

## **EFFECTOS DE LA DEFICIENCIA DE MACRONUTRIENTES SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA COMPOSICION QUIMICA DE LA PARCHA GRANADINA (*Passiflora quadrangularis* L.) CULTIVADA EN SOLUCIONES NUTRITIVAS**

Luis Avilán R.\*

\*Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.  
Maracay, Venezuela.

---

### **INTRODUCCION**

La parcha granadina (*Passiflora quadrangularis* L.) es una especie tropical ,originaria probablemente del Brasil (FOUQUE, 1972), encontrándose distribuída desde el nivel del mar hasta los 800 m. (LEÓN, 1968). Exige un clima caliente y húmedo con suelos bien drenados.

En Venezuela, debido a la necesidad de producir un reemplazo a la papilla de pera importada para la elaboración de néctares, (CORDIPLAN) se ha incentivado el estudio de este cultivo dada las cualidades de su fruto.

En estas condiciones, no existiendo estudios respecto a la fisiología de esta planta optamos por cultivar la parcha granadina, en soluciones nutritivas a objeto de obtener informaciones preliminares respecto de: a) efecto de los macronutrientes sobre el desarrollo de las plantas jóvenes, b) síntomas de deficiencia de los macronutrientes, c) obtención de los datos analíticos cuantitativos de los tejidos de las plantas sanas y deficientes, d) establecer comparaciones entre los tratamientos deficientes y sanos, tratando de obtener los niveles de macronutrientes adecuados y deficientes tanto en las hojas superiores como en las inferiores.

### **REVISION DE LITERATURA**

La descripción y características de la planta, como aspectos generales de su cultivo ha sido tratado por muchos investigadores. Sin embargo son escasos los trabajos experimentales sobre prácticas culturales en el mismo.

En Venezuela, HADDAD (1972) realizó un estudio sobre la floración y fructificación en condiciones de campo, observando que las mismas corresponden en nuestro medio a los meses de mayo a octubre, siendo la máxima en mayo. La cosecha mayor, se realiza en octubre. HADDAD (1970) describe algunas plagas y hospederos del cultivo señalando sus daños.

MARCHA (1972) estudió en la parchita (*Passiflora edulis* SIMS var. *floricarpa*) el muestreo foliar, datos únicos que reporta la literatura sobre Passifloraceas, motivo por el cual, se tomaron como punto de referencia para discutir los obtenidos en el presente trabajo.

### **MATERIALES Y METODOS**

Semillas de parcha granadina provenientes de un sol o fruto, fueron sembradas en arena lavada. Cuando las plantas alcanzaron 15 días fueron transplantadas a vasos impermeabilizados en cada uno de los cuales se había colocado 5 Kg. de arena lavada.

Cada vaso, recibió una planta seleccionada y durante mes y medio, todas las plantas recibieron solución nutritiva completa de HOLAGLAND & ARNON (1950) modificada en cuanto a suministro de hierro que fue adicionado en forma de Fe-EDTA. Luego de este período, fueron sometidos a los siguientes tratamientos: solución completa, menos nitrógeno, menos fósforo, menos calcio y menos magnesio. Todos los tratamientos constaban de cinco repeticiones distribuidas en Bloques al azar en el invernadero (Foto N.º 1).

Una vez evidenciados los síntomas visuales de carencia, los cuales fueron descritos con ayuda de una tabla Munsell de colores, se procedió a la recolección de las hojas superiores e inferiores de cada planta.

El material colectado se puso a secar en estufa a 70°C, posteriormente fue molido. El nitrógeno fue determinado por la técnica de Kjeldahl. El fósforo se determinó por fotocolorimetría, usando el reactivo de vanadato-molibdato de amonio. Potasio por fotometría de llama. Calcio y magnesio por el método del EDTA.



**Fig. 1. arriba: aspecto general del ensayo y hojas deficientes en nitrógeno (der.); centro: hojas deficientes en fósforo (izq.) y en magnesio (der.); abajo: planta deficiente en calcio (izq.) y con tratamiento completo (der.).**

Los resultados de los contenidos químicos expresados en porcentaje del elemento en la materia seca fueron analizados estadísticamente y comparados utilizando la prueba de

TUKEY.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### *Síntomas de deficiencia*

Nitrógeno: las plantas sometidas a la carencia de este elemento, después de un mes de iniciado el ensayo disminuyeron notablemente su ritmo de crecimiento. Las hojas presentaron inicialmente una coloración verde clara (7.5GY 8/8), acentuándose posteriormente la misma (2.5GY 8/10), el síntoma en la etapa final, es marcado en las hojas inferiores, (Foto N° 3) iniciándose una necrosis en el ápice y bordes de las mismas. Las hojas antes de secarse completamente se caen.

