

# XIPHINEMA INDEX Y X. AMERICANUM EN SUELOS DE VIÑEDOS MENDOCINOS

Por JOSE M. FELDMAN Y RAFAEL E. PONTIS<sup>1</sup>

## SUMMARY

The existence of virus focus from the group of infectious degeneration (yellow mosaic and fanleaf) is a menace for our viticulture. That is aggravated by the presence of the dagger nematode, *Xiphinema index*, in diseased vineyard soils. This nematode feeds on the vine roots and spreads through the soil, transmitting thus the disease. In this way through small virus focus and active spreading process which comprises bigger areas, multiplying thus the risks, is accomplished.

A series of measures to prevent and to control the spread of this process in known, though for the successful application of some of them it is previously necessary to make some studies and experiences in our environmental conditions.

The producers and institutions engaged to the viticulture and wine making industry should take preferable attention to this problem.

*Xiphinema index* besides its role as a virus vector, it performs by itself a parasitic activity. It is very probable that future determinations will prove that it is also present in free virus grapevines where it may cause troubles, due to its parasitic activity.

*Xiphinema americanum*, as we have found, is a common and abundant species in our vineyard's soils. It is known that in other countries it parasitizes in many crops and that in many cases it acts as virus vector. But it is neither associated—up to now—to the transmission of any viruses of the vine, nor its role as a parasite in vineyards, has been determined.

## INTRODUCCION

El problema de las virosis de la vida ha sido motivo, especialmente durante los últimos diez años, de numerosos e importantes trabajos de investigación en los principales países del mundo.

Las enfermedades de virus encontradas en los viñedos de Mendoza parecen similares a algunas de las registradas en muchos otros países. Este aspecto sólo podrá precisarse cuando se completen los estudios inmunológicos y de transmisión, pero es evidente desde ya que los problemas que plantea la identificación, las formas de diseminación y el control de las enfermedades de virus, son comunes para todos los países vitícolas.

<sup>1</sup> Cátedra de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

En una reciente publicación (4) comunicamos la presencia en los suelos de viñedos muy afectados por virosis del grupo de la degeneración infecciosa (síntomas de hoja en abanico y de mosaico amarillo), de poblaciones del nematode *Xiphinema index* THORNE et ALLEN, cuyo papel como vector de los virus de este grupo está bien demostrado. A pesar de ello será necesario verificar que en nuestros viñedos es efectivamente *X. index* el vector responsable.

Es igualmente importante determinar las especies de nematodes capaces de actuar en los suelos de nuestros viñedos, sea como vectores de virus, sea como agentes parasitarios directos de las plantas de vid.

Los análisis nematológicos que efectuamos en los suelos de viñedos de la provincia nos han permitido comprobar la presencia constante de otro nematode, *Xiphinema americanum* COBB<sup>2</sup>, señalándose por primera vez, en esta publicación, su presencia en el país.

El presente trabajo se propone discutir la importancia fitopatológica que tienen o pueden llegar a tener las especies de *Xiphinema* determinadas. Complementariamente y para facilitar una mejor comprensión del problema se intenta ubicar las enfermedades de virus encontradas en los viñedos de Mendoza dentro de un panorama general que abarca las principales virosis de la vid en el mundo.

#### LOS NEMATODES *XIPHINEMA INDEX* Y *X. AMERICANUM*

Los nematodes que se alimentan de las raíces de las plantas pueden clasificarse en dos grupos: los endoparásitos, que se instalan dentro de los tejidos vegetales, y los ectoparásitos, que se desplazan libremente en el suelo y se nutren penetrando las raíces con su estilete bucal. Los distintos géneros de nematodes vectores de virus actualmente conocidos (*Xiphinema*, *Longidorus*, *Trichodorus*) pertenecen a las superfamilias *Dorylaimoidea* y *Diphtherophoroidea*: son ectoparásitos de 1 a 5 mm de longitud según las especies, provistos de un poderoso estilete bucal en forma de puñal o daga.

