

COMUNICACIONES

SEROTIPIFICACION DE CEPAS DE *Erysipelothrix rhusiopathiae* PROVENIENTES DE CERDOS PORTADORES SANOS

María L. Sánchez Ch. (MV, MS), Andrés González V. (MV),
Vivianne Meulle-Stef P. (MV), Consuelo Borie P. (MV)

SEROTYPHES OF *Erysipelothrix rhusiopathiae* STRAINS ISOLATED FROM HEALTHY CARRIER PIGS

Sixty-nine Erysipelothrix rhusiopathiae strains isolated from healthy pigs were serotyped. Each strain was characterized by double immunodiffusion test on 1% agarosa and Veronal buffer pH 7,3. Each soluble strain antigen was tested against 24 specific antisera obtained by standar strain inoculations on rabbits. The non-reacting strains were also tested with their homologous antisera and antiserum to the 24 reference strain antigens. Each serotype, except N. was determined by identity reaction.

Eleven known and one possible new serotypes were found. The principal frequencies were serotype 2: 34.8%, serotype 19: 17.4% and serotype 10: 14.5%. The remainder 33.3% were identified as belonging to serotypes 1 b, 5, 11, 6, N, 14, 20, 21 and one other possibly new. The frequency of the known serotypes found is compared with those of other geographic areas.

Palabras claves: erisipelas, cerdos, portadores, *Erysipelothrix rhusiopathiae* serotipos.
Key words: erisipelas, swine, carrier, *Erysipelothrix rhusiopathiae* serotypes.

La erisipela, producida por *Erysipelothrix rhusiopathiae* (*E. rhusiopathiae*), además de ser una enfermedad zoonótica afecta a numerosas especies de mamíferos y aves disminuyendo la rentabilidad de sus explotaciones.

La bacteria, sobre la base del peptidoglucano de la pared celular, ha sido clasificada inmunológicamente en 25 serotipos diferentes: 1 a, 1 b, 2 a, 2 b, 3, 4, ... 22 y N (Kucsera, 1973; Wood y col., 1978; Norrung y de Diego, 1978). Los serotipos han sido ampliamente estudiados, pues algunos investigadores han sugerido que serotipos específicos de *E. rhusiopathiae* podrían estar relacionados con predilección por huésped, virulencia y presentación clínica de la enfermedad (Murase y col., 1959; Kucsera, 1964; Perrin, 1982), situación que no es compartida por otros autores (Bisgaard y col., 1980; Takahashi y col., 1984 b).

Las especies más afectadas económicamente son

porcinos y pavos, teniendo los primeros un rol muy importante por ser los principales portadores y diseminadores de la bacteria.

En Chile, la erisipela porcina fue descrita por primera vez en 1964 por Pinochet; posteriormente, en 1973, adquirió característica epidémica causando graves daños económicos en el sector. Estudios de prevalencia por aislamientos desde cerdos portadores sanos de las regiones donde se encuentra la mayor población porcina del país, han dado cifras de 31,3% (Díaz y col., 1980), 41,0% (Urcelay y col., 1980) y de 53,3% (Skoknic y col., 1981).

El objetivo de esta comunicación es identificar los serotipos presentes y sus respectivas frecuencias, en cepas de *E. rhusiopathiae* aisladas en tonsilas de cerdos portadores sanos, con el fin de contribuir al estudio epidemiológico de la erisipela porcina en Chile.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 69 cepas de *E. rhusiopathiae* de origen tonsilar de cerdos aparentemente sanos beneficiados en matadero, aisladas e identificadas por Díaz y col. (1980). Estas cepas, desde su aislamiento pri-

Departamento de Medicina Preventiva Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Casilla 2, Correo 15. Santiago, Chile.
Trabajo financiado por Proyecto A 2735-87, DTI. Universidad de Chile.

mario fueron conservadas en agar cerebro corazón profundo.