Los niveles de nitrógeno en el tratamiento con ausencia de este elemento, fueron los más bajos obtenidos, 1,92% en las hojas superiores y 1,40% en las hojas inferiores, mostrando diferencias altamente significativas con respecto al tratamiento completo. (Foto N° 2).

En las hojas superiores hubo concentración de los contenidos de fósforo y magnesio. Los niveles de potasio fueron bajos tanto en las hojas superiores como en las inferiores.

Fósforo: las plantas presentan poco desarrollo cuando se las compara con las plantas que recibieron solución completa. La deficiencia se inició por una clorosis general (2.5GY 7/8). Los bordes de las hojas inferiores presentan un necrosamiento bastante acentuado (2.5GY 8/10) y finalmente se desprenden con facilidad. (Foto N° 4).

La omisión de fósforo en la solución, provocó los niveles más bajos encontrados 0,082% en hojas superiores y 0,072% en las hojas inferiores; diferenciándose significativamente de los niveles encontrados en el tratamiento completo, los cuales fueron 0,166% y 0,114% en las hojas superiores e inferiores, respectivamente.

La deficiencia, provocó incrementos en los contenidos de nitrógeno en las hojas superiores y niveles bajos de calcio.

En general los niveles observados son muy bajos (50%) cuando se los compare con los obtenidos por MARCHAL (1972) en la parchita.

Potasio: la carencia de potasio fue una de las últimas en evidenciarse, siendo su sintomatología poco acentuada y en general no afectó el desarrollo de la planta. Se caracterizó por una clorosis en los bordes de las hojas inferiores que avanza progresivamente hacia el centro de la misma.

Las plantas con soluciones carentes de potasio mostraron los más bajos contenidos del elemento, 1,15% y 0,52% en las hojas superiores e inferiores respectivamente. Presentando además concentraciones de los contenidos de nitrógeno en las hojas superiores y de fósforo y magnesio en las hojas superiores e inferiores.

Calcio: la deficiencia de este elemento en la etapa final se pudo observar tanto en las hojas superiores como inferiores, caracterizándose por una clorosis internerval que se inicia en los bordes y avanza hacia la parte central del limbo. El crecimiento del limbo con respecto a las nervaduras es mayor, lo cual produce un ondulamiento del mismo (Foto N° 5). El desarrollo de la planta fue poco afectado, en comparación al tratamiento completo.

Los contenidos de calcio en las plantas deficientes fueron 1,00% y 1.15% en las hojas superiores e inferiores, respectivamente, siendo 1,31% y 1,42% los contenidos de calcio para las mismas hojas en el tratamiento completo.

Se observó una concentración de los contenidos de nitrógeno, magnesio y potasio tanto en las hojas superiores como inferiores. El fósforo se acumuló en las hojas inferiores.

Magnesio: El síntoma visual (Foto N° 6) fue el más tardío en presentarse, caracterizándose en forma general por una clorosis internerval (5GY 7/8) en las hojas inferiores, la cual posteriormente se fue acentuando (2.5GY 8/8). El crecimiento de la planta no fue afectado.

Los niveles de magnesio en las plantas tratadas sin el elemento presentaron los más bajos contenidos del mismo 0,33% y 0,15% en las hojas superiores e inferiores respectivamente. Las plantas correspondientes al tratamiento completo presentaron los valores de 0,42% y 0,27% para las mismas hojas.

Los niveles de calcio, nitrógeno y fósforo fueron elevados en comparación con los del tratamiento completo.

