

Nutritional determination of piña criolla (*Ananas comosus* L. Merrill) in the sub-region of the Chontalpa Tabasco, Mexico

Determinación nutrimental de piña criolla (*Ananas comosus* L. Merrill) en la sub-región de la Chontalpa Tabasco, México

Murillo-Hernández, Francisco Eduardo¹, Córdova-Sánchez, Samuel^{2*}, Salgado-García, Sergio³, Bolio-López, Gloria Ivette², De la Cruz-Burelo, Patricia², Sánchez-Gutiérrez, Facundo¹

¹Universidad Autónoma de Chiapas-Escuela Maya de Estudios Agropecuarios. Carretera Catazajá-Palenque Km. 4 C.P. 29980. Catazajá, Chiapas, México. ²Universidad Popular de la Chontalpa. División Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías. CA-QVyDS. Carretera Cárdenas - Huimanguillo, Km. 2.0 Cárdenas, Tabasco, México. CP. 86500. ³Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco, Grupo MASCA.A-LPI-2: AESS. Km. 3.5 Periférico Carlos A. Molina S/N. H. Cárdenas, Tabasco. CP 86500. México.

*Autor de correspondencia: sacorsa_1976@hotmail.com

ABSTRACT

Objective: To know the nutritional status of the pineapple crop (*Ananas comosus* L. Merrill).

Design/methodology/approach: The experiment was established in the Ejido La Esperanza of the municipality of Huimanguillo. A sample of soil and foliage (leaf D) of the pineapple crop was taken, of which three repetitions were used at random, taking 15 leaves per repetition.

Results: High concentrations of nitrogen (N), potassium (K) and magnesium (Mg) were found. And in relation to phosphorus (P), calcium (Ca), copper (Cu), Zinc (Zn) and boron (B) were low. The optimum iron (Fe) and medium manganese (Mn) contents in the plant tissue.

Limitations of the study/implications: The important limitation of this study is that the irrigation conditions were not included.

Findings / Conclusions: It was found that the soil is strongly acid and has problems of excess iron and that the concentrations of the macronutrients in the plant tissue and the micronutrients in the plant tissue are not directly related to the contents of some elements in the soil. It is necessary to make a study on the needs of each element in each of the phenological stages of the Creole pineapple crop. Although the foliar analysis gives a vision for the sustainable management of crop nutrition.

Keywords: Leaf analysis, macronutrients, micronutrients.

RESUMEN

Objetivo: Conocer el estado nutrimental del cultivo de piña (*Ananas comosus* L. Merrill).

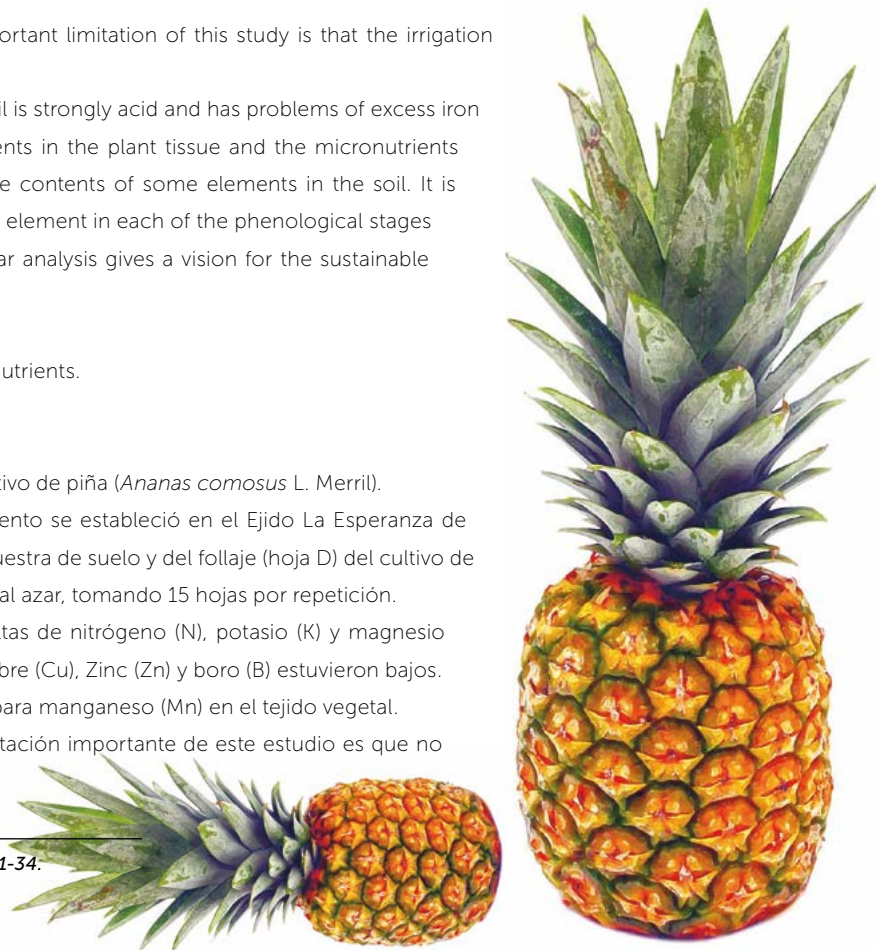
Diseño/metodología/aproximación: El experimento se estableció en el Ejido La Esperanza de Huimanguillo, Tabasco, México. Se tomó una muestra de suelo y del follaje (hoja D) del cultivo de piña, de las cuales se utilizaron tres repeticiones al azar, tomando 15 hojas por repetición.

