

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA INDUSTRIA DEL TABACO

Walter A. Tejerina*, Diego Capelli*, Gloria Plaza**

* Facultad de Ingeniería - CIUNSA

** Profesional del CONICET - Facultad de Ingeniería - INENCO

Universidad Nacional de Salta - Buenos Aires 177 - Salta (4400) - Argentina

Fax 54-87-255489

RESUMEN

El presente trabajo establece un sistema de tratamiento para la transformación de la materia orgánica de los residuos de la industria del tabaco; evaluando la calidad del producto obtenido para su posterior aplicación en suelos, ya sea como abono orgánico o para ser utilizado como alimento de lombrices (*Eisenia foetida*).

Se desarrollaron experiencias en escala laboratorio y piloto, evaluando distintas mezclas de polvo de tabaco con residuos disponibles en la zona. Se proyectó la mejor mezcla a escala industrial, habiéndose tratado aeróbicamente todos los residuos de la campaña 97/98.

Las mezclas que se experimentaron fueron de polvo de tabaco con residuos sólidos urbanos, estiércol vacuno, estiércol de aves, lodos cloacales y residuos vegetales. Las mezclas de estiércol vacuno y de residuos domiciliarios con polvo de tabaco presentan una remoción de sólidos volátiles del orden del 30% p/p y una concentración media de 3,7% de Nitrógeno, 0,75% de Fósforo y 7,4% de Potasio.

Palabras claves

Residuo, polvo de tabaco, tratamiento biológico, compostaje.

INTRODUCCION

En la provincia de Salta la explotación de tabaco ocupa un importante lugar desde el punto de vista económico. La empresa Massalin Particulares situada en Rosario de Lerma, Salta; produjo aproximadamente 1.300 toneladas de polvo de tabaco para el periodo 97/98. A partir del Convenio firmado entre Massalin Particulares S.A. y la Universidad Nacional de Salta y dentro del Programa de Investigación y Desarrollo sobre Reciclado del Polvo de Tabaco, se propone el tratamiento biológico del mismo en forma aeróbica.

El tabaco crece normalmente como planta anual. Como otras especies vegetales puede desarrollarse en distintos tipos de suelos, pero el desarrollo alcanzado como así también la calidad de la hoja obtenida estará directamente ligada a las características físicas y químicas del suelo sobre el cual está asentado. Las provincias de Salta y Jujuy ofrecen una vasta gama de suelos desde el punto de vista físico. El pH oscila de neutro a ligeramente alcalino (6.5 a 7.5). Son suelos generalmente pobres en materia orgánica, con contenido mediano a pobre en nitrógeno, muy pobres en fósforo y medianamente provistos en potasio (Ullivarri, 1990).

La aplicación a los suelos de la materia orgánica contenida en la mayoría de los residuos no puede hacerse directamente. Se requiere estabilizar dichos residuos, eliminar los organismos patógenos y/o fitopatógenos que puedan contener y llegar a una granulometría y características físico - químicas, que permitan su manipulación e incorporación al suelo.

El compostaje es la descomposición biológica, aerobia, de residuos orgánicos, en condiciones controladas (contenido de nutrientes, oxígeno y humedad adecuada). Se consigue así, disminuir el contenido de materia orgánica, aumentar el contenido de materia seca, higienizar por calor y alcanzar un residuo rico en componentes humificadas, sales minerales y microorganismos (González Carcedo, 1996).

Hacia mediados de los '70 el compostaje cobro importancia como alternativa económica y ambientalmente efectiva para la estabilización y disposición final de los residuos sólidos. El incremento de las exigencias de la regulación de contaminación del aire y los requerimientos para la disposición de los residuos, con el acortamiento de la vida útil de los rellenos sanitarios, han incrementado el desarrollo del compostaje como opción viable de manejo (Metcalf & Eddy, 1991).

