

NEMATODOS TRANSMISORES DE VIRUS EN LOS CULTIVOS DE LA RIOJA*

A. Navas

Este trabajo se ha planteado ante los síntomas de virosis que, de modo alarmante, han aparecido en los viñedos de La Rioja, con las consiguientes pérdidas económicas debido a su influencia en dichos cultivos.

Hemos comenzado por la revisión de los trabajos realizados anteriormente en el campo de la Nematología, sobre esta zona y áreas próximas. Simultáneamente se han estudiado 165 muestras, de suelos de viñedos, frutales y cultivos de huerta, —de las principales localidades de La Rioja Alta, Baja y Alavesa, así como, de tres localidades de Navarra que por su proximidad a la zona hemos considerado conveniente incluir, a fin de conocer la distribución de los nematodos transmisores de virus en los principales cultivos.

Posteriormente se han estudiado la relación entre la presencia de estos nematodos y los síntomas de virosis en viñedos, mediante la recogida de un total de 38 muestras en las zonas donde se presentaban estos problemas. El trabajo se centra en el estudio de los nematodos de la familia *Longidoridae*, que engloba las principales especies transmisores de virus en la vid, y en el estudio de la influencia de los factores edáficos en su distribución.

Por último, se hace un análisis de los resultados obtenidos con el fin de conocer la problemática que plantean los nematodos transmisores de virus en los cultivos de La Rioja.

ANTECEDENTES

En la revisión de los trabajos existentes sobre los nematodos de las provincias de Alava, Navarra y especialmente La Rioja, se han encontrado referencias sobre nematodos transmisores de virus en *Jiménez-Millán et al.* (1965), quienes citan *Xiphinema* sp. en peral de Logroño, que *Arias* (1974) al

* El trabajo fue realizado con una beca del Instituto de Estudios Riojanos, bajo la dirección de la Dra. María Arias.

determinar el material original de esta cita la determina como *X. mediterraneum*, especie que había sido citada en vid en dicha localidad por *Arias y Navacerrada* (1973) y que *Siddiqi y Lamberti* (1977) consideran sinónimo de *X. pachtaicum*. Sin especificar localidad, *Arias* (1979) cita *X. index* en viñedos de La Rioja.

Resumiendo, las citas existentes de nematodos del género *Xiphinema* en la provincia de La Rioja, corresponden a *X. pachtaicum* en vid, *Arias y Navacerrada* (1973) y en peral, *Arias* (1974), pertenecientes ambas a Logroño y *X. index* en vid de La Rioja sin localidad determinada, *Arias* (1978).

Entre las referencias en áreas próximas a la zona de estudio, están las citas de *X. index* en Peralta y Cintruénigo, *X. italiae* en Cintruénigo y Funes (Navarra), *Arias y Navacerrada* (1973).

Si tenemos en cuenta la distribución dada por *Arias* (1979), el género *Xiphinema* no aparece en la provincia de Alava y se han citado en las coordenadas UTM pertenecientes a las localidades siguientes, las especies, *X. index*: Cintruénigo (WM96), Liédana (XN42), Funes (WM98), Sangüesa (XN41); *X. italiae*: Cintruénigo (WN96), Funes (WM98) y Pamplona (XN14) y *X. pachtaicum*: Logroño (WN40), Los Arcos (WN61), Estella (WN72), Miranda de Arga (WN90), Funes (WN98), Puente de la Reina (WN92), Fitero (WM96), Cintruénigo (WM96), Peralta (WM98), km. 10,5 Tudela-Alfaro (XM06), km. 4,5 Tudela-Alfaro (XM16), Liédana (XN42), Olite (XN10) y Pamplona (XN14), todas ellas en la provincia de Navarra excepto la referencia de Logroño.

