

Introducción

Todas las plantas además de requerir compuestos orgánicos para poder vivir necesitan de ciertas sustancias minerales para llevar cabo todas sus actividades vitales, aunque solo representan una fracción pequeña dentro de la planta (5 – 10 %), en comparación con los compuestos orgánicos (90 – 95 %), son esenciales para el buen funcionamiento de la planta.

Un mineral es considerado nutriente cuando cumple los siguientes factores:

- La planta es incapaz de cumplir su ciclo vital.
- La función que cumple un determinado mineral no puede ser remplazada por otra
- El nutriente deberá estar directamente implicado en el metabolismo o requerirse en alguna fase metabólica.

Existen dos grupos de minerales esenciales:

1. – **Micronutrientes:** Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni. Estos son en general constituyentes enzimáticos y se caracterizan por presentarse en bajas concentraciones en las plantas.

2. – **Macronutrientes:** N, P, K, S, Ca, Mg. Estos son en general constituyentes de biomoléculas estructurales (proteínas, lípidos, carbohidratos) y se encuentran en mayor concentración en las plantas; en este grupo se incluyen C, O, H.

Existen también elementos que son beneficiosos pero no solo esenciales para la planta, como algunos minerales que compensen los efectos tóxicos de otros elementos o aquellos que reemplacen a algunos elementos esenciales en funciones específicas menores de la presión osmótica.

Los nutrientes son incorporados desde una solución salina del suelo en forma de iones hacia el interior de las células, donde son almacenados, metalizados o transportados a otras células o tejidos.

Actividad practica

Materiales:

- 6 botellas
- tapas de plumavit
- 12 plantas de tomate o de frutilla
- pesa etiqueta
- soluciones
- muestra problema
- pipetas

Procedimiento

El curso se dividirá en 4 grupos, los cuales trabajaran en el estudio de los efectos de las deficiencias de micro y macronutrientes en plantas de tomate (*Lycopersicum esculentum*) y frutilla (*Fragaria sp.*) Se analizaran las variables en presencia y en ausencia de los minerales. Se le entregara a cada grupo 6 botellas de 500ml con tapa de plumavit y 12 plantas de tomate o frutilla las cuales deberán ser previamente pesadas. Se vaciará en cada botella la solución nutritiva preparada de acuerdo a las tablas 1 y 2 y luego se introducirá dos plantas en cada botella.

NOTA: todas las botellas deben ser debidamente etiquetadas y deben ser visitadas por lo menos dos veces a la semana para restablecer los volúmenes y ver su evolución durante un mes.

Experimento A: análisis de micronutrientes

Grupo 1: Ausencia

- Botella 1: 500ml con concentraciones normales de todos los nutrientes.
- Botella 2: 500ml con ausencia de H_3BO_3
- Botella 3: 500ml con ausencia de $MnCl_2 \cdot 4H_2O$
- Botella 4: 500ml con ausencia de $ZnCl_2$
- Botella 5: 500ml con ausencia de $CuCl_2 \cdot 2H_2O$
- Botella 6: 500ml con ausencia de $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$

Grupo II: Exceso (diez veces la cantidad normal)

- Botella 1: 500ml con concentraciones normales de todos los nutrientes.
- Botella 2: 500ml con exceso de H_3BO_3
- Botella 3: 500ml con exceso de $MnCl_2 \cdot 4H_2O$
- Botella 4: 500ml con exceso de $ZnCl_2$
- Botella 5: 500ml con exceso de $CuCl_2 \cdot 2H_2O$
- Botella 6: 500ml con exceso de $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$
- Botella con muestra problema.

Experimento B: análisis de macronutrientes

Grupo III: Ausencia

- Botella 1: 500ml con concentraciones normales de todos los nutrientes.
- Botella 2: 500ml con ausencia de S
- Botella 3: 500ml con ausencia de Mg
- Botella 4: 500ml con ausencia de K
- Botella 5: 500ml con ausencia de N
- Botella 6: 500ml con ausencia de P
- Botella 7: 500ml con ausencia de Ca

Grupo IV: Exceso (diez veces la cantidad normal)

- Botella 1: 500ml con concentraciones normales de todos los nutrientes.

- Botella 2: 500ml con exceso de S.
- Botella 3: 500ml con exceso de Mg.
- Botella 4: 500ml con exceso de K
- Botella 5: 500ml con exceso de N
- Botella 6: 500ml con exceso de P
- Botella 7: 500 ml con exceso de Ca.