La clasificación serológica de las cepas se realizó por la técnica recomendada por Kucsera (1973), empleando un antígeno termorresistente extraído por calor y prueba de precipitación doble en gel de agarosa. Para la realización de dicha técnica se contó con:

— Veinticuatro cepas de referencia de *E. rhusiopathie*, obtenidas del Laboratorio Nacional de Enfermedades Animales, Servicio de Investigación Agrícola, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (tabla 1).

TABLA 1
CEPAS Y SEROTIPOS
DE REFERENCIA DE *E. rhusiopathie*

Cepa	Serotipo	Cepa	Serotipo
E I - 6 P	1 a	Pécs - 9	12
422 - 1	1 b	Pécs - 18	13
S - 192	2	Iszap - 4	14
Wittling E I	3	Pécs 3597	15
Doggerschabe	4	Tanzania III	16
Pécs - 67	5	545	17
P - 32	6	715	18
Rotzunge	7	2017	19
Goda	8	2535	20
Kaparek	9	Baño 36	21
Lengyel - P	10	Baño 107	22
IV - 12/8	11	Mew 22 N/5	N

Antisueros de las 24 cepas de referencia citadas.

Los antígenos solubles de cada cepa de referencia fueron preparados según el método descrito por Wood y col. (1978) y almacenados a 4°C, hasta su utilización.

Los antisueros de las cepas de referencia obtenidos según la técnica recomendada por Wood*: de cada cepa se obtuvo una bacterina cuya densidad fue de 30% de transmitancia a 60 nm y se inoculó en conejo durante un período de 5 semanas, con 11 estímulos crecientes de 0,5 a 5,0 ml, vía intravenosa. Los antisueros se almacenaron a -20°C.

Serotipificación

Se utilizaron portaobjetos de 76 por 26 mm con 3 ml de agarosa 1% en tampón fosfato veronal pH 7,3 y

*Laboratorio Nacional de Enfermedades Animales, Servicio de Investigación Agrícola, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, Ames, Iowa. Comunicación personal.

un sistema de roseta de siete orificios de 5 mm de diámetro, uno central para un reactante y seis periféricos para los otros, con distancia de 3 mm entre par reactante. La incubación se realizó en cámara húmeda a 18-20°C y las lecturas se efectuaron a las 24 y 48 hrs. Como control de pruebas de identidad, cada una de las cepas de referencia se enfrentó a los 24 antisueros de cepas de referencia.

El extracto antigénico de cada cepa a tipificar se enfrentó a los 24 antisueros de cepas de referencia. La presencia de una línea de precipitación se consideró positiva sólo cuando hubo una reacción de identidad con el antígeno homólogo de la cepa de referencia. Del mismo modo, cuando se presentó una línea de precipitación con más de un antisuero, se consideró positivo sólo para aquel que mostró una línea de identidad más marcada con el antígeno homólogo. De esta manera se identificaron los serotipos 1 a hasta 22.

Las cepas cuyos antígenos no reaccionaron con ninguno de los antisueros de las cepas de referencia fueron inoculadas en conejo, según metodología ya descrita, para la obtención de antisueros específicos. Cada antisuero de las cepas a tipificar se enfrentó a los 24 antígenos de las cepas de referencia, obteniéndose las siguientes alternativas:

- Presencia de línea de precipitación: se consideró positiva sólo cuando hubo reacción de identidad con el antisuero de la cepa de referencia homóloga. De esta manera se identificaron los serotipos 1 a hasta 22 que no se detectaron con la metodología anterior.
- Ausencia de línea de precipitación y además ausencia de reacción entre el antisuero específico de la cepa en estudio y su antígeno. De esta manera se identificó el serotipo N.
- Ausencia de línea de precipitación, pero con presencia de línea entre el antígeno a tipificar y su antisuero específico. Este resultado se interpretó como un posible nuevo serotipo.

