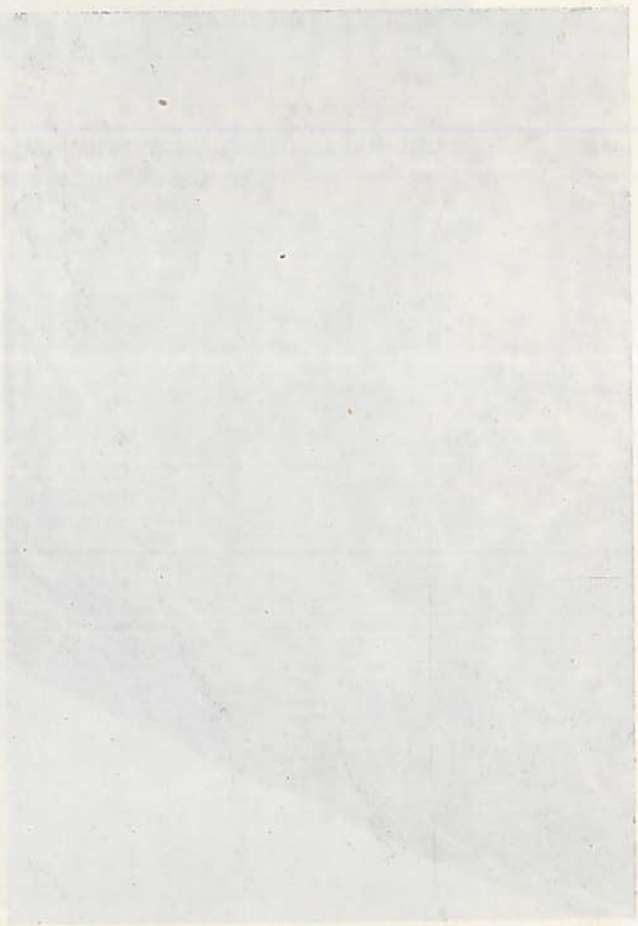
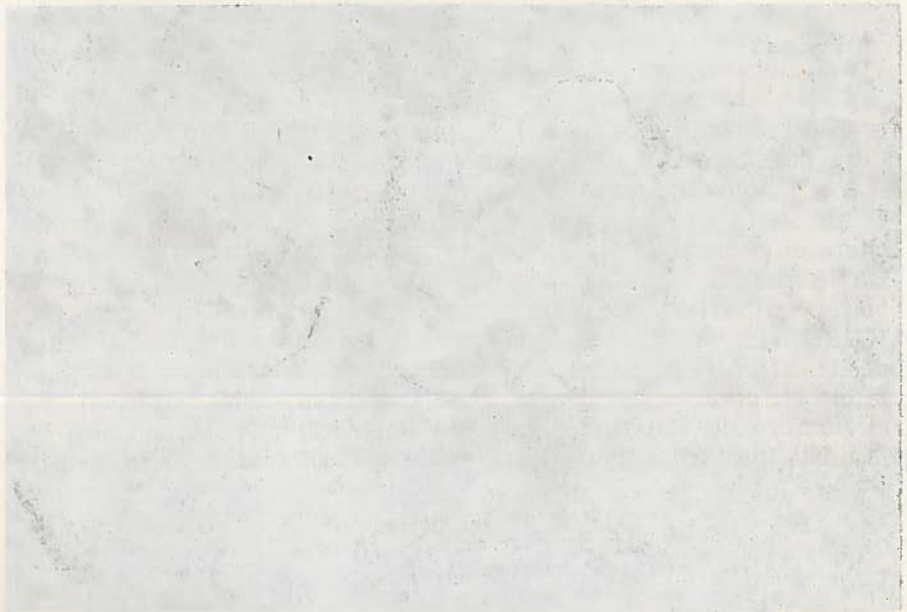


Microfotografía n.º 1



Microfotografía n.º 2



Están el tejido muscular o el conjuntivo, respectivamente. Pero no prosperó esta sistemática, ni tampoco la división de los Mies-

CATEDRA DE PARASITOLOGIA Y ENFERMEDADES PARASITARIAS

Profesor Encargado de Curso: **DR. MIGUEL CORDERO DEL CAMPILLO**

Sobre la frecuencia de la sarcosporidiosis en los cerdos españoles

Dr. Miguel Cordero del Campillo

A pesar de la frecuencia con que se observan los Sarcosporidios y de los muchos años transcurridos desde que MIESCHER (1843) los observara por primera vez en los músculos del ratón casero, todavía no conocemos la naturaleza exacta de estos enigmáticos seres. De ahí también, que su localización en las diversas clasificaciones sea tan variada.

