

MICROFLORA AEROBIA LITICA EN SUELOS; SU
DISTRIBUCION, NUMERO Y ACCION LITICA

F. CONGREGADO,

RESUMEN

Se aislan sobre *E. coli* 312 microorganismos líticos (101 Actinomicetos, 108 Myxobacterias y 103 Eubacterias).

Estudiándose la actividad litica sobre otros microorganismos tanto Gram positivos (*B. cereus*, *St. aureus* y *M. luteus*) como Gram negativos (*K. pneumoniae*, *E. aerogenes*, *P. mirabilis*, *S. typhimurium*, *B. catarrhalis*, *S. macerans*, *Ps. aeruginosa* y *Az. chroococum*) y una levadura (*C. albicans*).

Se observa una mayor actividad litica para los actinomicetos, las eubacterias son más activas que las myxobacterias respecto a microorganismos Gram negativos, y viceversa para los Gram positivos.

No se ha encontrado relación alguna entre tipo de suelo y distribución de especies.

SUMMARY

Three hundred and twelve lytic soil microorganisms (101 actinocetes, 108 myxobacteria and 103 eubacteria) were isolated on *E. coli* cells. The lytic activity on other microorganisms, was also studied (The bacteria used were Gram positive (*B. cereus*, *St. aureus* y *M. luteus*) and Gram negative (*K. pneumoniae*, *E. aerogenes*, *P. mirabilis*, *S. typhimurium*, *B. catarrhalis*, *S. macerans*, *Ps. aeruginosa* y *Az. chroococum*) and a yeast (*Candida albicans*).

The greatest lytic activity was observed for the actinomyces isolated. The eubacteria were more active than the myxobacteria on the Gram negative organisms and the "viceversa" for the Gram positive.

No relation was observed between the type of soil and the distribution of the isolated species.

* Actualmente Departamento de Microbiología Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

RÉSUMÉ

On décrit l'isolation d'actinomycetes lytiques des sols de Barcelona, de même que l'étude à son spectre d'activité lytique.

Des 101 souches isolées, 98% sont *Streptomyces* spp. et 2% sont *Spirolospora* spp.

On a déterminé le spectre d'activité lytique des actinomycetes isolés prouvant sa capacité lytique sur une série de bactéries type Gram positives et Gram négatives.

On observe que les actinomycees isolés possédaient plus grande capacité lytique sur les bacilles Gram négatifs non pigmentés.

INTRODUCCI

La capacidad de elaborar enzimas que producen la lisis microbiana ha sido descrita en numerosos trabajos, KAMAT et al. (1); CALLAO et al. (2); RICHMOND (3); SALTON (4), en los que presentan diversos tipos de microorganismos tales como Myxobacterias, Eubacterias, Actinomicetos y Hongos.

Sin embargo, el estudio de estos organismos como un grupo fisiológico, dentro de la microflora del suelo, no ha sido considerado.

Se pretende en este estudio investigar la microflora aerobia lítica en suelos de Barcelona (España), su distribución y la amplitud de su acción lítica.

MATERIA

Suelos

Las muestras de suelos consideradas fueron tomadas de diversos puntos de Barcelona, considerada como región climática mediterránea, con una temperatura mediana anual de 16 - 18, 5°C, según latitud.

Las características de los mismos aparecen en la tabla I.

Medios de aislamiento y conservación

El medio utilizado para el aislamiento de los microorganismos líticos fue el de KAMAT et al. (1).

La conservación de las cepas aisladas se llevó a cabo manteniéndolas en nevera a 4°C, sembradas en tubos de agar-células de *Escherichia coli* inclinados DHALA (5).

