

Dinámica e interrelaciones entre las propiedades de un suelo pardo, en dos agroecosistemas del municipio Palma Soriano de la provincia Santiago de Cuba.

The dynamic and interrelations between the properties from brown soil, in two agroecosistemas of Palma Soriano municipality at Santiago de Cuba province.

Autores: Lic. Edilberto García Licea*, Dr C. Elio Marcelino Angarica Baró y Dr C. Pablo Domingo Pablos Reyes.

Centro: Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar "Oriente-Sur" (ETICA).

E-mail: egarcia@etica.ciges.inf.cu *.

Resumen.

Con el objetivo de evaluar la dinámica e interrelaciones de las características químicas de un suelo pardo, en dos tipos de uso de la tierra (TUT), se compararon el TUT bosque y el TUT caña de azúcar, se analizaron la materia orgánica (MO), nitrógeno total (Nt), pH, fósforo oniani (Pon), potasio oniani (Kon), potasio cambiante (K^+) y calcio (Ca^{++}), en las profundidades (0-20; 20-40 y 40-60 cm.). Los resultados indicaron que los factores climáticos no degradaron el suelo. La MO resultó alta y media en los TUT bosque y caña de azúcar y sólo se observó efecto degradativo en la superficie boscosa por efecto de la tala indiscriminada, el Nt resultó entre el 5,0 y 5,2 % de la MO. EL Nt; Pon, y Kon, no disminuyeron en el tiempo, resultaron significativas las correlaciones MO y Nt, Pon y Kon, K^+ ; un resultado similar mostró las correlaciones del Pon y las dos formas del potasio.

Palabras clave: propiedades del suelo, caña de azúcar, bosque, degradación, tipo de uso de la tierra.

Abstract.

In order to evaluate the dynamic and interrelations of the chemical characteristic of a Brown soil, in two types of use of the grand (TUT), the TUT forest and the TUT sugarcane, were compared, and were analyzed the organic material (MO), total nitrogen (Nt), pH, oniani phosphorus (Pon), oniani and potassium (Kon), in the depths (0-20; 20-40 40-60 cm). The results indicated that the climate factors didn't degradate the soil. The MO resulted tall and standard in the TUT forest and sugarcane and only was observed degradative effect in the surface of the forest due to the indiscriminated pruning. The Nt resulted 5,2 -5,0% of the MO. The Nt, Pon, and Kon in oniani solution, were significant correlations between and Nt, Pon, Kon and K^+ ; a similar result showed the correlations between the pon and the two forms of the potassium.

Keywords: properties of the soil, sugarcane, forest, degradation, type of use of groun.

Introducción.

La calidad del suelo es dinámica y puede cambiar en el corto plazo de acuerdo al uso y a las prácticas de manejo; para conservarla es necesario implementar prácticas sustentables en el tiempo, NRCS¹ (2004) y Sulroca (1982), insisten en que la agricultura moderna ha demostrado la importancia de este concepto para lograr incrementos en la producción agropecuaria; no obstante, los métodos de explotación agrícola deben mantener el equilibrio ecológico, evitando la degradación del medio ambiente. Por su parte, Hernández (2006), categorizó el balance de diferentes manejos ecológicos, la bondad de los mismos para la conservación de la calidad y mejora de las cosechas como base para la sustentabilidad agrícola.

El Tipo de Uso de la Tierra (TUT) y su manejo, incide en la intensidad con que se manifiesta el deterioro, la conservación o la elevación de la fertilidad del suelo. En los suelos con bosques establecidos, no sujetos a explotación industrial, una parte considerable de los nutrientes substraídos del suelo por las plantas, son devueltos con los restos vegetales depuestos tras completar sus funciones vegetativas vitales (hojas, frutos, ramas troncos, etc.) pasando progresivamente a formar parte nuevamente del suelo, contribuyendo primero a su tenor orgánico y más tarde al mineral. Durante la vida del vegetal se inmovilizan nutrientes tomados del suelo, pero estos quedan en el ecosistema y con el tiempo regresan al suelo, se establece un sistema cerrado, que alcanza determinado grado de estabilidad en la composición química y física del suelo. Aunque en ninguno de estos casos pueda evitarse en forma absoluta la pérdida de nutrientes exportados del ecosistema (Hilder Brand, 1994) citado por Ibáñez (2008).

