

Contribución al estudio del género *Phytomonas* Donovan en Costa Rica

II. *Phytomonas elmassiani* (Migone, 1916) Wenyon, 1926

por

Armando Ruiz*

(Recibido para su publicación el 8 de diciembre de 1958)

A raíz del descubrimiento de LAFONT (11) en 1909 de la *Phytomonas davidi* en la *Euphorbia pilulifera* se despertó el interés por parte de diversos investigadores de buscar estos tripanosomátidos en diferentes plantas laticíferas. Así, en 1916 describe MIGONE (13) en el Paraguay un pequeño flagelado que él encuentra en una asclepiadácea, la *Araujia angustifolia* (Gris.) y la que denomina *Leptomonas elmassiani*, siendo ésta la segunda especie descrita del género *Phytomonas* y la primera vez que se informa de la existencia de dichos flagelados en otra familia de plantas que no sea las euforbiáceas.

En 1918, LUTZ, SOUZA-ARAUJO y DA FONSECA (12) encuentran en las márgenes del Río Salado en Paraguay, numerosos ejemplares de *Araujia angustifolia* parasitados con *L. elmassiani*.

En octubre de 1920 Cordeiro en comunicación personal a FRANÇA (1) informa del hallazgo de tales flagelados en ejemplares de *A. angustifolia* del Uruguay. En 1921 FRANÇA (1), en un trabajo en el que no acepta el punto de vista de WENYON (16) de considerar válido el género *Phytomonas* Donovan, redescubre los flagelados de la *A. angustifolia* como *Leptomonas elmassiani*, a partir de preparaciones que le mandara Migone desde el Paraguay. En esta misma publicación França describe como nueva especie y bajo la designación de *Leptomonas bordasi* los flagelados descubiertos por Bordas en el látex de la asclepiadácea *Morrenia odorata* Lind. del Paraguay y cuyas preparaciones le mandara también Migone.

* Departamento de Parasitología, Escuela de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

FRANCHINI (2) en octubre de 1921 informa la ausencia de flagelados en el látex de asclepiadáceas del jardín botánico de Boloña y del jardín botánico de Florencia, inclusive la *Asclepias curassavica* que él examina en este último lugar. En la misma publicación Franchini informa haber observado "un protozooario alargado o arredondado con núcleo bien definido y gránulos de cromatina en el protoplasma" como textualmente indica, en una asclepiadácea, la *Aranjia sericifera* que crecía en un jardín en Boloña.

En 1922 FRANCHINI (3) da a conocer el hallazgo de escasas critidias (*sic*) en el látex de un ejemplar de *Cryptostegia grandiflora* cultivado en los invernaderos del Museo de París.

En 1923 FRANCHINI (4) observa en los alrededores de Boloña tres ejemplares de *Aranjia angustifolia*, encontrando en uno de ellos flagelados que el autor describe y que considera como *Herpetomonas*.

En 1924 HOLMES (7) encuentra ejemplares de *Asclepias syriaca* L. cerca de Baltimore, Maryland, parasitados con flagelados que estima similares a los descritos por MIGONE (13) y traslada la especie de Migone al género *Herpetomonas*, quedando entonces como *H. elmassiani* (Migone). Además sospecha que el hemíptero *Oncopeltus fasciatus* (Dall.) sea el transmisor en los Estados Unidos.

ZOTTA (18) en 1924 encuentra en Rumanía un ejemplar de la asclepiadácea *Cynanchum acutum* parasitado con fitómonas. El autor describe el flagelado en cuestión sin tratar de clasificarlo entre las especies conocidas. Esta es la primera vez que se observan fitómonas en Rumanía.

En 1925 HOLMES (8) manifiesta que aunque la *Herpetomonas elmassiani* puede estar presente en número enorme, no es patógena para la *Asclepias syriaca*.

En otro trabajo aparecido en este mismo año HOLMES (9) refiere el hallazgo de *A. syriaca* parasitadas en el estado de New Jersey, ampliándose así la distribución geográfica de este flagelado. Además menciona que preparados de látex de *Asclepias curassavica* que le proporcionara el Dr. Hegner y procedentes de Tela, Honduras, presentaban abundantes flagelados que por sus características se pueden considerar como *H. elmassiani*. Es esta la primera vez que se menciona a la *A. curassavica* como huésped de fitómonas y también la primera vez que se incluye a la América Central en la distribución geográfica de dicho parásito. Holmes también menciona que el flagelado se ha encontrado en material coleccionado en Haití por el Dr. Kunkel.