METODOS EMPLEADOS

El trabajo comienza con el estudio del material correspondiente a un primer muestreo realizado por D.^a M.^a Paz Lara en 1977, becada igualmente por el Instituto de Estudios Riojanos para realizar el trabajo «Estudio de la problemática que plantean los nematodos fitoparásitos en los cultivos de La Rioja». En este trabajo, se estudiaron 165 muestras de suelo y raíz de los cultivos más representativos de la zona. Estas muestras se utilizaron por nosotros para la determinación de la distribución de los nematodos transmisores de virus en los principales cultivos.

Posteriormente con el asesoramiento de los agentes del Servicio de Extensión Agraria (S.E.A.) de Haro, Fuenmayor, Santo Domingo de la Calzada, Nájera y Calahorra, se muestrearon viñedos que presentaban una sintomatología de virosis patente.

En la tabla (I) de características, se da una relación de las muestras positivas para nematodos transmisores de virus y en la tabla (II) las correspondientes al segundo muestreo, agrupadas según las agencias comarcales del S.E.A. e indicando los síntomas observados en las plantas, así como las características edáficas.

Técnicas de extracción.— La extracción de los nematodos se realizó por el método de centrifugación en azúcar de *De Grisse* (1969). Se efectuó el recuento en placas de Petri bajo el microscopio estereoscópico, aislándose simultáneamente los nematodos para su montaje y posterior identificación al microscopio óptico.

Métodos para el estudio del hábitat.— Las técnicas empleadas para la determinación de las características del suelo se encuentran recogidas en *Navas* (1979). Según la textura y porcentaje de arena se distinguieron seis tipos texturales de suelo: Franco (Fr), Arcillosos (Ac), Franco-Arcillosos (Fr-Ac), Franco-Arcillo-Arenoso (Fr-Ac-Ar), Franco-Limo-Arcilloso (Fr-Li-Ac) y Limo-Arcilloso (Li-Ac). Atendiendo al valor del pH se distinguieron los siguientes tipos de suelos: < 5 = muy ácido; 5-5,9 = ácido; 6-6,5 = medianamente ácido; 6,6-7,3 = neutro; 7,4-8,0 = alcalino y > 8 = muy alcalino. Según el contenido en materia orgánica (M.O.) se distinguen: muy deficiente (< 0,5), deficiente (0,5-2,5), normal (2,5-4,5), rico (4,5-9,5) y muy rico (9,5-13,5). Los métodos estadísticos empleados fueron el cálculo de la frecuencia y «t» de Student para distinto número de muestras.

TABLA I

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS POSITIVAS
PARA EL GENERO XIPHINEMA (1º MUESTREO)

Localidad y n.º de muestra	pH	% M.O.	Textura	% de arena	Cultivo
Allo: 1560	8,4	1,72	Ac	15	Almendro
Lerín: 1563	—	—	—	—	Vid
Calahorra: 1569	8,5	2,5	Fr-Ac	48	Almendro
Logroño: 1570	—	—	—	—	Almendro
Mendavia: 1600	8,2	1,6	Fr	51	Vid
Pradejón: 1609	8,3	—	Fr-Ac	34	Vid
Alfaro: 1623	8,1	—	Fr-Li-Ac	16	Manzano
Aldeanueva de Ebro: 1627	8,4	—	Fr. Ac. Ar	46	Vid
Arnedo: 1633	8,2	—	Fr-Ar	76	Higuera
Lardero: 1642	8,2	—	Fr-Ac	20	Nogal
Nájera: 1670	8	—	Fr-Ac	29	Higuera
Cenicero: 1675	8,2	—	Fr-Ac	33	Vid
Laguardia: 1676	8,3	—	Fr-Ac	37	Vid
Samaniego: 1677	8,1	—	Fr-Ac	25	Vid