TABLA I

RECUESTO DE MICROORGANISMOS LITICOS EN LOS
SUELOS ESTUDIADOS

Muestra n.º	Tipo de suelo	pH	N.º micr./g. suelo seco
1	Aluvial	7,3	160.000
2	Aluvial	7,3	146.000
3	Aluvial	7,4	46.000
4	Tierra parda meridional	6,9	163.000
5	Tierra parda meridional	6,7	49.000
6	Tierra parda poco desarrollada	6,7	116.000
7	Aluvial	7,2	82.000
8	Tierra parda caliza	7,6	33.000
9	Tierra parda caliza	7,3	41.600
10	Tierra parda caliza	7,4	86.000
11	Tierra parda caliza	7,5	49.300
12	Tierra parda sobre arenisca	7,2	190.000
13	Tierra parda sobre arenisca	7,5	43.000
14	Tierra parda sobre arenisca	6,5	133.000
15	Aluvial	7,1	123.000
16	Aluvial	7,3	30.300
17	Aluvial	7,6	52.600
18	Aluvial	7,2	111.300
19	Tierra parda meridional	6,7	203.000
20	Tierra parda caliza	7,2	28.300
21	Ranker	7,5	2.400
22	Tierra parda eutr6fica	5,6	46.600
23	Aluvial	7,2	52.000
24	Aluviones silíceos	7,4	21.000
25	Aluvial	7,6	120.000
26	Aluvial	7,4	360.000
27	Aluvial	7,7	90.000
28	Aluvial	7,3	143.000

TABLA 11

LISTAS DE BACTERIAS Y LEVADURAS POR MICROORGANISMOS DEL SUELO

GRAM NEGATIVOS					GRAM POSITIVOS			LEVADURAS			
NO PIGMENTADOS				PIGMENTADOS		NO PIGMENTADOS			PIGMENTADOS		
BACILOS			COCOS	BACILOS			BACILOS		COCOS	COCOS	
CAPSULADOS	NO CAPSULADOS										
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Branhamella catarrhalis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Azotobacter chroococcum</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Candida albicans</i>
76 24,45	157 50,32	88 28,20	166 53,20	116 37,17	56 17,98	72 23,07	91 29,16	90 28,33	59 18,91	69 22,11	55 27,24
33 43,42	80 50,95	51 57,95	65 39,15	47 40,51	33 58,92	37 51,38	60 65,93	36 40,00	25 42,37	27 30,13	38 44,70
23 30,26	36 22,92	14 15,90	57 34,39	28 24,14	5 8,92	10 13,88	10 10,98	28 31,11	18 30,50	23 33,33	22 25,88
20 26,31	41 26,13	23 26,15	44 26,50	41 35,35	18 23,14	25 34,74	21 23,09	26 28,89	16 27,11	19 27,24	25 29,42

AISLAMIENTO E IDENTIFICACION

Con las muestras medias tamizadas se prepararon suspensiones diluciones en pirofosfato sódico al 1 por mil desde 10^{-1} a 10^{-6} sembrando de cada una de las diluciones 0,1 ml, sobre la superficie de las placas de agar-células de *E. coli*. Medio preparado según KAMAT et al (1).

Después de la inoculación se incubaba a 28°C durante dos semanas, practicándose observaciones periódicas cada dos días.

Las colonias dotadas de capacidad lítica aparecerán rodeadas de un halo de lisis o zona de aclaramiento transparente.

Cada colonia lítica aislada se resiembraba sucesivas veces en placa de agar-células de *E. coli*, comprobándose así el aislamiento de una cepa lítica pura.

ENUMERACION

En cada caso se procedió a la enumeración de microorganismos líticos de acuerdo con el número de colonias encontradas en las placas utilizadas para el aislamiento.

EXPERIENCIAS DE LISIS SOBRE OTROS MICROORGANISMOS

Para conocer la amplitud de la acción lítica de las cepas aisladas se utilizaron bacterias conocidas tanto Gram positivas como Gram negativas, y una levadura (tabla II).

La técnica seguida para este estudio fue fundamentalmente similar a la de aislamiento, sustituyendo la suspensión de *E. coli* por la de cada uno de los microorganismos tipo recogidos.

Sobre las placas así preparadas, anotando su capacidad para producir lisis.

