

Entisol Propiedades Químicas En El Sistema Agricultura Orgánica

Natalino Javier

Universitat Pompeu Fabra, **Spain**

Email: javier5@gmail.com

Abstracta

Los sistemas agrícolas basados en materiales de alta energía de entrada (materiales fósiles), como fertilizantes químicos y pesticidas, pueden dañar las propiedades del suelo y, en última instancia, reducirán la productividad del suelo en el futuro. Se cree que los sistemas agrícolas alternativos que usan energía de entrada baja (energía de entrada baja) pueden para mantener la fertilidad del suelo y la sustentabilidad ambiental mientras que al mismo tiempo se mantiene o aumenta la productividad del suelo. Los sistemas de agricultura ecológica priorizan el uso de materiales orgánicos y el reciclaje de residuos. Esta investigación revela cómo se han producido cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos que han llevado a cabo sistemas de agricultura orgánica varias veces. El estudio utiliza un método de muestreo en la tierra de los agricultores que ha sido estudiado para tratar sistemas de agricultura orgánica y no orgánica. Se tomaron dos muestras de suelo de 2 lugares diferentes para representar los sistemas de agricultura orgánica del suelo y se tomaron 4 muestras de suelo de 4 lugares diferentes que representan los sistemas de agricultura no orgánica. El muestreo de suelo se realizó a una profundidad de 20 cm. Los resultados mostraron diferencias significativas en las propiedades químicas del suelo (CIC, pH H₂O, P disponible, K disponible, N total, contenido de carbono, ácido húmico y fulfat) entre el suelo con sistemas de agricultura orgánica e inorgánica que mostraron mejores valores en el sistema agrícola orgánico

Palabra clave: agricultura ecológica, propiedades químicas del suelo, entisol



A. INTRODUCCIÓN

El suelo Entisol es una tierra relativamente menos rentable para el crecimiento de las plantas, por lo que necesita esfuerzos para aumentar su productividad mediante la fertilización. El sistema de cultivo convencional hasta ahora ha estado usando fertilizantes químicos y pesticidas que están recibiendo dosis más altas. Este aumento de la dosis provoca la acumulación de nutrientes derivados de los fertilizantes/pesticidas en el agua y las aguas subterráneas, lo que se traduce en contaminación ambiental. La tierra misma también experimentará saturación y daño debido a la entrada de alta tecnología. En este contexto, comenzaron a desarrollarse sistemas de agricultura orgánica que habían sido practicados durante mucho tiempo por nuestros antepasados. Algunos agricultores en Lemery, Batangas lo han hecho, mientras que otros no se han interesado porque no conocen los beneficios, especialmente para mejorar las propiedades del suelo. Después de varias veces haciendo este sistema de cultivo, es necesario estudiar los cambios en las propiedades químicas que se producen.

Sistema de Agricultura Orgánica

Aumentar el uso de fertilizantes y pesticidas artificiales puede causar serios problemas ambientales. A medida que crece la conciencia sobre la agricultura sostenible, se comprende cada vez más la importancia de la utilización de materia orgánica en el manejo de nutrientes en el suelo. Se cree que el uso de materia orgánica en el suelo mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Engelstad, 1991)

El material orgánico no es absolutamente necesario en la nutrición de las plantas, pero para una nutrición vegetal eficiente, su papel no debe ser negociable. El aporte de materia orgánica al crecimiento de las plantas tiene un efecto sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Tienen un papel químico al proporcionar N, P y S para las plantas, un papel biológico al influir en la actividad de los organismos de la microflora y la microfauna, y un papel físico al influir en la estructura del suelo y otros. La agricultura ecológica o cultivo ecológico puede interpretarse como un sistema de producción de cultivos que se basa en el reciclaje biológico. El reciclaje de nutrientes se puede hacer a través de instalaciones de desechos de plantas y ganado, así como otros desechos que pueden mejorar el estado de fertilidad y la estructura del suelo. El reciclaje de nutrientes es una tecnología tradicional que existe desde hace mucho tiempo. Los expertos agrícolas occidentales se refieren a él como un sistema que busca devolver al suelo todo tipo de materia orgánica, tanto en forma de residuos agrícolas como ganaderos, que posteriormente tiene como objetivo alimentar a las plantas (von Uexkull y Beaton, 1991). La agricultura orgánica o sistema de cultivo es una alternativa de solución para limitar la posibilidad de impactos negativos causados por el cultivo químico (Sutanto, 1992).

