



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.

Vol 11. N° 31
Febrero 2018
www.eumed.net/rev/delos/

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE SUSTRATOS OBTENIDOS A PARTIR DE DIFERENTES PROPORCIONES DE LA CACHAZA Y EL RESIDUO DEL BENEFICIO HÚMEDO DEL CAFÉ MEZCLADOS CON UN SUELO FERRALÍTICO ROJO TÍPICO

Juan Almaguer López ¹
Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray,
Universidad "José Martí Pérez" de Sancti Spiritus (UNISS).
almaguer@uniss.edu.cu
Cuba.

CONTENIDO

Resumen	2
Abstract	2
1 Introducción.....	3
2 Materiales y métodos.	3
3 Resultados y discusión	4
4 Conclusiones.....	7
5 Bibliografía.....	7

¹ Ingeniero Agrónomo, M.Sc en Agricultura Sostenible y profesor auxiliar de la Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray, Universidad "José Martí Pérez" de Sancti Spiritus (UNISS) del Ministerio de Educación Superior de Cuba.

RESUMEN

Se presentan algunas características físicas y químicas de sustratos para viveros forestales obtenidos a partir de diferentes proporciones del residuo del beneficio húmedo del café (RBH) y cachaza con suelo Ferralítico Rojo Típico. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos en los cuales se establecieron las siguientes proporciones en por ciento del volumen: 0-0-100; 10-10-80; 20-20-60; 30-10.60; 0-20-80; 20-0-80 de RBH, cachaza y suelo respectivamente. Los resultados mostraron que tanto el RBH como la cachaza y ambos combinados tuvieron un marcado efecto sobre las características químicas y físicas de los sustratos, observándose un incremento significativo en el contenido de P_2O_5 , K_2O , cationes, P^H y MO, así como una sustancial mejoría del índice de plasticidad, humedad higroscópica y coeficiente de estructura de los mismos. Hubo una correlación lineal negativa entre el contenido de materia orgánica y el índice de plasticidad en los sustratos. De acuerdo con los resultados del trabajo se concluye que tanto la cachaza como el RBH mejoran las características físicas y químicas de los sustratos, por lo que constituyen excelentes fuentes en la elaboración de viveros contribuyendo además a la descontaminación ambiental

Palabras claves: Sustratos, viveros, Ferralítico Rojo

ABSTRACT

Some physical and chemical characteristics of substrates for forestry nurseries obtained from different proportions of the residue from the wet process of coffee (RWPC) and residue from sugar cane processing (RSCP) and Ferralitic red typical soil (FRTS) are presented. A design of randomized blocks with four repetitions and six treatments was used, and the following proportions based on percentage over total volume: 0-0-100; 10-10-80; 20-20-60; 30-10.60; 0-20-80; 20-0-80 of RWPC, RSCP and FRTS respectively. The results show that either RWPC or RSCP or a combination of both had a marked effect on the chemical and physical characteristics of the substrates, with a significant increase in the content of P_2O_5 , K_2O , P^H cations and organic matter, as well as a betterment of the plasticity index, the hygroscopic humidity and the structural coefficient. There was a negative lineal between the contents of organic matter and the plasticity index of the substrates. According to these results, we conclude that either RSCP as well as RBH bettered the physical and chemical characteristics of the substrates, thus they may be considered excellent sources in the creation of nurseries, contributing to de-pollute the environment.

Keywords: substrates, nurseries, Red Ferralitic

1 INTRODUCCIÓN

La quimización en la agricultura constituye uno de los factores que más perjudica el medio ambiente tanto por la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales como por la afectación de los productos agrícolas.

Una de las vías que más se está empleando en la actualidad para reducir los efectos de la fertilización mineral es la utilización de abonos orgánicos que sean capaces de sustituir nutrimentalmente la aplicación de fertilizantes químicos y que a su vez contribuyen notablemente a mejorar las características físicas y microbiológicas de los suelos además de favorecer el factor económico.

El empleo de diferentes materiales orgánicos en viveros forestales o frutales ha dado resultados convincentes en cuanto a la calidad del material obtenido, así Sánchez (2001), Gómez y Leyva (2004) demostraron que con la utilización del humus de lombriz, la cachaza y la gallinaza respectivamente se obtuvieron excelentes posturas de café y eucaliptos en ese orden.

El residuo del beneficio húmedo del café (RBH) es un material orgánico que se obtiene en el proceso de despulpe de este producto y que puede constituir un foco de contaminación en las zonas donde se lleva a cabo este proceso con la consiguiente afectación del entorno y del medio ambiente.