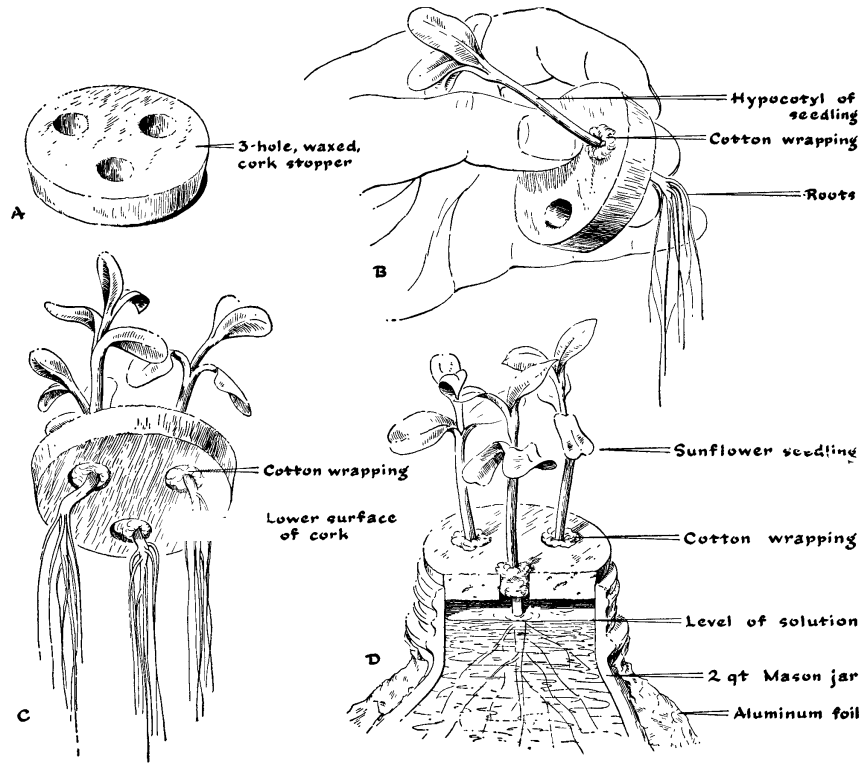


Tabla 1. Concentración de las soluciones: Macronutrientes.

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
SOLUC	FE	-S	-Mg	-K	-N	-P	Ca
1M	EDTA						
Ca(NO3)	2.5	2.5	2.5	2.5	-	2.5	-
KNO3	2.5	2.5	2.5	-	-	2.5	2.5
MgSO4	1.0	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0
KH2PO4	0.5	0.5	0.5	-	0.5	-	0.5
FeEDTA	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
MICRONUTRIENTES	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
NaNO3	-	-	-	2.5	-	-	2.5
MgCL2	-	1.0	0.5	-	-	-	-
NaSO4	-	-	-	-	-	-	-
H2PO4	-	-	-	0.5	-	-	-
CaCL2	-	-	-	-	2.5	-	-
KCL	-	-	-	-	2.5	0.5	-

H ₂ O	492.5	492.5	492.5	492.5	492.5	492.5	492.5
------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

FeEDTA: 5mg/ml Fe. Micronutrientes: cada 500ml contiene 1.43g H₃BO₃; 0.905g MnCL₂*2H₂O; 0.055g.

Tabla 2. Micronutrientes.

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
MICRONUTRIENTES	Control	–B	–Mn	–ZN	–Cu	–Mo	Fe
H ₃ BO ₃	0.5	–	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
MnCL ₂ * 4H ₂ O	0.5	0.5	–	0.5	0.5	0.5	0.5
ZnCL ₂	0.5	0.5	0.5	–	0.5	0.5	0.5
CuCL ₂ *2H ₂ O	0.5	0.5	0.5	0.5	–	0.5	0.5
Na ₂ MoO ₄ * 2H ₂ O	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	–	0.5
EDTA–Fe	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	–
SOLUC. H1	498	497.5	497.5	497.5	497.5	497.5	497.5

Bibliografía.

- Machlis L./ Torrey J. (1959). *Plants in Action: A Laboratory Manual of Plants Phisiology*. W. H. Freeman and Company. San Francisco. EEUU. 282 PP.

-- Salisbury F./ Ross C. (1994). *Fisiología Vegetal*. Editorial Iberoamericana. Mexico. 759 pp.