

# Síntomas visuales de deficiencias nutricionales

**Nelson Walter Osorio**

Ing. Agrónomo, M. Sc., Ph. D.

Universidad Nacional de Colombia

Profesor Asociado - Biotecnología Ambiental

Escuela de Biociencias- Facultad de Ciencias

Correo-e: [nwosorio@unal.edu.co](mailto:nwosorio@unal.edu.co), [nwosorio@gmail.com](mailto:nwosorio@gmail.com)

Web-page: <https://sites.google.com/site/nwosorio/>

- Cuando las plantas sufren una disponibilidad insuficiente de nutrientes expresan unas características anormales visibles específicas para ese elemento.
- Síntomas visuales pueden ser indicador de fertilidad del suelo pero ausencia de síntomas – hambre escondida
- En algunos casos, el tipo y cantidad de fertilizante puede ser recomendado en base a un diagnóstico visual pero en la mayoría de los casos es necesario obtener información adicional como:
  - análisis foliar
  - pH del suelo, nivel de materia orgánica
  - cont humedad del suelo
  - historial de uso de fertilizantes o plaguicidas.

# Movilidad de nutrientes

- Móviles: N – P – K – Mg (deficiencia en hojas viejas)
- Movilidad intermedia: S (tercio medio)
- Baja movilidad: Ca – Fe – Mn – Cu – Zn – **B** (def en hojas jóvenes)

# Factores que influyen sobre el diagnóstico

- **Cultivo**
- **Estrés**
- **Deficiencias leves**
- **Deficiencias múltiples**

# Factores que influyen sobre el diagnóstico

- **Cultivo** - Diferentes especies (cultivares, variedades) del mismo género pueden tener diferente eficiencia de utilización de nutrientes (tienen mayor o menor susceptibilidad a mostrar las deficiencias visuales).
- **Estrés** - Un síntoma de deficiencia puede resultar de un estrés sobre la planta no relacionado a la nutrición. Esto reduce la habilidad de la planta a obtener nutrimentos aunque existan en niveles adecuados en el suelo.

- **Deficiencias leves** - pueden resultar en síntomas no definitivos que son difíciles de distinguir de otros síntomas de deficiencia nutricional.
- **Deficiencias múltiples** – ocurre cuando dos o más deficiencias enmascaran o alteran la apariencia de síntomas individuales. Por ejemplo, una deficiencia de N puede enmascarar otras deficiencias y por ende otros síntomas. Exceso de P def Zn.

# Tipo de síntoma y localización

- Clorosis o amarillamiento
- Clorosis intervenal
- Necrosis
- Enanismo
- Coloración anormal

# Tipo de síntoma y localización

- Clorosis o amarillamiento uniforme o en los bordes - El síntoma más común se debe a una falta en el desarrollo de la clorofila. Las hojas cloróticas varían su color desde un verde claro a un color amarillo.
- Clorosis intervenal - Las venas de la hoja se mantienen verdes y el tejido entre medio de las hojas se torna amarillo.

- Necrosis - Ocurre muerte o secamiento del tejido asociada con deshidratación y decoloración de los órganos de la planta. Daños asociados con sequía, herbicidas, enfermedades y exceso de sales también pueden causar necrosis.
- Enanismo (achaparramiento) - Reducción en la tasa de crecimiento está asociado a casi todos los síntomas nutricionales. La forma del enanismo puede variar con la deficiencia.
- Coloración anormal - Algunas deficiencias nutricionales están caracterizadas por coloraciones rojas, púrpura, marrón o verde-oscuro. Coloración rojizo-púrpura acumulación de antocianina en el tejido.

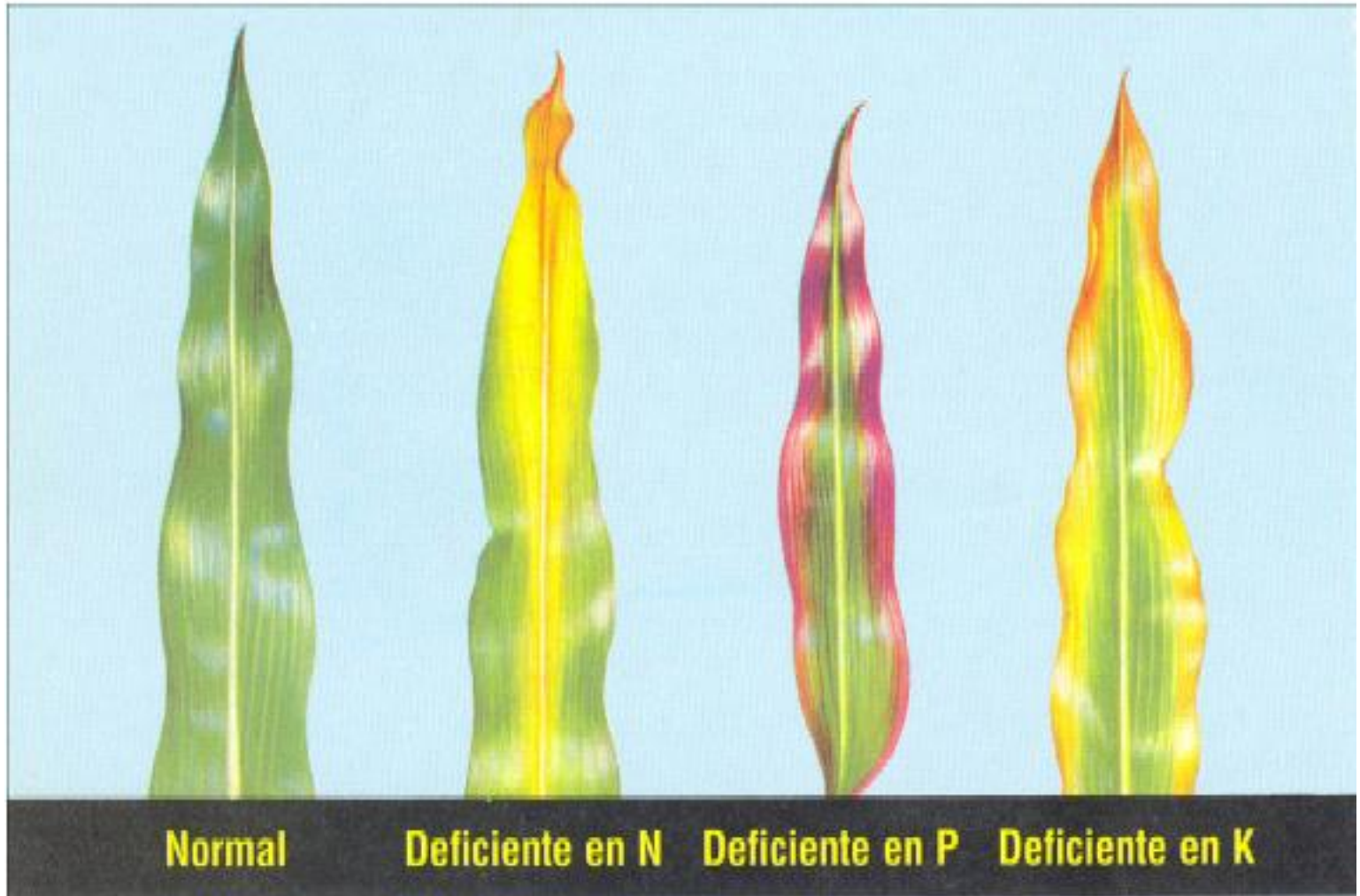
Parte afectada	Síntoma predominante		Deficiencia	Observaciones
Tercio superior (hojas jóvenes)	Clorosis	Generalizada	Fe	Color blanco; pH >6.5, exceso de P
		Intervenial	Mn, Cu, Zn	pH >6.5, exceso de P
	Deformaciones	Hojas asimétricas	B	Más intenso en sequía, pH > 7.5, muerte de meristemas, alta ramificación, hojas gruesas, venas suberizadas (corchosas)
		Hojas angostas	Zn, Mo	Mo: pH <5.0
	Entrenudos cortos		Ca, Cu, Zn	
	Necrosis		Ca, Cu	Cu: muerte descendente, plantas pequeñas Ca: alta ramificación, frutos rajados