TABLA II

**CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS DE VID
(2º MUESTREO 24-26 DE SEPTIEMBRE DE 1979)**

LOCALIDAD N.º DE MUESTRA	pH	% M.O	Textura	% arena	SINTOMATOLOGIA		
					Entrenudo Corto	Clorosis	Fasciación
Santo Domingo de la Calzada							
Uruñuela: 3058	8	0,268	Fr	50,4	No se observaron		
Hormilleja: 3060	8,2	0,65	Fr-Ac	39,6	No se observaron		
Hornilla: 3069	8,2	1,90	Fr-Ac	38,2	»	»	»
Azofra: 3096	7,6	2,14	Fr	34,2	»	»	»
Haro (24-9-79):							
Labastida: 3097	-	-	-	-	-	+	-
3098	7,8	1,21	Fr-Ac-Li	14,4	-	+	-
San Vicente: 3099	8	0,78	Fr	36,2	-	+	-
3100	7,9	0,82	Fr	34,4	-	-	-
3101	8,3	1,02	Fr-Ar	60,2	+	-	-
3102	8,1	1,46	Fr	49,6	-	+	-
3103	7,8	1,7	Fr	48,2	-	-	-
3104	8,2	1,95	Ac	25,6	+	-	-
Sajazarra: 3105	-	-	-	-	+	-	-
Cuzcurrita: 3106	8,3	1,21	Fr-Ac	35,6	+	-	-
Casalarreina: 3107	8,0	1,75	Ac	14,6	-	+	-
San Asensio: 3108	8,0	2,04	Ac	22,6	+	+	-
3109	8,4	1,65	Ac	21,6	+	+	-
Fuenmayor							
Fuenmayor: 3110	8,0	0,70	Fr-Ac	37,6	+	+	+
3111	8,0	1,6	Fr-Ac	31,6	-	-	+
3112	7,9	1,99	Fr-Ac	37,6	+	+	+
Cenicero: 3113	7,8	1,95	Fr-Ac	38,8	+	+	+
3114	8,2	0,68	Fr-Ac-Ar	53	+	+	+
Torremonalbo: 3115	7,8	1,7	Fr-Ac	46	-	+	+
Baños de Ebro: 3116	7,7	0,92	Fr-Ac	2,6	-	-	-
Villabuena: 3117	8,2	1,29	Fr-Ac-Ar	31	-	+	-
Samaniego: 3118	8,1	1,29	Fr-Ac-Ar	53	+	+	+

sigue:

LOCALIDAD N.º DE MUESTRA	pH	% M.O	Textura	% arena	SINTOMATOLOGIA		
					Entrenudo Corto	Clorosis	Fasciación
Leza: 3119	7,9	1,31	Fr-Ac-Li	17	-	-	-
Navaridas: 3120	8,0	1,07	Fr-Ac	24,2	+	+	+
Elciego: 3121	8,2	1,41	Fr-Ac-Ar	63	+	+	+
3122	8,1	1,36	Fr-Ac-Li	19	+	+	+
Laguardia: 3123	8,0	1,60	Li-Ac	11,2	+	-	-
3124	7,7	1,65	Ac	25,2	+	-	-
El Villar: 3125	7,5	1,85	Fr-Ac	26,8	+	+	-
Assa-Lanciego: 3126	8,0	1,60	Fr-Li-Ac	16,8	-	-	+

Calahorra

El Villar de Arnedo:							
3133	8,1	1,12	Fr-Ac	26,8	No se observaron		
3134	7,9	1,65	Fr-Ac	28,8	»	»	»
3135	8,0	1,51	Fr-Ac	34,8	»	»	»
3136	8,2	1,12	Fr-Ac	34,8	»	»	»

Resultados

Se presentan los resultados del primer y segundo muestreo en dos apartados, indicando los nematodos encontrados así como su abundancia, cultivo y localidad en que aparecieron. Se hace una descripción de *Xiphinema index*, por ser la especie que presenta mayor interés en relación con la virosis del viñedo y se hace un estudio ecológico de las especies encontradas.

Primer muestreo.— En la tabla (III) se presenta la relación de los nematodos vectores de virus encontrados, indicándose el número de la muestra, número de individuos, planta y localidad en que aparecieron. En la tabla (IV) se indica la presencia de dichas especies en relación con el cultivo donde aparecieron.

