

ESTUDIO COMPARATIVO DE COMPOST DE APLICACION AGRONOMICA

E. ORTEGA, J. AGUILAR, R. BENARROCH

RESUMEN

Han sido estudiados diferentes tipos de compost procedentes de las provincias de Castellón, Granada, Jaén, Las Palmas, Sevilla y Valencia.

Los parámetros utilizados han sido: Materia orgánica, N, P, C/N Grado de humificación, Salinidad, etc. ...

Todos los compost estudiados, son en mayor o menor grado satisfactorios, ya que aportan una elevada cantidad de materia orgánica al suelo y una proporción más que aceptable de nutrientes. Destacan entre las muestras estudiadas las de Castellón y Jaén mientras que las de Valencia.

Las Palmas es muy inferior.

El principal problema encontrado es una elevada salinidad, problema que puede ser fácilmente resuelto, pero con un encarecimiento del producto.

SUMMARY

It have been studied different types of compost coming from the provinces of Castellón, Granada, Jaén, Las Palmas, Sevilla, and Valencia.

The parameters utilized have been: organic matter, N, P, C/N humification degree, salts content, etc....

All the compost studied present a good quality because they get a high level of organic matter so as nutritive elements. The best compost are those of Castellón and Jaen while the compost from Valencia, Sevilla and Granada presents a medium quality and the compost of Las Palmas is the worst of the studied compost.

The main problem found are a high proportion of salinity.

This problem is easy to solve but of course with an increment in the cost.

INTRODUCCION

Una de las técnicas que permite una mejor eliminación de los desechos urbanos, es el compostage o fabricación de abono

orgánico (compost) a partir de la basura urbana, además de ser un método de reciclaje de muchos de los materiales que lo componen y un sistema de aporte de materia orgánica barata al suelo; previene y evita los procesos de compactación de determinados tipos de suelos, como indica GREELAND (1972) al afirmar que los Ac. Húmicos y Fúlvicos son adsorbidos considerablemente por los óxidos hidratados de hierro y aluminio, lo que se traduce en el desarrollo de una carga negativa en la peptización de estos óxidos.

La adsorción de los aniones orgánicos por hidróxidos de hierro y aluminio amorfos dificulta su cristalización y el endurecimiento de los suelos. Sobre todo en suelo ferruginosos y ferrolíticos que tienen un elevado contenido en óxidos de hierro y aluminio.

Biológicamente la utilización de compost incrementa el número de microorganismos del suelo ya que en vez de estimular la proliferación de una determinada especie favorece una diversidad de organismos, es decir, la coexistencia de diversas especies; de conformidad con la ley de THIENEMANN (1956) que considera que un biotipo es sano mientras cuenta con un gran número de especies y un pequeño número de individuos de cada especie.

El proceso de elaboración del compost consta de una primera fase en la que se realiza una recepción de los residuos, en unas fosas de recepción, en esta fase ya son separados los elementos extraños ("monstruos"), que podrían ocasionar desperfectos en las cadenas de transporte y elaboración del producto. En una segunda fase el producto iría a unas tolvas de recepción y por unas cintas de transporte sería trasladado para la separación manual en las mismas, se seleccionarían aquellos materiales que sean susceptibles de ser reciclados (plásticos, botellas de vidrio, cartón, etc.). También serían separadas las fracciones metálicas, con el empleo de un electroimán. En un tercer estadio sufren un proceso de disgregación mecánica, como medio de lucha contra el apelmazamiento. Una vez que esta fase esté terminada, se pasa a la 4.ª etapa o de Trituración, con el empleo de molinos de martillos y otros tipos y en una última fase se realizaría una mezcla y homogeneización del producto con el empleo de cribas cilíndricas.

Una vez que el producto ha sido elaborado es conducido por cintas de transporte al parque de almacenamiento.

El producto finalmente obtenido es una mezcla heterogénea constituida por componentes muy diversos, que posee cantidades variables de los principales nutrientes, de un olor característico, un color pardo-negruzco y con cantidades diversas de materia orgánica poco transformada o medianamente transformada.

El compuesto bruto, tendrá diferentes categorías dependiendo por un lado del proceso de fabricación y por otro del material de partida, pero lo que si que habrá que tener en cuenta es la contaminación por ingredientes nocivos como expresa EGAWA (1976) y habrá que controlar su presencia en este tipo de fertilizantes.

Este producto bruto obtenido es sometido por cualquiera de los diferentes métodos existentes a un proceso de maduración, a esta maduración se puede llegar por dos mecanismos: Mediante un proceso estático, en el que el material bruto será extendido en capas, permaneciendo bien ventilado, pero no siendo removido durante el tiempo de maduración, con lo que se favorece el intenso desarrollo de hongos (actinomicetos, basidiomicetos, ascomicetos) que están presentes en la 1.^a etapa de formación del humus.