Resultados: Se encontraron concentraciones altas de nitrógeno (N), potasio (K) y magnesio (Mg). Y con relación al fósforo (P), calcio (Ca), cobre (Cu), Zinc (Zn) y boro (B) estuvieron bajos. Los contenidos de hierro (Fe) óptimos y medios para manganeso (Mn) en el tejido vegetal.

Limitaciones del estudio/implicaciones: La limitación importante de este estudio es que no se contó con riego.

Agroproductividad: Vol. 12, Núm. 7, julio. 2019. pp: 31-34.

Recibido: febrero, 2019. **Aceptado:** junio, 2019.



Hallazgos/conclusiones: El suelo es fuertemente ácido y tiene problemas de exceso de fierro y las concentraciones de los macronutrientes en el tejido vegetal y los micronutrientes no están relacionadas directamente con los contenidos de algunos elementos en el suelo. Es necesario hacer un estudio sobre las necesidades de cada elemento en cada una de las etapas fenológicas del cultivo de piña criolla. Aunque el análisis foliar da una visión para el manejo sostenible de la nutrición del cultivo.

Palabras claves: Análisis foliar, macronutrientes, micronutrientes.

INTRODUCCIÓN

La piña (*Ananas comosus* L. Merrill) es un fruto tropical muy delicioso cuando se consume en fresco y procesado. México produce anualmente 990,646 t, los principales estados productores son Veracruz (622,376 t), Oaxaca (141,162 t), Nayarit (47,099 t), Tabasco (52,353 t), Quintana Roo (47,831 t), Jalisco (40,455 t) y Colima (29,214 t) (SIAP, 2018). Por su sabor y aroma le han permitido crecer 11% en los últimos tres años. Las plantaciones se encuentran establecidas principalmente en suelos ácidos, que se caracterizan por alta fijación de P, deficiencias de Zn y B, bajas tasas de formación de amonio (NH_4^+) y nitratos (NO_3^-), bajos contenidos de Ca, Mg, K y alto porcentaje de saturación de aluminio (Al) (Pastrana *et al.*, 1998; Salgado *et al.*, 2007) estas condiciones restrictivas de fertilidad se manifiestan en deficiencias foliares que afectan el rendimiento y la calidad del fruto de piña. Aunque, el uso de los fertilizantes comenzó hace dos siglos y está basado en la fertilización química para la nutrición de las plantas; esta ha influido en el incremento de la producción y calidad de los alimentos (Fink, 1992). El uso del fertilizante es requerido en todos los sistemas de producción agrícola, a largo plazo, con fines de mantener e incrementar los rendimientos de los cultivos, sobre todo cuando se extrae totalmente la planta del sistema de producción (Salgado y Núñez, 2012). Con el objetivo de evaluar el estado nutrimental del cultivo de piña, se hizo un diagnóstico foliar a una plantación establecida en un suelo Acrisol.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció en el Ejido La Esperanza del municipio de Huimanguillo, Tabasco, entre las coordenadas UTM X 431955 y Y 1980750, con una altitud 24 m. En la subunidad de suelo Acrisol Úmbrico Cutánico (Endoarçillico, Hiperdístrico) (ACumct(ncehd) según el Referencial Mundial de Suelos, descrito en el estudio del sistema integrado para recomendar dosis de fertilizantes para piña (Salgado *et al.*, 2017) y con más de 10 años cultivado con piña criolla. Para ello se realizó un muestreo de suelo a 30 cm de profundidad, tres submuestras entre plantas y tres en entre hileras. Posteriormente se realizó la preparación del suelo con un chapeo (eliminación de maleza) y dos pasos de rastra. El material vegetativo utilizado fueron hijuelos de piña criolla (Cabezona) de aproximadamente entre 35 a 50 cm de largo, los cuales se obtuvieron de plantaciones del mismo productor. La distancia de siembra fue de 130 cm entre hileras y 25 cm entre plantas, para tener una población de 25,000 plantas ha^{-1} . El muestreo foliar se realizó a los cuatro meses después de haberse establecido la plantación, tomando como muestra la