RESULTADOS

En los cuadros 1 y 2 se entregan los resultados referentes a los serotipos de 69 cepas de *E. rhusiopathiae* de cerdos portadores sanos, y a las reacciones de los 24 antígenos y antisueros de cepas de referencia de *E. rhusiopathiae*.

DISCUSION

El hallazgo de once serotipos conocidos de *E. rhusiopathiae* y de uno posiblemente nuevo, nos permite afirmar que existe una amplia variedad de serotipos en cerdos portadores sanos del país. Trabajos similares en otras áreas geográficas señalan una variedad más restringida de serotipos.

CUADRO I
SEROTIPOS DE 69 CEPAS
DE *E. rhusiopathiae* DE CERDOS
PORTADORES SANOS

Serotipo	n	%
1 b	7	10,14
2	24	34,78
5	5	7,25
6	2	2,90
10	10	14,49
11	3	4,35
14	1	1,45
19	12	17,39
20	1	1,45
21	1	1,45
N	2	2,90
Posible nuevo	1	1,45
12	69	100

De los aislados de cerdos, los serotipos 1 y 2 se consideran como los más importantes por su mayor frecuencia y patogenicidad. En el presente trabajo los serotipos 1 y 2 representan el 44,92% del total, cifra que es superior al 27,2% encontrado en Japón por Hashimoto y col. (1974) en un trabajo similar; sin embargo, es inferior al 62,5% y 54,1% encontrados por otros investigadores del mismo país (Murase y col., 1959; Murase y Ebi, 1960) y al 63,6% de Cross y Claxton en Australia (1979).

La mayor frecuencia, encontrada para el serotipo 2 (34,78%), coincide con trabajos de otros autores al destacarse como el más importante; se ha encontrado en aislamientos similares en cifras de 27,2% (Hashimoto y col., 1974), 48,8% (Murase y Ebi, 1960), 55% (Murase y col., 1959) y 85% (Ewald, 1967).

Los serotipos 19 (17,39%) y 10 (14,49%), que siguieron en frecuencia al 2, de acuerdo a la literatura sólo se han identificado en escaso número. El serotipo 19 se ha encontrado en cerdos de Estados Unidos de Norteamérica y Francia (Wood, 1978; Perrin, 1982), como también desde un baño antiséptico ovino en Argentina (Norrung y de Diego, 1978). El serotipo 10 ha sido descrito en Japón en una cepa tonsilar porcina y en una de un pez (Hashimoto y col., 1974), desde estiércol porcino en Estados Unidos de Norteamérica y desde dos baños antisépticos ovinos en Argentina (Norrung y de Diego, 1978).

Los restantes serotipos encontrados, correspondieron al 33,33% del total. El serotipo 1, descrito como frecuente, ha sido aislado tanto desde cerdos sanos como enfermos de erisipela aguda en Japón (Murase y col., 1959), estiércol porcino en Estados

Unidos de Norteamérica (Wood y Harrington, 1978) y también de otras especies animales, incluyendo al hombre.

El serotipo 5, que en Estados Unidos de Norteamérica corresponde a la tercera mayor frecuencia de aislamientos de origen porcino (Wood y col., 1978), se ha encontrado en cerdos tanto sanos como enfermos de erisipela aguda en Japón (Murase y Ebi, 1960; Takahashi y col., 1984 a), cerdos sanos en Brasil (Castro y col., 1970) y Australia (Cross y Claxton, 1979) y también en otras especies como bovinos, ovinos y aves (Murase y col., 1959; Cross y Claxton, 1979; Perrin, 1982; Bisgaard y col., 1980).

El serotipo 11 es descrito en escasa frecuencia y se ha aislado de artritis de cerdo (Takahashi y col., 1984 a), cerdos sanos (Kucsera, 1964), peces y seres humanos (Hashimoto y col., 1974; Murase y col., 1959).