Según Alfaro, (1994) los residuales del proceso de beneficio húmedo del café constituyen un elemento importante que puede alterar el equilibrio ambiental y poner en peligro la calidad de la vida del ser humano, generando problemas de contaminación de suelo, aire y agua. Bailly et al. (1992), plantearon que la industria cafetalera está considerada como una de las más sucias del mundo, con alteraciones ambientales negativas. Sin embargo, dándole un uso adecuado a este material podría convertirse en una fuente orgánica para mejorar la composición química, física y microbiológica de sustratos empleados en viveros forestales, además de contribuir al saneamiento del entorno. Considerando lo antes expuesto se realizó esta investigación con el objetivo de evaluar el comportamiento de algunas características químicas y físicas en sustratos elaborados con mezcla de cachaza y Residuo del beneficio húmedo del café (RBH) con un suelo Ferralítico Rojo.

2 MATERIALES Y MÉTODOS.

La investigación se realizó en un vivero forestal permanente de tamaño mediano,. El mismo se encuentra ubicado en la UBPF de Pitajones perteneciente a la Unidad Silvícola de Trinidad de la Empresa Forestal Integral de la provincia de Sancti Spiritus, sobre un suelo ferralítico rojo Típico

Unidad Silvícola de Trinidad de la Empresa Forestal Integral de la provincia de Sancti Spiritus, sobre un suelo ferralítico rojo Típico. La elaboración de los sustratos de acuerdo a los tratamientos utilizados se realizó con cachaza, extraída del central FNTA (Federación Nacional de Trabajadores Azucareros) y residuos del beneficio húmedo del café colectado de la despulpadora de Vegas Grandes perteneciente a la Empresa Municipal Agropecuaria Trinidad. De estos materiales orgánicos se enviaron muestras a la Estación Experimental de Suelos de Barajagua del Instituto de Suelo de Cuba, donde se les realizó los microbiológicos que aparecen en la tabla.1. por los siguientes métodos: PH potenciométrico, Nitrógeno, por Nesler, Fósforo por Fotocolorimetría (molibdo vanado fosfórico), Potasio por fotometría de llama, Calcio y Magnesio por complexometría, Materia orgánica por Walkley and Black y la relación carbono/nitrógeno calculada basándose el porcentaje de materia orgánica y el de nitrógeno.

Tabla 1: Características químicas de los materiales orgánicos

Material	pH (KCL)	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	M.O (%)	C/N
Cachaza	7.11	1.50	1.16	0.72	3.16	0.32	50.62	20.3
RBH	6.41	1.35	0.21	0.46	1.88	0.36	31.32	14.14

Elaboración: Propia.

El tamizado y realización de la mezcla fue de forma manual utilizando como materiales, la pala y zarandas estas últimas confeccionadas con maya doble, de alambre de pollo lo cual permitió la obtención de un buen tamizado, lo que a su vez facilitó la homogeneidad de las mezclas.

La mezcla de los diferentes materiales (suelo, RBHC Y Cachaza), se realizó en proporción de volumen a volumen, utilizándose los siguientes tratamientos

- 1) 100% de suelo;
- 2) 10 – 10 – 80;
- 3) 20 – 20 – 60;
- 4) 30 – 10 – 60 ;
- 5) 0 – 20 – 80 y
- 6) 20 – 0 – 80 % de RBH, Cachaza y Suelo respectivamente

Una vez elaborado los sustratos, de cada tratamiento se enviaron muestras al laboratorio para su evaluación microbiológica. A los datos se les realizó análisis de varianza clasificación doble, comparando las medias por el método de duncan. Se realizaron regresiones simples lineales

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla N°2. se presenta el comportamiento de las diferentes características químicas de cada sustrato, observándose que en todas las variables donde se aplicó abono orgánico los

contenidos de P₂O₅, K₂O, MO, cationes y pH fueron superiores a la variante de suelo solo. Destacándose los tratamientos 3 (20% RBH + 20% Cachaza 60% suelo); 4 (30% RBH+ 10% Cachaza+ 60% Suelo); y 5 (20% Cachaza+ 80% Suelo) que fueron los que mayores porcentajes recibieron del material orgánico.

El hecho de que haya un incremento de estos elementos en el sustrato debe estar relacionado con el aporte que hacen de los mismos los abonos orgánicos empleados. Sin embargo, en el caso del P se aprecia un aumento considerablemente grande, que puede estar justificado además por el incremento que experimenta el pH en estas variantes, pues como se aprecia en la Figura 1 se encontró una correlación positiva altamente significativa entre el pH y el P móvil del suelo.