Parte afectada	Síntoma predominante		Deficiencia	Observaciones
Tercio medio	Clorosis	Generalizada	S	Avanza a hojas jóvenes muy rápidamente
Tercio inferior (hojas viejas)	Clorosis	Generalizada	N	Plantas pequeñas, desarrollo retrasado
		Intervenal	Mg	pH < 5.0, exceso de K
		Marginal (punta y bordes)	K	Rápida necrosis. Mayor susceptibilidad a plagas y enfermedades y deshidratación
	Hojas oscuras/ Manchas púrpuras		P	Plantas muy pequeñas, desarrollo muy retrasado; pobre crecimiento radical; pH < 5.5

# Nitrógeno



Deficiencia de nitrógeno en Maíz



Deficiencia de N –P - K en Maíz



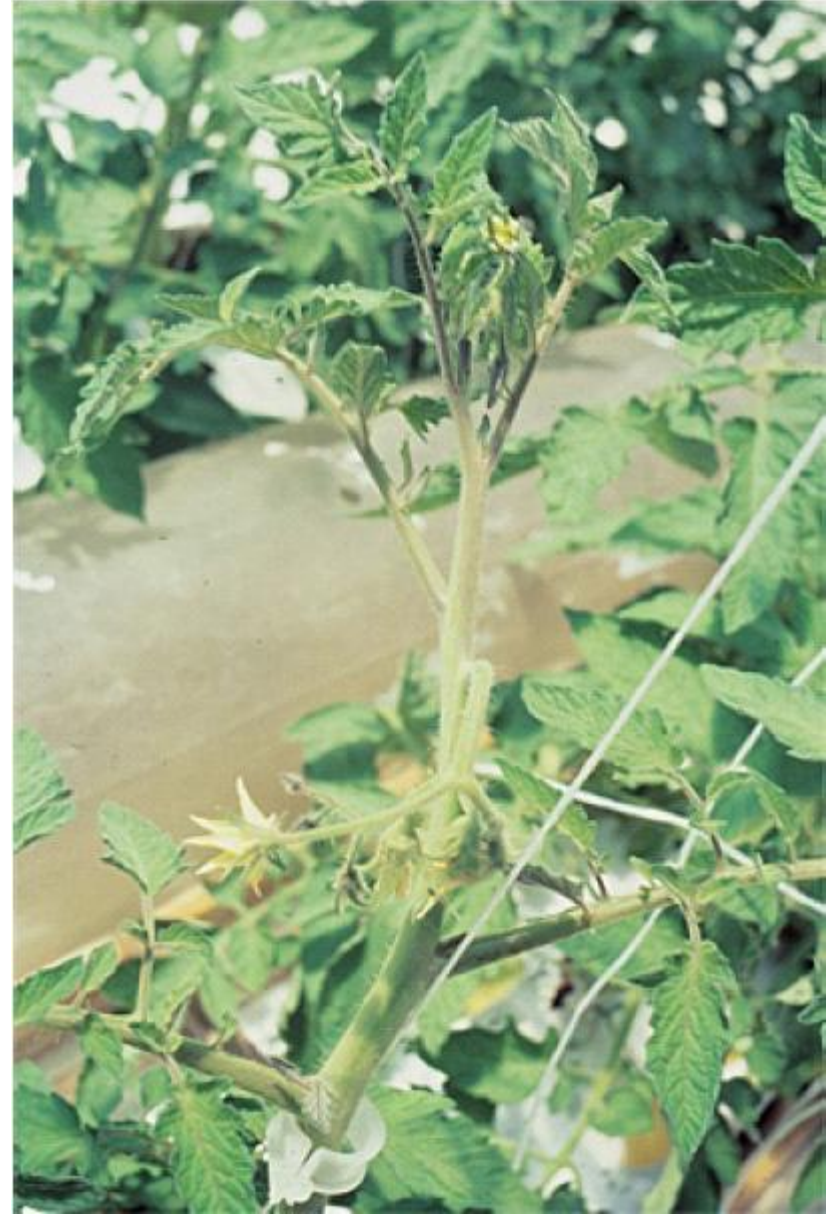
Deficiencia de nitrógeno en Maíz  
(hojas viejas)