El presente trabajo tiene por objeto obtener bioabono por degradación aeróbica del polvo de tabaco y analizar su posible aprovechamiento mediante lombricultura.

MATERIALES Y METODOS

Los dispositivos utilizados a escala laboratorio fueron construidos con envases de polietileno de alta densidad de 20 litros de capacidad, a los que se les practicaron seis perforaciones circulares de 3 cm de diámetro en las paredes laterales y una perforación de 1 cm de diámetro en el fondo para la evacuación de lixiviado.

Las muestras introducidas en los dispositivos fueron de polvo de tabaco puro y mezclas de residuos (70/30% p/p) de:

- 1- Polvo de tabaco con estiércol vacuno.
- 2- Polvo de tabaco con residuos avícolas (mezcla de estiércol de pollos, pajas y plumas).
- 3- Polvo de tabaco con lodos cloacales extraídos de la laguna de estabilización de Rosario de Lerma.
- 4- Polvo de tabaco con residuos vegetales principalmente hojas y pajas.
- 5- Polvo de tabaco con la fracción orgánica de los residuos provenientes del comedor de la planta de Massalin Particulares - Rosario de Lerma, especialmente cáscaras y desperdicios vegetales, los cuales fueron sometidos a un pretratamiento de molienda para lograr un tamaño de partícula de 2 a 2,5 cm.

Asimismo, se ensayaron distintas proporciones de estiércol vacuno en el polvo de tabaco (15, 30 y 50% p/p), para conocer la mínima concentración de estiércol necesaria para el compostaje del polvo de tabaco.

Se caracterizaron las distintas muestras al inicio y final del compostaje en: sólidos totales % p/p (S.T.), sólidos volátiles % p/p de S.T. (S.V.), Nitrógeno total, Fósforo total, Sodio y Potasio total, Calcio y Magnesio totales, según Standard Method (APHA, 1985). Durante el proceso, se aplicó una agitación manual los días indicados y se efectuaron diariamente las lecturas de pH y temperatura de cada una de las masas en compostaje.

Se desarrollaron dos experiencias a escala laboratorio, la primera al aire libre y la segunda bajo cubierta con temperaturas ambiente comparables a la anterior. La escala piloto se desarrolló disponiendo directamente sobre el terreno, las distintas mezclas realizadas. Se operaron en forma similar a la escala real.

RESULTADOS Y DISCUSION

El polvo de tabaco se obtiene con un 8-12% de humedad y contiene entre 18-25% de materias nitrogenadas, 25-50% de hidratos de carbono, 6-8% de grasas, 14-23% de cenizas, 2-4.5% de nicotina, 6-18% de azúcares reductores y 16-27% de lignina.

Se analizaron las alternativas de humectación con agua residual y con agua de río. El agua residual tiene una Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) de 135 mg/l y pH de 7,5, a diferencia el agua de río tiene DBO despreciable y pH neutro.