El otro proceso al que puede estar sometido el material bruto, es el llamado proceso dinámico, en el que el material estaría en constante movimiento, de tal forma que proliferaría la flora bacteriana, a esta fase de movimiento seguiría una fase estática.

METODOS EXPERIMENTALES UTILIZADOS

- Determinación de carbonatos: Calcimetro de Bernard
- Carbono Orgánico: Método de Anné modificado.
- Conductividad del extracto de saturación: Conductimetro Beckman RD26
- Fósforo asimilable: Fotocolorimetría a 825 nm en Spectronic 20
- Potasio asimilable: Fotocolorimetría de llama en Eppendorff

- pH: En agua y CIK 0, 1N (1: 1) midiendo con pH-meter-Radiometer
- Capacidad de cambio de cationes: Método del Acetato Sódico.
- Determinación de bases de cambio: Fotometría de llama en Eppendorff.
- Nitrógeno: Método de Bouat y Crouzet.
- Acidos Húmicos y Fúlvicos: Modificación del método del Tyurin con $P_2O_5Na_4$ y Na OH.
- Humedad: Dsecación en horno mufla modelo Heraew
- Análisis Microbiológico: Determinación del número más probable.
- Determinación granulométrica: Tamices en cascada.

RESULTADOS

Han sido estudiadas 6 muestras de compost de basura urbana con diferente localización geográfica, correspondiente a las ciudades de: Castellón, Granada, Jaén, Las Palmas, Sevilla y Valencia.

Descripción de las muestras

La muestra de Castellón, en fresco presenta una coloración no homogénea, que varía de pardo-negrusca a pardo grisácea, restos de papel y fragmentos de madera que oscilan entre tamaños de 1,5-2 cm, también se observan plásticos coloreados pero en escasa cantidad.

El compost de Granada en fresco presenta una coloración no homogénea que varía de pardo clara a pardo-verdosa, restos de plásticos finos, aunque estos últimos en pequeña cantidad.

En fresco la muestra de Jaén presenta una coloración homogénea pardo-clara, escasos restos de papel y fragmentos de madera de tamaño de 1 cm, también se observan algunos plásticos finos.

La muestra fresca de Las Palmas presenta una coloración no homogénea que varía de negruzca a parda, así como restos de madera y papel, se observa la presencia de plásticos finos de variados colores.

DATOS AGRONOMICOS

	pH		% CO ₃ Ca	Conductiv., mMhos/cm	P ₂ O ₅ p. p. m.	% K ₂ O	T meq/100gr.	Bases de cambio meq/100gr.			
	H ₂ O	ClK						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
CASTELLON	7,8	7,8	9,63	21	34,35	0,98	29,34	6,75	0,14	21,52	0,93
GRANADA	8,5	8,4	7,05	32	26,56	1,48	26,08	6,25	0,38	18,47	0,99
LAS PALMAS	8,1	7,9	1,47	26	28,85	0,86	18,47	3	0,35	14,65	0,47
JAEN	8,2	8,2	6,01	22	48,09	1,13	23,91	7	0,35	15,6	0,96
SEVILLA	7,5	7,5	4,64	30	45,8	1,32	25	4,5	3,34	16,5	0,66
V. VALENCIA	7,1	7,1	2,12	22,5	25,19	1,32	21,73	4	2,17	14,65	0,36

TABLA I. - Resultados analíticos obtenidos de las seis muestras estudiadas.

El compost de Sevilla en fresco posee una coloración no homogénea con predominio parduzco, pequeñas cantidades de papel y madera, existen plásticos finos en escasa cantidad.

La muestra en fresco de Valencia presenta una coloración homogénea pardo clara, fragmentos de madera; no se observan plásticos.

Discusión de los resultados

De todos los datos analíticos expuestos y teniendo en cuenta, que los compost son el resultado de la transformación de las