Muchos investigadores coinciden en que la aplicación de abonos orgánicos mejora considerablemente las condiciones químicas de los suelos así Fundora y Machado (1998), lograron revertir el contenido de P₂O₅ y K₂O de un suelo degradado con la aplicación de 25 t/ha de MO. Similarmente Potrillé et al (1999), encontró un incremento sustancial de estos elementos en el suelo cuando aplicó residuos del beneficio húmedo del café. El incremento de la movilidad del P en el suelo con el aumento del pH se justifica por la inmovilidad que ocurre en otros cationes como el Fe³⁺ y el Al³⁺ que son solubles en suelos ácidos y que al elevarse el pH precipitan inhibiendo la formación de fosfatos insolubles de estos elementos. Aspectos similares fueron discutidos por Arteaga y Mojena (1995), y Almaguer y Aspiolea (1996).

Tabla.2. Características químicas de los sustratos

Trat..			P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)	M.O (%)	pH (KCL)	cmol (+). kg ⁻¹			
RBH (%)	C (%)	S (%)					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
0	0	100	4.912 ^a	3.42 ^e	0.99 ^c	5.17 ^c	8.8 ^d	1.88 ^d	0.31 ^c	0.10 ^e
10	10	80	174.63 ^b	12.06 ^d	1.94 ^b	5.59 ^b	12.8 ^b	2.80 ^c	0.45 ^b	0.19 ^d
20	20	60	227.61 ^a	28.8 ^a	4.20 ^a	5.96 ^a	18.4 ^a	4.00 ^b	0.57 ^a	0.42 ^a
30	10	60	174.92 ^b	27.05 ^b	4.30 ^a	6.14 ^a	17.4 ^a	5.83 ^a	0.45 ^b	0.38 ^b
0	20	80	220.22 ^a	12.34 ^{cd}	1.99 ^b	6.10 ^a	11.5 ^c	3.02 ^c	0.31 ^c	0.23 ^c
20	0	80	27.70 ^d	13.57 ^c	1.98 ^b	5.6 ^b	12.5 ^{bc}	4.20 ^b	0.31 ^c	0.23 ^c
Es ±			7.42 [*]	0.46 [*]	0.10 [*]	0.07 [*]	0.39 [*]	0.20 [*]	0.1 [*]	0.01 [*]
C.V(%)			10.54	5.77	7.96	2.64	5.7	11.35	6.68	8.06

* Medias con letras iguales por columnas no difieren para p ≤ 0.05

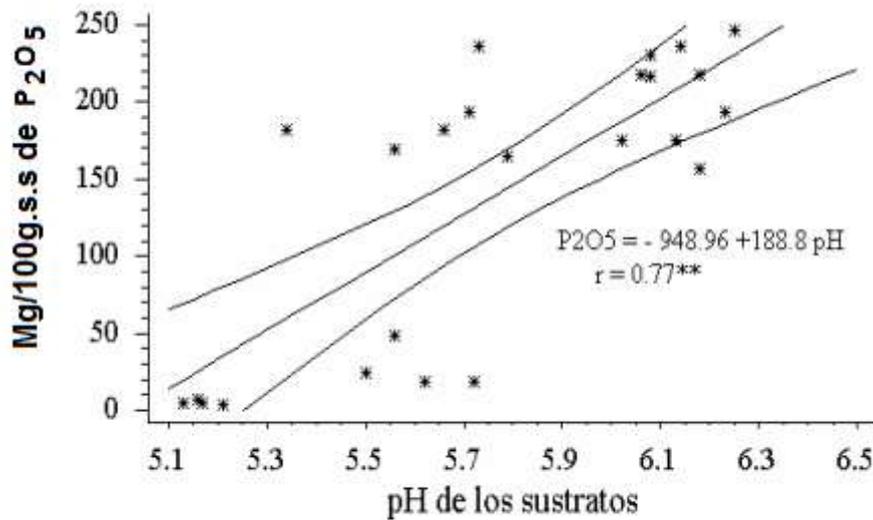


Gráfico.1. Correlación del pH con el $P_{2}O_{5}$ del suelo

La Tabla N°3 muestra la variación de las características físicas de los sustratos, apreciándose que en la variante donde se aplicó los materiales orgánicos solos o combinados mejoraron considerablemente el índice de plasticidad del suelo, coeficiente de estructuración y la humedad higroscópica (Hv) del mismo, destacándose los tratamientos 3 y 4 que presentaron los valores más bajos del índice de plasticidad y los mayores coeficientes de estructuración y porcentaje de humedad higroscópica.

