro)

[Datos adicionales: El hierro tiene un importante rol en las enzimas envueltas en las reacciones redox ya que permite la transferencia de electrones en las plantas. Su deficiencia se presenta principalmente en hojas jóvenes ya que difícilmente se pueden pasar de las hojas viejas a las jóvenes; pues, como se sabe, las hojas viejas tienden a pasar nutrientes a las más jóvenes. Esta dificultad en su movilidad se debe a su precipitación en las hojas viejas como óxidos insolubles o fosfatos. Además, el hierro es fundamental en la síntesis de clorofila (proteína compleja que permite la coloración verde en la hoja); por ende, si hay ausencia de hierro, las hojas suelen tornarse amarillentas.]

Manganeso:

- Coloración amarillenta en hojas viejas (principalmente) y jóvenes. (Clorosis intravenosa)
- Puntos negros necróticos en las hojas viejas (principalmente) y jóvenes. (Desarrollados por la misma clorosis)

[Datos adicionales: El manganeso en las plantas suele activar múltiples enzimas en las células de las mismas, especialmente aquellas que actúan en el ciclo de Krebs. Además de ello, cumple un rol fundamental en la producción de oxígeno a partir de agua en la fotosíntesis. De allí que su ausencia generen los puntos negros y la coloración amarillenta.]

Cobre:

- Coloramiento verde oscuro en las hojas.
- Puntos negros necróticos en las puntas de las hojas.
- Hojas torcidas o mal formadas.
- Coloración blanca en las hojas.
- Hojas con puntas enrolladas.
- Caída prematura de las hojas.
- Flores estériles.

[Datos adicionales: Al igual que el hierro, el cobre está asociado con las enzimas de las reacciones redox y, además, está involucrado en la fotosíntesis de las plantas. Por ende, cuando existe ausencia de cobre en las plantas, las hojas suelen tornarse verde oscuro y necrosis.]

Níquel:

- Urea acumulada en sus hojas.
- Puntos negros necróticos en la punta de las hojas.

[Datos adicionales: En las plantas, el níquel es requerido en una mínima proporción; y su principal función es la de actuar en la enzima ureasa para que ésta pueda reprocesar el hidrógeno generado en la fijación de las plantas. Por ello, la necrosis observada en su ausencia es causada por la urea acumulada en las hojas incapaz de procesar el hidrógeno.]

Molibdeno:

- Coloración amarillenta entre las venas de la planta (en general).
- Puntos negros necróticos en las hojas viejas.
- Hojas torcidas.
- Muerte prematura en hojas.
- No hay formación de flores.
- Separación inusual de las plantas.
- Puede generar deficiencia de nitrógeno.

[Datos adicionales: El molibdeno es esencial en varias enzimas de las plantas. Una de sus funciones es la de reducción de nitratos a nitritos durante la asimilación de las células de las plantas. De allí que una deficiencia de molibdeno genere también una deficiencia de nitrógeno y síntomas muy similares.]

Potasio:

- Puntos amarillos en bordes de las hojas (en hojas maduras principalmente).
- puntos necróticos en las puntas de las hojas, en los bordes y entre las venas de la planta (en hojas maduras principalmente).
- Hojas arrugadas y/o rizadas.
- Tallos delgados.
- Plantas con espacios entre rama y rama anormalmente cortos.
- Hoja con necrosis en algunos puntos.

[Datos Adicionales: El Potasio es el regulador de la cantidad de agua que poseen las moléculas para realizar un trabajo, y si presenta estos síntomas, significa que es deficiente la cantidad de potasio. Esto debido a la destrucción o imposibilidad de sintetizar la clorofila.]

Calcio:

- Hoja amarillenta.
- Necrosis en tejidos que están en crecimiento y que son jóvenes.

[Datos Adicionales: El Calcio tiene dos papeles distintos en el papel estructural / apoplástico de las plantas por el cual el **Ca** se une a grupos ácidos de lípidos de membrana (fosfo y fosfolípidos) y pectinas reticulantes.

Función de señalización mediante la cual el ion Calcio actúa como un segundo mensajero que inicia las respuestas de la planta a los estímulos ambientales. (Necrosis, eliminación de clorofila o insuficiencia de producción de clorofila - Clorosis, muerte del tejido “células muertas”).]

Magnesio:

- Clorosis entre las venas de la planta (principalmente en hojas viejas).
- Caída prematura de las hojas.

[Datos Adicionales: En las células vegetales, los iones de magnesio tienen un papel específico en la activación de las enzimas involucradas en la respiración, la fotosíntesis y la síntesis de ADN y ARN.

Si la cantidad de Magnesio es deficiente genera clorosis, muerte del tejido “células muertas”, ocurre primero en las hojas más viejas debido a la alta movilidad de este catión siendo normal, pero si sucede en las jóvenes hay que preocuparse por esta deficiencia en la planta. (Un síntoma adicional de deficiencia de magnesio puede ser la senescencia y la abscisión prematura de las hojas - Senescencia y abscisión prematura de las hojas).]

Cloro:

- Marchitez en la punta de las hojas.
- Marchitez de la hoja completa.
- Crecimiento reducido de la planta.
- Amarillamiento de las hojas.

[Datos Adicionales: El elemento cloro se encuentra en las plantas como el ion cloro. Se requiere para la reacción de división de agua de la fotosíntesis a través de la cual se produce oxígeno.

Las plantas con deficiencia de cloro desarrollan marchitez de las puntas de las hojas, seguidas de clorosis foliar general y necrosis.]

Zinc:

- Espacio entre ramas anormalmente corto y con tendencia de la planta a crecer en forma de roseta.

[Datos Adicionales: Muchas enzimas requieren iones de zinc para su actividad, y el zinc puede ser requerido para la biosíntesis de clorofila en algunas plantas.

La deficiencia de zinc se caracteriza por una reducción en el crecimiento intermodal y, como resultado, las plantas crecen en forma desordenada.]

Sodio:

- Amarillamiento de la hoja.
- Puntos necróticos en la hoja.

[Datos Adicionales: Bajo deficiencia de sodio, estas plantas exhiben clorosis y necrosis, o incluso caen para formar flores.

Los iones de sodio estimulan el crecimiento a través de una mayor expansión celular y pueden sustituir en parte a los iones de potasio como un soluto osmóticamente activo.]

otras fuentes buenas relativas a deficiencias nutricionales:

https://conference.ifas.ufl.edu/gardener17/presentations/Nutrient_Deficiency_Mulvaney.pdf