El objetivo del trabajo consistió en evaluar la dinámica e interrelación existente entre las propiedades químicas y físico-químicas de un suelo pardo sialítico vértico carbonatado en dos agroecosistemas en el municipio Palma Soriano de la provincia Santiago de Cuba, con más de 21 años de estudio.

Materiales y métodos.

El trabajo de investigación se desarrolló en el Punto de Observación Permanente (POP) de la Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA) Oriente Sur, ubicado en la localidad de Candonga en el municipio de Palma Soriano de la provincia Santiago de Cuba. Para el análisis de la investigación se escogieron los agroecosistemas como variantes, las cuales se presentan a continuación:

- Variante A: Agroecosistema boscoso.
- Variante B: Agroecosistema cañero.

Los muestreos se realizaron anualmente, en los meses de Mayo a Julio, en el período de (1989 – 2009) 21 años. Para la toma de muestras se utilizó la metodología publicada por (Sánchez, 1990), la cual establece que las muestras se deben tomar en forma de triángulo a una distancia de 45 cm., aproximadamente entre puntos. Las muestras de suelo se escogieron a

¹ National Resource Conservation

diferentes profundidades: (0 – 20, 20 – 40 y 40 – 60 cm.), para un total de 18 muestras por año (nueve por variantes) y 378 muestras en los 21 años.

Al inicio de la investigación se realizó un muestreo inicial de caracterización del área experimental, en él se incluyeron las principales variables que actúan en los procesos formativos y degradativos de la fertilidad de los suelos.

Análisis estadístico: se realizaron análisis estadísticos de anova factorial (Determinándose la media, la desviación estándar, el error, el coeficiente de correlación y la prueba de tukey para los resultados de alta significación) los cuales mostraron agrupación con más de 70 % de buena clasificación, independientemente del tipo de suelo, en dos grupos bien definidos según sus condiciones en el orden de bosque y caña de azúcar, para indicar que en los suelos dedicados al cultivo intensivo de caña de azúcar ocurren transformaciones que de acuerdo con (Benítez, 1991), se deben tener en cuenta para la correcta aplicación de prácticas de manejo acordes con la conservación de la fertilidad y capacidad productiva de los suelos.

Resultados y discusión.

Al evaluar el contenido de materia orgánica (Figura 1) se observó que los contenidos de materia orgánica del bosque fueron 2.06; 1.42 y 0.90 veces superiores a los de caña de azúcar, respectivamente. En general, la misma presentó una tendencia altamente significativa a disminuir con la profundidad en las capas sub-arables, las diferencias son menos bruscas porque resultan en ambos casos capas menos alteradas y en consecuencia los contenidos absolutos resultan menores en la caña de azúcar, igualmente los resultados del contenido y comportamiento del nitrógeno del suelo en ambos TUT siguen las mismas tendencias que la materia orgánica presente en ellos; predominancia de los valores del TUT bosque en todas las profundidades y disminución del nitrógeno con el incremento de la misma.