Deficiencia de nitrógeno en Arroz





Deficiencia de nitrógeno en Sorgo

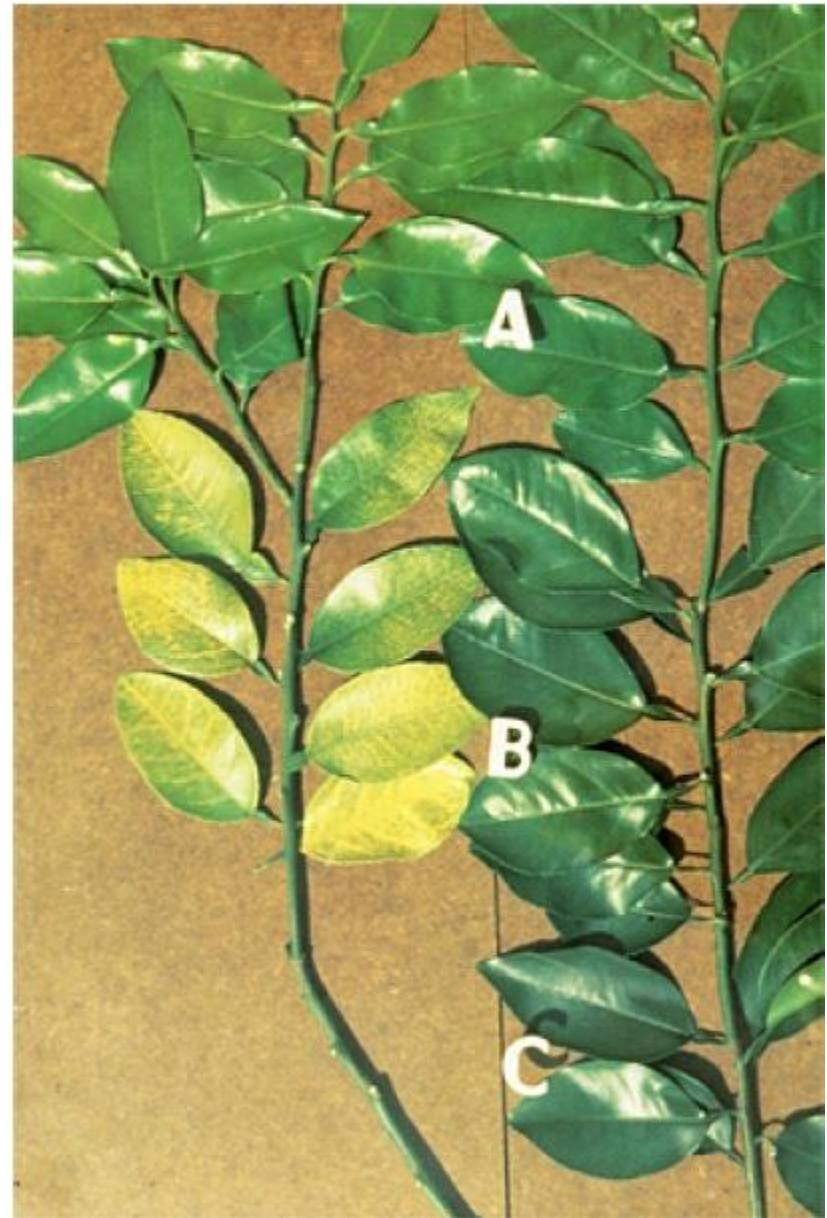


Deficiencia de nitrógeno en Tomate

## Deficiencia de nitrógeno en Cítricos



Hojas viejas



## Deficiencia de nitrógeno en Aguacate



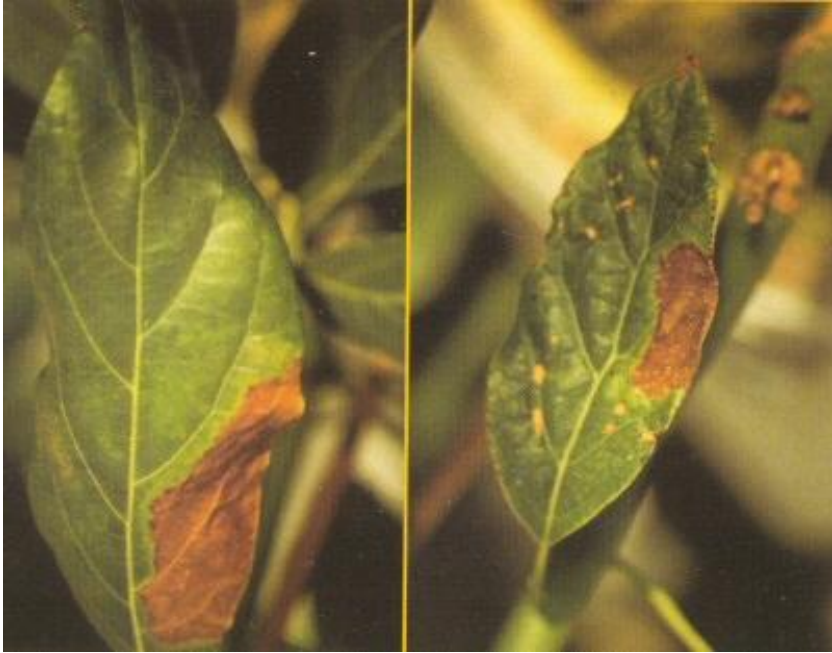
Golpe de sol por caída de hojas (def N)

# Fósforo



Deficiencia de fósforo en Maíz





Bronceado y necrosis en hojas maduras de aguacate con deficiencia aguda de fósforo.



Deficiencia de fósforo en Cebolla



Deficiencia de fósforo en Cítricos

Deficiencia de fósforo en Tomate



## Deficiencia de fósforo en grama de césped



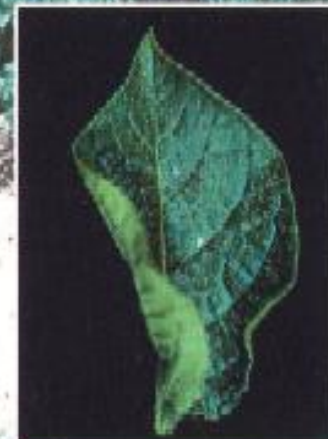
## Deficiencia de fósforo en Sorgo



**EL PROBLEMA:** Lento crecimiento inicial y atraso en la madurez de sorgo para grano.



Deficiencia Leve



Deficiencia Severa

**EL PROBLEMA: Deficiencia de P en el cultivo de la papa**

plantas enanas y color verde más oscuro que las plantas que no tienen deficiencia.  
Hojas enrolladas (envés)

## Deficiencia de fósforo en cultivo del Trigo



**EL PROBLEMA:** Pobre crecimiento inicial del trigo.

*Pérdidas del rendimiento*  
*Madurez prematura o senescencia*  
*Madurez desigual (falta de uniformidad)*  
*Reducción en el vigor de las viñas*

