
Los Suelos de la Estación Experimental de Plantas Medicinales

The Floors of the Experimental Station of Medicinal Plants

M. Sc. María Magdalena Rivera Amita*

<magdalena.rivera@cidem.cu>

M. ScNayla Robaina Rodríguez**

<nayla.robaina@cidem.cu>

Téc. MasglorisMilanésFigueredo***

<masgloris.milanes@cidem.cu>

Téc. Silvino R. Ramos****

<silvino.ramos@cidem.cu>

*, **, *** y **** Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig". Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM), Artemisa, Cuba.

RESUMEN

El objetivo del artículo es presentar los resultados un Test o Muestreo de los suelos que se realizó en la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig", San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba. En 13 áreas destinadas al cultivo de Plantas Medicinales, se tomaron 3 y 2 puntos al azar de cada área muestreadas con el objetivo de determinar el contenido de nutrientes que posee el suelo que a su vez nos servirá de referencias para futuras investigaciones. Se pudo valorar la variación y desequilibrio en el contenido de Macro y Micro elementos en el suelo destinado al cultivo de plantas medicinales.

Palabras clave:suelos, nutrientes, test.

ABSTRACT

The article's objective is to show the results of a Test or Sampling what was carried out in Experimental station of Medicinal Plants "Dr. Juan TomásRoig", San Antonio de losBaños, Artemisa, Cuba. It has13 areas dedicated to the cultivation of Medicinal Plants, they took 3 and 2 points at random of each area mustered with the objective of determining the content of nutritious in this and their time it will serve us as references for future investigations with the purpose of improving the content of the main elements in the floors he/she has been able to appreciate the variation and imbalance in the content of Macro and Micro elements in the floor dedicated to the cultivation of medicinal plants.

Keywords:soil, nutritious, test.

INTRODUCCIÓN

El suelo se ha caracterizado por estar expuesto a diversos fenómenos degradantes que se extienden por todo el mundo y principalmente en los países de climas tropicales. Dentro de estos países se encuentra Cuba, que constantemente está recibiendo los embates de la degradación de los suelos, principalmente en los de composición Ferralítica de la región occidental del país. En ellos la intensificación de las actividades agrícolas y pecuarias, así como el mal manejo de los mismos, se encuentra afectando progresivamente las propiedades físicas, químicas, y biológicas. Tales aspectos impiden que este recurso pueda alcanzar las condiciones de infiltración, contenidos de humedad, aireación y temperaturas apropiadas, que en conjunto favorecen el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Según Hernández¹ dentro de los principales procesos de degradación que se presentan en Cuba encontramos: degradación física (compactación, erosión, anegamiento), química (pérdida de la fertilidad, solidificación, acidificación, alcalinización, contaminación) y biológicas (prácticas agrícolas, incendios y contenido de materia orgánica). Estos procesos ejercen un fuerte impacto sobre los cambios de pH, el grado de porosidad, la disminución del contenido de materia orgánica y de la estabilidad estructural de los agregados, los cuales son factores primordiales en el mantenimiento de la productividad de los agro ecosistemas².

En relación directa con la transformación de las propiedades de los suelos actúa el componente biológico, representado por un amplio grupo de poblaciones que conforman la biota edáfica. La comunidad de organismos del suelo se caracteriza por ser micro y macroingenieros del ecosistema, ya que son capaces de contribuir de forma eficiente en el mejoramiento de la aireación, porosidad e infiltración del agua; y garantizan un mayor aporte de fuentes nutritivas en todo el perfil de suelo. También se consideran determinantes en otros procesos como el movimiento y la retención del agua, el intercambio gaseoso, las propiedades químicas y nutricionales del suelo, la regulación de recursos para otros organismos y la activación de la microflora edáfica a través de interacciones mutualistas con esta biota. Por otra parte, la actividad física del suelo se ve favorecida por estos micro artrópodos pues sus excrementos constituyen partículas sólidas de forma y dimensiones características que le dan al suelo una textura grumosa³.