El serotipo 6 se ha encontrado con frecuencia luego de los serotipos 1 y 2; se describe tanto de cerdos sanos (Castro y col., 1971) como enfermos (Hashimoto y col., 1974; Norrung y de Diego, 1978; Wood y Harrington, 1978; Wood y col., 1981; Perrin, 1982; Takahashi y col., 1984 b, 1987; Vassaire y col., 1986) y en otras especies como peces y aves (Hashimoto y col., 1974; Vassaire y col., 1986).

Los serotipos 14, 20 y 21, son descritos como de muy baja frecuencia; el serotipo 14 fue aislado desde barro de una laguna de zoológico por Kucsera (1971). El serotipo 20 sólo se ha encontrado en cerdos (Wood y col., 1978) y el serotipo 21 se ha encontrado en artritis de cerdo, (Takashi y col., 1984 a), cerdos sospechosos de cursar peste porcina (Wood y col., 1981) y en baño antiséptico ovino (de Diego y Norrung, 1978).

El serotipo N ha sido descrito con cierta frecuencia tanto en cerdos sanos (Murase y Ebi, 1960; Hashimoto y col., 1974) como con artritis y endocarditis y, además, en peces (Hashimoto y col., 1974); este serotipo, que aparece como desprovisto de antígeno tipo específico, es postulado por Kucsera (1979) como poseedor de un "haptide" no ligado a "carrier", incapaz de desarrollar actividad antigénica tanto *in vivo* como *in vitro*.

El hallazgo de una cepa de un posible nuevo serotipo, requiere de mayores estudios para su ratificación.

Cabe destacar que del total de cepas serotificadas, tres de ellas, una del serotipo 5 y las dos del serotipo 6, sólo pudieron ser tipificadas cuando sus antisueros respectivos reaccionaron con los antígenos de cepas de referencia, ya que anteriormente sus antígenos no reaccionaron con los antisueros de cepas de referencia. Este fenómeno también ha sido

CUADRO 2
 REACCIONES DE LOS 24 ANTIGENOS Y ANTISUEROS DE CEPAS
 DE REFERENCIA DE *E. rhusiopathiae*

Cepa tipo Antígeno	ANTISUEROS																								
	ST*	1.a	1.b	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	N
E1 - 6p	1.a	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
422 - 1	1.b	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S - 192	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wittling E1	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Doggerscharbe	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pécs 67	5	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
p - 32	6	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rotzunge	7	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Goda	8	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaparek	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lengyel - p	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV - 12/8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pécs 9	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pécs 18	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iszap 4	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pécs 3597	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanzania III	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
545	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
715	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
2017	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
2553	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Baño 36	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Baño 107	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Mew 22N/5	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*ST = Serotipos.

observado por Wood*, quien señala que las reacciones unidireccionales ocurren probablemente porque no está presente el antígeno en cantidad suficiente para dar una reacción de precipitación, pero es capaz de estimular la producción de anticuerpos en el conejo; en su opinión, una reacción unidireccional específica es evidencia suficiente para la clasificación del serotipo.

Al enfrentar los sueros de cepas de referencia con sus antígenos, además de producirse reacciones entre los juegos homólogos, se obtuvo reacciones cruzadas las cuales en su mayoría ya han sido descritas por otros autores; así Norrung (1979), Bisgaard y col. (1980), Takahashi y col., (1984 b) y Paille** las describen entre los serotipos 7 y 14. Cross y Claxton (1979) para los serotipos 6 y 14. Welmann y col. (1983) y Paille, para los serotipos 10 y 11. Perrin (1982) y Paille para los serotipos 1 a y 1 b. En cuanto a las reacciones entre los serotipos 8 y 3, no se encontraron citadas en la literatura consultada.