En lo que concierne a la vid, el vector de los virus del grupo de la degeneración infecciosa es *Xiphinema index* THORNE et ALLEN. Hasta ahora hemos encontrado este nematode solamente en los pocos viñedos que —del conjunto inspeccionado— presentaban síntomas de virosis (hoja en abanico y mosaico amarillo). La mayor densidad de población se encontró en la ve-

<sup>2</sup> Los autores agradecen al profesor Dr. M. W. ALLEN, de la Universidad de California, por la determinación específica de este nematode.

ciudad de las raíces y a una profundidad de 30-40 cm, con un máximo de 130-160 individuos en 500 g de suelo.

Es interesante destacar las conclusiones de los estudios de RASKI y RADEWALD (12) y de VUITTENEZ (17): ellas muestran que *X. index*, cuando es abundante en los suelos, desarrolla por sí mismo una acción parasitaria grave. Se observa entonces una extrema malformación de las raíces de la vid y una reducción del número de las raicillas asimiladoras, cuya consecuencia es la disminución del crecimiento y de la producción.

A diferencia de lo señalado para *X. index*, cuya distribución es restringida, los análisis efectuados hasta ahora muestran que *Xiphinema americanum* COBB es una especie común, ampliamente distribuida en nuestros viñedos. Según ALLEN (1) esta amplia distribución se observa también en California (EE. UU.). El número máximo de individuos que determinamos en 500 g de suelo, y en las mismas condiciones que las indicadas anteriormente para *X. index*, fue de 570-700.

Aunque *X. americanum* no se ha encontrado hasta la fecha asociado a la transmisión de ninguna virosis de la vid, puede actuar como vector en otros casos. BREECE y HART (2) lo encontraron asociado a la propagación del virus del mosaico amarillo del brote del duraznero (peach yellow bud mosaic). FULTON (5) ha demostrado que este nematode es el vector del virus de la mancha anillada del tabaco (tobacco ringspot virus). STONE et al. (14) determinaron que es el vector de una virosis de *Mentha spicata* L., causada por el mismo virus, y LISTER et al. (9) verificaron que una virosis de *Vaccinium corymbosum* L., del tipo mancha anillada (virus relacionado con el de la mancha anillada del tabaco), está asociada constantemente con *X. americanum*.

El peligro potencial que significa la presencia de *X. americanum* en nuestros suelos es enorme; basta tener en cuenta su extraordinaria eficiencia como vector (10) del virus de la mancha anillada del tabaco, agente causal de graves enfermedades en numerosas plantas cultivadas de diferentes familias (13).

En cuanto al grado de parasitismo, es decir, de daño directo, de este nematode para la vid, todavía no se ha determinado fehacientemente. Se lo ha encontrado parasitando a la frutilla (11) y también asociado a un desarrollo pobre y muerte invernal de las ornamentales *Picea pungens* ENGELM. y *P. glauca densata* BAILEY (6).

THORNE (15) dice que en Estados Unidos difícilmente haya ninguna otra especie de nematode parásito de plantas que cause mayores daños que *X. americanum*, el cual aparentemente ataca una gran diversidad de cultivos, desde cereales a hortalizas y forestales.

## LAS ENFERMEDADES DE VIRUS DE LA VID

Entre los diversos virus que atacan a la vid, algunos (por ejemplo el virus del enrulamiento de la hoja) parecen ser específicos; otros —caso de la enfermedad de Pierce— son polífagos y causan enfermedades en especies de diferentes familias botánicas.

Por otra parte, ninguno de los virus de la vid parece transmitirse en la naturaleza por simple contacto de planta a planta; algunos —particularmente los del grupo de la degeneración infecciosa— han podido ser transmitidos mecánicamente, empleando técnicas apropiadas, a especies del género *Chenopodium* y a otras plantas herbáceas. Gracias a esta transmisión experimental se han podido estudiar las relaciones de estos virus de la vid entre sí y con otros (serología) y su morfología (microscopía electrónica).

Así, pues, los virus que afectan a la vid podrían ser agrupados conforme a diferentes criterios; ninguno de ellos, sin embargo, permite un ordenamiento verdaderamente satisfactorio debido a las limitaciones derivadas de la falta de datos precisos y aún de información básica.