En 1925 HOLMES (10) enfoca un problema interesante cual es las relaciones que existen entre la *H. elmassiani* y su planta huésped lo mismo que con su posible insecto transmisor.

RODHAIN (15) en 1926 describe de una asclepiadácea del Congo, la *Daemia extensa*, una fitómonas que el autor cree que se puede considerar idéntica a la *Leptomonas elmassiani* de Migone.

NOGUCHI y TILDEN (14) en 1926 hacen un estudio comparativo entre diversas cepas de tripanosomátidos aisladas de insectos y plantas e indican haber aislado de *Asclepias syriaca* la *Herpetomonas oncopelti* y la *H. lygaeorum*, de

A. nivea procedente de Haití, la *H. oncopelti*, y de *A. curassavica* proveniente de Honduras una *Herpetomonas* sp.

WENYON (17) en 1926 incluye en el género *Phytomonas* la *L. elmassiani* de Migone.

En 1940 HEWITT (6) examina *Asclepias curassavica*, *A. glaucescens* y *A. neglecta* en México, encontrando que las dos primeras especies albergan flagelados en su látex. El autor no trata de clasificar los microorganismos encontrados pero indica que recuerdan mucho a la *Pb. elmassiani*.

En 1943 HARVEY y LEE (5) encuentran en la asclepiadácea, *Fimastrium clausum* Jacq. en Florida (EE. UU.) flagelados que los autores no describen.

Como en Costa Rica no existe información alguna sobre la existencia de *Pb. elmassiani* y siendo muy abundante en nuestro país la *Asclepias curassavica* L. nos propusimos investigar en esta planta la presencia de tal flagelado.

MATERIAL Y METODOS

Hasta el presente hemos examinado 271 ejemplares de *Asclepias curassavica* L.¹ recogidos de muy diversos lugares de la Meseta Central. Las plantitas se trasladaban enteras al laboratorio donde se procedía inmediatamente a montar látex de diferentes regiones de la planta entre lámina y laminilla haciendo luego la observación microscópica inmediata. De los ejemplares más parasitados hicimos preparaciones fijas; unas se tiñeron con Giemsa y otras con la hematoxilina férrica según Heidenhain, previa fijación en el líquido de Schaudinn.

Las dimensiones de las fitómonas las tomamos mediante curvómetro o regla sobre placas fotográficas.

RESULTADOS

Entre los 271 ejemplares de *Asclepias curassavica* L. que hemos examinado encontramos 114 plantas positivas, o sea un 42,06 por ciento. La intensidad del parasitismo varía mucho, pues se pueden encontrar plantas poco parasitadas hasta plantas con parasitismo masivo, al punto de que para poder individualizar los flagelados hay que diluir la gota de látex con solución salina normal. Los parásitos están uniformemente distribuidos en la planta, es decir, que no se limitan a determinada parte de la planta como sucede con otras especies del género *Phytomonas*.

A fresco los flagelados se muestran con un cuerpo muy hialino, lo que hace difícil su observación. No se les aprecia flagelo. Algunos individuos se mueven muy activamente mientras que otros apenas lo hacen.

En preparaciones teñidas con solución de Giemsa se aprecia bien el núcleo y el blefaroplasto, en tanto que el citoplasma toma apenas un tono celeste muy pálido, lo que no permite delimitarlo bien. El flagelo se tiñe sólo excepcionalmente.

¹ Clasificado por el Ing. Agr. Alfonso Jiménez, del Museo Nacional de Costa Rica, a quien agradecemos su colaboración.

En preparaciones teñidas con hematoxilina férrica es donde mejor se aprecian las estructuras del flagelato. El cuerpo del protozoo se delimita bien y se puede reconocer con claridad el flagelo en aquellos individuos que lo presentan. En cien fitómonas encontramos 45 formas flageladas, siendo el flagelo en esas formas de longitud muy variable, alcanzando algunas veces un largo mayor que el del cuerpo. En las muy diversas preparaciones que hemos examinado siempre se ha notado un predominio de las formas aflageladas sobre las flageladas.