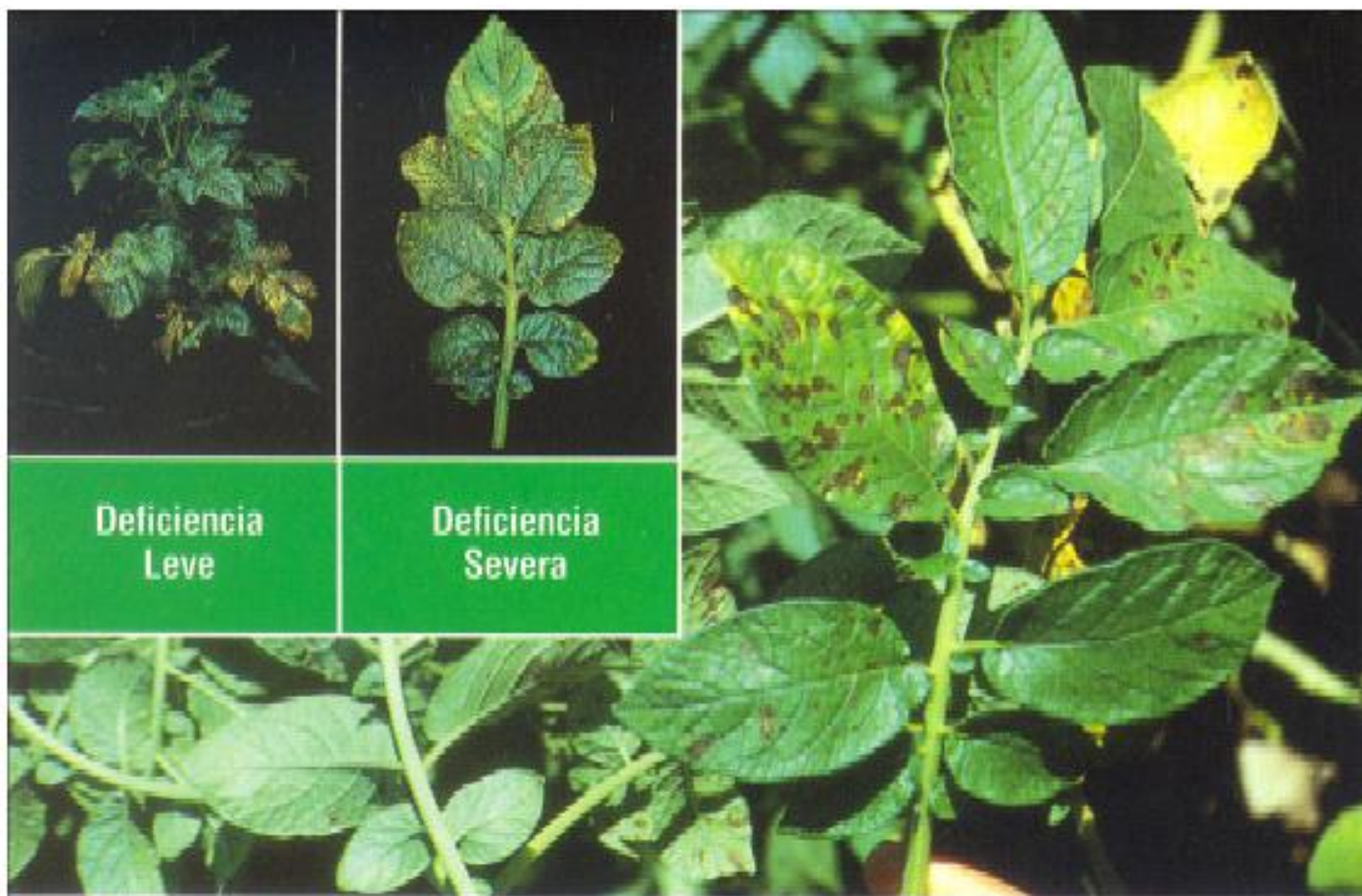


**EL PROBLEMA:**  
Plantas enanas y pobre desarrollo de uvas por deficiencia del fósforo.

# Potasio



**EL PROBLEMA: Volcamiento del maíz.**



**EL PROBLEMA: Deficiencia de K en el cultivo de la papa**

Def leve: hojas arrugadas, superficie brillante, pigmentación negra leve

Def severa: quemazón margen de las hojas, necrosis, coloración marrón



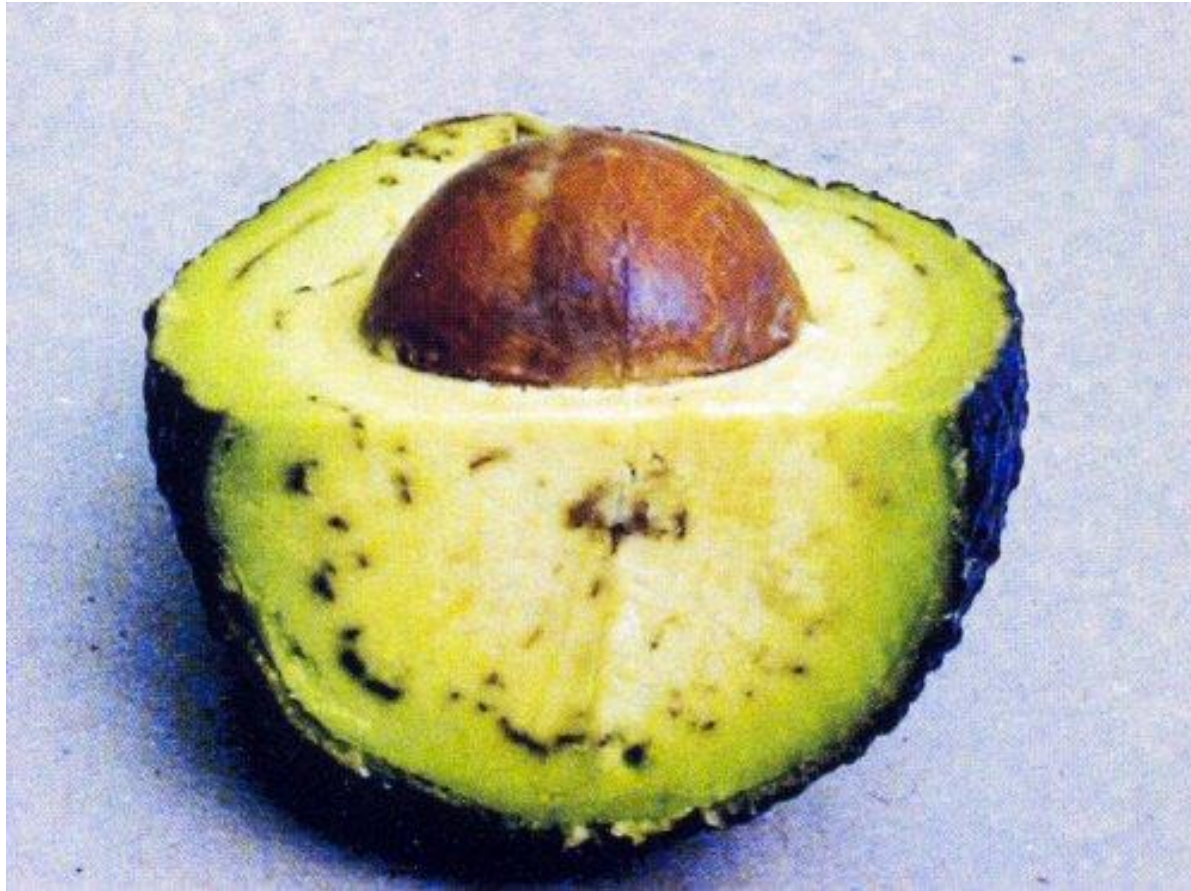
Muerte de ramas superiores  
en árboles de aguacate 'Hass'