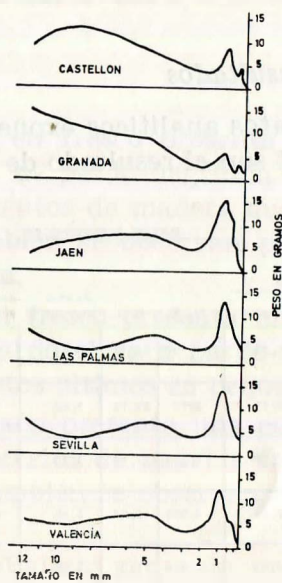
DATOS AGRONOMICOS

	MATERIA ORGANICA										
	Combustión		Oxidación	N ₂ %	C/N	Acidos húmicos %	Acidos fúlvicos %	Grado húmico, %	H ₂ O		nº de microorgan.
	Aparente	Real							Hidrat.	Constituc.	
CASTELLON	45,705	39,06	35,79	1,03	20,16	4,61	5,34	47,85	3,49	2,2	17,10 ⁴
GRANADA	45,29	40,84	26,71	0,77	20,16	3,62	1,13	30,60	2,15	1,70	14,10 ⁴
LAS PALMAS	44,70	40,32	32,59	0,895	21,17	3,53	0,99	23,88	1,84	1,8	28,10 ³
JAEN	48,92	42,59	27,53	0,958	16,70	3,66	4,25	49,47	3,49	2,05	2,5,10 ³
SEVILLA	52,57	46,74	33,12	0,914	21,05	3,98	2,58	34,07	3,14	1,52	28,10 ⁴
VALENCIA	50,63	41,31	30,98	1,01	17,79	4,79	2,67	41,46	7,43	1,65	7,9,10 ³

Tabla II. - Resultados analíticos obtenidos de las seis muestras estudiadas.

Tamaño en mm	PESO EN GRAMOS					
	CASTELLON	GRANADA	JAEN	LAS PALMAS	SEVILLA	VALENCIA
12	9,5	15	3,9	8,3	7,9	6,8
10	13,2	13,1	5,7	3,9	8,2	5,9
5	8,2	8,7	7,5	7,2	10,5	7,9
3	4,8	3,5	4,5	4,4	5	3,3
2	3,4	3,3	5,7	3,5	4,6	5,2
1	9,3	6,1	16,1	14,4	15	13,7
0,5	3,1	1,8	5,7	8,7	4,5	5,7
0,2	3,9	3,7	5	5	0,9	5,5
0,2	0,9	1,3	1,3	3,3	1,5	1,3

Tabla III . - Granulometría de las muestras estudiadas.



Gráfica 2.-Estudio comparativo de las granulometrías de las diferentes muestras, expresadas en la tabla 3

basuras urbanas (en su mayoría residuos domésticos), estarán cargados de sales, lo que se pone de manifiesto por la alta conductividad del extracto de saturación del compost, con valores superiores a los 20 milimohs/cm⁻¹, que en ocasiones llega a valores de 30 (Sevilla y Granada). Desde este punto de vista los compost estudiados estarán en el siguiente orden:

Castellón-Jaén-Valencia-Las Palmas-Sevilla-Granada.

Habrá que resaltar que todas las muestras se encuentran por encima de los valores adecuados.

El contenido en CO₂Ca oscila entre valores de 1-10%, si tenemos en cuenta que aún dentro de ciertos límites, cuanto mayor es la cantidad de CO₂Ca, mejor calidad tendrá el compost, para este parámetro el orden es:

Castellón-Granada-Jaén-Sevilla-Valencia-Las Palmas.

Con respecto al pH, tenemos que tener en cuenta que los mejores son los que poseen un pH neutro, ya que un exceso de acidez motiva la inmovilidad de algunos elementos traza, así como la basicidad hace que otros no puedan ser tomados por las plantas. Por otra parte ciertos procesos de nitrificación, amonificación, etc ... se ven favorecidos también por un pH neutro, mientras que tienen lugar más difícilmente a pH ácido o alcalino. En este aspecto el orden de bondad de los diferentes compost es el siguiente:

Valencia-Sevilla-Castellón-Las Palmas-Jaén-Granada.

La cantidad de Materia orgánica en todas las muestras estudiadas es elevada y el fin primordial de la obtención de estos compuestos. La diferencia entre las muestras es muy pequeña por lo que todas son satisfactorias en este aspecto. En orden decreciente en contenido en materia orgánica tenemos:

Sevilla-Jaén-Valencia-Granada-Las Palmas-Castellón

Pero lo realmente importante es el grado de transformación con que esta materia orgánica se incorpora. Este grado de transformación nos viene dado por el grado de humificación que es igual al carbono de Ac. Fúlvicos más el carbono de Ac. Húmicos dividido por el carbono orgánico total existente y multiplicado por 100. También la relación C/N es un índice del grado de transformación sufrido por la materia orgánica. Ambos datos son casi totalmente coincidentes y solo en el caso del compost de Castellón, se observan datos contradictorios, que no podemos justificar.

En este aspecto, todas las muestras son bastante aceptables aunque existen marcadas diferencias. El orden de bondad sería:

Jaén-Valencia o Castellón- Castellón o Valencia-Sevilla-Granada-Las Palmas.

La mayor o menor actividad microbiana se pone de manifiesto por el número de microorganismos por gramo, que son los responsables de llevar a cabo el proceso de descomposición, pero este factor tiene poca importancia futura ya que a partir de la incorporación al suelo van a intervenir también los microorganismos presentes en este.