Debido precisamente al papel ecológico que desempeñan los grupos de la biota edáfica, así como la susceptibilidad que poseen ante los cambios del medio y su relación con algunos atributos físicos y químicos es que se consideran bioindicadores de la estabilidad y fertilidad del suelo, llegando a establecer el estado de los suelos en diversos usos de la tierra⁴.

El suelo debe contener concentraciones adecuadas de nutrientes, materia orgánica y otros elementos para garantizar que las plantas tengan un buen funcionamiento, crecimiento y que contengan los principales nutrientes. En las Directrices de Buenas Prácticas Agrícolas editado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se plantea que el suelo donde se cultiven plantas con fines medicinales deben de cumplir una serie de normas técnicas que las materias primas derivadas de estas deben contener los principios activos con calidad, no se deben cultivar en suelos contaminados con metales pesados, residuos de productos fitosanitarios u otras sustancias químicas⁵.

Los suelos de la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig" ubicada en el municipio San Antonio de los Baños, provincia de Artemisa, con un área de 13 ha, tienden a caracterizarse por ser poco fértiles y muy productivos por naturaleza. Estos suelos Ferralíticos Rojos Hidratados del grupo de los Ferrasols hace un promedio de 20 años en explotación, no se le realizan aplicaciones de productos químicos ni orgánicos, está entre otras es una de las causas de la poca existencia de nutrientes en estos suelos. Se han realizado aplicaciones de forma localizada en determinadas áreas experimentales dentro de la estación de Azotobacter, Azospirillus, Micorrizas.

El objetivo del artículo es exponer los resultados de un Test o muestreo del suelo en la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig". El muestreo se realizó con el objetivo de determinar el contenido de nutrientes en el suelo que a su vez nos servirá de referencias para futuras investigaciones.

DESARROLLO

La determinación del contenido de los nutrientes se realizó en el Laboratorio de Suelos perteneciente al Instituto del Tabaco, carretera Tumbadero km 8 ½ San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba y se realizaron las siguientes acciones:

- Determinación de pH en suelo. Calidad del Suelo por Norma Cubana NC ISO 10390. 1^{ra} edición 1999.

- Determinación del porcentaje de Materia Orgánica. Calidad del Suelo. Análisis Químico. Norma Cubana 1^{ra} edición 1999.
- Microelementos. Calidad del Suelo. Extracción de elementos Traza con Solución DTPA Japón. Norma Cubana NC ISO 14870. 2003.
- Calidad del Suelo. Determinación de las formas móviles de fósforo y potasio. Norma Cubana NC 52. 1999. 1^{ra} edición 1999.
- Determinación de los contenidos de fósforo y nitrógeno total. Suelos. Análisis Químico. Norma Ramal NRAG 892. 1988.
- Macro elementos. Determinación de la capacidad de intercambio Catiónico y de los cationes intercambiables del suelo. Calidad de Suelo. Norma Cubana. NC 65: 2000 1^{ra} edición 2000.

En el mes de julio del año 2012 se realizó un Test de suelo. La toma de muestra se efectuó en tres y dos puntos al azar, además fue muestreado el compost vegetal que se utiliza en las aéreas de propagación de especies, donde se analizaron 13 áreas, se utilizaron bolsas de nylon identificadas y una coa.

La tabla 1 refleja los diferentes sitios donde se efectuaron los muestreos del suelo y el cultivo que prevalecía en el momento de realizar la toma de muestra.

Tabla 1 Aéreas muestreadas para el análisis de suelo

Punto de muestreo	Cultivo predominante	Muestreos
1	<i>Manguiferainindicus</i> L (entrada a la estación).	C1M1-1 C1 M2-2 C1 M3-3
2	<i>Aloe vera</i> (campo 1)	C2 M1-4 C2 M2-5 C2 M3-6
3	<i>Caléndula officinalis</i> L. y <i>Matricaria</i>	C3 M1-7