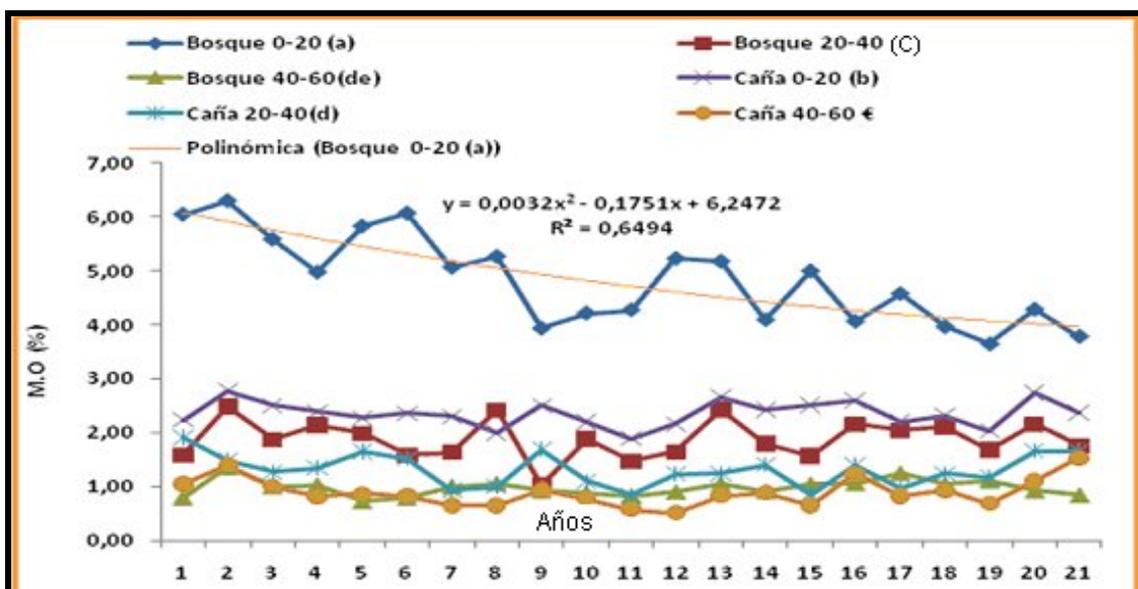


Figura 1. Comportamiento de los contenidos de MO en tres profundidades de dos TUT en el período 1989- 2009 (21 años).

Resultados similares fueron informados por (Montero *et. al.*, 2004), estudiando el manejo de la cobertura de paja de un ecosistema cañero, encontraron disminución de los contenidos de materia orgánica y un incremento de la misma con el uso de la caña verde

La alta significancia de las correlaciones encontradas y expuestas en el TUT caña de azúcar entre el P y K de la solución de Oniani y entre el Pon y el K⁺ cambiante (Figura 2); corroboran las ventajas que significa desde el punto de vista económico y práctico poder expresar con la misma extracción de Oniani.

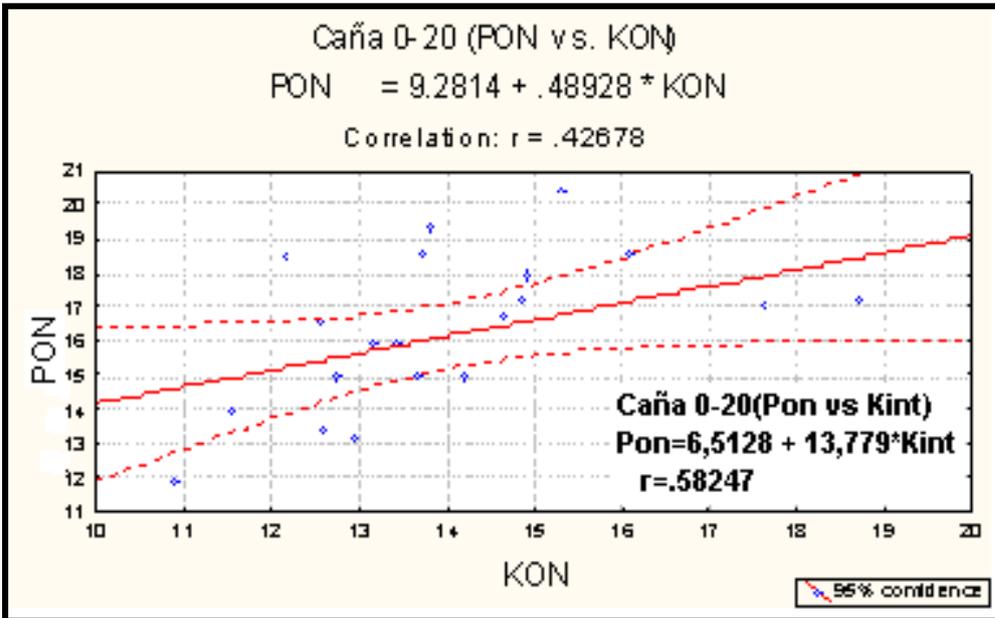


Figura 2. Comportamiento de las relaciones del Pon y Kon y K⁺ cambiante de las profundidades (0-20; 20-40 y 40-60cm).