En el presente trabajo nos proponemos realizar una rápida revisión de las distintas tendencias en cuanto a la taxonomía de estos parásitos, dando cuenta del grado de parasitismo de los cerdos españoles por la especie **S. miescheriana**.

KUEHN (1065), propuso el nombre de **Synchytrium miescherianum** para la especie descrita por MIESCHER, pero RAY LANKESTER (1882, cit. por BIESTER y SCHWARTE, 1952) creó el género **Sarcocystis** al comprobar que el nombre propuesto por KUEHN había sido ya usado para designar un organismo micóide. BALBIANI (1883, cit. por CURASSON 1943) los encuadró en la clase **Sporozoa** Leuckart, (1879) con la categoría de orden bajo el nombre de **Carcosporidia**. BLANCHARD (1885) consideró dos familias que denominó **Miescheridae** y **Balbianaidae**, según parasi-

taran el tejido muscular o el conjuntivo. respectivamente. Pero no prosperó esta sistemática, ni tampoco la división de los *Miescheridae* en los géneros *Sarcocystis* y *Miescheria*, que fundamentó en el estudio de la membrana de envoltura.

Cuando SCHAUDINN (1900, cit. por NEVEU-LEMAIRE, 1943) clasificó los *Sporozoa*, situó los *Sarcosporidios* entre los *Neosporidia*. DOFLEIN (1901), por su parte, elevó al rango de subclase a los *Sarcosporidia* al crear a expensas de los *Neosporidia* de SCHAUDINN las nuevas subclases *Cnidosporidia* y *Sarcosporidia*. BRUMPT (1922), aceptó la clasificación de SCHAUDINN.

WENYON (1926), formó con los *Cnidosporidia* una nueva clase y consideró que en ella no tenían cabida los *Sarcosporidia*, dadas las diferencias fundamentales existentes entre los esporos complejos de aquéllos y las formas más elementales de éstos. Los estudió como organismos de clasificación incierta. situados entre las clases *Cnidosporidia* y *Sporozoa*.

HEGNER, ROOT y AGUSTINE (1929), aceptaron la clasificación de SCHAUDINN. pero aclararon que la situación de los parásitos en la sistemática es todavía provisional.

REICHENOW y WUELKER (1929). y REICHENOW, VOGELWEYER (1952), los estudian como subclase de los *Sporozoa*. A esta opinión se adhiere KOEGEL (1950).

KUDO (1931 y 1954), los sitúa dentro de la clase *Acnidosporidia* Cépède.

NEVEU-LEMAIRE (1943, op. cit.), siguiendo en gran parte a WENYON los considera como subclase de los *Sporozoa*.

LOPEZ-NEYRA (1947), y PARODI y ALCARAZ (1946), aceptan su inclusión dentro de los *Neosporidios* de SCHAUDINN. FUSET TUBIÁ (1944). modifica parcialmente la clasificación de WENYON y los sitúa en la subclase *Coocccidiomorpha*.

HOARE (1949), considera que aunque se describen entre los Protozoos, tienen peculiaridades que permiten considerarlos como no relacionados con ninguna clase de los conocidos.

HUTYRA, MAREK y MANNINGER (1947), admiten la posibilidad de que sean protozoos enquistados, de los géneros *Vorticella* y *Kolpidium*, *Cnidosporidia* erráticos o alteraciones musculares producidas por agentes desconocidos.

Por último, SPINDLER, y ZIMMERMAN (1945 y 1947), apoyados en datos experimentales, afirman que no se trata de *Protozoa*, sino de hongos que ellos incluyen en el género *Aspergillus* sin proponer nombre específico.

Sin embargo, el problema no está todavía resuelto. Modernamente PIEKARSKI (1954), cree que tiene gran relación con los *Toxoplasma*, fundado en los aportados por BIOCCA (1949), y aduce que las pruebas serológicas. como ya apuntó MUEHL-

FORDT, todavía apoyan más esta hipótesis. En consecuencia, siguiendo la propuesta de WESTPHAL (cit. por PIEKARSKI) los clasifica entre los *Mastigophora* Diesing, 1865 afirmando que los fundamentos aducidos por tal especialista germano merecen toda aprobación.