RESUMEN

Sesenta y nueve cepas de *Erysipelothrix rhusiopathiae* aisladas desde cerdos portadores sanos fueron serotipificadas. Cada cepa fue caracterizada por la prueba de doble inmunodifusión usando agarosa al 1% y tampón Veronal pH 7,3. Cada antígeno soluble fue probado contra 24 antisueros específicos obtenidos mediante inoculación de las cepas en conejos. Las cepas no reaccionantes fueron también probadas con su antisuero homólogo y los antisueros contra los 24 antígenos de las cepas de referencias. Cada serotipo, excepto N, fue determinado por reacción de identidad. Se encontraron 11 serotipos conocidos y uno posiblemente nuevo. Las frecuencias encontradas más importantes fueron: serotipo 2 (34,8); serotipo 19 (17,4) y serotipo 10 (14,5%). El 33,3% restante fue identificado como serotipos 1 b, 5, 11, 6, N, 14, 20, 21 y uno posiblemente nuevo. Se compara la frecuencia de los serotipos encontrados con aquellos pertenecientes a otras áreas geográficas.

AGRADECIMIENTOS

Dr. Richard L. Wood, por la provisión de las cepas de referencia; Dr. Sergio Romero M. del Instituto de Salud Pública de Chile, por las facilidades para el uso de animales de laboratorio.

*R. Wood. USA. Comunicación personal.

**M. de Genevieve Paille, Service de Bacteriologie, IFF Mérieux, Francia. Comunicación Personal.

REFERENCIAS

- BISGAARD, M.; V. NORRUNG, N. TORNOE. Erysipelas in poultry. Prevalence of serotypes and epidemiological investigations. Avian Pathol. 9: 355-362, 1980.
- CASTRO, A.F.P. DE; L.R. TRABULSY; O.F. CAMPEDELLI-FILHO; C. TROISE. Isolation of three new serotypes of *Erysipelothrix*. Rev. Microbiol. 1: 95-96, 1970.
- CROSS, G.M.J.; P.D. CLAXTON. Serological classification of Australian strains of *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolated from pigs, sheep, turkeys and man. Austr. Vet. J. 55: 77-81, 1979.
- DIEGO, A.I. DE; V. NORRUNG. *Erysipelothrix rhusiopathiae* en Argentina. I. Aislamiento. Gaceta Veterinaria. 40: 771-774, 1978.
- DÍAZ, I.; A. SKOKNIC; C. URCELAY; G. ALEGRÍA; W. SALDÍAS. Determinación del cambio de prevalencia de erisipela porcina en cerdos de matadero a través del aislamiento de *Erysipelothrix rhusiopathiae* de tonsila. III Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Santiago, Chile. 3-5 diciembre, 1980.
- EWALD, F.W. Untersuchungen über die Gruppe N der Rotlaufbakterien (*Erysipelothrix insidiosa*) unter Verwendung autoklavierter Bakterien im Agargel. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 80: 335-339, 1967.
- HASHIMOTO, K.; Y. YOSHIDA; H. SUGAWARA. Serotypes of *Erysipelothrix insidiosa* isolated from swine, fish and birds in Japan. Nat. Inst. Anim. Hlth. Quart. 14: 113-120, 1974.
- KUCSERA, G. *Erysipelothrix rhusiopathiae* Stämme eines neuen Serotyps und ihre Bedeutung in der Serodiagnostik der Rotlaufbakterien. Acta. Vet. Acad. Sci. Hung. 14: 293-298, 1964.
- KUCSERA, G. Detection of new serotypes among *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains of different origin. Acta. Vet. Acad. Sci. Hung. 21: 211-219, 1971.
- KUCSERA, G. Proposal for standardization of the designations used for serotypes of *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Migula) Buchanan. Int. J. Syst. Bact. 23: 184-188, 1973.
- KUCSERA, G. Studies on the nature of the type specific antigen of *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Acta. Vet. Acad. Sci. Hung. 27: 375-380, 1979.
- MURASE, N.; Y. EBI. Studies on the typing of *Erysipelothrix rhusiopathiae* IV. Epizootiological significance of *Erysipelothrix rhusiopathiae* harboured in the tonsils of apparently healthy pigs. Jap. J. Vet. Sci. 22: 1-10, 1960.
- MURASE, N.; K. SUZUKI; T. NAKAHARA; W. ARAUMI; K. HASHIMOTO. Studies on the typing of *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Serological behaviours of *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolated from pigs. Jap. J. Vet. Sci. 21: 113-121, 1959.
- NORRUNG, V. Two new serotypes of *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Nord. Vet. Med. 31: 462-465, 1979.
- NORRUNG, A.I. DE DIEGO. *Erysipelothrix rhusiopathiae* en Argentina. II. Serotipificación. Gaceta Vet. 40: 775-778, 1978.
- PERRIN, G. Etude de 48 souches d'*Erysipelothrix rhusiopathiae*. Détermination des sérotypes. Rev. Méd. Vét. 133: 347-350, 1982.
- PINOCHET, L. Primer caso de erisipela porcina verificado en Chile. Rev. Soc. Méd. Vet., Chile, 14: 37-39, 1964.
- SKOKNIC, A.; I. DÍAZ; S. URCELAY; R. DUARTE; O. GONZÁLEZ. Estudio de la erisipela en Chile. III. *Erysipelothrix rhusiopathiae* utilizando tonsilas para su diagnóstico. Arch. Med. Vet. 13: 13-16, 1981.
- TAKAHASHI, T.; T. SAWADA; M. TAKAGI; K. SETO; M. KANZAKI; T. MARUYAMA. Serotypes of *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains isolated from slaughter pigs affected with chronic erysipelas. Jap. J. Vet. Sci., 46: 149-153, 1984 a.
- TAKAHASHI, T.; T. SAWADA; M. TAKAGI; K. SETO. Cross protection in mice and swine immunized with live erysipelas vaccine to challenge exposure with strains of *Erysipelothrix rhusiopathiae* of various serotypes. Am. J. Vet. Res. 45: 2115-2118, 1984 b.