Con base en la definición de un sistema agrícola de insumos de baja tecnología, hay dos objetivos a lograr, a saber:

1. Tratar de optimizar el manejo y aprovechamiento de los insumos productivos de los recursos propios de la finca, de manera que se obtengan productos agropecuarios adecuados y económicamente rentables. Este enfoque se centra en la gestión de cultivos, como la rotación de cultivos, el reciclaje de desechos agrícolas, la utilización de estiércol o estiércol de ganado, la gestión del suelo basada en la conservación para evitar la erosión y la pérdida de nutrientes, y el mantenimiento y aumento de la productividad del suelo.
2. Limitar la dependencia agrícola de los recursos fuera de la finca, como los fertilizantes y pesticidas de fábrica, reducir los costos de producción tanto como sea posible, evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, limitar los residuos de pesticidas en los alimentos, limitar todos los riesgos que enfrentan los agricultores y aumentar la agricultura. beneficios a corto y largo plazo.
3. Este sistema agrícola todavía utiliza tecnología moderna, como semillas híbridas etiquetadas, lleva a cabo la conservación del suelo y el agua, el manejo del suelo está basado en la conservación. Limitar el uso y las necesidades que se originan

en la agricultura externa, como fertilizantes industriales y pesticidas, mediante el desarrollo de la rotación de cultivos, el desarrollo de una gestión integrada de cultivos y ganado, el reciclaje de desechos agrícolas y estiércol para mantener la productividad del suelo..

Tierra de Entisol

En Filipinas, la tierra de Entisol se cultiva principalmente para campos de arroz, tanto técnicos como de secano en áreas de tierras bajas. Este suelo es de consistencia suelta, baja tasa de agregación, sensible a la erosión y bajo contenido de nutrientes. El potencial del suelo derivado de la ceniza volcánica es rico en nutrientes pero aún no está disponible, la meteorización se acelerará si existe suficiente actividad de materia orgánica como proveedor de ácidos orgánicos (Tan, 1986).

Los sistemas de agricultura orgánica priorizan el uso de materiales orgánicos como uno de los requisitos en las actividades agrícolas. Se espera que el uso de material orgánico mejore las propiedades físicas y químicas de Entisol para apoyar un mejor crecimiento de las plantas. Es necesario llevar a cabo una investigación sobre los cambios en las propiedades del suelo después de varios sistemas de agricultura orgánica para determinar los beneficios de este sistema para mejorar las propiedades del suelo y garantizar su uso continuo.

Los fertilizantes químicos artificiales suministran ciertos nutrientes en forma de compuestos inorgánicos solubles y de alta concentración. El suministro repetido puede poner en peligro la flora y la fauna del suelo natural, provocando un desequilibrio de nutrientes en el suelo y, con el sistema habitual de gestión de nutrientes, esta vez puede provocar la contaminación de los suministros de agua, especialmente las aguas subterráneas. Los fertilizantes orgánicos aportan una variedad de nutrientes, principalmente en forma de compuestos orgánicos de baja concentración que no se disuelven fácilmente. Debido a que proporciona una variedad de nutrientes con bajas concentraciones y no se disuelve fácilmente, el fertilizante orgánico no causará desequilibrios de nutrientes en el suelo, incluso puede mejorar el equilibrio de nutrientes. El suministro de materia orgánica puede nutrir la vida de la flora y fauna del suelo natural, lo que a su vez puede mejorar y mantener la productividad del suelo..

B. MÉTODO

Esta investigación es un ensayo de campo seguido de un análisis en el laboratorio. El método utilizado es el muestreo Ubicación del muestreo del suelo en Arumahan, Lemery, provincia de Batangas. Se determinaron 2 muestras de suelo para representar el suelo con sistemas de agricultura orgánica y 4 muestras de suelo de sistemas de agricultura no orgánica. Cada uno repetido 3 veces.