Tras rechazarse la clasificación de BLANCHARD solamente se admite el género *Sarcocystis* Ray Lankester, 1882 en virtud de la opinión 104 (19 de Septiembre de 1928) de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica, considerándose como especie tipo *S. miescheriana* del cerdo.

La idea de ALEXEIEFF (1913), de que no hay más que una especie de *Sarcosporidios* va ganando adeptos, pues indudablemente la estructura esencial es idéntica y las variaciones de tamaño pueden deberse simplemente a peculiaridades anatómicas de la célula hospedadora. De aceptarse esta opinión la única especie válida sería *Sarcocystis miescheriana* (Kühn 1865) Ray Lankester, 1882 por razones de prioridad.

SPINDLER, ZIMMERMAN y JAQUETTE (1946), han demostrado que la vía de contagio es la digestiva, anulando la hipótesis de ED. SERGENT (1921), quien, al encontrar esporos en las extensiones de sangre obtenida por picadura dérmica de bovinos, creyó en la posibilidad del contagio por artrópodos. Confirmaron así las experiencias de NEGRE (1907-1918) GRAWLEY (1914-1916) y SCOTT (1930) (cit. por CURASSON. op. cit.)

Por lo que respecta a la frecuencia de la infección porcina, se citan cifras muy dispares. NEVEU-LEMAIRE cita varios autores cuyos porcentajes difieren substancialmente: KOCH el 8%, KUEHN el 98,5, PERRONCITO el 25, LEUCKART el 28, MOULÉ el 40, HERBST BUPPRECHT el 50. HUTYRA, MAREK y MANNINGER (op. cit.) admiten el 48,5% de infecciones. BERGMAN (cit. por NEVEU-LEMAIRE) considera que a partir de las 6-8 semanas están infectados el 94% de los cerdos. ALICATA (1932), encontró en Norteamérica el 75% de cerdos positivos. Entre nosotros SANZ EGAÑA (1945), halló en los cerdos sacrificados en el matadero de Madrid, un 30% de infectados.

MATERIALES Y METODOS

Nuestro estudio se ha realizado sobre 424 cerdos sacrificados en un matadero industrial de León, en la campaña chacinera 1954-55. De ellos 205 pertenecían al tipo ibérico (cerdos colorados y negros, en su mayor parte de los primeros) originarios de las provincias extremeñas y de las andaluzas de Córdoba, Sevilla y Cádiz. Los 219 restantes eran cerdos blancos procedentes del tronco céltico hispano en sus cruzamientos con el York y derivados, adquiridos en los mercados de las provincias de León, Zamora y Burgos.

La edad de los cerdos ibéricos oscilaba entre los 18-24 meses, mientras que los cerdos blancos tenían entre 18-21 meses, en su mayoría.

Para el examen microscópico se aprovecharon las muestras musculares tomadas por el Inspector Veterinario de la fábrica, de los músculos intercostales y pilares disfragmáticos. De cada cerdo se investigaron cuatro muestras en total, siempre en fresco.

Se anotó el número de preparaciones positivas de cada cerdo y se determinó la intensidad del parasitismo contando los Sarcosporidios existentes en cada preparación positiva.

RESULTADOS OBTENIDOS

De los 219 cerdos de tipo céltico estaban parasitados 70, o sea el 31,9%.

De los 205 cerdos ibéricos examinados se hallaban parasitados también 70, lo que representa el 34,1%.

El número de preparaciones positivas para cada raza, así como los porcentajes positivos en cada caso, se expresan en los cuadros 1 y 2.

CERDOS BLANCOS

Con parásitos	Núm. de cerdos	Núm. de prepar. posit. en total	% sobre el total de cerdos positivos
En 1 preparación	29	29	41,4%
En 2 preparaciones	28	56	40,0%
En 3 preparaciones	11	33	15,7%
En 4 preparaciones	2	8	2,8%
Totales.....	70	126	100

Cuadro núm. 1

CERDOS IBERICOS

Con parásitos	Núm. de cerdos	Núm. de prepar. posit. en total	% sobre el total de cerdos positivos
En 1 preparación	55	55	78,5%
En 2 preparaciones	11	22	15,7%
En 3 preparaciones	4	12	5,7%
En 4 preparaciones	-	-	-
Totales.....	70	89	100

Cuadro núm. 2

El número de parásitos apreciados en cada preparación positiva se expresa en los cuadros 3 y 4.

