

INFLUENCIA DEL SUSTRATO QUERATINOSO DE SUELOS DE PRADERA SOBRE LA COLONIZACION POR DERMATOFITOS GEOFILICOS

Delia P. Alvarez, Alicia G. Luque y Patricia Marini

Departamento de Microbiología (Area Micología).

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas.

Universidad Nacional de Rosario.

Suipacha 531. Rosario (2000). Santa Fe. República Argentina.

RESUMEN

Se realizó el aislamiento de cepas queratinolíticas en suelos de pradera, de cuatro sectores lindantes entre sí, destinados a: 1) cultivos alternantes de trigo y soja; 2) potreros con ganado vacuno y caballo; 3) corral de aves y 4) corral de cerdos.

De los resultados obtenidos en muestras de potreros y corrales, se aprecia una marcada selección de las especies queratinolíticas, aparentemente condicionadas al tipo de sustrato queratinoso aportado por los distintos animales. En suelos de porquerizas, hay un predominio de *Keratinomyces ajelloi*, mientras que en los correspondientes a potreros, tiene la mayor frecuencia el complejo *Microsporium gypseum* y sus teleomorfos. En corral de aves, *Arthroderma ciferrü* y su anamorfo fueron aislados por primera vez en nuestro país.

Cabe destacar que en suelos destinados a cultivos, sin el especial aporte queratinoso, todas las muestras presentaron desarrollo de *K. ajelloi*.

INTRODUCCION

El estudio de los diversos aspectos que pueden incidir sobre la colonización de los suelos por dermatofitos, ha sido desarrollado en múltiples trabajos, ya sea a nivel de las adaptaciones evolutivas de ciertas cepas sobre otras (3), como también en lo que se refiere a variables edáficas condicionantes de las poblaciones geofílicas, tales como pH, contenido de materia orgánica, nitrógeno total, humedad, textura (2). Es difícil establecer el orden de importancia de estos factores, debido a que pueden presentarse estrechamente relacionados entre sí (9).

Respondiendo también a un interés ecológico, se ha estudiado la influencia de la variedad del material queratinoso que es aportado a los suelos y el predominio de las distintas especies queratinolíticas según la capacidad de utilización de este sustrato, observándose una estrecha relación entre dermatofitos geofílicos y el habitat animal (10).

Nuestros objetivos son estudiar en suelos co-

SUMMARY

[*The influence of keratinous substrate in meadows soils on the colonization by geophilic dermatophytes*]

Isolation of keratinolytic strains in four sectors of soils of adjacent meadows applied to: 1) alternate cultures of wheat and soy, 2) pasture grounds with cattle and horses, 3) domestic fowls, 4) swine sties was done.

According to the obtained results, there is a strong selection of keratinolytic species in pasture grounds and yards is apparently depending on the kind of keratinous substrate from different animals. There is a predominance of *Keratinomyces ajelloi* in soils of swine-sties also there is a great frequency of the complex *Microsporium gypseum* and its teleomorph in pasture grounds, and *Arthroderma ciferrü* together with its anamorph isolated for the first time in our country predominating in domestic fowls.

It must be taken into account that the samples taken from soils to be cultured without keratinous material showed a development of *K. ajelloi*.

respondientes a un sector de pradera de la región templada de nuestro país, (destinados a cultivos, potreros y corrales), el aislamiento de cepas queratinolíticas, juntamente con la determinación de características físico-químicas de esas tierras.

La influencia del tipo de sustrato de elección sobre las especies queratinolíticas, se complementa con la búsqueda de especies potencialmente patógenas en una importante zona agrícola-ganadera de nuestro país.

MATERIAL Y METODOS

En el área de pradera, a estudiar, se consideraron cuatro sectores que son utilizados para: 1) cultivos alternantes de trigo y soja, 2) potreros con ganado vacuno y caballo, 3) corral de aves, 4) corral de cerdos, respectivamente.

Las muestras de los suelos, (40 para cada sector)

fueron tomadas de la capa superficial, previo deshecho del mantillo. Una vez homogeneizadas, se distribuyeron en placas de Petri, formando una capa de aproximadamente 5 mm. de espesor. De acuerdo a la técnica del anzuelo queratinoso, (Vanbreuseghem, 1952) se repartieron sobre la superficie libre fragmentos de pelos de crines de caballo, esterilizados en autoclave, a una atmósfera, durante una hora. Las siembras, por duplicado, se incubaron a temperatura ambiente, 16-20° C y fueron humectadas con agua estéril.

Las tierras de la zona de cultivos que no reciben aparentemente el aporte de un material queratinoso determinado, constituyeron el muestreo testigo.