RESULTADOS

El número de microorganismos líticos existentes en los distintos tipos de suelo empleados en este trabajo se expresa en la tabla I.

Estos microorganismos, de acuerdo con su clasificación (CONGREGADO (6)), correspondían: 101 cepas a los Actinomicetos, géneros *Streptomyces* y *Spirillospora*; 108 cepas myxobacterias géneros *Myxococcus*, *Cytophaga*, *Chondrococcus*, *Chondromyces* y *Polyangium*;

103 cepas, eran eubacterias pertenecientes a los géneros *Bacillus*, *Pseudomonas* y *Achromobacter*.

Los resultados de la actuación lítica de las cepas aisladas se exponen en la tabla II.

DISCUSION

Como en el método utilizado para el aislamiento y recuento de microorganismos líticos se empleó una cepa de *E. coli*, es posible que hayamos soslayado el aislamiento de algunos microorganismos líticos que no tuvieron la capacidad de atacar la bacteria empleada en el medio de aislamiento, aunque sí fueran líticos sobre otras cepas bacterianas.

El análisis de los resultados obtenidos en el aislamiento y enumeración de microorganismos líticos, en las 28 muestras de suelo objeto de estudio, se observa que en todos los casos se aislaron microorganismos capaces de lisar la cepa de *E. coli*.

Este número oscila entre 2.400 y 360.000 por gramo de suelo seco.

No pudo hallarse correlación alguna entre los tipos de suelos estudiados y el número gran dispersión de resultados para tipos similares de suelos.

No hemos podido establecer el factor o factores que determinan esta dispersión de resultados, aunque pensamos que una de las posibles causas sea las diferentes fechas de la tomas de muestras.

De igual forma, no se ha podido establecer una relación entre pH de los suelos analizados y el número de microorganismos líticos encontrados.

Al haber estudiado suelos cuyo intervalo de pH es pequeño, cabe la posibilidad de que esta sea la causa fundamental de la falta de correspondencia entre número de líticos y pH del suelo.

No se ha encontrado una relación entre tipo de suelo y distribución de especies. Los grupos microbianos aislados en este trabajo corresponden a la flora lítica existente en los suelos en el momento de la toma de muestras, siendo, posiblemente, influenciada la predominancia de un grupo u otro por las condiciones climáticas existentes en dicho momento.

En general, de los 312 microorganismos líticos aparecen como dominantes los pertenecientes al género *Streptomyces*.

Analizando los porcentajes de actuación lítica de las cepas aisladas sobre los distintos tipos escogidos (tabla II), observamos una mayor capacidad lítica del grupo de los Actinomicetos.

Las Eubacterias presentan una mayor actividad lítica que Myxobacterias, excepto para los microorganismos Gram positivos.

Nuestro estudio ha permitido poner en evidencia una actividad lítica en la microflora de todos los suelos analizados.

Esta capacidad de producir enzimas líticos es extensiva a Actinomicetos, Myxobacterias y Eubacterias.

Este conocimiento sugiere la posibilidad de emprender un control biológico de los microorganismos fitopatógenos con el empleo de antagonistas líticos autóctonos, con lo que se evitaría uno de los problemas de la lu

suelo, donde van a ser empleados los antagonistas adecuados.

BIBLIOGRAFIA

- (1) KAMAT, N. K. and DHALA, S. A. (1966).—*Indian J. Microbiol.* 6, 9.
- (2) CALLAO, V., ALVARADO, R., SEDAMO, A., OLIVARES, E. y MONTOYA, E. (1966). *Microbiol. Espa.* 19, 45.
- (3) RICHMOND, M. H. (1955).—*J. Gen. Microbiol.* 16, iv.
- (4) SALTON, M. R. J. (1955).—*J. Gen. Microbiol.* 12, 25.
- (5) DHALA, S. A. (1972).—Comunicación personal.
- (6) CONGREGADO, F. (1975).—T