En esta publicación utilizamos como criterio de ordenamiento la forma de transmisión según el agente vector implicado (cuadro I).

## CUADRO I

## Clasificación de las enfermedades de virus de la vid

1. *Virosis transmitidas por insectos:*

- a) Enfermedad de Pierce.
- b) Flavescencia dorada.

2. *Virosis transmitidas por nematodes:*

Virosis del grupo de la degeneración infecciosa.

- Hoja en abanico (fanleaf, court-noué, arriamiento, urticado).
- Mosaico amarillo (yellow mosaic, panachure, giallume infettivo, clorose infecciosa).
- Aclaramiento internerval (veinbanding).

3. *Virosis sin vectores conocidos:*

- a) Enrulamiento de la hoja o decoloración de la variedad Emperor (leaf-roll o White Emperor).
- b) Amarillamiento de las nervaduras (yellow vein).
- c) Mosaico en manchas estrelladas (asteroid mosaic).
- d) Corteza corchosa (corky bark).

## CUADRO II

*Alteraciones cuya naturaleza virósica no se ha demostrado:*

- a) Enfermedad de la enación.
- b) Arrugamiento "viroso".

La diseminación por las diversas prácticas culturales de multiplicación vegetativa (acodos, estacas, injertos, etc.) puede tener gran importancia epifitiológica, ya que todas las virosis de la vid pueden diseminarse en esta forma, pero por el mismo motivo no tiene aplicación como criterio de ordenamiento.

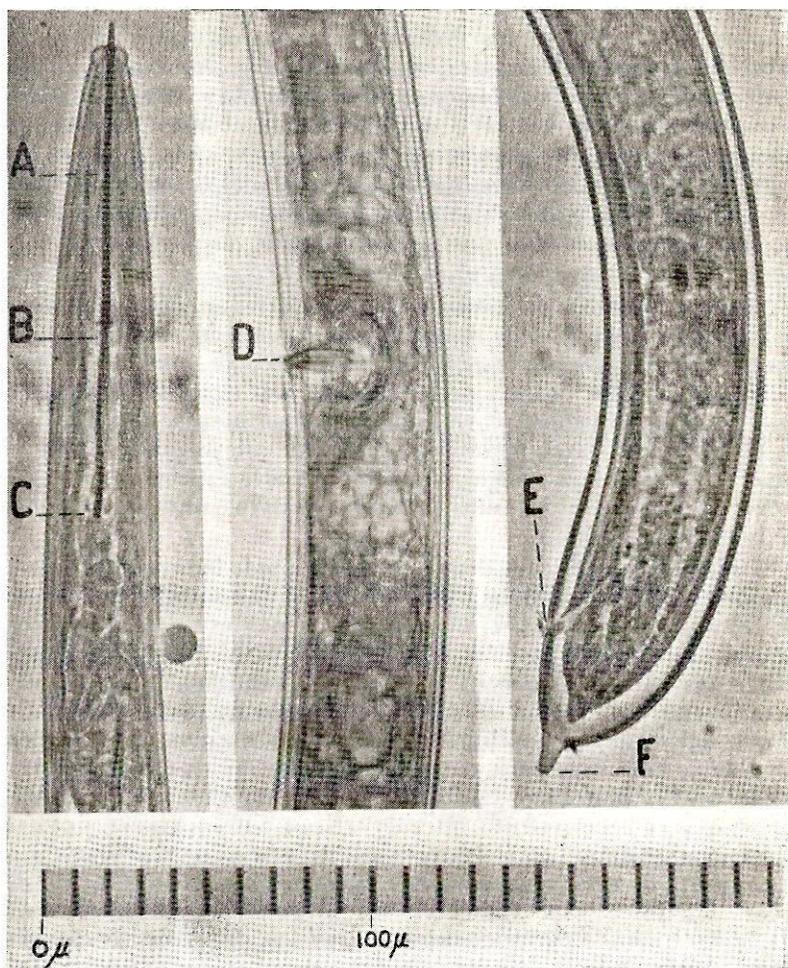
Hemos preferido no insistir en esta exposición con descripciones de síntomas y de detalles etiológicos y epifitiológicos que pueden encontrarse abundantemente tratados en la numerosa bibliografía que existe sobre el particular.

