CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACTINOMYCETES Y HONGOS FILAMENTOSOS DURANTE EL PROCESO DE COMPOSTAJE EN CANARIAS

Laich, F.; Socorro, A. R. y Alcoverro, T. R.

[1]Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Ctra. El Boquerón s/n. 38270. Valle Guerra. Santa Cruz de Tenerife. Email: flaich@icia.es - tpedrola@icia.es

Introducción

Durante el proceso de compostaje se lleva a cabo una compleja sucesión de poblaciones de microorganismos, capaces de descomponer la materia orgánica. Los Actimomycetes y los hongos filamentosos poseen una alta capacidad enzimática para degradar compuestos orgánicos complejos y para tolerar altas temperaturas, lo que permite que este grupo de microorganismos juegue un papel preponderante durante el proceso de compostaje.

Objetivo

Determinar las características físico-químicas y cuantificar la población de Actinomycetes y hongos filamentosos durante el compostaje de diferentes residuos orgánicos de origen agrícola, principalmente provenientes del cultivo del plátano.

Materiales y métodos

Las determinaciones se realizaron sobre diferentes pilas de compost elaboradas mediante el sistema de compostaje de baja dedicación (CBD). Estas pilas se llevaron a cabo en las islas de La Palma, Tenerife y Gran Canaria utilizando, principalmente, restos de platanera, pinocha y distintos tipos de estiércol, en diferentes proporciones. Una vez elaboradas las pilas se efectuaron tres volteos coincidentes con los picos de temperatura. Estos volteos se realizaron entre si con una separación de aproximadamente un mes y posteriormente la pila se maduró hasta los seis meses. Las muestras para los análisis físico-químicos y microbiológicos se tomaron a los tres y seis meses. Los microorganismos se cuantificaron por el método de recuento en placa utilizando los medios Dicloroanilina Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC) y Almidón Caseína Pimaricina para hongos y Actinomycetes, respectivamente.

Resultados

El compost maduro se caracterizó por tener un buen aspecto general, con una elevada presencia de fibras vegetales y buena homogeneidad en su composición.

De los resultados analíticos cabe destacar un alto grado de estabilidad y de nutrientes minerales (Tabla 1). El pH fue básico en todos los compost, constituyendo valores normales. Los niveles de salinidad fueron bajos, a excepción de la finca Los Palomos (La Palma) donde este valor fue ligeramente alto. La materia orgánica presentó valores normales, con excepción de la finca SAT Proplate donde este parametro fue inferior como consecuencia de la incorporación de tierra en la pila de compost.

La relación C/N y el GE reflejaron una buena estabilidad de la MO al final del proceso. Los macronutrientes (P, K y Ca) mantuvieron niveles aceptables y el Na fue bajo. Los valores de los micronutrientes fueron normales, aunque cabe destacar el alto valor del Fe.

Los resultados analíticos de las mezclas en las que se utilizaron restos de plátanos fueron similares a los compost donde se utilizó estiércol.

Con respecto a los parámetros microbiológicos, la población de hongos filamentosos fluctuó entre $4x10^3$ y $3,3x10^6$ u.f.c./g de compost, predominando colonias de los géneros *Aspergillus* (mayoritario) y *Trichoderma* (Tabla 1). La población de levaduras fue inestable, observándose muestras sin recuento y otras con una población de hasta $5,7x10^4$ u.f.c./g de compost, siendo las colonias las levaduras filamentosas las más abundantes. La población de Actinomycetes fue de $1,4x10^5$ a $3,5x10^7$ u.f.c./g de compost.

Conclusiones

El compost elaborado con restos de plátano demostró una alta calidad, lo que indica su capacidad potencial en la fertilización de los suelos.

La actividad microbiológica observada en los compost con restos de plátano, manifiestan la capacidad beneficiosa sobre la biomasa responsable de la degradación de la materia orgánica durante el proceso de compostaje.

Tabla 1. Análisis físico-químico y microbiológico del compost maduro.