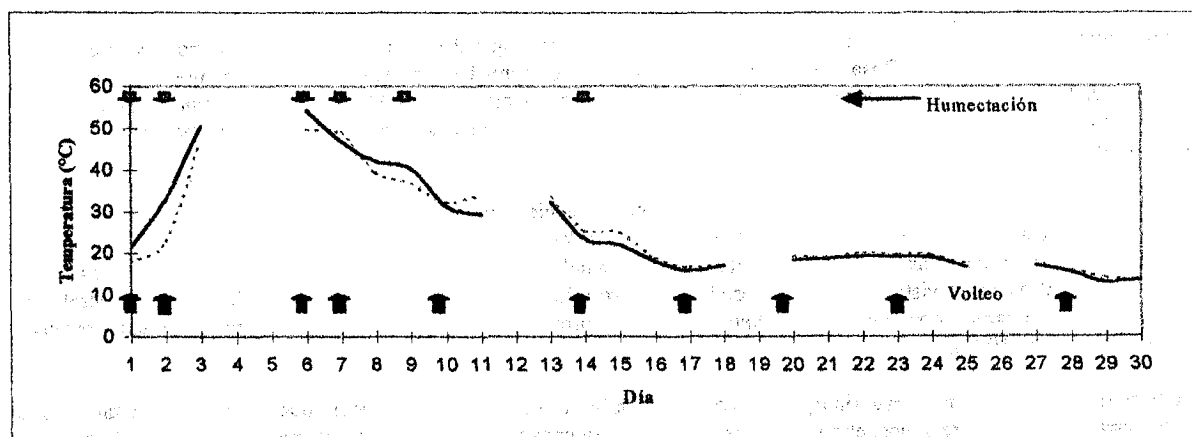


Figura 1: Evolución de temperatura Mezcla 30% p/p Estiércol vacuno y 70% Polvo de tabaco
 — con agua residual con agua de río

En la Tabla 1 se muestra la calidad del producto obtenido de la mezcla de polvo de tabaco con 30% p/p de Estiércol vacuno.

Tabla 1: Composición del producto final en porcentaje de materia seca.

Mezcla de polvo de tabaco con 30 % de estiércol vacuno	Propuesta de normas sobre compost elaborada por Lorea		
	Agua residual	Agua de río	
Nitrógeno total (%)	3.25	3.92	Superior al 1.0%
Fósforo total (%)	0.61	0.59	Superior a 0.4%
Potasio total (%)	6.56	6.18	Superior a 0.6%
Sodio total (%)	0.74	0.54	-
Calcio total (%)	3.01	2.96	4%
Magnesio total (%)	1.16	0.95	0.3%

Las otras mezclas presentan similar comportamiento, no evidenciando diferencias notables por el aporte de uno u otro líquido.

En las mezclas con distinto porcentaje de estiércol vacuno se obtiene mayor remoción de materia orgánica para mayor porcentaje de estiércol agregado, que se supone debido a la mayor eficiencia de remoción de S.V. del residuo agregado.

Las distintas mezclas de residuos manejadas de igual forma procedieron en forma similar al polvo de tabaco puro durante el compostaje (primer experiencia). Todas las mezclas alcanzaron la fase termófila entre las 12 y 24 horas, después de iniciado el proceso. También se observó que casi todas las mezclas alcanzaron temperaturas del orden de los 50 °C. Las temperaturas máximas y mínimas promedio ambientales para dicho periodo fueron de 23.8°C y de 12.3°C, respectivamente.

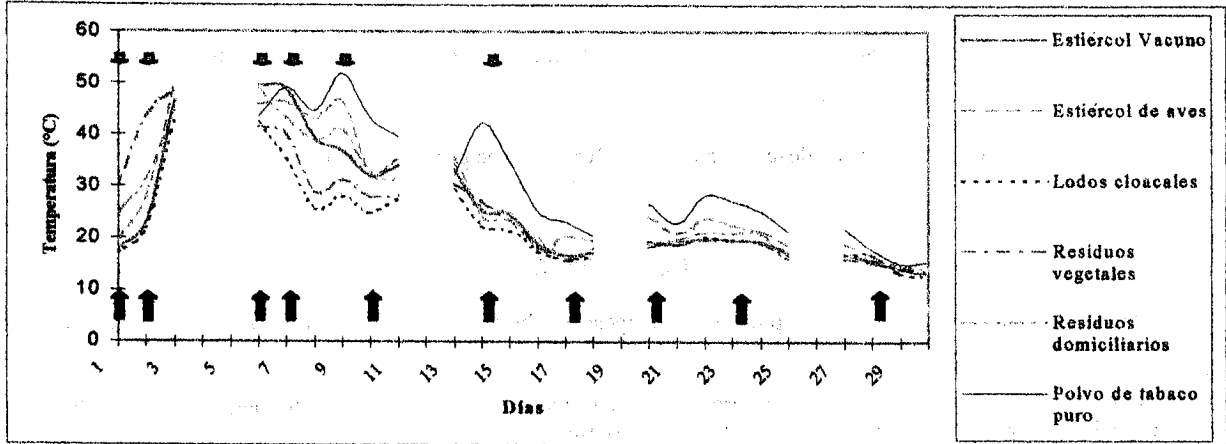


Figura 2: Evolución de temperatura de las mezclas de distintos residuos con polvo de tabaco.