	<i>recutita</i>L.	C3 M2-8 C3 M3-9
4	<i>Plecthranthusamboinicus</i>L.y<i>Plantago</i> major L.	C4 M1-10 C4 M2-11 C4 M3-12
5	<i>Aloe vera</i>(campo 2)	C5 M1-13 C5 M2-14 C5 M2-15
6	<i>Aloe vera</i>(campo 3)	C6 M1-16 C6 M2-17 C6 M2-18
7	<i>Justicia pectoralis</i>Jacq (al lado de la cocina-comedor)	C7 M1-19 C7 M2-20
8	<i>Justicia pectoralis</i>Jacq(vivero)	C8 M1-21 C8 M2-22
9	Compost vegetal	C9 M1-23
10	<i>Manguiferainindicus</i> L (cultivo establecido).	C10 M1-24 C10 M2-25 C10 M2-26
11	Nave 1	C11 M1-27 C11 M2-28
12	Nave 2	C12 M1-29 C12 M2-30
13	Nave 3	C13 M1-31 C13 M2-32

De los elementos nutrientes se determinaron:

Macro elementos primarios nitrógeno(N), fósforo (P) y potasio (k)(P) son los más utilizados por las plantas, cuando hay carencia de estos son los primeros en manifestarse

en los órganos de los cultivos, hojas, tallos, flores y frutos. Los secundarios tales como el calcio (Ca) y magnesio (Mg) no suelen faltar tan habitualmente en el suelo. En el anexo 1(a, b, c) se refleja la disponibilidad de cada nutriente en las aéreas muestreadas

Micronutrientes son los que las plantas deben absorber pequeñas cantidades y se encuentran en el suelo en pequeñas cantidades. La concepción del hierro (Fe), se le denominan también elementos trazas, al zinc (Zn), cobre (Cu) manganeso (Mn), molibdeno (Mo), boro (B) aparecen en pequeñas cantidades cuando se realizan análisis químico del suelo. En el anexo 1(a, b, c) se muestra la disponibilidad de estos en los puntos muestreados.

El suelo de la Estación Experimental de Plantas Medicinales, es Ferralítico rojo Hidratado estos suelos tienden a caracterizarse por ser poco fértil y muy productivo, es otra de las causas de la poca existencia de nutrientes en estos suelos, es de destacar que con un promedio de 20 años no se realizan aplicaciones de productos químicos ni orgánicos, se han realizado aplicaciones de forma localizada en determinadas aéreas experimentales de Azotobacter, Azospirillus, Micorrizas.

Pastor Morales⁶, plantea que con el gran progreso de la técnica agrícola en la mayoría de los suelos podemos obtener buenos rendimientos cuando agregamos de una forma u otra los elementos que las plantas necesitan para su crecimiento y desarrollo, este autor también refiere que cuando hay deficiencia de nutrientes la sintomatología se refleja en sus órganos, el déficit de nitrógeno las hojas adquieren un color verde amarillento según el estado fisiológico que se encuentre el cultivo, la insuficiencia de fósforo el color verde oscuro de las hojas a veces tiende a tomar un color antocianico (violeta), y cuando se observan en las hojas inferiores moteadas con manchas necróticas en las puntas y bordes doblados hacia abajo estamos en presencia de déficit de potasio.

En el cultivo del ***Aloe vera*** se observó en las hojas jóvenes existía un atrofiaamiento en las puntas, mostraron color amarillo y en las viejas se manifestaron con un color marón oscuro, puede estar dado por el desbalance nutricional de nitrógeno(N), fósforo (P) y potasio (K) (P) en estas aéreas de cultivo.

El área correspondiente al cultivo establecido de *Manguiferaindicus* L., existen condiciones que favorecen que los microorganismos del suelo actúen sobre ellas y ocurran procesos de descomposición de las hojas lascas, aumente el contenido de materia orgánica en esta área⁷.