Deficiencia de K en hojas  
maduras de aguacate 'Fuerte'.



Síntomas de deficiencia de K  
en hojas y frutos de aguacate  
necrosis en los bordes de las hojas



Ennegrecimiento de los haces vasculares del fruto de aguacate 'Hass' asociado con niveles abajo de los normal de potasio en las hojas



### Cultivo de Algodón

**Cuando el K es deficiente**, las hojas se tornan delgadas, quebradizas y se enrollan.

Tienen una apariencia brillante en la etapa temprana de la deficiencia, después se vuelven más bronceadas entre las venas y luego mueren.

## Deficiencia de K en potasio



**Pérdidas de rendimiento**

**Madurez irregular**

**Reduce la calidad (pocos sólidos solubles, mancha amarilla)**

**Frutos decolorados y quemaduras por el sol**

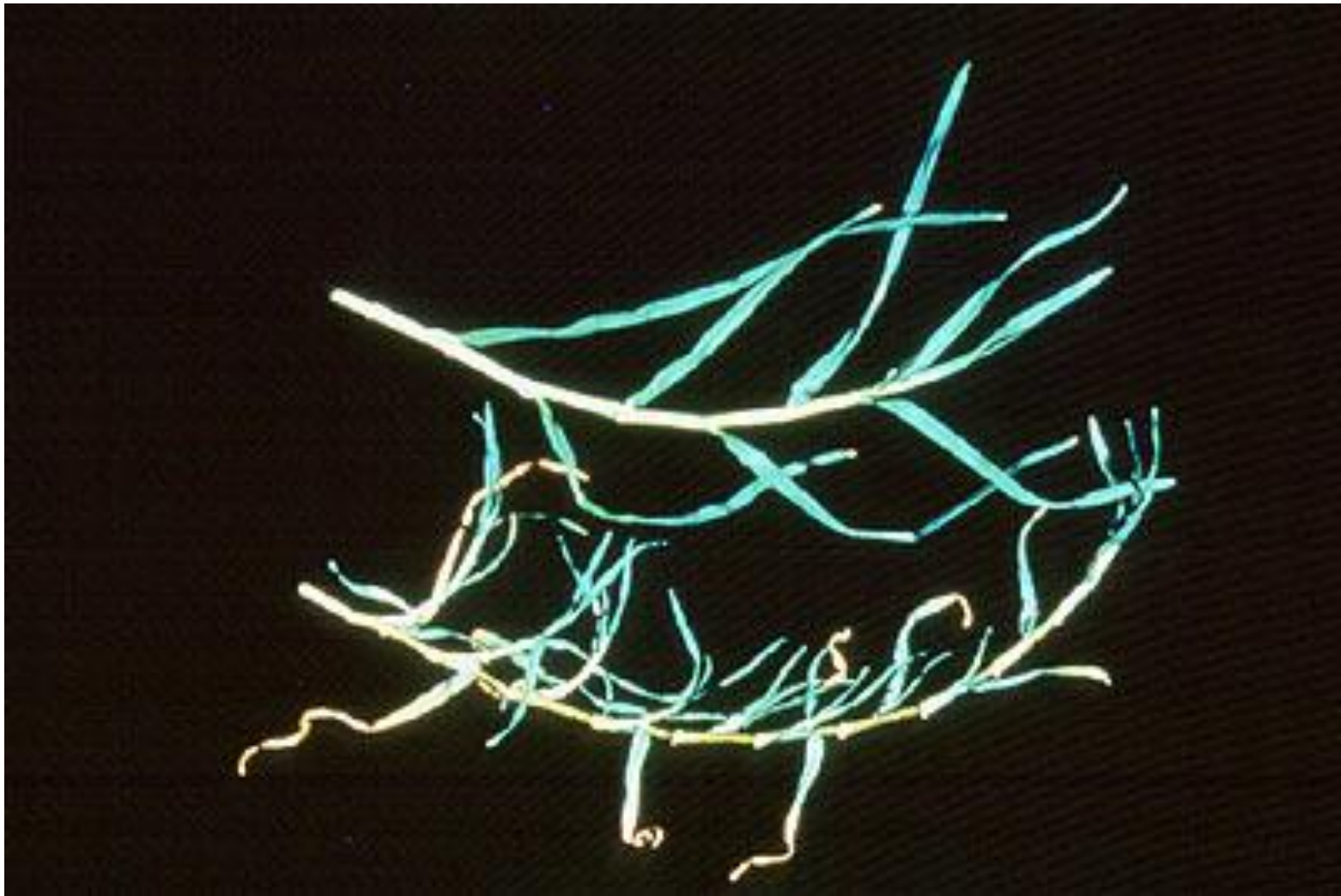
**Tamaño pequeño de la fruta**

**Falta de vigor en las plantas**

**Reducción en la eficiencia del uso del agua**



Deficiencia de potasio en Frijol



Deficiencia de K en pastos



Deficiencia de K en pasto Bermuda



Hoja en una palma madura  
mostrando síntomas severos de  
deficiencia de K





Kudzú con severos síntomas de deficiencias de K  
Quemazón de bordes y puntas de hojas viejas

# Azufre



**EL PROBLEMA:** Lento crecimiento inicial, plantas de color verde claro—deficiencia de azufre (S).

Los síntomas de deficiencia de S en maíz son muy similares a deficiencia de N.