	Análisis de compost														Análisis de suelo con agregado de compost			
Isla	Tenerife								Gran canaria				La Palma		Tenerife			
Zona	Los Silos		Los Realejos			La Guancha			Telde		Telde		Barlovento		La Guancha			
Finca	La Manzanilla		El Patio			SAT Proplate			Hoya Cantera		Primavera		Los Palomos		El Grillo			
Mezcla	Restos de poda Estiércol 1:1	Restos de poda Plátano y raquis 1:1	Estiércol gallina Pinocha Plátano (hojas) Astilla pino 1:1:1:1	Pinocha Plátano (hojas + restos) Astilla pino 1:1:1	Estiércol Pinocha Plátano (restos) Astilla pino 1:1:1:1	Estiércol vaca Pinocha Tierra 1:1:1	Plátano (hojas + raquis) Pinocha 1:1	Estiércol vaca Plátano (raquis + hojas) Tierra 1:1:1	Estiércol Pinocha 1:2	Plátano Pinocha 1:2	Estiércol caballo con cama Plátano (hojas + rolos) 1:1	Estiércol vaca con cama Plátano (hojas + rolos) 1:1	Estiércol vaca con cama Plátano (restos + raquis) 1:1	Estiércol vaca con cama Plátano (restos + raquis) 1:2				
Análisis Fís-Quím	**Pila I**	**Pila II**	**Pila I**	**Pila II**	**Pila III**	**Pila I**	**Pila II**	**Pila III**	**Pila I**	**Pila II**	**Pila I**	**Pila II**	**Pila I**	**Pila II**	**Suelo + Pila 1[1]**	**Suelo + Pila 2[1]**	**Suelos + Pila 3[1]**	**Suelo sin compost**
pH (1/5)	9,22	9,64	8,29	8,53	8,30	8,15	8,05	8,32	9,34	8,97	8,94	8,82	9,62	10,06	8,16	8,13	8,21	8,08
CE (dS/m) (1/5)	3,86	5,35	0,96	1,20	1,08	0,68	0,74	0,87	1,45	1,74	4,43	3,85	13,63	18,92	1,03	0,99	1,08	0,78
MO (%)	32,16	42,69	49,05	58,81	61,20	12,78	13,09	17,92	30,21	30,96	29,75	39,05	78,65	69,01	3,33	3,58	3,40	3,07
Norg (%)	1,58	1,42	1,50	1,48	2,56	0,39	0,38	0,57	0,63	1,01	1,39	1,39	2,47	3,05	2666,04	2721,06	2908,13	2401,94
C/N	10,10	15,03	16,00	20,00	11,90	16,00	17,00	15,00	23,90	15,45	10,70	14,00	15,90	11,30				
MOR %	6.01	3,51	26,06	32,48	33,62	4,59	5,16	6,52										
GE %	36,43	31,58	53,13	55,22	54,94	35,91	39,41	36,37										
P (%)	0,44	0,27	0,44	0,42	0,41	0,17	0,16	0,21	0,16	0,22	0,36	0,37	0,23	0,31	57,72	53,07	61,22	57,14
K (%)	2,25	2,85	0,98	1,18	2,34	0,50	0,40	0,75	1,54	1,49	1,61	1,83	6,75	8,01	7,17	6,51	7,17	6,26
Na(%)	0,7	1	0,30	0,20	0,40	0,20	0,20	0,20	0,4	0,4	0,7	0,5	0,20	0,20	6,36	5,80	7,61	6,78
Ca (%)	2,00	1,61	2,88	2,31	3,36	0,71	0,72	0,91	2,97	3,82	6,46	3,79	0,89	1,28	16,88	16,12	16,02	15,72
Mg (%)	0,80	0,67	0,76	0,72	0,71	0,38	0,32	0,40	0,99	1,01	1,77	1,83	0,38	0,54	11,85	11,94	11,67	10,62
Fe (%)	1,70	1,70	1,30	0,90	1,00	2,50	2,20	2,40	2,30	2,70	1,60	1,40	3.1	3,70				
Mn ppm	727,91	628,02	544,25	291,50	414,72	1091,67	1008,06	1258,90	735,29	702,03	514,01	468,02	303,96	523,73				
Zn ppm	194,92	81,78	211,95	179,22	201,88	61,78	54,23	68,33	50,43	59,75	94,77	84,95	60,15	59,65				
Cu ppm	30,61	44,80	33,92	29,39	42,47	29,39	25,12	29,14	15,47	19,23	27,38	23,36	11,76	10,74				
CIC															42,48	43,80	44,75	42,01
Análisis microbiológico																		
Actinomycetes (ufc/g)	$6,4x10^5$	$5,0x10^5$	$8,5x10^5$	$6,8x10^5$	$2,2x10^6$	$1,6x10^6$	$2,1x10^6$	$2,2x10^6$	$4,8x10^5$	$1,4x10^5$	$1,1x10^6$	$1,3x10^6$	$3,5x10^7$	$2,5x10^6$	$6,4x10^5$	$1,1x10^6$	$5,2x10^5$	$5,0x10^5$
Levaduras (ufc/g)	ND	$5,7x10^4$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Levaduras filamentosas (ufc/g)	$5,0x10^3$	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$8,0x10^3$	ND	ND	ND	ND	ND	$7,5x10^3$	$9,5x10^3$	$5,0x10^3$	$1,3x10^4$
Hongos filamentosos (ufc/g)	$1,0x10^4$	$3,3x10^4$	$4,0x10^4$	$4,5x10^4$	$5,8x10^5$	$1,6x10^5$	$2,0X10^5$	$1,5X10^5$	$8,8X10^4$	$4,0x10^4$	$6,1x10^5$	$5,4x10^5$	$3,3x10^6$	$4,0x10^3$	$3,8x10^4$	$6,7x10^4$	$3,0x10^4$	$6,2x10^4$
Especies de hongos predominantes	*Aspergillus*	*Aspergillus Trichoderma*	*Aspergillus Trichoderma Zygomycetes*	*Aspergillus Trichoderma*	*Trichoderma Aspergillus*	*Aspergillus*	*Trichoderma*	*Aspergillus Trichoderma*	*Aspergillus*	*Aspergillus Emericella*	*Aspergillus Zygomycetes*	*Aspergillus Zygomycetes*	ND	ND	*Aspergillus Trichoderma*	*Aspergillus*	*Aspergillus Trichoderma*	*Aspergillus Penicillium*

[1]El compost utilizado para la incorporación al suelo corresponde a las pilas elaboradas en La Guancha. ND: No detectado.
Métodos de análisis: N: Mineralización vía húmeda y determinación colorimétrica en Autoanalizador Technicon AAII como el complejo salicilato de amonio y leido a 660 nm de longitud de onda. P , K ,Ca , Mg , Na , Fe , Mn , Zn y Cu : Mineralización (incineración a 450 ºC y extracción con ácido clorhídrico diluido caliente) y detrminación según: P: Colorimétricamente como el complejo ácido vanadomolibdofosfórico y leído a 420 nm en Autoanalizador Technicon AAII; Na, K , Ca , Mg , Fe , Mn , Zn y Cu: Espectrofotometria de absorción atómica con lámparas específicas para cada elemento. pH: Electrodo combinado. C.E.: Conductímetro con corrección de lectura a 25ºC. Carbono orgánico oxidable: Determinación del carbono orgánico oxidable con dicromato en presencia de ácido sulfúrico. MO total: Calcinación a 540 ºC. GE, MOR, NnH y Nr: Método de la hidrólisis sulfúrica.