CERDOS BLANCOS

Grado de parasitismo	Núm. de preparaciones	%
Con 1 parásito	80	63,5
Con 2 parásitos	27	21,4
Con 3 parásitos	8	6,3
Con 4 parásitos	5	4,0
Con 5 parásitos	3	2,3
Con 6 parásitos	3	2,3
Totales.....	126	100

Cuadro núm. 3

CERDOS IBERICOS

Grado de parasitismo	Núm. de preparaciones	%
Con 1 parásito	69	77,6
Con 2 parásitos	16	17,9
Con 3 parásitos	3	3,3
Con 4 parásitos	-	-
Con 5 parásitos	1	1,1
Con 6 parásitos	-	-
Totales.....	89	100

Cuadro núm. 4

DISCUSION

A primera vista parece que la infección es más frecuente en los cerdos ibéricos, puesto que el porcentaje de individuos infectados es del 34,1%, frente al 31,9 que hallamos en los cerdos blancos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los primeros eran más viejos (18-24 meses) que los segundos (9-15 meses) y habían tenido más oportunidades de infectarse. Además, si consideramos que se examinaron 876 preparaciones de cerdos blancos (219 x 4 = 876) y 820 de ibéricos (205 x 4 = 820), de las que resultaron positivas 126 y 89 respectivamente, el porcentaje para los primeros se eleva al 14,3% en tanto que para los segundos sólo alcanzó un 10,8% de muestras con parásitos.

Por otra parte, cuando se contaron los Sarcosporidios de las preparaciones positivas, se hallaron siempre cifras superiores en cerdos blancos, como puede comprobarse comparando los cua-

dros 3 y 4. En ellos se aprecia que la mayor parte de los cerdos ibéricos poseían 1 sólo parásito por cada preparación (en el 77.6% de los casos), en tanto que los cerdos blancos mostraron más preparaciones con 2, 3, 4 y hasta 5 y 6 parásitos en algunos casos.

Admitida la infección por vía digestiva, debemos suponer que el distinto grado de parasitismo de ambas razas ha de guardar relación con la alimentación y alojamientos de estos animales. Es sabido que los cerdos de tipo ibérico se explotan tradicionalmente en régimen de libertad, aprovechando barbecheras, rastros, raices y plantas diversas, bellotas etc. En cambio, los cerdos blancos, de mayor precocidad, se explotan generalmente utilizando residuos de comidas, mondas de patata, hojas de remolacha, residuos de lechería, cereales y harinas de pescado o carne. En la mayor parte de los casos, en las provincias de donde procedían los cerdos blancos objeto de este estudio, los alojamientos no reúnen las mejores condiciones higiénicas.

MORGAN y HAWKINS (1949), basados en el estudio de ALICATA (op. cit.) creen que la alimentación de los cerdos con residuos de comidas, especialmente cárnica, puede ser la causa del elevado porcentaje de infecciones observado en la experiencia del autor mencionado. Sin embargo, deben existir otros medios de difusión, puesto que en cerdos exclusivamente alimentados con harinas vegetales, de pescado y de carne, hemos podido apreciar esta misma infección. Consideramos que el tratamiento industrial a que se someten corrientemente las harinas de pescado y carne menoscaba seriamente la vitalidad de los posibles sarcosporidios parásitos de la segunda.

En tanto no conozcamos más sobre la naturaleza y modos de difusión de los Sarcosporidios, todas las opiniones que se formulen no pasan de ser simples hipótesis.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El escaso conocimiento que tenemos de la naturaleza de los Sarcosporidios, aconseja estudiarlos como Protozoa de clasificación incierta.

En un estudio sobre la frecuencia de la Sarcosporidiosis en los cerdos de los dos troncos raciales más comunes en España (tipo céltico, blanco y tipo ibérico, colorado o negro), se comprobó que la infección es más frecuente en los segundos (34,1% de los casos) que en los primeros (31,9%), considerándose que la causa radica en que se sacrifican más viejos (18-24 meses) por su escasa precocidad, pues los blancos se envían al matadero en edades comprendidas entre los 9-15 meses. Apoya esta opinión la comparación de los porcentajes de preparaciones positivas halladas en uno y otro caso (14,1% en los blancos y 10,8% en los colorados y negros), así como el número de parásitos encontrados

en cada preparación, que fué siempre superior en los cerdos blancos. En vista del sistema de explotación diferente que se sigue con ambos tipos de cerdos, se considera que la alimentación y los alojamientos deben jugar un importante papel.