S: clorosis en hojas jóvenes parte superior de la planta. Apariencia atrofiada  
Tallos cortos

N: clorosis en hojas maduras parte inferior de la planta



La deficiencia de S se presenta como una clorosis de los tejidos nuevos mientras que los tejidos viejos permanecen verdes.

El S es un nutriente inmóvil (intermedio) en la planta y por esta razón los síntomas aparecen en los tejidos nuevos de la planta.



**La deficiencia de azufre se distingue de la de N, por cuanto las hojas viejas no muestran clorosis.**



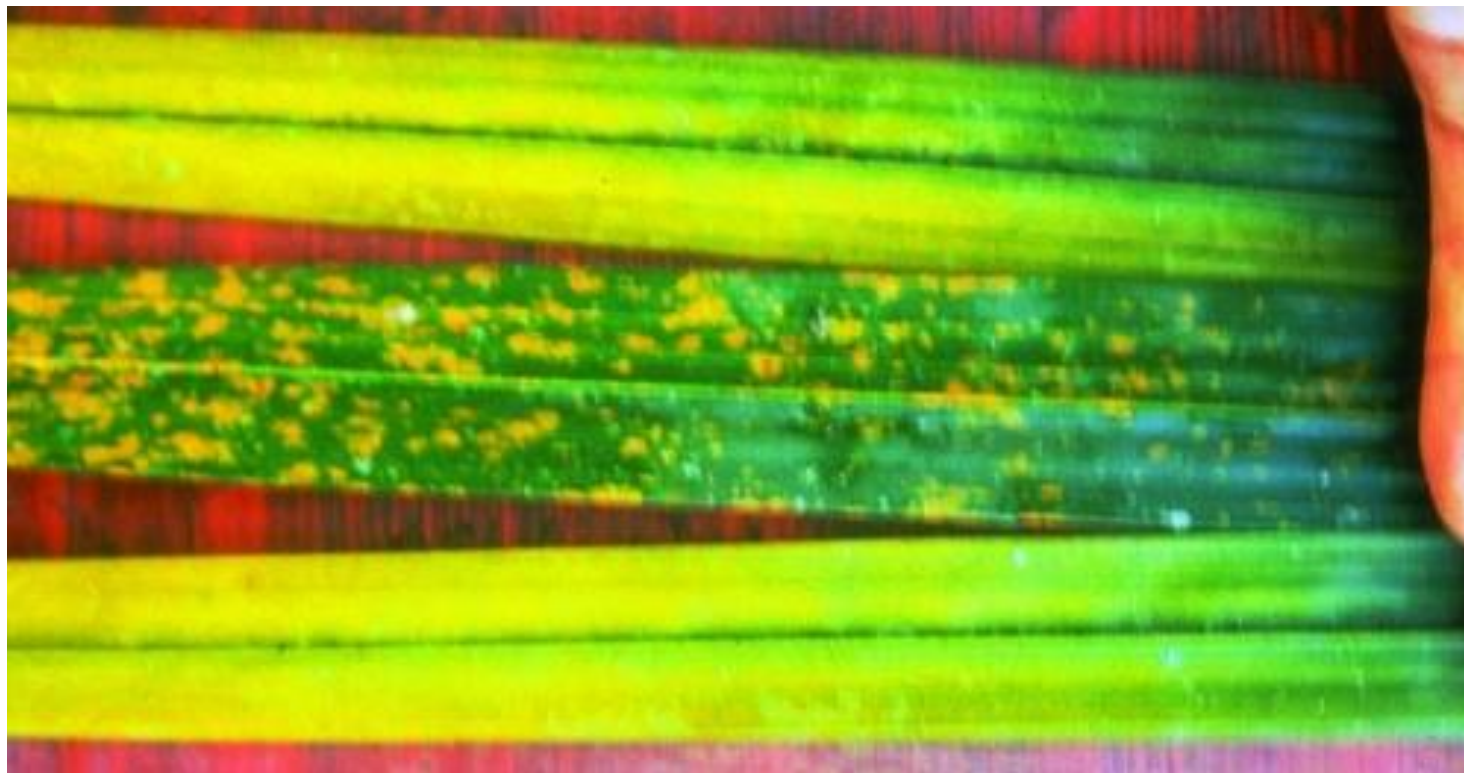
# Hierro





# Magnesio





Comparación de los síntomas de deficiencia de K y Mg. Los folíolos de arriba y abajo presentan síntomas de deficiencia de Mg mientras que el central es deficiente en K



Deficiencia de magnesio en hojas de aguacate 'Hass'

# Zinc



"Moteado de la hoja" y "hoja pequeña"  
síntomas característicos de la deficiencia de zinc en aguacate



Fruto redondo y pequeño  
de aguacate 'Fuerte'  
por deficiencia de Zn.

# Calcio



Hojas de los extremos con deficiencia de Ca en aguacate 'Hass'

# Cobre



Deficiencia de Cobre en aguacate 'Hass'

# Boro



deformación de los márgenes de las hojas



Crecimiento distorsionado



perforaciones en hojas jóvenes  
de aguacate `Hass'

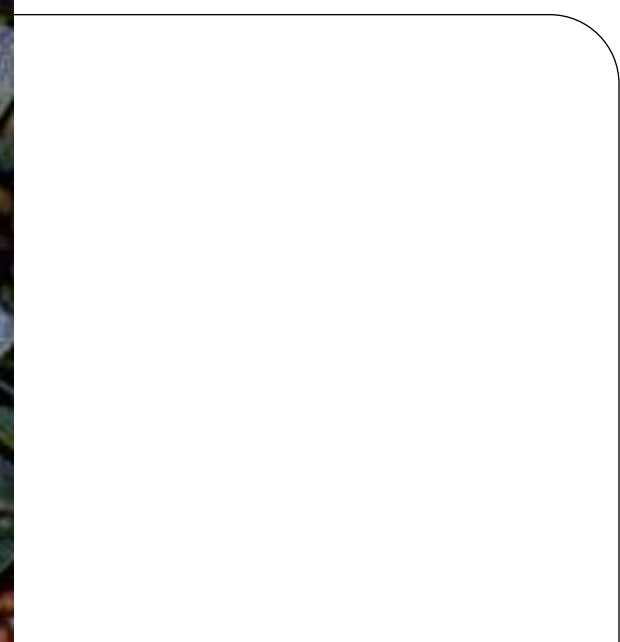
## cancro bacteriano del tronco



Reduce el rendimiento y causa la muerte de ramas.  
Su presencia ha sido asociada con la deficiencia de boro.