Durante 60 días, se controló el desarrollo de las colonias queratinolíticas, las que se repicaron en medio de Sabouraud glucosa cloromicetina. Para su posterior tipificación, de acuerdo a características macro-micromorfológicas, capacidad queratinolítica y pruebas nutricionales. Fueron clasificadas las cepas reconocidas como dermatofitos geofílicos y especies relacionadas.

Con las muestras de cada sector se realizaron, además, las siguientes determinaciones: pH, en peachímetro digital Corning y con una relación suelo-agua de 1:100; humedad hasta peso constante en estufa a 110° C; carbono orgánico oxidable (COx), de acuerdo a la técnica de Walkley-Black (6); materia orgánica como producto del dato anterior y el factor 1.726; nitrógeno total (Nt) por el método de Kjeldahl (7).

RESULTADOS

En el Cuadro Nº 1, está determinado el porcentaje de aislamientos sobre un total de 40 muestras, para cada cepa, en cada sector.

En todas las muestras sembradas, se obtuvo desarrollo de dermatofitos geofílicos, destacándose el predominio de ciertas especies en cada sector.

CUADRO Nº 1

PORCENTAJE DE AISLAMIENTOS SOBRE LAS 40 MUESTRAS DE SUELOS CORRESPONDIENTES A CADA UNO DE LOS SECTORES ESTUDIADOS

CEPAS AISLADAS	SUELOS DE			
	Cultivos	Potreros	Corral de Aves	Corral Cerdos
<i>Keratinomyces ajelloi</i> Vanbreuseghem	100	61.4	5.0	97.3
<i>Microsporum gypseum</i> (Bodin) Guiart & Grigorakis	35.2	98.0	—	3.4
<i>Trichophyton terrestre</i> . Durie & Frey	—	1.0	13.4	24.0
* <i>Trichophyton georgii</i> Varsavsky & Ajello (anamorfo de <i>Arthroderma ciferrii</i>)	—	—	82.2	—
<i>Arthroderma gypseum</i> (Nann), Weitzman, Mc Ginnis, Padhye & Ajello	5.5	29.2	—	—
<i>Arthroderma incurvatum</i> (Stockd) Weitzman, Mc Ginnis, Padhye & Ajello	—	57.5	—	—
<i>Arthroderma uncinatum</i> Dawson & Gentles	75.4	13.4	—	21.2
<i>Arthroderma ciferrii</i> Varsavsky & Ajello	—	—	33.5	—
<i>Chrysosporium</i> spp. y <i>Myceliophthora</i> spp.	95.0	13.5	44.2	37.5

* *Chrysosporium georgii* (Varsavsky & Ajello) van Oorschot.

En los suelos para cultivos alternantes de trigo y soja considerados como testigos, el mayor número de aislamientos se tuvo para *K. ajelloi* (100%), siguiendo en un orden de frecuencia, las colonias del género *Chrysosporium* y *Myceliophthora* spp. (95%) con las que si bien, no se ha completado la tipificación a nivel de especie, la mayoría de los desarrollos se debieron a *Myceliophthora vellerea*. Las formas teleomórficas de *K. ajelloi*, se obtuvieron en un alto porcentaje (75%) y en menor número las cepas de *M. gypseum* (35%) con uno de sus teleomorfos *Arthroderma gypseum* (5,0%).

Las muestras de potrero, que reciben preferentemente aporte de queratina del ganado vacuno y caballar, tienen como dominante al complejo *M. gypseum* (98,0%) para el anamórfo, 57,5% y 29,2% para los teleomorfos: *Arthroderma incurvatum* y *A. gypseum* respectivamente. Ninguna de estas tres últimas se han aislado de tierras de gallinero y *M. gypseum* tiene el menor porcentaje en los aislamientos del sector de potrerizas.

En el muestreo de gallinero, la mayor frecuen-

cia corresponde al anamórfo de *Arthroderma ciferrii* (*Trichophyton georgiae*) (82,2%) cepa obtenida por primera vez, de suelos argentinos. Le siguen en frecuencia *Chrysosporium* y *Myceliophthora* spp: 44,2%, *Arthroderma ciferrii*: 33,5%, *Trichophyton terrestre*: 13,4% y *K. ajelloi*: 5,0%. Esta última especie, representa el mayor número de desarrollo en las muestras de corral de cerdos, con un 97,3%, siguiendo los correspondientes a: *Chrysosporium* spp.: 37,0%, *T. terrestre*: 24,0%, *Arthroderma uncinatum*: 21,2% y *M. gypseum*: 3,4%

En el Cuadro No 2, se presentan los resultados de las valoraciones de pH, humedad, carbono orgánico oxidable (COx), nitrógeno total (Nt) y materia orgánica, correspondientes a los suelos de cultivo, potreros y corrales. Tales datos son demostrativos de una gran variación entre las características determinadas para cada sector, variación dependiente del particular aporte de material orgánico por los animales que los habitan, incluyendo a la queratina. La relación entre esas características determinadas y la colonización por los queratinolíticos aislados se demuestran en el Cuadro No 3.