El suelo Entisol se toma de la ubicación de los sistemas de agricultura orgánica y no orgánica, Lemery, Batangas (datos según fuentes del Departamento de Agricultura local) y muestras de suelo de tierras que no llevan a cabo sistemas de agricultura orgánica.

Además, se recopilaron datos secundarios sobre las condiciones de la tierra (historial de fertilizantes, mediciones, datos climáticos, etc.). El trabajo en el laboratorio incluye el análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo. Ejemplos de suelo de 0-30 cm de profundidad de arrozales. El muestreo de suelo se llevó a cabo en una combinación de 5 puntos por parcela de campo de arroz utilizando el método de zigzag.

Se prepara un conjunto de herramientas para el análisis de propiedades físicas y químicas, así como de productos químicos para el análisis de la siguiente manera: determinación de materia orgánica según el método desarrollado por Walkey y Black (Prawirowardoyo et al., 1987), contenido de N total del suelo de la método Kjehdal (Tan, 1996), el contenido de P disponible del suelo es el método Bray I (Tan, 1996), el contenido de K es el suelo disponible (Tan, 1996), el contenido de ácidos húmicos y fulfat (Tan, 1996), capacidad de intercambio catiónico del suelo con saturación de acetato de amonio pH 7.0 (Tan, 1996).

Luego se realizó un análisis de datos para determinar las diferencias entre los sistemas agrícolas orgánicos y no orgánicos en los parámetros de las características físicas y químicas del suelo al nivel del 5% de mirto.

C. RESULTADO Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Efecto del tratamiento sobre P disponible, capacidad de intercambio catiónico, pH H₂O, pH HCl y contenido de C orgánico

No	Tratamiento	PAGS Disponible	CCA (yo/ 100 gramos)	pH H ₂ O	pH HCl	C Orgánico (%)
1	Agricultura ecológica 1	8,36 ^b	25 ^c	5,52 ^c	4,83 ^a	2,94 ^c
2	Agricultura ecológica 2	8,39 ^a	22 ^d	5,75 ^e	4,80 ^a	3,09 ^a
3	Agricultura no orgánica 1	7,22 ^d	33 ^{ab}	6,51 ^f	4,81 ^a	2,96 ^b
4	Agricultura no orgánica 2	8,26 ^c	25 ^c	5,56 ^d	4,67 ^b	2,07 ^f
5	Agricultura no orgánica 3	6,71 ^e	31 ^a	5,27 ^d	4,50 ^c	2,33 ^d
6	Agricultura no orgánica 4	6,58 ^e	29 ^b	5,46 ^b	4,80 ^a	2,28 ^e

Nota: Los números seguidos de la misma letra no indican una diferencia significativa con el nivel del 95 %.

1. P disponible en suelo

Los resultados del análisis estadístico con DMRT (Duncan Multiple Range Test) muestran que existen diferencias significativas entre tratamientos. El cultivo orgánico aumenta notablemente el P disponible en los suelos. Este aumento en el P disponible puede ocurrir debido a la liberación de P de la materia orgánica añadida, también debido al efecto indirecto de la materia orgánica sobre el P que existe en el complejo de sorción del suelo. Se sabe que la materia orgánica reduce la absorción de P por el óxido de hierro y Al y también las arcillas coloidales presentes en este suelo.

Pelapukan bahan organik menghasilkan asam-asam organik seperti asam humat dan fulfat yang bersifat polielektrolit. Kedua asam ini memegang peranan penting dalam pengikatan Al dan Fe sehingga P menjadi tersedia. Keefektifan pengikatan tersebut dipengaruhi oleh struktur bahan organik yang ditambahkan dan pH medium (Ruseel, 1978). Soepardi (1983) menyatakan bahwa adanya senyawa organik yang cukup memungkinkan terjadinya khelat yaitu senyawa organik yang berikatan dengan kation logam (Fe, Mn, Al). Terbentuknya khelat logam akan mengurangi pengikatan P oleh oksida maupun lempung silikat sehingga P menjadi lebih tersedia.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kandungan Karbon tanah, diikuti peningkatan kandungan asam humat dan fulfat yang merupakan hasil dekomposisi bahan organik. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa peningkatan P tersedia pada perlakuan budidaya organik juga diakibatkan pelepasan P dari kompleks jerapan oleh asam humat dan fulfat yang dihasilkan oleh pelapukan bahan organik.