El comportamiento del P y K asimilable, usado por más de una década por el Servicio de Recomendaciones de Fertilizantes y Enmiendas (SERFE) del INICA, es una de las razones que inducen a valorar estas dependencias. Este comportamiento parece estar en parte influenciado por la fertilización anual con ambos elementos, los procesos dinámicos que ocurren en el suelo y la nutrición del cultivo, en el caso del K⁺ cambiante incluye su participación en las reacciones de intercambio y el equilibrio natural del potasio en el suelo.

En las (Figuras 3 y 4), los resultados mostraron que las dos formas pueden representar el potasio del suelo, ya que presentan tendencias similares cada uno en correspondencia con las unidades que los representan, debido a la estabilidad de las relaciones de equilibrio entre el potasio lábil (K₂O y el potasio cambiante (K⁺) en los dos TUT se observa la misma tendencia.

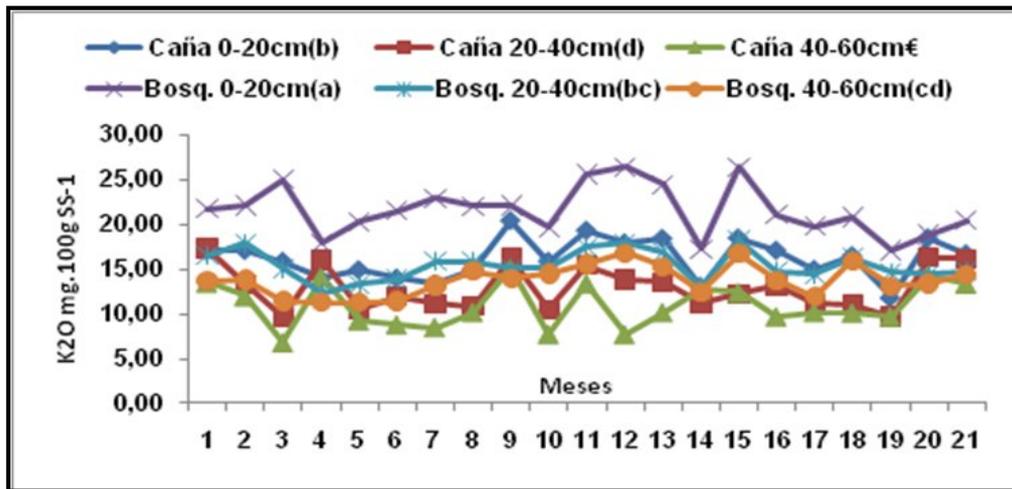


Figura 3. Valores de kon en dos TUT.