Con respecto a los nutrientes, no cabe duda que no es el fin primordial de la aplicación de estos compuestos pero también es obvio que cuanto mayor sea la cantidad presente de estos, menor cantidad de abono inorgánico tendremos que adicionar al suelo. En lo que al nitrógeno se refiere, la cantidad presente en todas las muestras es aceptable pero nunca suficiente para prescindir del abonado inorgánico correspondiente. En este caso el orden es:

Castellón-Valencia-Jaén-Sevilla-Las Palmas-Granada.

Para el fósforo tenemos que decir prácticamente igual que para el nitrógeno, si bien dada la escasa solubilidad de este nutriente permanece más en el suelo, por lo que repetidos abonados con estos compuestos puede dar lugar a poder prescindir del abonado inorgánico correspondiente. El orden de estos compuestos en cuanto a cantidad de fósforo es:

Jaén-Sevilla-Castellón-Las Palmas-Granada-Valencia.

En cuanto al Potasio se encuentra normalmente en cantidades óptimas en estos compuestos, de manera que salvo el caso de la muestra de Las Palmas todas ellas son aptas para suplir el abonado inorgánico de este elemento. El orden a este respecto es:

Granada-Valencia-Sevilla-Jaén-Castellón-Las Palmas.

Los valores de capacidad de cambio de las muestras estudiadas son aceptables y en algún caso (Castellón) francamente buena, el orden sería:

Castellón-Granada-Sevilla-Jaén-Valencia-Las Palmas.

Las bases de cambio nos muestran un contenido excesivo en sodio en todas las muestras, que por su carácter dispersante es un inconveniente a la hora de emplear estos compuestos; no obstante en algunas muestras esta cantidad de sodio viene

compensada en parte, por bastate cantidad de Mg^{2+} y Ca^{2+} de cambio, mientras que en otras muestras no ocurre así. El orden de mejor a peor compost para este parámetro es:

Jaén-Sevilla-Valencia-Granada-Las Palmas-Castellón.

Con respecto a la granulometría, cuanto menor sea el tamaño de estos compuestos más fácil será la incorporación al suelo y su mezcla con este. El estudio comparativo nos pone de manifiesto predominios de las fracciones de 0,5 - 1 mm, salvo en los casos de Castellón y Granada, siendo las restantes fracciones de mayor tamaño y de una distribución muy parecida, en los 6 casos estudiados.

Estableciendo un orden de mejor a peor quedaria establecido en:

Jaén-Valencia-Las Palmas-Sevilla-Castellón-Granada.

Con objeto de esquematizar los resultados analíticos obtenidos y destacar las cualidades favorables o desfavorables de

	Materia Orgánica	C/N	Grado de Humificac.	CO ₃ Ca	N	P	K	Granulom.
Valencia	43,1	17,79	41,46	2,12	1,01	<u>25,19</u>	1,32	Buena
Sevilla	46,74	21,05	34,07	4,64	0,91	45,8	1,32	Buena
Las Palmas	40,32	<u>21,17</u>	<u>23,88</u>	<u>1,47</u>	0,89	28,85	<u>0,86</u>	Interm. Buena
Jaén	42,59	16,70	49,47	6,01	0,59	48,09	1,13	Buena
Granada	40,84	20,16	30,60	7,05	<u>0,77</u>	26,5	1,48	Poco Favorab.
Castellón	39,06	20,16	47,85	9,63	1,03	34,35	0,98	Poco Favorab.

Tabla IV. - Comparación de las diferentes muestras en función de los parámetros representados.

— Cantidades más desfavorables

○ Cantidades más favorables.

las muestras estudiadas, exponemos en la tabla 4 las cantidades más representativas en función de una serie de parámetros, para todas las muestras que han sido objeto del estudio.

CONCLUSIONES

Todas las muestras de compost, en mayor o menor grado cumplen la función para la que se han fabricado, que es un aporte de materia orgánica al suelo, junto con una cierta proporción de nutrientes. Destacan entre las muestras estudiadas las de Castellón y Jaén, una calidad media tienen las de Valencia, Sevilla y Granada, mientras que el compost de Las Palmas resulta muy inferior.

El principal inconveniente que en mayor o menor proporción presentan todos los compost estudiados es su alta salinidad.

Por todo lo anterior vemos que aparte de eliminar las basuras de una población con los consiguientes problemas de ir agotando las zonas para vertederos, este sistema aprovecha estos residuos, transformándolos en abonos, que adicionados al suelo pueden causar notables beneficios.

BIBLIOGRAFIA

- EGAWA, T. (1976).—Utilización de materias orgánicas fertilizantes en el Japón, Boletín de suelos de la F. A. O. núm. 27. Roma.
- GREELAND, D. J. (1972).—Biological and organic aspects of plant nutrition in relation to needed research on tropical soils. Com. Sem. on Tropical soils. IITA. (Ibadan).
- THIENEMANN, A. F. (1956).—Leben un Umwelt. Rowolt. 122. Berlín.