### Conclusiones

- a) los síntomas visuales de deficiencia no difieren en líneas generales de los observados en otros cultivos.
- b) los síntomas de las deficiencias aparecieron en el siguiente orden: nitrógeno, fósforo, calcio, potasio y magnesio.
- c) De los macronutrientes estudiados solamente el nitrógeno y el fósforo afectaron marcadamente el desarrollo de las plantas.
- d) Tentativamente los niveles "normales" y "deficientes" para los macronutrientes considerados (N. P. Ca y Mg) expresados en % de materia seca a 70°C en las hojas, fueron los siguientes:

Elemento	Hojas Normales		Hojas Deficientes	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Nitrógeno	3,26	2,14	1,92	1,40
Fósforo	0,17	0,11	0,08	0,07
Potasio	2,47	2,09	1,15	0,52
Calcio	1,31	1,42	1,00	1,15
Magnesio	0,42	0,27	0,33	0,15

### RESUMEN

Plantas de parcha granadina (*Passiflora quadrangularis* L.) de 15 días de edad; fueron transplantadas para vasos con arena lavada y regadas con solución nutritiva modificada de HOAGLAND Y ARNON (1950) completa y deficiente; a fin de obtener un cuadro sintomatológico de las deficiencias y datos analíticos de las plantas deficientes y sanas.

El diseño experimental fue Bloques al azar y contó de seis tratamientos con cinco repeticiones utilizándose una planta por cada repetición.

Los síntomas característicos de las deficiencias de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio fueron observados y descritos.

De los macronutrientes estudiados solamente el nitrógeno y el fósforo afectaron marcadamente el crecimiento de las plantas.

Los niveles encontrados en las hojas superiores e inferiores, con tratamiento completo y con omisión de los diferentes macronutrientes expresados en porcentaje del elemento en la materia seca a 70° fueron los siguientes:

Elemento	Hojas Normales		Hojas Deficientes	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Nitrógeno	3,26	2,14	1,92	1,40
Fósforo	0,17	0,11	0,08	0,07
Potasio	2,47	2,09	1,15	0,52
Calcio	1,31	1,42	1,00	1,15
Magnesio	0,42	0,27	0,33	0,15

### SUMMARY

In a green house experiment, *Passiflora quadrangularis* seedlings, 15 days old, were transplanted to clay pots containing washed sand and then irrigated with Hoagland's modified nutrient solution (1950), complete or lacking one of the macroelements, in order to obtain a symptomatic pattern of mineral deficiencies and analytical data of normal and deficient plants.

The experimental dosing used was a randomized complete block with six treatments and five replications, using one plat as one repetition. Characteristic symptoms of N, P, K, Ca and Mg were observed and described. Among the nutrients studied, only nitrogen and phosphorus appeared to affect plant growth.

The nutrient levels found in upper and lower leaves, with complete and minus-one macro element, expressed on dry basis at 70°C, were as indicated in table 1.

**TABLA 1**

Element	Levels			
	Normal leaves		Deficient leaves	
	Supper	Lower	Supper	Lower
Nitrogen	3,26	2,14	1,92	1,40
Phosphorus	0,17	0,11	0,08	0,07
Potassium	2,47	2,09	1,15	0,52
Calcium	1,31	1,42	1,00	1,15
Magnesium	0,42	0,27	0,33	0,15

### LITERATURA CITADA

FOUQUE, A. Espèces fruitieres d'Amérique tropicale. Fruits 27 (5): 368-382. 1972.

LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica, IICA, 1968. 487 p.

CORDIPLAN, Bases para el establecimiento de una política frutícola Agro-Industrial. Caracas, (s.f.). 145 p

HADDAD, O., ORDOSGOITTY, A. y BECHYNE, J. Daños causados por *Disonycha glabrata* (Fabricius) en *Passiflora quadrangularis* L. Agronomía Tropical 20 (5):331\_334. 1970.

HADDAD, O. y FIGUEROA, M. Estudio de la floración y fructificación en parcha granadina (*Passiflora quadrangularis* L.) Agronomía Tropical 22 (5): 483-496. 1972.

HOAGLAND, R. and ARSON, I. The water culture method for growing plants without soil. Calif. Agric. Imp. Sta. Circ., NQ 347. 1950. 32 p.

MARCHAL, J. et BOURDEAUT, J. Echantillonnages foliaires de la grenadine (*Passiflora edulis* SIMS var flaricarpa). Fruits 27 (4): 307-311. 1972.

MUNSELL COMPANY. INC. Color charts for plant tissues. 2 ed. Baltimore, 1963.