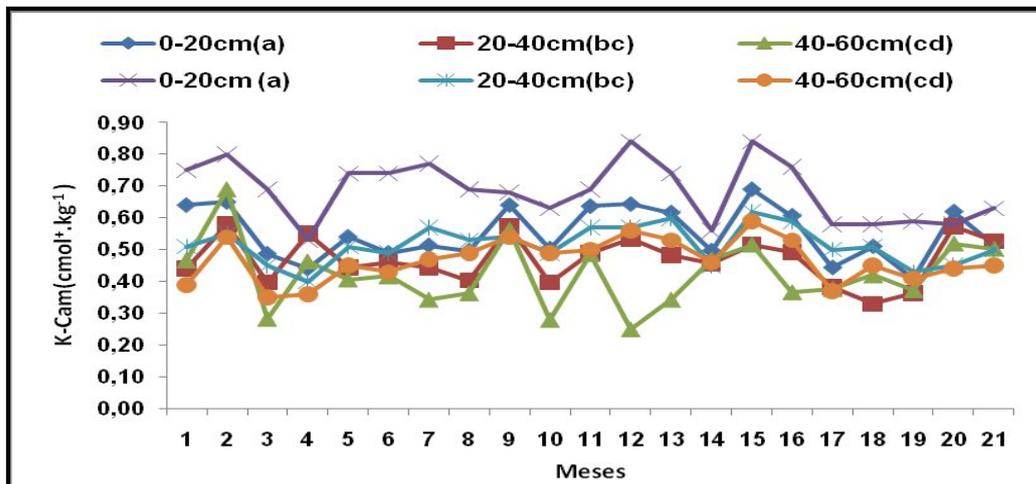


Figura 4. Comportamiento del k⁺ en dos TUT durante el período 1989-2009. (21 años) en el período 1989-2009 (21 años).

Angarica (1985) encontró para los suelos Pardos y Vertisuelos con carbonatos plastogénico de las provincias de Holguín y Santiago de Cuba, altas correlaciones entre el potasio cambiables extraído con NH₄Ac 1N, pH7 y las extracciones de Oniani (H₂SO₄ 0,1N) y recomendó emplearlos indistintamente para expresar la fertilidad potásica de suelos cañeros; ya que los resultados de (Rubio y Cuellar, 1984), habían encontrado altas correlaciones de ambos con el rendimiento de la caña de azúcar.

Conclusiones.

Los contenidos de materia orgánica del suelo resultaron altos y medios en los TUT bosque y caña de azúcar, sus diferencias resultaron más del doble y ambos disminuyeron con la profundidad del suelo en el período.

Los contenidos de materia orgánica correlacionaron de forma significativa y positiva con los contenidos de Nt, P₂O₅, Kon y K⁺ cambiabile y el Nt resultó entre el 5,0 y 5,2 % de la materia orgánica presente en 21 años.

Resultado similar mostraron las correlaciones del Pon y las dos formas del k estudiado, demostrándose que pueden ser usadas indistintamente para diagnosticar la fertilización potásica de la caña de azúcar.

Bibliografía.

- Angarica, B. E. (1985). Caracterización agroquímica y uso de los fertilizantes en la caña de azúcar en suelos Oscuros Plásticos grises amarillentos carbonatados arcilloso da las provincias de Holguín y Santiago de Cuba. Holguín, 119 p.
- Benítez, L. (1991). Influencia del cultivo continuado de la caña de azúcar sobre propiedades químicas, físicas y microbiológicas de los suelos. Informe Parcial. 32 p.
- Cuellar I. (1984). El potasio de los suelos y la nutrición potásica de la caña de azúcar. La Habana: INICA. 44 p.
- Hernández, M. T.; Chocano, C.; Melgares de Aguilar, J.; González, D. & García, C. (2006). Incidencia de enmiendas orgánicas sobre la calidad del suelo en ciruelo ecológico. Murcia. Recuperado de mthernan@cebas.csic.es
- Hilder-Brand, P. (1994). Residuos orgánicos superficiales (MULCH), su importancia en el manejo de los suelos. Memorias del VII congreso Colombiano de la ciencia del suelo. Bucaramanga, p. 9-15.
- Ibañez, J.J (2008). La sodicidad y suelos y sódicos versus acidez y suelos ácidos.
- Montero, B.; Angarica, B. E., Martín, G. & E. Pérez. (2004). Evolución geoquímica de un Vertisuelo sometido a cultivo continuado de caña de azúcar. Jornada. 40 Aniversario. INICA.
- NRCS (2004). What is soli quality? Unites State Departament Agriculturture. Recuperado de: http://http://soil.usda.gov/sqi/soil_quality/what_is
- Rubio, R. E. (1984). Fertilización potásica de la caña de azúcar sobre el diagnóstico de la fertilidad potásica del suelo. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana. **Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Agrícolas:** 112 p.
- Sulroca, F. (1982). Instructivo para la elaboración del informe resumen del Estudio de factores limitantes para el cultivo de la caña. La Habana: MINAZ, 46 p.

Fecha de recibido: 9 sept. 2011
Fecha de aprobado: 13 dic. 2011