CUADRO N° 2

CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS ESTUDIADOS

Suelos de	pH	Humedad o/o	COx o/o	Mat. Orgánica o/o	Nt o/o	C/N
Cultivos	7.31	9.60	0.97	1.68	0.39	2.50
Potreros	6.52	7.0	2.34	4.03	0.57	4.10
Corral de Cerdos	6.39	6.0	4.25	7.39	0.74	5.72
Corral de Aves	7.62	11.80	15.60	26.89	0.80	19.47

Dentro del rango de pH obtenido, el desarrollo de dermatofitos geofílicos, está favorecido en suelos débilmente ácidos y alcalinos, en este aspecto: *K. ajelloi*, coloniza en suelos de cultivos, a pH: 7,30 como a 6,39 en muestras de porquerizas, al igual que las cepas de *Chrysosporium* y *Myceliophthora* spp., tal correspondencia se observa también en el porcentaje de humedad, COx y Nt. Los datos más altos para esas determinaciones, se tienen en los suelos con mayor aislamiento de *Arthroderma ciferrii* y su anamorfo en gallinero.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran el elevado índice de frecuencia que tienen las poblaciones queratinolíticas en los suelos correspondientes a un área agrícola-ganadera de nuestra Pampa Húmeda, constituyéndose en importante reservorio de aquéllas.

M. gypseum y uno de sus teleomorfos, presentan un marcado incremento con respecto a *K. ajelloi*, en terrenos con más queratina de ganado vacuno y caballo, las que no son demostrables por la técnica utilizada en la cuantificación de materia orgánica. El aislamiento de *T. terrestre* de suelos de porquerizas, también se muestra condicionado a un aporte selectivo de nutrientes orgánicos, a pesar de que generalmente lo hemos obtenido de suelos arcillosos, arcillo-arenosos, con bajo porcentaje de humus y bajo contenido de humedad.

En el sector de cultivos, se alcanzó para *K. ajelloi*, el más alto porcentaje de aislamientos, de acuerdo a otros estudios sobre la micota queratinolítica geofílica. Marples (8) fue quien primero destacó la presencia de *K. ajelloi* en suelos de pH bajos; Böhme y Ziegler (1) no encuentran asociación entre acidez de los suelos y hallazgo de *K. ajelloi*, tal como lo hemos observado en esta experiencia.

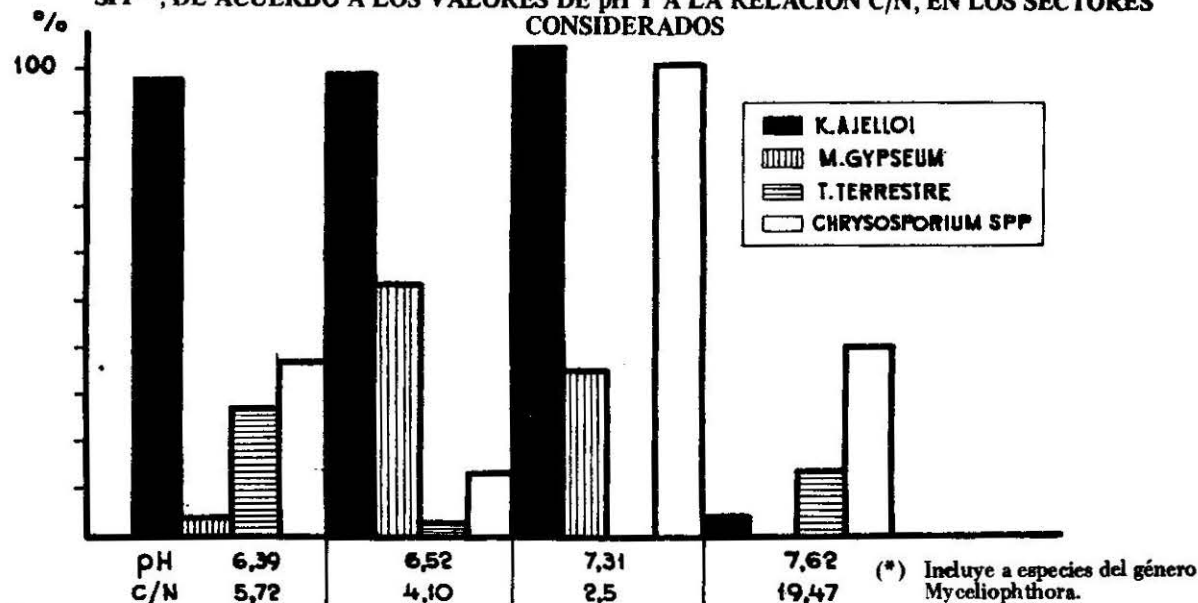
Especies de *Chrysosporium* han sido las más comunes en suelos débilmente alcalinos, de acuerdo a Pugh y Mathison (1962), ese rango de pH, ha sido también demostrado, como el óptimo para la actividad enzimática de los dermatofitos.