Fruto deforme de aguacate 'Hass' con deficiencia de boro.



Deficiencia de B en Trébol



# Alfalfa



Deficiencia de Ca



Deficiencia de Mg

# Deficiencia de K



# Cítricos



Deficiencia de Cu

Deficiencia de Fe



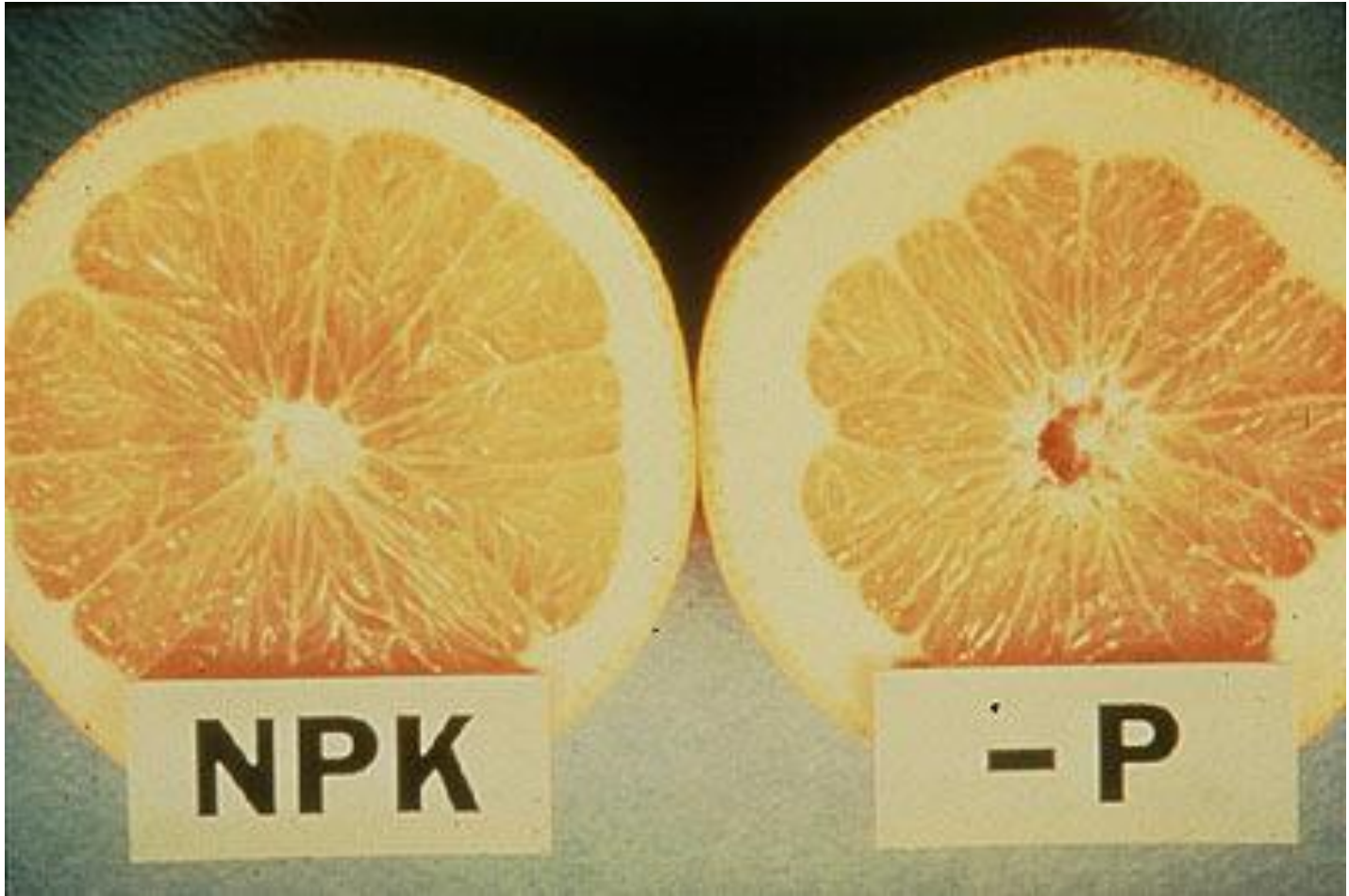


Deficiencia de Mg





Deficiencia de Mn



**NPK**

**-P**



Deficiencia de K

# Hortalizas



Deficiencia de B en coliflor



Deficiencia de Ca en tomate



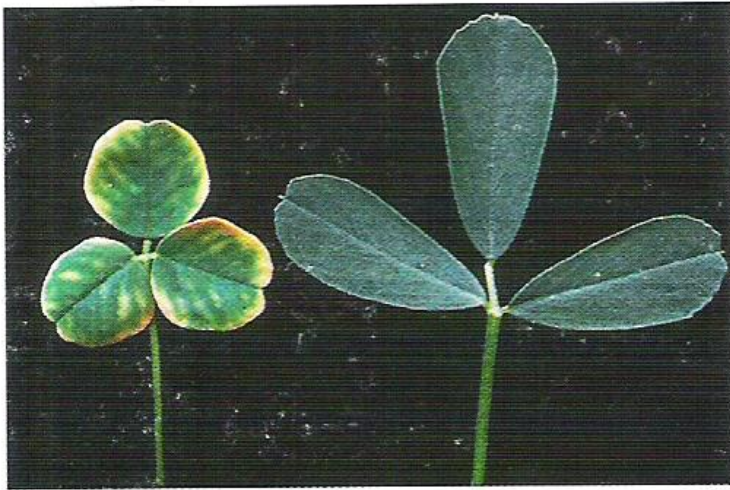
Deficiencia de Zn



N deficiency in grain sorghum. Chlorosis occurs on older, lower leaves first as N is translocated to newer, developing leaves. Yellowing proceeds from the leaf tip down the midrib in a V-shaped pattern. Eventually necrosis or "firing" of the entire lower leaves occurs as the plant matures.



