EVOLUCIÓN DE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE ACTINOMYCETES Y HONGOS FILAMENTOSOS EN COMPOST ELABORADO CON ESTIÉRCOL DE CAMELLO, OVEJA, CABALLO Y GALLINAZA

Laich, F.; Matallana, P.; Izquierdo, L.; Socorro, A. R. y Alcoverro, T. R.

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

INTRODUCCIÓN

Los Actimomycetes y los hongos filamentosos poseen una alta capacidad enzimática para degradar compuestos orgánicos complejos y para tolerar altas temperaturas. El inóculo inicial de estos microorganismos está influenciado por el tipo de residuo utilizado. Dentro de estos residuos el estiércol aporta una gran cantidad y diversidad de microorganismos

OBJECTIVO

Analizar la evolución de la población de Actinomycetes y hongos filamentosos durante el proceso de compostaje realizado con diferentes tipos de estiércol .

MATERIALES Y MÉTODOS

Las determinaciones se realizaron sobre diferentes pilas de compost elaboradas con estiércol de camello, oveja, caballo y gallinaza mediante el sistema de compostaje de baja dedicación. Se realizaron tres volteos coincidentes con los picos de temperatura (aproximadamente un mes entre cada uno de ellos) y posteriormente la pila se maduró hasta los seis meses. El compost maduro se caracterizó por tener un buen aspecto general sin impropios, con una elevada presencia de fibras vegetales y buena homogeneidad en su composición. Las muestras para el análisis microbiológico y físico-químicos fueron extraídas luego de cada pico de temperatura (antes de realizar cada volteo) y al final del proceso de compostaje (compost maduro). 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. La identificación de los aislados fúngicos se realizó analizando las características morfo-fisiológicas, y a través del análisis de restricción (ITS-RFLP) y la secuenciación parcial del gen de la beta-tubulina y de la región 5.8S-ITS del ADN ribosomal. Estas secuencias fueron analizadas y comparadas con las bases de datos GenBank y CBS.

Tabla 2. Distribución de las especies fúngicas y diversidad morfológica intraespecífica

	Caballo				Camello				Gallinaza				Oveja			
ESPECIE	**I**	**II**	**III**	**IV**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**I**	**II**	**III**	**IV**
Alternaria arborescens	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aspergillus amoenus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Aspergillus flavus	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Aspergillus flocculosus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Aspergillus fructus	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Aspergillus fumigatus	1	1	1	7	1	1	2	9	1	1	3	9	1	1	1	6
Aspergillus niger	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Aspergillus recurvatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Aspergillus sydowii	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	2	-	-	-
Aspergillus terreus	-	1	1	2	-	1	1	3	-	-	-	1	2	1	1	1
Aspergillus westerdijkiae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aspergillus tubingensis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	2	-	1	1
Aspergillus sp.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	1	1
Bionectria sp.	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-
Cladosporium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Clonostachys rosea	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Emericella nidulans	-	-	1	4	2	4	2	6	1	-	1	4	1	3	2	3
Emericella quadrilineata	-	3	2	-	-	1	2	1	-	-	3	-	-	1	1	-
Emericella rugulosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Fusarium equiseti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Fusarium solani	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Fusarium sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lichtheimia ramosa	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Nectria ipomoeae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Retroconis fusiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Rhizopus stolonifer	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichoderma harzianum	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichoderma longibrachiatum	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Trichoderma viride	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichoderma sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Nº de spp totales	**4**	**4**	**9**	**9**	**2**	**8**	**8**	**8**	**4**	**7**	**9**	**10**	**8**	**5**	**7**	**8**

Los valores representan la diversidad morfológica intraespecífica (cantidad de morfologías diferentes dentro de cada especie). Los recuadros grises resaltan las especies con mayor diversidad.
I: un mes; II: dos meses; III: tres meses; IV: seis meses

CONCLUSIONES

A. fumigatus y *E. nidulas* fueron las especies fúngicas más frecuentemente aisladas y las que presentaron la mayor diversidad morfológica intraespecífica. Esta diversidad se incrementó significativamente al final del proceso de compostaje.

A. fumigatus, *E. nidulas*, *E. quadrilineata* y *A. terreus* se aislaron en los cuatro tipos de compost, sin embargo, solamente la primera especie se aisló en todos los tiempos de muestreo.

El incremento de la población de hongos filamentosos entre el primero y segundo pico de temperatura coincidió con un incremeto de la diversidad de especies fúngicas, al utilizar estiercol de camello, caballo o gallinaza.