El cuerpo del flagelado es delgado, variando su grosor entre 1 y 2 μ .

El blefaroplasto se tiñe de negro y se observa como un diminuto corpúsculo esférico o baciliforme, cuyo tamaño oscila alrededor de 0,5 μ . El núcleo aparece vesiculoso con una membrana nuclear bien definida y con un cariosoma central esférico o de forma variable. A veces el cariosoma se ve arrimado a la membrana nuclear; otras veces se observa dividido en dos más gránulos repartidos en el espacio nuclear.

El cuerpo del flagelado presenta por lo general una torsión cerca de la mitad del cuerpo, raras veces dos torsiones. Frecuentemente se encuentran formas que no presentan torsión alguna, sobre todo las formas más pequeñas.

Las dimensiones del flagelado se indican en el cuadro 1.

CUADRO 1

Dimensiones en micras de cien ejemplares de Phytomonas elmassiani

	Mínimo	Máximo	Promedio
Longitud del cuerpo	5,5	18,5	12,4
Distancia del extremo anterior al blefaroplasto	0,5	2,0	1,38
Distancia del blefaroplasto al núcleo	0,5	3,0	1,5
Núcleo	1,0	2,0	1,45
Distancia del núcleo al extremo posterior	3,0	13,5	7,63
Flagelo (45 flagelos medidos)	1,5	18,0	8,63

En las preparaciones, tanto a fresco como teñidas, se observan numerosas formas en división. La reproducción se da de la manera típica para este

grupo de flagelados. Los núcleos en división sufren una fragmentación del cariósoma en un número de granulos que no hemos podido determinar, debido a la pequeñez del objeto y luego se alargan transversalmente, lléndose a cada extremo una porción de esa masa de granillos cromatínicos que regeneran posteriormente el núcleo normal.

Hemos tratado de cultivar a la *Phytomonas elmassiani* en muy diversos medios, habiendo obtenido resultados siempre negativos.

Sobre ejemplares de *Asclepias curassavica* hemos encontrado dos insectos imputables de ser transmisores de la flagelosis en estudio. Uno es el homóptero *Aphis nerii*¹ Boyer y el otro el hemíptero *Oncopeltus fasciatus* (Dall.)². Por el momento no hemos llegado a conclusiones definitivas, de manera que en un trabajo próximo daremos a conocer los resultados sobre transmisión de este parásito.

COMENTARIOS

El hallazgo de este interesante tripanosomátido, uniformemente distribuido en la Meseta Central, tanto en las partes altas como bajas, señala a nuestro país como un punto intermedio en la distribución geográfica que va desde Uruguay en la América del Sur hasta New Jersey en la América del Norte. Si revisamos la literatura existente, notamos que las regiones donde se han encontrado asclepiadáceas parasitadas están a lo largo de la vertiente atlántica de toda América, como ya lo señalara HOLMÉS (9); no obstante aquí hemos encontrado plantas parasitadas en la vertiente del Pacífico, en lugares relativamente cercanos a la costa como Atenas, lo que nos hace pensar que el parásito en cuestión está amplia y uniformemente distribuido en el Continente Americano.

Los informes que tenemos de Europa (4) y del Africa (15) son aislados y no han sido confirmados en publicaciones posteriores, lo que permite suponer, al menos por ahora, que la distribución geográfica de la *Pb. elmassiani* se limita a América, no siendo universal como es el caso de la *Pb. davidi*.

Las plantas en que con certeza se ha señalado la presencia de *Pb. elmassiani* pertenecen a dos géneros de la familia Asclepiadaceae: *Araujia* y *Asclepias*. Los flagelados encontrados en *Funastrum clausum* por HARVEY y LEE (5) pueden considerarse *Pb. elmassiani* de acuerdo con el aspecto que tienen en la microfotografía presentada por los autores, aunque éstos no hayan hecho una descripción de los mismos; siendo esto así, el género *Funastrum* puede señalarse como huésped de esta fitómona.

A continuación damos una lista de las plantas y lugares donde se ha encontrado este flagelado en el Continente Americano.

Del continente Africano tenemos un informe de RODHAIN (15) quien describe de la *Daemia extensa* fitómonas muy semejantes a la *Pb. elmassiani*,

¹ Identificado por el Ing. Agr. Luis A. Salas, del Departamento de Entomología, a quien agradecemos su colaboración.