2. Capacidad de intercambio catiónico de la tierra

Los resultados del análisis de suelo muestran que existen diferencias significativas entre los tratamientos. De acuerdo con la base teórica, la materia orgánica contribuye a una carga negativa muy grande del suelo a través de su área superficial muy alta, por lo que se espera que la provisión de materia orgánica aumente la capacidad de intercambio catiónico. Pero los resultados del estudio muestran que la capacidad de intercambio catiónico en los suelos que se cultivan con agricultura orgánica es menor que en los no orgánicos. Parece que 5 años no son suficientes para que la tierra aumente su capacidad de intercambio catiónico.

3. Suelo H₂O pH

Los resultados de las mediciones del pH del H₂O del suelo mostraron que hubo diferencias significativas entre los tratamientos. La tierra que no se trata con cultivo orgánico muestra una tendencia a bajar el pH. El pH más bajo en la agricultura inorgánica se debe al uso de fertilizantes industriales, especialmente urea, que acidificará cada vez más el suelo. La materia orgánica tiene una gran capacidad amortiguadora, por lo que si el suelo contiene suficientes de estos componentes, el pH del suelo es relativamente estable.

4. Suelo KCl pH

El pH de KCl muestra la cantidad de hidrógeno que domina el complejo de intercambio y la solución del suelo. Los resultados del análisis estadístico mostraron que solo 2 tratamientos de agricultura no orgánica mostraron una diferencia real, mientras que otros 4 (2 de agricultura orgánica y 2 de agricultura no orgánica) no mostraron una diferencia significativa. Esto está de acuerdo con la declaración anterior de que los 5 años no han sido suficientes para afectar el carácter del suelo dakhil, lo más afectado es la solución del suelo.

5. Contenido de C del suelo

El cultivo orgánico aumenta notablemente el contenido de carbono del suelo. El carbono es el mayor componente de la materia orgánica, por lo que dar material orgánico aumentará el contenido de carbono del suelo. Este alto contenido de carbono en el suelo afectará las propiedades del suelo para mejor, física, química y biológicamente. El carbono es una fuente de alimento para los microorganismos del suelo, por lo que la presencia de este elemento en el suelo estimulará las actividades de los microorganismos, aumentando así el proceso de descomposición del suelo y también las reacciones que requieren la ayuda de los microorganismos, como la disolución de P, la fijación de N, etc.

Tabla 2. Efecto del tratamiento sobre Ácido Húmico, Ácido Fulvico, N Total y K disponible

	Tratamiento	Ácidos húmicos (%)	Ácido fulfat (%)	N totales (%)	Disponible (mg/100gr)
1	Agricultura ecológica 1	0,33 ^a	0,35 ^a	0,23 ^a	1,78 ^b
2	Agricultura ecológica 2	0,24 ^d	0,31 ^b	0,21 ^{cd}	1,17 ^c
3	Agricultura no orgánica 1	0,16 ^f	0,22 ^{de}	0,22 ^b	2,12 ^a
4	Agricultura no orgánica 2	0,26 ^c	0,22 ^{de}	0,21 ^{cd}	0,83 ^d
5	Agricultura no orgánica 3	0,26 ^c	0,17 ^f	0,19 ^e	0,66 ^e
6	Agricultura no orgánica 4	0,17 ^e	0,25 ^e	0,17 ^f	0,60 ^f

Nota: Los números seguidos de la misma letra no indican una diferencia significativa con el nivel del 95 %..