RESULTADOS

Los resultados analíticos indicaron un alto grado de estabilidad y destacaron por sus contenidos en nutrientes minerales (Tabla 1). Con respecto a los hongos filamentosos se analizaron 295 aislados y se identificaron 12 géneros y 30 especies diferentes. En todos los casos (en cada tiempo de muestreo y en cada uno de los tipos de compost) se observó el predominio de especies del género *Aspergillus* de la sección *Fumigati*, *Nidulantes* y *Terrei* (*A. fumigatus*, *E. nidulans*, *E. quadrilineata* y *A. terreus*). La mayor diversidad morfológica se observó en *A. fumigatus* y *E. nidulans* (Tabla 2). A excepción del compost realizado con estiércol de oveja, se detectó un incremento del número de especies (Tabla 2) y del recuento de las ufc/g de compost, entre el primero y segundo pico de temperatura (Fig. 1). La población de Actinomycetes no manifestó dicho incremento y fue relativamente estable durante todo el proceso y similar en los cuatro tipos de compost (Fig. 1).

Tabla 1. Características físico-químicas de los diferentes tipos de composts

		Caballo				Camello				Gallinaza				Oveja			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
pH *	E 1:5	8,45	8,82	8,74	8,91	8,03	8,31	8,16	8,35	8,52	8,48	8,57	8,77	9,09	9,03	8,70	9,29
pH	E 1:5	8,58	8,98	9,09	9,16	8,27	8,49	8,46	8,72	8,74	9,00	8,77	8,9	9,09	9,15	9,33	9,17
CE *	E 1:5 dS/m	2,76	1,69	1,86	1,559	2,15	1,83	2,28	3,24	2,52	1,64	3,12	2,86	3,84	3,74	3,77	3,96
CE	E 1:5 dS/m	3,39	3,16	3,04	2,44	4,30	3,42	4,05	3,55	5,95	6,34	6,30	4,37	7,11	6,81	7,30	6,66
Humedad	%	34,60	37,99	38,75	35,56	44,85	44,15	46,93	16,48	35,89	42,73	34,92	20,94	48,20	37,88	44,21	32,92
MO	%	32,05	34,93	29,42	18,45	53,30	45,88	48,76	24,80	48,48	47,24	48,05	24,36	38,71	37,69	36,69	29,57
N	%	1,13	1,13	1,06	0,61	1,72	1,26	1,39	1,33	1,85	1,67	1,45	0,97	1,35	1,40	1,52	1,33
C/N		14,18	15,46	13,88	15,12	15,49	18,21	17,54	9,33	13,10	14,14	16,57	12,56	14,34	13,46	12,07	11,12
MOR	%	17,18	18,09	14,80	7,67	21,53	20,31	20,92	13,07	22,72	26,89	30,96	15,76	17,17	16,64	22,14	15,67
GE	%	53,61	51,80	50,32	41,60	40,39	44,25	42,91	52,67	46,86	56,93	64,45	64,70	44,36	44,13	60,33	53,00
NnH	%	0,63	0,74	0,61	0,30	0,76	0,81	0,80	0,64	0,91	0,96	0,85	0,64	0,76	0,80	0,96	0,70
P	%	0,39	0,41	0,41	0,38	0,34	0,33	0,35	0,37	0,51	0,52	0,51	0,53	0,40	0,45	0,44	0,45
K	%	1,23	1,41	1,30	0,95	1,27	1,11	1,25	0,97	2,08	2,09	1,80	1,62	2,02	1,80	2,02	2,02
Ca	%	5,39	5,39	5,32	4,98	4,59	4,90	5,13	5,94	8,13	8,20	5,50	8,51	4,16	4,70	4,98	5,92
Mg	%	2,95	1,90	2,02	1,38	1,71	1,90	1,81	1,29	1,33	1,51	1,44	1,77	1,62	1,83	1,71	1,76
Na	ppm	9299,50	6946,55	7184,15	10392,55	6788,15	7316,15	7078,55	8015,45	5652,95	6312,95	6312,95	10284,50	10857,10	10091,50	10408,30	12337,45
Fe	ppm	32521,57	24963,73	32154,17	23142,28	20397,53	24648,82	21394,75	16371,91	13364,54	12839,69	14702,91	24567,62	20633,71	26590,76	20554,99	21258,79
Mn	ppm	599,63	514,72	584,19	540,77	373,19	442,67	393,77	402,11	535,30	563,61	460,68	698,32	494,13	527,58	463,25	545,94
Zn	ppm	600,17	401,75	597,60	400,35	69,53	106,63	177,55	188,71	731,60	600,17	584,71	474,23	226,51	484,21	311,55	191,45
Cu	ppm	96,60	81,34	338,04	64,41	26,41	30,48	28,44	26,08	65,06	64,05	52,86	62,33	77,27	69,64	67,61	69,58