Se desarrolló una segunda experiencia de laboratorio bajo cubierta plástica en época invernal, con el interés de evaluar el manejo durante el tratamiento. Las mezclas tuvieron similar comportamiento al descrito para la primer experiencia, aunque las temperaturas alcanzadas fueron notablemente menores. Las temperaturas máximas y mínimas promedio en el interior del invernadero para el periodo de evaluación fueron de 27.8 y 7°C.

En la Figura 3 se observa la comparación de ambas experiencias para el polvo de tabaco sin aporte de otros residuos. Se observa que el manejo durante la primer etapa de degradación influye negativamente inhibiendo la fase termófila, lográndose una remoción de materia orgánica del 19.5% en 20 días para la primer experiencia y de 17.4% en 40 días para la segunda experiencia. Las características del producto final para igual remoción de materia orgánica son similares.

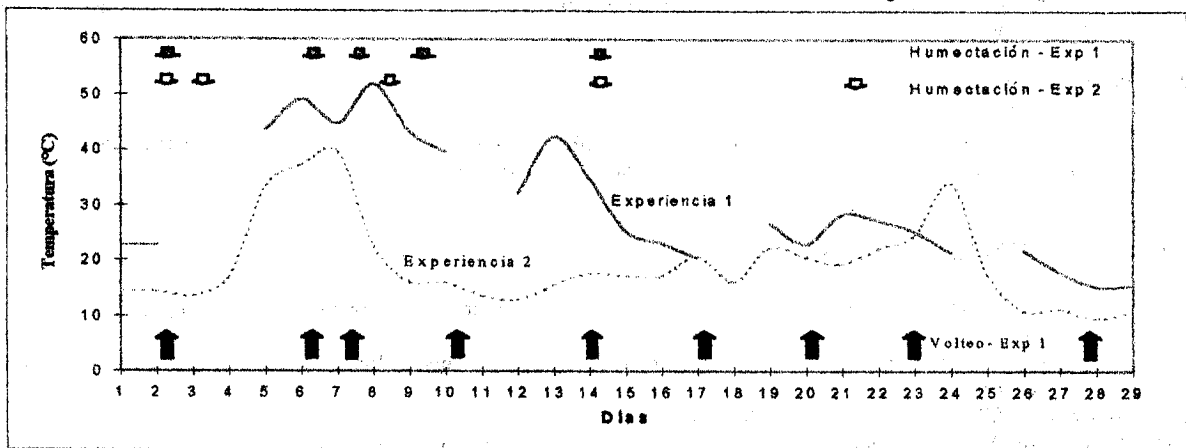


Figura 3: Comparación de las experiencias de laboratorio.

Los residuos tratados sufrieron una significativa reducción de volumen, alcanzando una reducción media del 50 % en el periodo de tiempo considerado. Este parámetro resulta interesante en el manejo del polvo de tabaco a gran escala, ya que asegura una disminución de los costos de movilización a medida que avanza la degradación.

El pH de las masas de residuos variaron ligeramente entre 8 y 9,6 durante el proceso de compostaje. El valor final de este parámetro es importante para un proceso posterior de lombricultura (valor recomendado entre 7 y 8) (Ferruzzi, 1987).

En escala piloto (Figura 4), se observan reactivaciones del proceso (elevación de temperatura los días 16 y 29), generalmente después del movimiento de pila debido a que la fase termófila se desarrolla en forma localizada.