El Compost Vegetal resulto contener mayor contenido de materia orgánica, por estar más descompuesto, integrado y compensado en los nutrientes fundamentales, ese puede ser una de las fuentes orgánicas para mejorar los suelos agrícolas, se cuenta con aéreas destinadas a cultivos establecidos que se pueden explotar hasta 12 años se debe de mejorar el contenido de los nutrientes fundamentales, y las ares destinadas a los cultivos de ciclo corto que están en constantes rotaciones de una forma u otra se realizan extracción de los nutrientes fundamentales en cada proceso fisiológicos que realizan las plantas, es entre otras causa él porque hay que realizar su incorporación, ya que las plantas requieren de elementos fundamentales para realizar determinados procesos fisiológicos. Lo más importante que debe tener un productor es que plantas correctamente nutridas tendrá mejor producción y será más tolerante a los problemas fitosanitarios y que el exceso o déficit de nutrientes puede contribuir a la atracción de ciertas plagas⁸.

Analizando los resultados se puede apreciar que existe un desbalance nutricional de forma general en cada punto de muestro.

El análisis de suelo se recomienda realizar antes de empezar cualquier plantación nueva, cada tres o cuatros años para los cultivos establecidos o plantas perennes, siempre que se sospeche que algunas plantaciones presente algún tipo de deficiencia. Estas condiciones deben de tenerse en cuenta en el momento de la decisión para el análisis de la fertilidad existente en los suelos.

Las técnicas agrícolas tales como rotaciones de cultivo, incorporar los residuos de cosechas, cultivos asociados e intercalados son otras de la variantes utilizadas para obtener materia prima con principios activos y buena calidad, estas prácticas han favorecido al buen desarrollo de los nuestros cultivos una gran variedad de ellos son plantas herbáceas de ciclo corto, en su mayoría el follaje resulta ser la materia prima fundamental en las especies cultivadas.

CONCLUSIONES

El estudio de los nutrientes en el suelo permitió determinar su contenido en las aéreas destinadas al cultivo de las plantas medicinales.

Se pudo apreciar la variación y desequilibrio en el contenido de Macro y Micro elementos en el suelo destinado al cultivo de plantas medicinales en la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig".

Los resultados obtenidos serán la base para acometer futuras investigaciones con el propósito de incorporar nutrientes orgánicos que mejoren las condiciones nutricionales y que favorezcan el buen funcionamiento de las plantas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1Hernández E, Lavelle P, Rendeiro C, Martins M, Barot S y Grimaldi M. Cambios en las comunidades de plantas influenciados por la macroagregación del suelo a través de las actividades de la macrofauna del suelo en la Amazonía Brasileira; 2009.

2Gale CA and Bailey TB. Root-Derived Carbon and the Formation and Stabilization of Aggregates. *Soil Science*.2000; 64: 201-207.

3Pashanasi B. Estudio cuantitativo de la macrofauna del suelo en diferentes sistemas de uso de la tierra en la Amazonia Peruana. *Folia Amazónica*.2001; 12 (1-2): 75-97.

4Barros C. Soil Macrofauna. En: G. Schroth&F.L.Sinclair (Eds.). *Trees, Crops and Soil Fertility. Concepts and Research Methods*. CABF Publishing.UK. 2003. p. 303-323.

5Acosta LC. Rodríguez. *Plantas Medicinales: Bases para su producción*. AGROINFOR, Cuba; 2006.

6Pastor Moral J. *Suelos y Agroquímica II*. La habana: Editorial Pueblo y Educación;1984.

7Paneque VM,CalderónM; Calaña JM, Borges Y, Hernández T y CarunchoM. *Manual de técnicas analíticas para el análisis del suelo, foliar, abonos orgánicos y fertilizantes químicos*. Departamento de Biofertilizantes y Nutrición de las plantas. INCA; 2009.

8Vázquez L. Moreno. *Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y Respuestas para la Agricultura y Extensionistas*. La Habana. Ed. CIDISAV. 566 pp. 2004.

BIBLIOGRAFÍA

Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Buenas Prácticas Agrícolas y de recolección (BPAR) de plantas medicinales 2003.

Lavelle, P., B. Senapati y E. Barros. 2003. Soil Macrofauna. En: G. Schroth&F.L.Sinclair (Eds.). Trees, Crops and Soil Fertility. Concepts and Research Methods. CABF Publishing.UK. p. 303-323.