6. El contenido de ácido húmico y suelo satisfat

En general, la composición de la materia orgánica del suelo está dominada por la fracción de humina con un peso molecular muy grande, la fracción de ácido húmico con un peso molecular moderado y la fracción de ácido fulfat con un peso molecular más bajo. El ácido húmico es una fracción que se disuelve en alacali pero no se disuelve en ácido o agua. El ácido húmico es capaz de interactuar con iones metálicos, óxidos e hidróxidos minerales. Esto se debe a que el ácido húmico contiene grupos funcionales activos como carboxilo, fenol, carbonilo, hidróxido, alcohol, amino, quinona y metoxilo, además de su forma porosa para que tenga una gran superficie. Este ácido tiene una fuerte influencia en la capacidad de absorción del suelo (Stevenson, 1994). El análisis mostró que el cultivo orgánico aumentó notablemente el contenido de ácido húmico en el suelo. Este aumento afecta la capacidad de retención de agua (capacidad de retención de agua) y también mejora la estructura del suelo mediante la adición de coloides del suelo. El ácido fólico tiene propiedades algo similares al fulfat, pero su peso molecular es más ligero y es soluble en ácido.

7. Contenido total de N de la tierra (%)

El nitrógeno es el principal macronutriente que necesitan las plantas. Este elemento se denomina macroelemento primario porque es el más importante en el ciclo de vida de las plantas. Los resultados de la medición del N total del suelo muestran que

las tierras cultivadas con agricultura orgánica contienen más N total aunque el aumento no es llamativo. El aumento del N total del suelo proviene de la mineralización de la materia orgánica añadida en la agricultura ecológica, mientras que en los sistemas de agricultura no ecológica el N se añade en forma de fertilizantes nitrogenados. Resulta que la adición de fertilizante N en el suelo no necesariamente tiene que ir seguida de un aumento en el contenido total de N en el suelo. Esto se debe a que se pierde más N transportado por los cultivos o por lixiviación y evaporación.

8. K disponible en el suelo

El potasio también es un macronutriente primario para las plantas. La existencia de este elemento es muy importante para la autodefensa de las plantas frente a plagas, enfermedades y sequías. Los sistemas de agricultura orgánica aumentan notablemente el contenido de K de los suelos disponibles, aunque en los sistemas de agricultura no orgánica hay lugares que indican una mayor disponibilidad de K, pero es probable que esto haya sucedido debido al KCl recién cultivado. Los sistemas de agricultura ecológica permiten un mejor equilibrio nutricional.

D. CONCLUSIÓN

Los sistemas de agricultura orgánica mejoran significativamente las propiedades químicas del suelo al aumentar el P disponible, el N total, el K disponible, el contenido de carbono, el ácido húmico, el ácido fulfat y mantienen la estabilidad del pH del suelo.

Un estudio más profundo del sistema de agricultura ecológica será muy útil para mantener la sostenibilidad del suelo. Es necesario estudiar los tipos y fuentes de materiales orgánicos utilizados en los sistemas de agricultura orgánica y sus efectos sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.

REFERENCIAS

1. Engelstad, O.P. (ed). 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk*. Gadjah Mada University Press.
2. Prawirowardoyo, S., Rosmarkam, S., D. Shieddieq, M.S. Hidayat, 1987. *Panduan Analisis Kimia Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
3. Russel, E.W. 1973. *Soil condition and plant growth*. Tenth ed. Longman, London.
- Schnitzer, M. 1991. Soil organic matter. The next 75 years. *Soil Sci.* 151: 41-58.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus chemistry: Genesis, composition, reactio*. 2nd ed. John Wiley and Sons, Inc. New York. Xiii + 496 p.
5. Sutanto, R. 1998. *Inventarisasi Teknologi Alternatif Dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan*. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
6. Pradopo, R. 2000. *Pengelolaan Tanah untuk Budidaya Tanaman Lombok pada Sistem Pertanian Organik*. Laporan Kerja Lapangan. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.

7. Tan, K.im H. 1986. Degradation of Soil Minerals by Organic Acid. *SSSA Publ.* 17: 1 - 25. Tan, Kim. H. 1996. *Soil Sampling, Preparation and Analysis*. Marcel Dekker, Inc. New York.
8. Von Uexkull, H.R. and J.D. Beaton. 1991. *A review of fertility management of rice soils*.Eight int. Soil Corr. Meet.