El hecho de que las propiedades físicas del suelo se mejoren con las aplicaciones de los materiales orgánicos está relacionado lógicamente con las características que les impregnan la materia orgánica a los coloides minerales del suelo, contribuyendo a la formación de agregados lo cual posibilita una buena estructuración y mejoramiento de los demás índices físicos.

En tal sentido Martínez (1997) encontró un manifiesto papel de la materia orgánica sobre la retención de la humedad del suelo, mientras que León (2002), informó que la aplicación de materia orgánica ejerce una influencia muy favorable sobre las propiedades físicas del suelo

Tabla. 3. Características físicas de los sustratos

Tratamientos			Hy ¹ (%)	Límite superior de	Límite inferior de	Índice de plasticidad	Coef. Estruct.
RBHC (%)	C (%)	S (%)		Plasticidad ml/100g	Plasticidad ml/100g		
0	0	100	1.68 ^d	31.5 ^c	20.39 ^c	11.1 ^a	43.85 ^e
10	10	80	2.34 ^{bc}	35.25 ^b	26.60 ^b	8.64 ^b	65.41 ^b
20	20	60	3.09 ^a	42.1 ^a	35.71 ^a	6.39 ^c	72.36 ^a
30	10	60	3.19 ^a	42.1 ^a	37.02 ^a	5.07 ^c	61.49 ^{bc}
0	20	80	2.53 ^b	35.85 ^b	27.32 ^b	8.48 ^b	58.21 ^c
20	0	80	2.24 ^c	35.5 ^b	25.34 ^b	9.49 ^b	50.73 ^d
Es ±			0.06*	0.54*	1.15*	0.45*	1.96*
C.V.(%)			5.23	2.9	8.02	10.99	6.70

Medias con letras iguales por columnas no difieren para $p \leq 0.05$

4 CONCLUSIONES

El RBH y la cachaza solos y combinados tuvieron un marcado efecto positivo sobre las características física y químicas de los sustratos. Destacándose un aumento considerable de P₂O₅, K₂O y la MO y la disminución del índice de plasticidad en los sustratos donde se utilizaron estos materiales orgánicos en comparación con el testigo

De forma general las mejores combinaciones resultaron el 20% de RBH+ 20% de cachaza y el 30% de RBH+ 10% de cachaza que tuvieron los mayores efectos positivos sobre los parámetros evaluados

5 BIBLIOGRAFIA

- Alfaro, María del Rosario (1994): Impacto ambiental del procesamiento del café en Costa Rica.
- Almaguer, J y J. Aspiolea (1996), niveles de N y encalado en guinea común. *Cienc. Téc. Agri. Suelo y Agroquímica*. 26(2): 36-42.
- Arteaga, O y A. Mojena (1995). Estudios fuentes de N en bermuda cruzada. *Cienc. Téc. Agri. Pasto y forraje*. 25(1):17-21.

- Bailly, H.; B. Sallée y García (1992). "proyecto de tratamiento de aguas residuales de beneficios húmedos", Rev. Café y Cacao, 36(2):24
- Fundora, G y J. Machado (1998). Producción Agrícola con base agroecológica en la CPA 28 de Septiembre. En III Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. UCLV. Cuba. p42.
- Gómez Yanara e Ibian Leyva (2004). Obtención de sustratos destinados a la producción de plantas de Eucaliptos grandis en viveros por el método de tubetes plásticos de 90 cm³ de capacidad en la EFI Guanahacabibes. En III Taller Internacional de Agricultura Sostenible de Montaña. Centro Universitario de Guantánamo. P` 54.
- León. G. J. (2002). Manejo ecológico de un suelo Pardo. Grisáceo (Inseptisol) degradado. Tesis en opción al grado de M. Sc. en Agricultura Sostenible. 67p.
- Martínez, T. E. (1997). Café orgánico. / T. Martínez— (ACAO). – La Habana. S.N.
- Potrillé, F y F. Pedraza. (1995). Caracterización química de los residuales de despulpe de café en dos localidades cafetaleras de Cuba. Memorias por el 95 Aniversario de los Estudios de Agronomía en Cuba. ISCAH. Ciudad Habana.
- Sánchez C, (2001) Uso y Manejo de los Hongos Micorrizógenos Arbusculares y los Abonos verdes en la producción de posturas de cafetos (*Coffea arábica* L.) En tres tipos de suelos representativos del Macizo Guamuhaya. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. UNAH-INCA.100p.