Del análisis de las tablas (III y IV) se deduce que el género *Xiphinema* aparece asociado en buen número de muestras de frutales, presentando su mayor incidencia en las de viñedos, que es el cultivo donde estos nematodos parecen plantear mayores problemas, no habiéndose encontrado en cultivos de cereales ni hortícolas (sólo una vez en pimiento). En cuanto a su distribución geográfica, apareció en cuatro localidades de La Rioja Alta, dos de la Alavesa y en casi todas las localidades de La Rioja Baja. Por último, el género *Longidorus* está muy localizado en almendro de Alló y nogal de Lardero.

TABLA III
NEMATODOS ENCONTRADOS

N.º muestra	Nematodo	Ind/Kg. suelo	Planta	Localidad
1560	<i>L. coespiticola</i>	10	Almendro	Alló
1563	<i>X. pachtaicum</i>	20	Vid	Lerín
	<i>X. index</i>	20		
1569	<i>X. pachtaicum</i>	20	Almendro	Calahorra
1570	<i>X. pachtaicum</i>	50	Almendro	Logroño
1600	<i>X. pachtaicum</i>	50	Vid	Mendavia
1609	<i>X. pachtaicum</i>	20	Vid	Pradejón
1623	<i>X. pachtaicum</i>	100	Manzano	Alfaro
1627	<i>X. pachtaicum</i>	100	Vid	Aldeanueva
1633	<i>X. diversicaudatum</i>	50	Higuera	Arnedo
1642	<i>X. pachtaicum</i>	100	Nogal	Lardero
	<i>L. coespiticola</i>	100		
1670	<i>X. diversicaudatum</i>	150	Higuera	Nájera
1675	<i>X. index</i>	200	Vid	Cenicero
1676	<i>X. pachtaicum</i>	20	Vid	Laguardia
1677	<i>X. pachtaicum</i>	20	Vid	Samaniego

TABLA IV
PRESENCIA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN
EL PRIMER MUESTREO

Especie	Cultivos					Total
	Vid	Almendro	Manzano	Higuera	Nogal	
<i>X. pachtaicum</i>	6	2	1	—	1	10
<i>X. index</i>	2	—	—	—	—	2
<i>X. diversicaudatum</i>	—	—	—	2	—	2
<i>L. coespiticola</i>	—	1	—	—	1	2
N.º de muestras	13	14	2	2	3	34

Segundo muestreo.— En la tabla (V) se dan los resultados del segundo muestreo, indicándose la localidad y el número de individuos de las distintas especies de *Xiphinema*, recogiendo en la tabla (VI) su frecuencia y abundancia.

TABLA V

RESULTADO DEL ANALISIS DEL SEGUNDO MUESTREO
(IND/Kg. SUELO)

Localidad y n.º de muestra	X. pachtaicum	X. index
3058. Uruñuela	600	-
3060. Hormilleja	150	-
3069. Hornilla	150	-
3096. Azofra	-	20
3097. Labastida	-	-
3098. Labastida	-	-
3099. San Vicente	50	-
3100. San Vicente	1000	-
3101. San Vicente	450	-
3102. San Vicente	50	-
3103. San Vicente	-	-
3104. San Vicente	50	-
3105. Sajazarra	-	510
3106. Cuzcurrita	50	-
3107. Casalarreina	50	-
3108. San Asensio	-	-
3109. San Asensio	100	-
3110. Fuenmayor	150	-
3111. Fuenmayor	-	-
3112. Fuenmayor	100	-
3113. Cenicero	50	-
3114. Cenicero	50	100
3115. Torrementalbo	500	-
3116. Baños de Ebro	50	-
3117. Villabuena	300	-
3118. Samaniego	-	-
3119. Leza	-	-
3120. Navaridas	-	-
3121. Elciego	-	150
3122. Elciego	200	-
3123. Laguardia	-	-
3124. Laguardia	-	-
3125. El Villar	-	-
3126. Assa Lanciego	50	-
3133. Villar de Arnedo	50	-
3134. Villar de Arnedo	-	-
3135. Villar de Arnedo	-	50
3136. Villar de Arnedo	150	-