- TAKAHASHI, T.; T. SAWADA; M. MURAMATZU; Y. TAMURA; T. FUJISAWA; V. BENNO; T. MITSOUKA. Serotype, antimicrobial susceptibility and pathogenicity of *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolates from tonsils of apparently healthy pigs. J. Clin. Microbiol. 25: 536-539, 1987.
- URCELAY, S.; G. ALEGRÍA; I. DÍAZ; A. SOKNIC; E. SILVA; L. ANGEL. II. *Erysipelothrix rhusiopathiae* en portadores a nivel de matadero. Arch. Med. Vet. 12: 237-239, 1980.
- VASSAIRE, J.; PH. DESMETTRE; G. PAILLE; M. LAROCHE; G. MIERIAL. Le rouget du porc (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) données actuelles. J. Rech. Porcine en France. 18: 357-362, 1986.
- WELMANN, G.G.; G. KUCSERA; V. NORRUNG. Comparative studies on different methods in typing strains of *Erysipelothrix rhusiopathiae*. II. Comments on the methods and type classification test of *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. A 254, 55-63, 1983.
- WOOD, R.L.; R. HARRINGTON. Serotypes of *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolated from swine and from soil and manure of swine pens in the United States. Am. J. Vet. Res. 39: 1833-1840, 1978.
- WOOD, R.L.; B.S. HAUBRICH; R. HARRINGTON. Isolation of previously unreported serotypes of *Erysipelothrix rhusiopathiae* from swine. Am. J. Vet. Res. 39: 1958-1961, 1978.
- WOOD, R.L.; R. HARRINGTON; D.R. HAUBRICH. Serotypes of previously unclassified isolates of *Erysipelothrix rhusiopathiae* from swine in the United States and Puerto Rico. Am. J. Vet. Res. 42: 1248-1250, 1981.

Recibido el 4 de junio de 1989.