El primer grupo comprende las virosis transmitidas por insectos; se trata en todos los casos de insectos aéreos, y por lo tanto puede considerarse que la propagación se efectúa por el aire. Este grupo incluye dos enfermedades, consideradas graves, que tienen una distribución geográfica localizada y más bien restringida desde el punto de vista mundial. Tanto la enfermedad de Pierce como la flavescencia dorada son enfermedades espectaculares, que provocan la muerte de muchas plantas y cuyos síndromes llaman fácilmente la atención.

El segundo grupo comprende tres enfermedades transmitidas por nematodos, por lo que la propagación de las mismas se efectúa por el suelo. Aunque sus efectos son menos evidentes, estas enfermedades son más insidiosas que las del primer grupo, pues debilitan las plantas y afectan la calidad y cantidad de la cosecha. Cuando existe el vector, el suelo del viñedo queda contaminado, lo que hace inútil la aplicación del recurso extremo de erradicar las plantas enfermas para reemplazarlas con vides sanas. HEWITT y TAYLOR (8) han demostrado que la hoja en abanico, el mosaico amarillo y el aclaramiento internerval son enfermedades sintomatológicamente distintas, pero causadas por razas de un mismo virus. El conjunto de estas enfermedades se conoce con el nombre de degeneración infecciosa. En el viñedo se pueden presentar asociadas, determinando enfermedades complejas. Las virosis de este grupo tienen una amplia distribución mundial, causando severos daños en la mayoría de los países vitícolas. Las virosis señaladas en Mendoza (4) pertenecen a este grupo, pero son necesarios todavía muchos estudios para definir con exactitud las relaciones de identidad o diferencia de nuestras razas de virus con las ya estudiadas en otros países.

El tercer grupo comprende enfermedades cuyos agentes transmisores no han sido determinados. En este grupo figuran cuatro en-

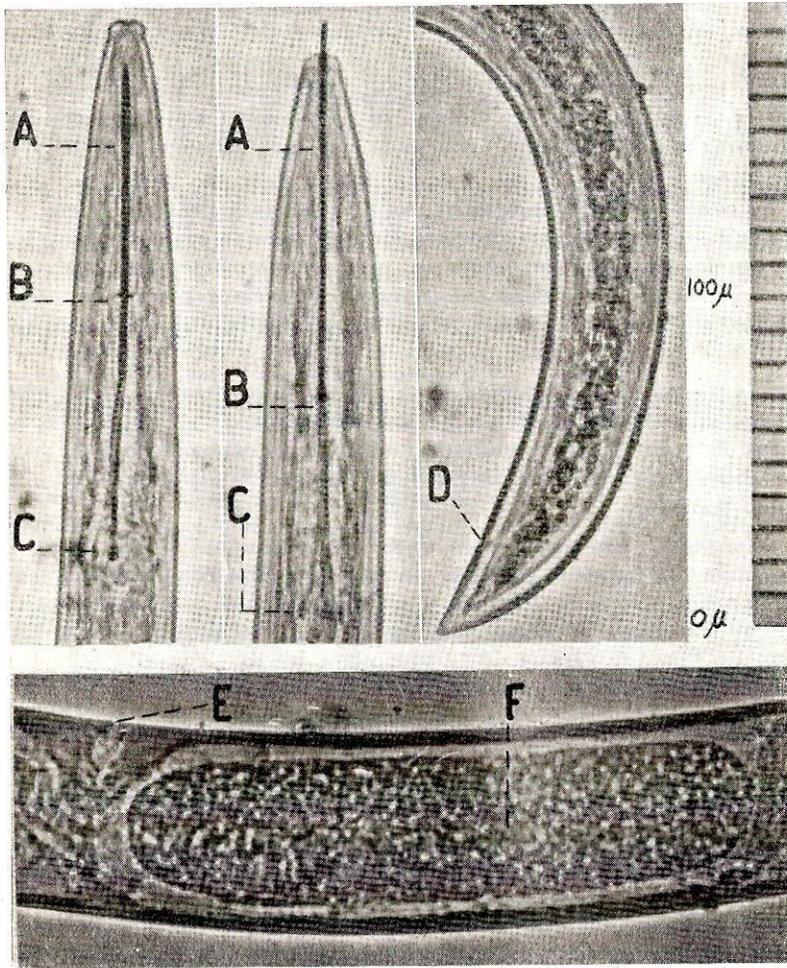
fermedades de distintas características, importancia y distribución geográfica: el enrulamiento de la hoja o decoloración de la variedad Emperador, el amarillamiento de las nervaduras, el mosaico en manchas estrelladas y la corteza corchosa.