hoja D, para ello se eliminó la punta y la base, dejando solo la parte central de la hoja, se cortaron 15 hojas por repetición (Jiménez, 1998). En total se tomaron tres repeticiones al azar. El análisis químico de suelo y foliar se realizó en el Laboratorio de Suelo, Planta y Agua, del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, y de los resultados del análisis se tomó el promedio de tres repeticiones, para realizar el Cuadro 2 del apartado de resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características físicas y químicas del suelo Acrisol Úmbrico Cutánico (Endoarçillico, Hiperdístrico)

De acuerdo a los valores encontrados en los análisis de laboratorio (Cuadro 1) para pH, el suelo se clasifica como fuertemente ácido, no presenta salinidad, muestra contenidos ricos en materia orgánica y nitrógeno, contenidos medios de fósforo, muy bajos para potasio, calcio y magnesio, excesos de fierro, marginal para zinc y cobre, y adecuado para manganeso (DOF, 2001; Salgado *et al.*, 2013; Salgado *et al.*, 2017).

Concentración de macronutrientes en plantas de piña Criolla

Los análisis químicos de las muestras de hojas D, mostraron la concentración de los macronutrientes para el cultivo de piña durante los primeros cuatro meses después de haberse sembrado la plantación (Cuadro 2), presentando contenidos altos de nitrógeno (N), potasio (K) y magnesio (Mg) de acuerdo a los publicados por Meléndez y Molina, (2002). De acuerdo a los contenidos de nitrógeno foliar se podría decir que es debido a los contenidos altos de N del suelo, pero con respecto a potasio (K) y magnesio (Mg) no hay una relación a los contenidos en el suelo. Con relación al fósforo (P) y

Cuadro 1. Propiedades físicas y químicas del suelo (ACumct(ncehd) Acrisol Úmbrico Cutánico (Endoarclílico, Hiperdistrico) a una profundidad de 30 cm.

pH	CE	M.O.	Nt	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Al	CIC	Acidez	arena	limo	arcilla	Clasificación
1:2 (H ₂ O)	dS m ⁻¹	(%)	(%)	mg kg ⁻¹	-cmol(+) kg ⁻¹			mg kg ⁻¹					cmol(+) kg ⁻¹	(%)			Textural	
4.40	0.1	3.4	0.2	10.9	0.04	0.6	0.2	52.8	0.6	0.2	2.4	0.6	0.8	1.4	58.4	12.8	29.0	*Fco.arc. arenoso

Nota. * Fco.arc.arenoso: Franco arcilloso arenoso.

calcio (Ca) estuvieron bajos, comparado con los resultados obtenidos por Salgado *et al.* (2010) y Bautista (2001). Lo cual tiene una relación con los bajos contenidos de estos elementos en el horizonte A del suelo.

Cuadro 2. Concentraciones de macro y micros en la hoja D en piña cabezona.