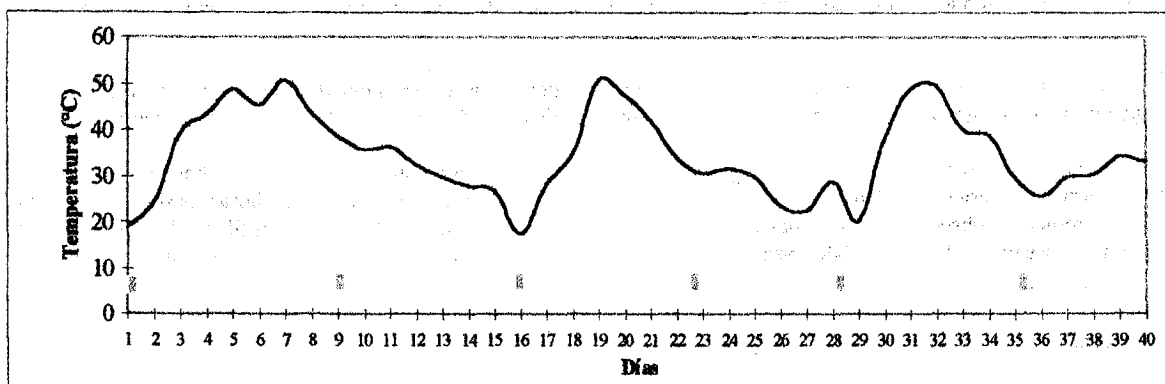


Figura 4: Evolución de temperatura del polvo de tabaco puro en la escala piloto.
 ▸ Humectación y volteo

CONCLUSIONES

El polvo de tabaco es degradado mediante el proceso de compostaje, obteniéndose un producto estable y saneado para ser utilizado en agricultura.

Al realizar movimientos de pilas durante los primeros días, la fase termófila se ve inhibida dando lugar a un producto con problemas sanitarios, no siendo esto una restricción para una posterior lombricultura.

La incorporación de la biomasa proveniente del agua residual es aconsejable durante la fase inicial del proceso de compostaje, para asegurar su degradación y eliminación de agentes patógenos. Asimismo se promueve la reutilización de un efluente ahorrando el recurso agua.

Los residuos utilizados en las mezclas ensayadas, evidenciaron la factibilidad de su uso para la producción de abonos, ampliando el espectro de procesamiento de los residuos en planta de tratamiento.

Si bien, el polvo de tabaco se degrada sin necesidad de incorporación de otro residuo, el estudio de las distintas mezclas permite considerar el abastecimiento de otros residuos para el caso en que la empresa desee ampliar su capacidad operativa.

El pH final del producto puede significar una limitación para lombricultura; no obstante, controlando el compostaje puede lograrse un pH adecuado para su desarrollo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo de la Gerencia de Massalin Particulares S.A., Sr. Eduardo Giménez y Dr. José O. Adamo de Massalin Particulares S.A., Ing. Eduardo Corvalán de I.N.T.A. delegación Cerrillos - Salta.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1- APHA (1985). American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 16th edition Washington.
- 2- Aulo Magagni, Luigi Spolaore. The production of "Good - Quality" compost. International Symposium on anaerobic digestion of solid Waste. 14-17 Abril 1992.
- 3- Ferruzzi, Carlo (1987), Manual de Lombricultura. Ediciones Mundi Prensa.
- 4- González Carcedo, Salvador, Tratamiento y utilización de lodos de depuradora, 1996.
- 5- Meatcalf & Eddy, Wastewater engineering, treatment, disposal and reuse. 3de. New York. Mcgraw Hill, 1991.
- 6- Orden del 14 de Julio de 1988, de Lorea; referente al control de productos fertilizantes y afines (B.O.E. de numero 191 del 10 de Agosto de 1988).
- 7- Ulivarri, Dario Fernández de, El cultivo de tabacos claros, 1990.