Luis AJ y Martín J. Manual de Laboratorio. Métodos para el Análisis Físico de los Suelos. Universidad Agraria de la Habana. Facultad de Agronomía. Departamento de Riego, Drenaje y Ciencias del Suelo. Instituto Nacional de CienciasAgrícolas,2003.

Marsi Z, Ryan J. Soil organic matter and related physical properties in a Mediterranean wheat-based rotation trial. *Soil&TillageResearch*. 2005; 87:146–154

Pastor Moral Juan. Suelos y Agroquímica II. Editorial Pueblo y Educación. Primera reimpresión. 1984.

Paneque VM y Calaña JM. Abonos Orgánicos. Conceptos Prácticos para su Evaluación y Aplicación. La habana; 2004.

Velásquez E, Lavelle P, Rendeiro C, Martins M, Barot S y Grimaldi M. Cambios en las comunidades de plantas influenciados por la macroagregación del suelo a través de las actividades de la macrofauna del suelo en la Amazonía Brasileira; 2009.

Anexo 1(a)

Estación Experimental de Plantas

Medicinales

Tipo de muestras: suelo

Fecha entrada al laboratorio: 8 de junio
de 2012

No Lab.	Muestra	pH en Agua	pH en KCl	%M.O.	% N	mg P2O5/100g	mg K2O/100g	meq Ca/100 g
938	1	6,85	6,6	1,52	0,076	11,52	11,87	13,32
939	2	7,15	6,78	1,88	0,094	9,66	10,94	18,47
940	3	7,64	7,11	2,31	0,116	6,41	5,73	25,74
941	4	7,03	6,42	2,12	0,106	38,96	35,23	16,97
942	5	7,02	6,4	2,23	0,112	43,18	29,68	19,67
943	6	6,88	6,32	2,43	0,122	27,25	23,12	16,00
944	7	7,35	6,9	1,85	0,093	27,44	19,65	16,49
945	8	7,26	6,53	1,92	0,096	20,44	15,10	13,81
946	9	7,57	6,86	1,66	0,083	56,88	19,12	13,45
947	10	7,72	7,01	1,62	0,081	70,90	18,90	15,08
948	11	7,43	7,2	1,76	0,088	42,31	23,32	13,33
949	12	7,12	6,55	1,57	0,079	19,44	14,14	11,98
950	13	7,18	6,86	1,8	0,090	34,86	15,33	12,98
951	14	6,99	6,18	1,83	0,092	36,90	2,40	12,12
952	15	7,17	6,46	1,81	0,091	29,04	11,04	15,42
953	16	7,81	7,09	1,71	0,086	69,87	18,01	20,82
954	17	7,7	7,03	1,74	0,087	15,17	2,53	24,79
955	18	7,55	7,3	1,64	0,082	9,36	2,98	27,04
956	19	7,66	7,19	1,6	0,080	41,60	22,12	22,65
957	20	7,84	7,22	1,71	0,086	30,37	13,41	21,61
958	21	7,73	7,26	1,74	0,087	38,91	7,80	21,68
959	22	7,55	7,22	2,27	0,114	69,58	17,38	22,74
960	23	7,47	7,16	27,52	1,376	197,52	37,35	30,11
961	24	7,26	6,93	4,78	0,239	60,31	22,54	23,04
962	25	6,66	6,35	2,78	0,139	7,24	8,98	16,79

Anexo 1(b)