N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	B
%					mg kg ⁻¹				
1.57	0.09	2.20	0.50	0.26	63.08	4.79	9.59	138.33	12.55

Concentración de micronutrientes en plantas de piña

Los resultados del Cuadro 2, describen el comportamiento de los micronutrientes contenidos en el cultivo de piña a los cuatro meses de edad. Los contenidos de hierro (Fe) son óptimos, cobre (Cu), Zinc (Zn) y boro (Bo) son bajos. Son medios para manganeso (Mn) según a los datos reportados por Fonseca (2010) y Salgado *et al.* 2013). Según la FAO (1969) y Meléndez y Molina, (2002) el valor de los estudios foliares puede ofrecer valiosas predicciones para el manejo de los fertilizantes químicos u orgánicos, para obtener rendimientos poco más o menos parecidos a los óptimos o máximos. En general los resultados encontrados para los micronutrientes en hojas D no están relacionados estrechamente con los contenidos de estos elementos en el suelo.

CONCLUSIONES

Las plantaciones de piña están establecidas en suelos ácidos con problemas de excesos de hierro. Los contenidos de los macro y micronutrientes del suelo no todos están relacionados con las concentraciones de estos elementos en la hoja D del cultivo de piña. El análisis químico (foliar) de las concentraciones de los elementos en las plantas de piña da un panorama de las condiciones de nutrición del cultivo y puede contribuir para un manejo sustentable de nutrición a través de los fertilizantes químico u orgánicos.

AGRADECIMIENTOS

A la Secretaria de Educación Pública (SEP), por el apoyo a través del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) por el fi-

nanciero al proyecto "Aprovechamiento sustentable del cultivo de piña (*Ananas comosus* L. merril) en México" y a los productores cooperantes que permitieron generar esta información.

LITERATURA CITADA

- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis. Diario Oficial de la Federación del 7 de diciembre de 2001.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (1969). El uso eficaz de los fertilizantes. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia.
- Finck, A. (1985). Fertilizantes y fertilización: Fundamentos y métodos para la fertilización de los cultivos. Editorial REVERTÉ, S.A. España.
- Fonseca, V.R. (2010). Fertilización mediante el método de stroller en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) (L.) Merr. Híbrido MD-2, en la finca EL TREMEDAL S.A. San Carlos, Costa Rica. Tesis de Licenciatura de Ingeniería en Agronomía, Escuela de Agronomía, Instituto Tecnológico de Costa Rica Sede Regional San Carlos. Costa Rica.
- Jiménez, D.J.A. (1999). Manual práctico para el cultivo de piña de exportación. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Meléndez, G. Molina, E. (2002). Fertilización foliar y sus principios. Costa Rica, San José. Tabala de interpretación de análisis foliar en piña. CIA/UCR.
- Pastrana, L.A., Rodríguez, C.M., León, A.I.E., Ramírez, D.G. (1995). Manual de producción de naranjo en suelos ácidos de Tabasco. INIFAP-CIRGOC-CAEHUI-ISPROTAB. Villahermosa, Tabasco.
- Salgado, G.S., Núñez, E.R. (2012). Manejo de fertilizantes químicos y abonos orgánicos. 1ra reimpression. Editorial BBA. Colegio de Postgraduados. México.
- Salgado, G.S., Palma, L.D.J., Castelán, E.M., Lagunes, E.L.C., Ortiz, L.H. (2013). Manual para el muestreo de suelos, plantas y

- aguas e interpretación de análisis para la producción sostenible de alimentos. Grupo MASCAÑA-LPI-2: AESS. Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco. H. Cárdenas, Tabasco, México.
- Salgado, G.S., Palma, L.D.J., Zabala, C.J., Lagunes, E.L.C., Castelán, E.M., Ortiz, G.C.F. Ventura, U.F., Marín, A.A., Moreno, C.E., Rincón, R.J.A. (2007). Sistema integrado para recomendar dosis de fertilizantes en las plantaciones de cítricos de Tabasco, México. Colegio de Postgraduados - Campus Tabasco. H Cárdenas, Tabasco.
- Salgado, G.S., Palma, L.D.J., Zavala, C.J., Ortiz, G.C.F., Lagunés, E.L.C, Castelán, E.M., Guerrero, P.A., Ortiz, C.A.I., Córdova, S.S. (2017). Integrated system for recommending fertilization rates in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) crop. *Acta Agron*, 66(4), 566-573.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2002). NOM-021-RECNAT. 2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2018). Resumen Nacional Intención de cosecha 2018 Ciclo: Perennes. http://infosiap.siap.gob.mx/opt/agricultura/intension/Intencion_cosechaPerenne_cultivo2018.pdf consultado 11 de Junio del 2018.