Al considerar los datos obtenidos en potreros y corrales, se destaca la estrecha relación entre habitat animal y cepas queratinolíticas, esta influencia lleva a una significativa variación entre esas cepas y las correspondientes al terreno de cultivos lindante con esos sectores. Se acepta generalmente, que los suelos con un contenido relativamente alto de queratinas, son ricos en hongos queratinolíticos (11); no obstante algunos estudios indican que los suelos de granjas tienen escaso número de tales especies, atribuido a un efecto inhibitorio de los excrementos (12); por otra parte una cepa puede ser muy competitiva en la utilización de queratinas, en determinadas condiciones, pero esa capacidad disminuye cuando se modifican los factores que intervienen en la queratinólisis, como el pH, aunque el sustrato queratinoso sea abundante.

Para algunos hongos queratinolíticos, los pelos y plumas en los animales domésticos constituyen un nutriente más favorable, con menos competencia entre especies, en tal caso, los animales no sólo

CUADRO Nº 3

PORCENTAJES DE AISLAMIENTOS DE *K. AJELLOI*, *M. GYPSEUM*, *T. TERRESTRE*, *CHRYSOSPORIUM* SPP *; DE ACUERDO A LOS VALORES DE pH Y A LA RELACION C/N, EN LOS SECTORES CONSIDERADOS



aportan el material queratinoso, sino también inoculan los suelos con propágulos de hongos queratinolíticos.

Rees, (12) aísla de plumas de aves de corral, *Arthroderma ciferrii*, hallazgo que permitiría interpretar el predominio de su anamorfo: *T. georgiae* en suelos de gallineros.

Se plantea en una etapa posterior a este conocimiento ecológico, el estudio de la competencia entre especies queratinolíticas de los suelos con diferente contenido de queratina y la relación entre estas especies y las correspondientes a los pelos y plumas de los animales que incorporan ese material a los suelos en estudio.

REFERENCIAS

1. Böhme, H. y Ziegler, H. (1969) The distribution of geophilic dermatophytes and other keratinophilic fungi in relation to the pH of the soil. *Mycopath. et Mycologia Applicata* 38: 247–255.
2. Chmel, A.; Hrasko, J.; Vlaciliková, A. (1972). The influence of some ecological factors on keratinophilic fungi in the soil. *Sabouraudia*, 10: 26–37.
3. Grin, E.; Ozegovic, L. (1963). Influence of the soil on certain dermatophytes and their evolutionary trend. *Mycopathologia*, 21: 23–38.
4. Hubalek, Z. (1970). *Trichophyton georgiae* (Var-savsky et Ajello) from birds in Czechoslovakia and Yugoslavia. *Sabouraudia*, 8: 1–3.
5. Jackson, M.L. (1964). Análisis químico de suelos. Edit. Omega, 67–70.
6. Jackson, M.L. (1964). Análisis químico de suelos. Edit. Omega, 300–303.
7. Jackson M. L. (1964) Analisis químico de suelos. Edit. Omega 261–264
8. Marples, M.J. (1965). The distribution of keratinophilic fungi in soils from New Zealand, and from two Polynesian Islands. *Mycopath. Mycol. Appl.* 25: 361–372.
9. Mercantini, R.; Marsella, R.; Caprilli, F.; Dovgiallo, G. (1980). Isolation of dermatophytes and correlated species from the soil of public gardens and parks in Rome. *Sabouraudia*, 18: 123–128.
10. Mercantini, R.; Marsella, R.; Caprilli, F. (1978). Isolation of keratomycetes from the soil of wild animal cage and enclosures in the zoo of the Parco Nazionale d'Abruzzo, Italy. *Sabouraudia*, 16: 285–286.
11. Pugh, G.J.F.; Mathison, G.E. (1962). Studies on fungi, in coastal soils. III. An ecological survey of keratinophilic fungi. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 45: 567–572.
12. Sommerville, D.A.; Marples, M.J. (1967). The effects of soil enrichment on the isolation of keratinophilic fungi from soil samples. *Sabouraudia*, 6: 70–76.
13. Rees, R.G. (1967). Keratinophilic fungi from Queensland. III. Isolation from feathers of domestic fowls. *Sabouraudia*, 6: 19–28.
14. Sur, B.; Ghosh, G.R. (1980). Keratinophilic fungi from Orissa, India. II: isolation from feathers of wild birds and domestic fowls. *Sabouraudia*, 18: 275–280.