LÁM. I. — *Xiphinema index*. A, estilete. B, anillo gufa del estilete. C, aletas o pestañas. D, vulva. E, ano. F, mucrón caudal. (Fotomier. H. LUCERO)

Los tres grupos precedentes incluyen enfermedades de virus bien demostradas. Las alteraciones cuya naturaleza virósica no se encuentra demostrada pueden reunirse —provisoriamente— en un cuarto grupo (cuadro II).

Este cuarto grupo comprende, entre otras, la enfermedad de la enación y la enfermedad llamada "arrugamiento viroso". La primera ha sido señalada en Estados Unidos (7) y en Italia (3); la



LÁM. II. — *Xiphinema americanum*. A, estilete. B, anillo guía del estilete. C, aletas o pestañas. D, ano. E, vulva. F, huevo colocado en el ovario. (Fotomicro. H. LUCERO)

segunda, señalada únicamente en nuestro país (16), es una alteración que debe incluirse en este cuarto grupo, pues hasta ahora, no existen pruebas suficientes para afirmar con seguridad que se trata de una enfermedad causada por virus.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

La existencia de focos importantes de virosis del grupo de la degeneración infecciosa (mosaico amarillo y hoja en abanico) constituye una amenaza para nuestra viticultura, agravada por la presencia, en los suelos de viñedos enfermos, del nematode *Xiphinema index*. Este nematode se nutre de las raíces de la vid y se desplaza por el suelo transmitiendo la enfermedad. Es así como, a partir de pequeños focos virosos, se produce un activo proceso de diseminación que abarca áreas cada vez más grandes y multiplica los riesgos.

Se conoce una serie de medidas destinadas a prevenir y controlar la expansión de este proceso, aunque para la exitosa aplicación de muchas de ellas es necesario, previamente, efectuar estudios y experimentaciones en las condiciones de nuestro medio. Los productores y las instituciones relacionados con la vitivinicultura deberían, desde ya, prestar preferente atención a este problema.

*Xiphinema index*, además de su papel como vector de virus, ejerce por sí mismo una acción parasitaria. Es muy probable que futuras determinaciones muestren que también está presente en viñedos libres de virus, donde pueden causar daños por su actividad como parásito.

*Xiphinema americanum* es una especie común y abundante en los suelos de nuestros viñedos. Se sabe que en otros países parasita numerosas plantas cultivadas y que en muchos casos actúa como vector de virus. Pero no está asociado, hasta ahora, a la transmisión de ninguna virosis de la vid, ni se ha determinado fehacientemente su papel como parásito en los viñedos.

## RESUMÉ ET CONCLUSIONS

L'existence de foyers de maladies à virus du groupe de la dégénérescence infectieuse de la vigne (du type panachure et court-noué) représente une menace pour notre viticulture. Cette menace est encore aggravé à cause de la présence, dans les sols de vignobles malades, du nématode *Xiphinema index* qui se nourrit à la surface des racines de la vigne, dont il pique les tissus par son stylet buccal. C'est donc un nématode libre ectoparasite qui se déplace dans le sol en transmettant la maladie à partir des foyers de plantes virosées.

On connaît toute une série de mesures préventives pour empêcher l'extension des foyers de maladies et la propagation des virus. Néanmoins, pour mettre au point les méthodes de lutte dans les conditions de nos vignobles, il faut faire des études et des experi-

mentations. Les viticulteurs et les organismes relationés avec la viticulture devraient, dès maintenant, faire attention à ce problème.