² Identificado por el Dr. John De Abate, del Departamento de Biología, a quien agradecemos su colaboración.

según se desprende de la descripción del autor. Podemos considerar entonces a esta asclepiadácea como huésped de *Pb. elmassiani*, salvo que investigaciones venideras demuestren otra cosa.

<i>Araujia angustifolia</i>	Paraguay	Migone, 1916
" "	Paraguay	Lutz, Souza-Araujo y da Fonseca, 1918
" "	Uruguay	Cordero, 1920
<i>Asclepias syriaca</i>	Maryland, EE.UU.	Holmes, 1924
" "	New Jersey, EE.UU.	Holmes, 1925
<i>Asclepias curassavica</i>	Tela, Honduras	Holmes, 1925
" "	Morelos, México	Hewitt, 1940
" "	Quintana Roo, México	Hewitt, 1940
" "	Meseta Central, Costa Rica	Ruiz
<i>Asclepias nivea</i>	Haití	Noguchi y Tilden, 1926
<i>Asclepias glaucescens</i>	Morelos, México	Hewitt, 1940
<i>Funastrum clausum</i>	Florida, EE.UU.	Harvey y Lee, 1943

El hallazgo de flagelados por FRANCHINI (4) en un ejemplar de *Araujia angustifolia* cultivado en Boloña, Italia, es también esporádico y únicamente cabe suponer que los tales flagelados sean *Pb. elmassiani*, por el hecho de ser esta planta huésped natural de esta fitómona en Sur América, pues los esquemas y descripción que el autor hace no son suficientes para reconocer el flagelado descrito como *Pb. elmassiani*.

Los informes de FRANCHINI sobre el hallazgo de protozoarios parásitos en *Araujia serifera* (2) cultivada en Boloña y en *Cryptostegia grandiflora* (3) cultivada en el invernadero del Museo de París, son sucintos e inciertos y no permite catalogar a estas plantas como huéspedes de fitómonas.

La fitómona descrita por ZOTTA (18) en Rumania de *Cynanchum acutum* difiere bastante de la *Pb. elmassiani* y se acerca más a la *Pb. bordasi*.

Las descripciones hechas de la *Pb. elmassiani* por distintos autores, de regiones y plantas diferentes, varían muy poco entre sí, lo mismo que las medidas indicadas. En el cuadro 2 se puede comparar las dimensiones dadas para la *Pb. elmassiani* en diferentes zonas de América.

Durante dos años que hemos estado coleccionando *A. curassavica* hemos podido observar que tanto en la estación lluviosa como en la seca, se pueden encontrar plantas parasitadas. Hasta el momento todo parece indicar que la *Phytomonas elmassiani* no es patógena para la *A. curassavica*, como ya lo señalará HOLMES (8) para *A. syriaca*, pues las plantas parasitadas no se distinguen en su aspecto externo de las no parasitadas. El aspecto marchito o raquíutico de una planta no sirve de criterio para pensar en el parasitismo por fitómonas, pues multitud de veces plantas con tal aspecto no han presentado flagelados.