Estación Experimental de Plantas Medicinales

Tipo de muestras: suelo

Fecha entrada al laboratorio: 8 de junio de 2012

No Lab.	Muestra	meqNa/100 g	meq K/100 g	meq Mg/100 g	ppm Mn	ppm Fe	ppm Zn	ppm Cu
938	1	0,038	0,16	1,26	33,33	7,87	3,48	8,33
939	2	0,042	0,15	1,27	32,81	8,91	3,44	8,78
940	3	0,059	0,08	0,63	32,66	5,51	2,71	8,82
941	4	0,049	0,65	1,10	31,62	13,21	7,46	9,27
942	5	0,043	0,53	1,20	30,22	13,95	7,73	8,88
943	6	0,076	0,38	1,20	33,44	12,86	7,60	7,75
944	7	0,053	0,29	1,20	33,74	6,90	3,94	9,54
945	8	0,067	0,20	1,10	33,48	5,66	2,12	8,28
946	9	0,055	0,26	0,93	33,40	3,55	2,52	8,22
947	10	0,048	0,26	1,03	32,26	3,83	2,36	6,51
948	11	0,054	0,35	1,00	25,85	4,98	2,04	8,92
949	12	0,068	0,23	1,06	26,28	3,76	1,69	7,27
950	13	0,053	0,27	1,60	34,90	10,63	4,50	9,18
951	14	0,059	0,10	1,60	37,63	10,96	4,94	12,34
952	15	0,058	0,19	1,33	37,21	11,22	4,54	13,24
953	16	0,118	0,29	1,04	30,02	9,83	4,85	11,11
954	17	0,060	0,12	0,99	26,76	7,45	4,73	8,33
955	18	0,078	0,12	1,00	22,51	5,33	2,80	5,76
956	19	0,123	0,39	1,36	22,96	8,11	5,01	7,43
957	20	0,127	0,21	1,22	24,96	7,12	4,31	6,97
958	21	0,110	0,10	1,27	32,47	7,26	5,35	8,50
959	22	0,117	0,27	1,33	33,67	8,81	6,31	9,46
960	23	0,710	8,20	8,60	32,87	36,96	52,00	16,48
961	24	0,100	0,40	1,50	39,23	15,46	6,61	9,12
962	25	0,085	0,18	1,50	40,78	32,32	7,03	13,91

Anexo 1(c)

**Estación Experimental de Plantas
Medicinales**

Tipo de muestras: suelo

**Fecha entrada al laboratorio: 8 de junio de
2012**

No Lab.	Muestra	pH en Agua	pH en KCl	%M.O.	% N	mg P2O5/100g	mg K2O/100g	meq Ca/100 g
963	26	6,77	6,27	2,75	0,138	10,58	8,85	18,63
964	27	7,73	7,41	3,29	0,165	240,02	23,95	24,55
965	28	7,85	7,59	2,59	0,130	249,37	11,55	24,12
966	29	7,88	7,7	2,05	0,103	223,70	17,35	25,72
967	30	7,89	7,65	2,5	0,125	237,07	30,72	24,57
968	31	7,78	7,53	2,4	0,120	216,50	18,27	24,78
969	32	7,81	7,68	2,8	0,140	252,13	28,72	24,59

No Lab.	Muestra	meqNa/100 g	meq K/100 g	meq Mg/100 g	ppm Mn	ppm Fe	ppm Zn	ppm Cu
963	26	0,061	0,17	1,40	40,34	21,60	6,32	12,05
964	27	0,170	0,47	2,00	21,27	14,31	20,34	11,31
965	28	0,128	0,42	2,00	24,54	13,60	25,70	46,56
966	29	0,155	0,33	1,70	33,13	7,64	12,50	39,49
967	30	0,128	0,47	1,80	21,28	9,41	22,80	279,78
968	31	0,094	0,84	2,30	36,15	12,03	16,44	307,86
969	32	0,111	0,55	2,25	18,58	9,18	16,56	14,58

Elaborado y revisado por : María del Carmen ValienteTorres
Especialista Principal lab. Suelos UCTB Agrícola Tabaco
Fecha entrega: 1 de octubre de 2012

Agradecimientos

A la Lic. María de Carmen Valiente Torres, Especialista Principal del Laboratorio de Suelos del Instituto del tabaco. Carretera al Tumbadero km 8^{1/2}. San Antonio de los Baños. Artemisa. Por haber realizados los análisis de las muestras de suelos y a la Lic. Franciss Brown Smithe Inv. Auxiliar, Especialista en suelos, perteneciente al Instituto Superior Pedagógico para Educación Técnica y Profesionales (ISPETP), por haber realizado el arbitraje del trabajo.

Recibido: 6 de setiembre de 2016

Aceptado con recomendaciones: 24 de octubre de 2016

Aceptado: 2 de diciembre de 2016