*Xiphinema index* a, outre son rôle comme vecteur de virus, une action parasitaire. Il est très probable que des déterminations futures montreront qu'il se trouve aussi dans des vignobles sains, où il peut causer des dommages sensibles par son activité comme simple parasite.

*Xiphinema americanum* est un nématode très commun et abondant dans les sols de nos vignobles et nous y le signalons pour la première fois. On sait que, dans d'autres pays, il parasite de nombreuses plantes cultivées d'importance économique, et que souvent il agit comme vecteur de différents virus. Mais, jusqu'ici, il n'est associé à la transmission d'aucune maladie à virus de la vigne, ni son rôle parasitaire vis-à-vis des vignobles n'a été déterminé avec certitude.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

1. ALLEN, M. V., 1964. Comunicación personal.
2. BREECE, J. R. and W. H. HART, 1959. *A possible association of nematodes with the spread of peach yellow bud mosaic virus.*— Plant Dis. Repr., 43 (9) : 989-990.
3. CICCARONE, A., 1961. *La degenerazione infettiva ed altre alterazioni della vite.*— Italia agric., 98 (9) : 901-921.
4. FELDMAN, J. M. and R. E. PONTIS, 1964. "*Xiphinema index*" in vineyard soils in Mendoza, Argentina. — Plant Dis. Repr., 48 (5) : 373-374.
5. FULTON, J. P., 1962. *Transmission of tobacco ringspot virus by "Xiphinema americanum".* — Phytopath., 52 (4) : 375.
6. GRIFFIN, G. D. and A. H. EPSTEIN, 1964. *Association of dagger nematode, "Xiphinema americanum", with stunting and winter kill of ornamental spruce.* — Phytopath., 54 (2) : 177-180.
7. HEWITT, WM. B., 1954. *Some virus and virus-like diseases of grapevines.*— Calif. Dep. Agric. Bull., 43 : 47-64.
8. HEWITT, WM. B. and R. H. TAYLOR, 1963. *Serological relationships of virus isolates from grapevines with different diseases symptoms.* (Abstr.). — Phytopath., 53 (8) : 878.
9. LISTER, R. M., L. C. RANIERE and E. H. VARNEY, 1963. — *Relationships of viruses associated with ringspot diseases of blueberry.* — Phytopath., 53 (9) : 1031-1035.
10. MC GUIRE, J. M., 1964. *Efficiency of "Xiphinema americanum" as a vector of tobacco ringspot virus.* — Phytopath., 54 (7) : 799-801.
11. PERRY, V. G., 1958. *Paratitism of two species of dagger nematodes ("Xiphinema americanum" and X. chambersi) to strawberry.* — Phytopath., 48 (89) : 420-423.
12. RASKI, D. J. and J. D. RADEWALD, 1958. *Reproduction and symptomatology of certain ectoparasitic nematodes on roots of Thompson seedless grape.* — Plant Dis. Repr., 42 (8) : 941-943.
13. SMITH, K. M., 1957. *A textbook of plant virus diseases.* — Ed. Little Brown and Co., Boston, 2nd. Ed., 652 pp.
14. STONE W. J., G. I. MINK and G. B. BERGSON, 1962. *A new disease of american spearmint caused by tobacco ringspot virus.* — Plant Dis. Repr., 46 (9) : 623-624.

15. THORNE, G., 1960. *The superfamily Dorylaimoidea*. — Nematology, edited by Sasser and Jenkins. The University of North Carolina, Chapel Hill, Chapter 23, p : 225.
16. VITORIA, E. R. and A. J. ALCALDE LASSALLE, 1949. *El "arrugamiento viroso" de la vid*. — Rev. de Invest. Agric., 3 (1) : 1-26.
17. VUITTENEZ, A. et R. LEGIN, 1964. *Recherches sur les vecteurs naturels de la dégénérescence infectieuse. Confirmation de la transmission du virus par "Xiphinema index" (THORNE et ALLEN) et de l'activité parasitaire de ce nematode sur la vigne*. — C. R. de l'Acad. d'Agric. de France, 50 (3) : 286-305.