N deficiency in corn. Necrosis of lowest leaf and chlorosis of the 2nd and 3rd leaf (tip only) from the bottom is shown on the N deficient plant on the left. Plant on right is N sufficient.



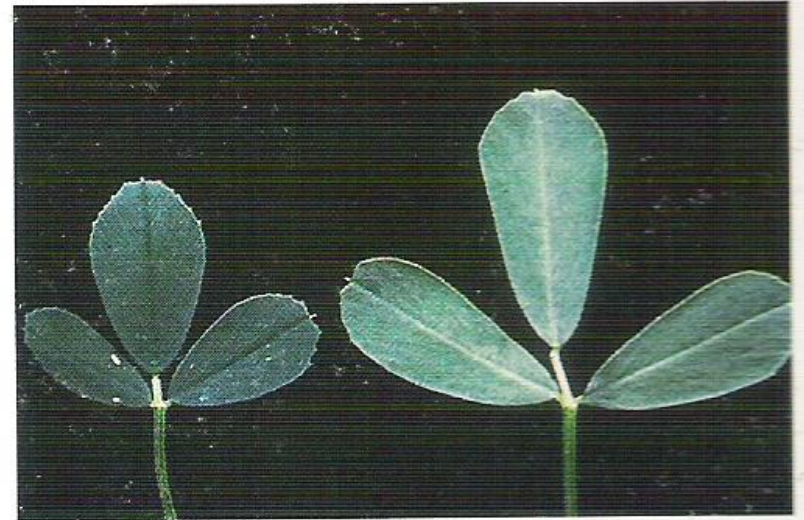
N deficiency in alfalfa. Chlorosis occurs initially on edges of lower leaves. Necrosis of leaf edges and entire leaf occurs as plant matures. Normal plant is on the right.



P deficiency in corn. Stunted plants, delayed maturity, and progression of dark green to purple discoloration of lower leaf edges. Purple discoloration does not occur in all grasses.



P deficiency in wheat. Plants on left exhibit poor tillering, stunted growth, delayed maturity, and yellowing of lower leaves. Normal plants are on the right.



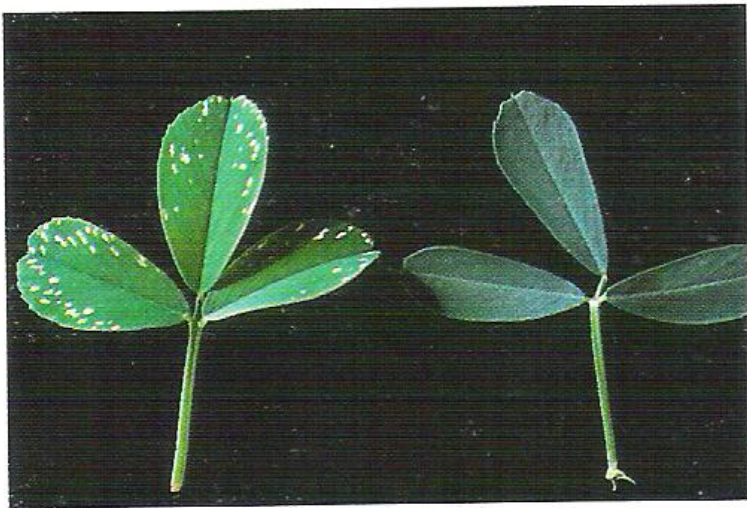
P deficiency in alfalfa. Plant is stunted and older leaves are small and exhibit dark green to purple discoloration. Normal plant is on the right.



K deficiency in corn. Chlorosis and necrosis of edges of lower leaves, as K is translocated to newer, developing leaves. Midrib usually remains green.



K deficiency in soybean. Chlorosis and necrosis of lower leaf edges where tissue along veins and base of leaf remain green.



K deficiency in alfalfa. Small white spots occur along leaf margins, although yellowing of leaf edges can also occur. Normal plant is on the right.



S deficiency in corn. Plant is stunted with light green and/or yellow leaves. Although usually occurring on newer leaves, symptoms can be observed on the entire plant. S deficiency symptoms can be confused with N deficiency.



S deficiency in wheat. Chlorotic newer leaves are observed, as S is not translocated from older to newer leaves as readily as N.



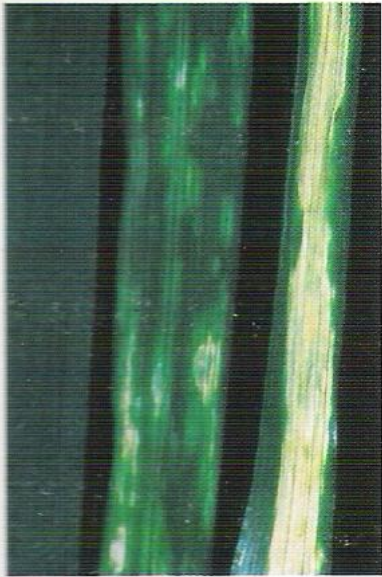
S deficiency in soybean. Plant is stunted with light green and/or yellow newer leaves.



Mn deficiency in soybean. Pale green interveinal chlorosis of newer leaves.



Cu deficiency of corn. Pale yellow to white discoloration of newer leaves that progressing to necrosis of leaf tips and edges.



Cu deficiency of wheat. Chlorosis and necrosis of newer leaves. Can be mistaken for leaf diseases.



B deficiency of alfalfa. Stunted plants with chlorosis of newer leaves.



Mo deficiency of cauliflower. Newer leaves exhibit wilting and necrosis or “die-back” along edges.



Cl deficiency in wheat. Chlorosis and necrosis on leaf edges and tips of older leaves. Can be mistaken for leaf diseases.



Mg deficiency in corn. Interveinal yellowing or white discoloration beginning with lower leaves, as Mg is translocated from older to newer leaves. Can be confused with Fe deficiency.



Fe deficiency in grain sorghum. Severely stunted plant with interveinal chlorosis of entire leaf, occurring in newer leaves first. Leaves turn white under severe Fe stress.



Fe deficiency in strawberry. Interveinal chlorosis of newer leaves.



Zn deficiency in corn. Newer leaves exhibit bleached white or pale yellow discoloration in area between leaf edge and midrib.



Zn deficiency in corn. Severe stunting caused by shortening of internodes. Normal plant is on the right.



Mn deficiency in corn. Pale green to yellow discoloration between veins of newer leaves. Can be confused with Fe.