CUADRO 2

Dimensiones comparativas de la Ph. elmassiani expresadas en micras

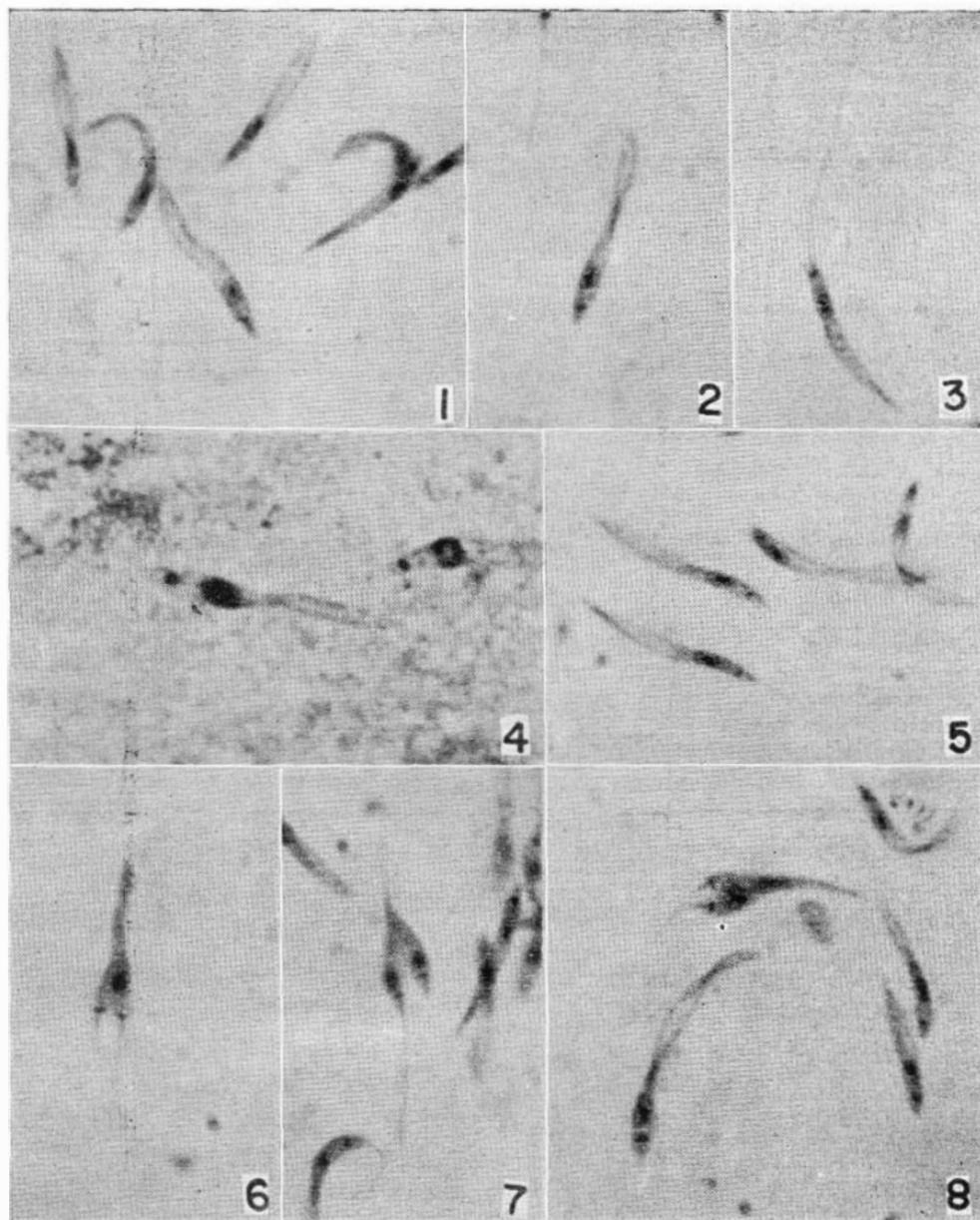
	<i>Araujia angustifolia</i> Paraguay (França)	<i>Asclepias syriaca</i> Maryland (Holmes)	<i>Asclepias curassavica</i> Honduras (Holmes)	<i>Asclepias curassavica</i> Costa Rica (Ruiz)
Longitud del cuerpo	12-15	13,8	13,2	12,4
Distancia del extremo anterior al blefaroplasto	1,5	1,5	1,3	1,38
Distancia del blefaroplasto al núcleo	1,5	1,8	1,3	1,5
Núcleo	1,5	1,9	1,7	1,45
Distancia del núcleo al extremo posterior	7,5-10,5	8,8	8,6	7,63

RESUMEN

Se informa del hallazgo de *Phytomonas elmassiani* (Migone, 1916) Wenyon, 1926 en *Asclepias curassavica* L. recogidas en la Meseta Central. Entre 271 plantas examinadas se encontró 114 positivas o sea un 42,06 por ciento. Las plantas parasitadas no mostraron signo patológico alguno por lo que el autor considera a la *Ph. elmassianoi* como no patógena para esta planta. Revisando la literatura a nuestro alcance se puede observar que la distribución geográfica de la *Ph. elmassiani* está limitada al continente americano, al menos por ahora. Se presenta una lista de las plantas huéspedes de *Ph. elmassiani* en América.