I: un mes; II: dos meses; III: tres meses; IV: seis meses

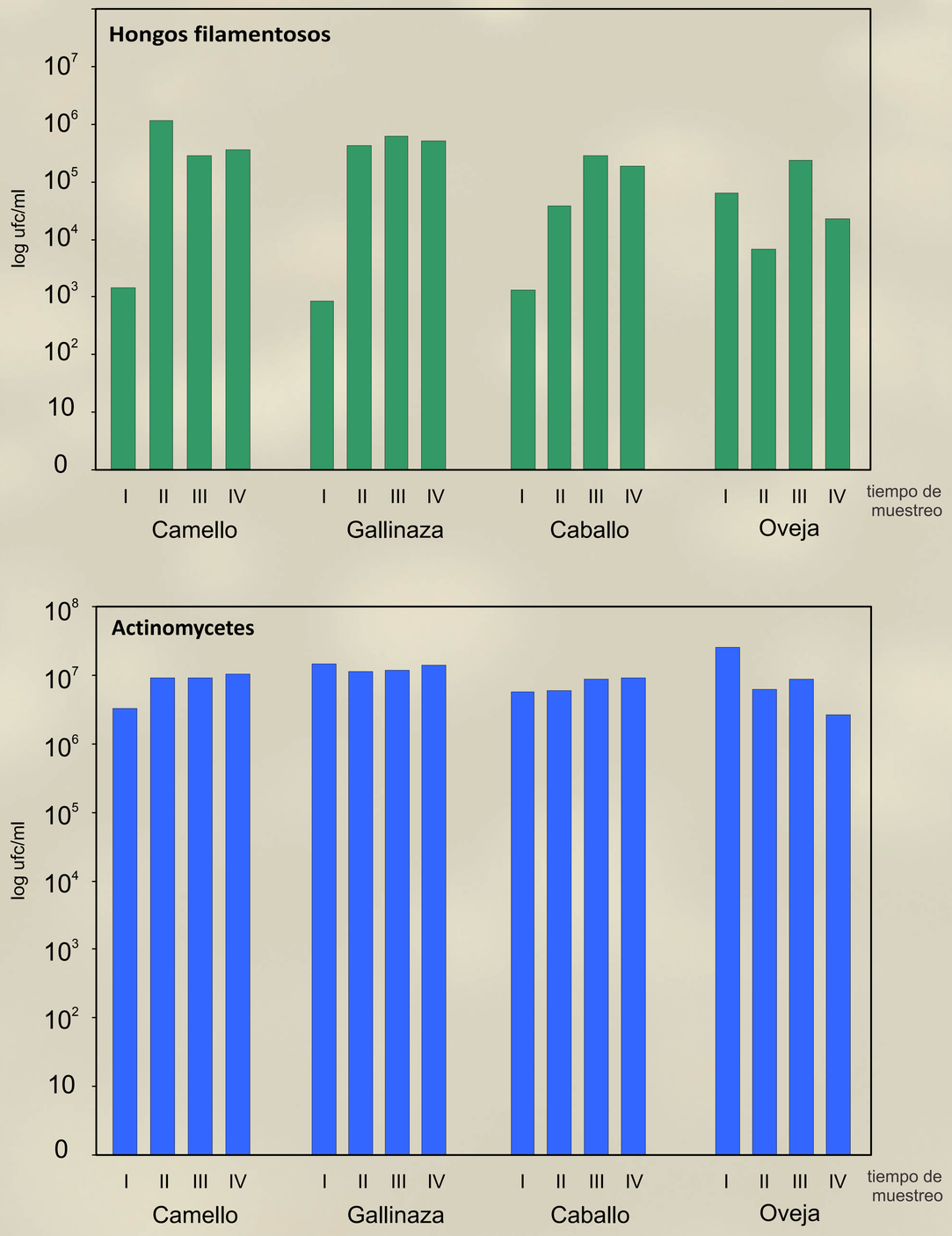


Figura 1. Cuantificación de la población de hongos filamentosos y de Actinomycetes.