R é s u m é

Le peu d'information précise que nous possédions sur la nature des sarcosporidies le rend recommandable d'étudier ceux-ci comme des protozoaires d'une classification incertaine. Dans une étude sur la fréquence de la sarcosporidiose dans les porcs des deux races porcines d'Espagne qui sont les plus répandues, il fut trouvé que l'infection est plus fréquente dans les stocks ibériques (34,1%) que dans les stocks celtiques (31,9%), en prenant en considération que la cause de ce phénomène réside dans le fait que les spécimens plus âgés (de 18 à 24 mois) sont sacrifiés à cause de leur médiocre précocité alors que les blancs vont directement aux abattoirs entre les 9 et les 15 mois. Cette opinion se trouve appuyée par la comparaison du pourcentage positif des préparations rencontrées dans l'un et dans l'autre cas (14,1% dans les blancs et 10,8 dans les rouges et les noirs) et dans le nombre de parasites rencontrés dans chaque préparation, lequel a toujours été supérieur pour les blancs. En vue des systèmes d'exploitation différents appliqués aux deux races, il est bien évident que le problème de l'alimentation et les soins hygiéniques donnés aux bêtes jouent un rôle prépondérant dans la détermination de ces conditions à l'étude.

Zusammenfassung

Die geringe Sachkenntnis welche wir ueber die Natur der Sarcosporidien haben, laesst es ratsam erscheinen, dieselben als Protozoen von unbestimmter Klassifikation zu studieren. In einer Studie ueber die Haeufigkeit des Auftretens der Sarcosporidiosis an den Schweinen der beiden, meist-verarbeiteten Rassen in Spanien wurde gefunden, dass die Infektion in den iberischen Stoecken (34,1%) haeufiger ist als in den keltischen Viehbestaen dieser Art (31,9%) unter Beachtung des Umstandes dass die Ursache dieser Erscheinung in der Tatsache liegt, dass die aelteren Spezimen (von 18 bis 24 Monaten) wegen ihrer geringen Fruerheife ausgeschieden werden, waehrend die weissen innerhalb von 9 bis 15 Monaten nach den Schlachthaeusern abgeliefert werden. Diese Ansicht erscheint auf den Vergleich der positiven Preparationen Proportion gestuetzt zu sein, welche in dem einen und dem anderen Falle begegnet wird (14,1% in den weissen und 10,8% in den roten und schwarzen Arten), sowie auf die Anzahl der vorhandenen Parasiten in jeder Preparation welche der den Weissen stets ueberlegen war. Angesichts der

werden, wird der Schluss gezogen, dass das Fuetterung und Unwerden, wird der Schluss gezogen, dass das Fuetterungs und Unterbringungsproblem der Tiere eine entscheidende Rolle in der Feststellung der Vergleichsbedingungen spielt.

Summary

The little information which we have about the nature of the Sarcosporidiosis makes it advisable to study them as protozoa of uncertain scientific classification. In a study about the frequency of sarcosporidiosis in the two most common porcine races in Spain, it was found that the infection is more frequent in the Iberic stocks (34,1%) than in the Celtic ones (31,9%), considering that the cause of this phenomenon lies in the fact that more aged specimens (18 to 24 months) are slaughtered for their poor precocity while the whites are shipped to the slaughterhouses when they are between nine and fifteen months old. This opinion is backed up by the comparison of the positive preparation percentage encountered in the one and the other case (14,1% in the whites and 10,8% in the red and blacks), as well as by the number of parasites found in each preparation which has always been superior in those of the whites. In view of the different systems of exploitation in operation for both races, it is concluded that the feeding and boarding problem of the animals plays an important role in determining the conditions for such comparisons.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXEIEFF A. 1913.—Recherches sur les Sarcosporidies. I. Etude morphologique. *Arch. Zool. Exp.* 51: 521.
- ALICATA J. E. 1932.—The incidence of protozoa in domestic swine. *J. Parasit.* 18: 310-311.
- BIESTER H. E. y SCHWARTE L. H. Comp.—1952.—Diseases of Poultry. 3.^a edic., Ames, Iowa, U.S.A., Iowa State College Press.
- BIOCCA E. 1949. — Osservazioni sulla posizione sistematica del *Toxoplasma*. *Riv. Parasit.*, 10: 73-92.
- BLANCHARD R. 1885. — Note sur les Sarcosporidies et sur un essai de classification de ces Sporozoaires. *Bull. Soc. Zool. Paris*, 10: 244.
- BRUMPT E. 1922.—Précis de Parasitologie. 3.^a edic. Paris, Masson et Cie.
- CURASSON G. 1943. — *Traté de Protozoologie Vétérinaire et comparé*. Paris Vigot Frères.
- DOFLEIN F. 1901.—Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger. Jena. cit. de WENYON, op. cit.