SUMMARY

Phytomonas elmassiani (Migone, 1916) Wenyon, 1926 is reported occurring in the latex of *Asclepias curassavica* L. in central Costa Rica. Out of 271 plants examined 114 were positive (42.06%). The flagellate seems not to be pathogenic on *A. curassavica*, just as HOLMES (8) observed it to be harmless on *A. syriaca*. *Ph. elmassiani* seems to be restricted to the American Continent in its distribution. A list of recorded host plants for *Ph. elmassiani* is given.



- Fig. 1: En el centro forma aflagelada sin torción en el cuerpo. (Hematox-férrica, 1800 X).
- Fig. 2: Forma aflagelada con una torción cerca de la mitad del cuerpo. (Hematox-férrica, 1800 X).
- Fig. 3: Forma flagelada. Nótese el flagelo que sobrepasa la longitud del cuerpo. (Hematox-férrica, 1800 X).
- Fig. 4: Forma aflagelada. Nótese el aspecto compacto del núcleo. (Giemsa, 1800 X).
- Fig. 5: Formas con flagelo corto (Hematox-férrica, 1800 X).
- Figs. 6 y 7: Formas en división. (Hematox-férrica, 1800 X).
- Fig. 8: Fitomonas cuyo cuerpo presenta dos torciones. (Hematox-férrica, 1800 X).

BIBLIOGRAFIA

1. FRANÇA, C.
1921. Sur deux phytoflagellés (*L. elmassiani* et *L. bordasi* sp. n.) *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.* 1:245-254.
2. FRANCHINI, G.
1921. Nuove ricerche su piante a lattice, in specie Apocinee ed Asclepiadee. *Patologica* 13:474-476.
3. FRANCHINI, G.
1922. Amibes et autres protozoaires de plantes à latex du Museum de Paris (Note préliminaire) *Bull. Soc. Path. Exot.* 15:197-203.
4. FRANCHINI, G.
1923. Sur un flagellé d'une Asclépiadacée (*Aranjia angustifolia*) *Bull. Soc. Path. Exot.* 16:652-655.
5. HARVEY, R. B. & S. B. LEE
1943. Flagellates of laticiferous plants. *Plant. Physiol.* 18:633-655.
6. HEWITT, R.
1940. Phytomonad flagellates from Mexican milkweeds. *Jour. Parasit.* 26:160.
7. HOLMES, F. O.
1924. Herpetomonad flagellates in the latex of milkweeds in Maryland. *Phytopathology* 14:146-151.
8. HOLMES, F. O.
1925. Non-pathogenicity of the milkweeds flagellates in Maryland. *Phytopathology* 15:294-296.
9. HOLMES, F. O.
1925. Geographical distribution of the milkweed flagellate, *Herpetomonas elmassiani* (Migone). *Phytopathology* 15:297-299.
10. HOLMES, F. O.
1925. The relation of *Herpetomonas elmassiani* (Migone) to its plant and insect hosts. *Biol. Bull.* 49:323-337.
11. LAFONT, A.
1909. Sur la presence d'une parasite de la classe des flagellés dans le latex de l'*Euphorbia pilulifera*. *Compt. Rend. Soc. Biol.* 66:1011-1013.
12. LUTZ, A., H. C. DE SOUZA-ARAUJO & O. DA FONSECA
1918. Viagem científica no Rio Paraná e a Asunción com volta por Buenos Aires, Montevideo e Rio Grande. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 10:104-173.

13. MIGONE, L. E.
1916. Un nouveau flagellé des plantes: *Leptomonas elmassiani*. *Bull. Soc. Path. Exot.* 9:356-359.
14. NOGUCHI, H. & E. B. TILDEN
1926. Comparative studies of *Herpetomonas* and *Leishmanias*. I. Cultivations of *Herpetomonas* from insects and plants. *Jour. Exper. Med.* 44:307-325.
15. RODHAIN, J.
1926. Phytoflagellé du latex d'une *Asclépiadiacée congolaise*. *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.* 6:271-274.
16. WENYON, C. M.
1920. Observations on the intestinal protozoa of three egyptian lizards, with a note on a cell-invading fungus. *Parasitology* 12:350-365.
17. WENYON, C. M.
1926. *Protozoology*. 2 Vols. XVI + IX + 1563 pp. Bailliére, Tindall & Cox, London.
18. ZOTTA, G.
1924. La leptomonadiose spontanée chez *Cynanchum acutum*, asclepiadée autochtone en Roumanie. *Comp. Rend. Soc. Biol.* 90:141-143.