- FUSET TUBIA J. 1944.—Manual de Zoología. 4.^a edic. Barcelona (España) Bosch Casa Editorial.
- HEGNER R., ROOT F. M. y AGUSTINE D. L. 1929.—*Animal Parasitology with special reference to man and domesticated animals*. New York, The Century Co.
- HOARE C. A. 1949.—*Handbook of Medical Protozoology*. London, Baillière, Tindall & Cox.
- HUTYRA F. von, MAREK J. y MANNINGER R. 1947.—*Patología y Terapéutica especiales de los animales domésticos*. 8.^a edic. Barcelona (España), Editorial Labor.
- KOEGEL A. 1956.—*Nutztierparasitologie für Tierärzte, Landwirte und Nutztierhalter. I. Protozoologie und Entomologie*. Stuttgart, Ferd. Enke Verlag.
- KUDO R. R. 1931.—*Handbook of Protozoology*. Baltimore (Md.) y Springfield (Ill) U. S. A., Charles C. Thomas Publisher.
- KUDO 1954.—*Protozoology*. 4.^a edic. Baltimore (Md.) y Springfield (Ill.) U. S. A. Charles C. Thomas Publisher.
- KUEHN J. 1868.—*Untersuchungen über die Trichinenkrankheit der Schweine*. Inst. d. Univ. Halle, 68, cit. de BIESTER y SCHWARTE (op. cit.).
- LOPEZ-NEYRA C. R. 1947.—*Parasitología animal*. Granada, Editorial y Librerías Prieto.
- MIESCHER E. 1843.—*Ueber eigenthümliche Schlauche in den Muskeln einer Hausmaus*. *Ber. u. d. Verhau. Naturf. Ges.*, Basel, 5:198.
- MORGAN B. B. y HAWKINS P. A. 1949.—*Veterinary Protozoology* 2.^a impres. Minneapolis (Minn.), U. S. A. Burgess Publishing Co.
- NEVEU-LEMAIRE M. 1943.—*Traité de Protozoologie Médicale et Vétérinaire*. Paris. Vigot Frères.
- PARODI S. E. y ALCARAZ R. A. 1946.—*Manual práctico de Parasitología*. Córdoba y Buenos Aires (Argentina), Editorial Vázquez.
- PIEKARSKI, G. 1954.—*Lehrbuch der Parasitologie*. Berlin, Goettingen u. Heidelberg. Springer Verlag.
- DEICHENOW ED. y WELKER G.: 1929.—*Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere*. Leipzig, Curt Kabitzsch Verlag.
- , VOGEL H. y WEPER F. 1952.—*Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere*. Leipzig, Verlag Johan Ambrosius Barth.
- SANZ EGANA C. 1945.—*La Inspección veterinaria en los mataderos, mercados, y vaquerías*. 4.^a edic. Barcelona (España), Revista Veterinaria de España.

- SÉRGENT Ed. 1921.—Sur l'hypothèse de l'évolution des *Sarcocystis* du boeuf chez un insecte hematophage hôte définitif. *C. R. Soc. Biol.* 85: 40d.
- SPINDLER L. A. y ZIMMERMAN Jr. H. E. 1945.—The biological status of *Sarcocystis*. *J. Parasit.* 41: 13.
- y JAQUETTE D. S. 1946.—Transmission of *Sarcocystis* to swine. *Proc. Helminth. Soc. Washington*, 13: 1.
- 1947.—A note on the fungoid nature of certain internal structures of Miescher's sacs (*Sarcocystis*) from a naturally infected sheep and a naturally infected duck. *Proc. Helminth. Soc. Washington*. 14: 28.
- WENYON C. M. 1926.—Protozoology. A manual for medical men, veterinarians and zoologists. New York, W. Wood & Co.