TABLA VI

FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
DEL GENERO XIPHINEMA EN LAS MUESTRAS DE VID

Especie	Presencia	Frecuencia total%	Abundancia			Indices		
			Media	Máxima	Mínima	1	2	3
X. pachtaicum	28	57	141	600	50	19	8	1
X. index	7	14,3	122	510	20	4	2	1

Estudio morfológico y biométrico de X. index.— Se hace la descripción y estudio morfométrico de una población de *X. index* perteneciente a la muestra n.º 3105 de Sajazarra en la Rioja Alta, por ser la especie que presenta mayor interés en cuanto al viñedo se refiere, ya que transmite la virosis denominada «fanleaf» del viñedo, que fue descubierta por *Hewitt et al.* (1958) precisamente en esta especie. La distribución de *X. index* está muy relacionada con la del viñedo, existiendo en aquellos países donde se encuentra dicho cultivo.

Xiphinema index Thorne et Allen, 1950.

Sinónimo: *Xiphinema (Diversiphinema) index* (Thorne et Allen, 1950) Cohn et Sher, 1972.

Medidas: 10 ♀♀: L = 2,95 (2,7 - 3,2) mm; a = 57 (47,5 - 66,7); b = 6,5 (5,8 - 7,7); c = 80,9 (72,06 - 103,8); c' = 0,968 (0,7 - 1,15); V = 40,6 (38,7 - 42,3) %; odontostilo = 127,2 (120 - 135) μ; odontóforo = 75 (70,3 - 81) μ; r = 111 (103,7 - 116,5) μ.

Descripción (Fig. 1): Cuerpo cilíndrico alargado de tamaño medio (2,7 - 3,2 mm), ventralmente curvado, sobre todo a partir de la vulva. Cutícula lisa de un espesor de 3 μ en la región cervical, 2 μ en la mitad del cuerpo y 5 μ en la región caudal. Región labial alargada, que es continua con el contorno del cuerpo o ligeramente diferenciado del mismo.

El estilete es típico del género con una longitud media de 202,2 μ. Esófago con la parte anterior delgada, poco musculosa y bulbo basal con una musculatura fuerte, que termina en un cardias redondeado (Fig. 1B).

La vulva está situada en la mitad anterior del cuerpo (40,6%), apareciendo como una hendidura transversal que llega hasta el eje central del

* El índice (1) corresponde a 1-100, (2) entre 100 y 500 y (3) más de 500 individuos por Kg. de suelo.

cuerpo. Las gónadas son dobles y opuestas (anfidélficas), de distinta longitud, $G_1 = 267 \mu$ y $G_2 = 247 \mu$, con los ovarios replegados y no presentan órgano «Z» (Fig. 1C).

La cola es corta y redondeada, dotada de un pronunciado mucrón terminal (fig. 1D), aunque hemos encontrado un individuo anómalo que no presentaba mucrón (Fig. 1E). La morfología y medidas de las poblaciones estudiadas no presentan diferencias con las encontradas por otros autores.

Distribución y características ecológicas de las especies encontradas (Fig. 2).— Recogemos a continuación la distribución de las especies, indicando, junto a la localidad, su abundancia y frecuencia, cuando esta es superior a uno, así como sus características ecológicas.

X. pachtaicum:

Distribución: Uruñuela (600 ind./kg.), Hormilleja (150), Hornilla (150), San Vicente (140), Cuzcurrita (50), Casalarreina (50), San Asensio (100), Fuenmayor (125, dos citas), Cenicero (50, tres citas), Torremonalbo (500), Baños de Ebro (50), Villabuena (300), Elciego (200), Assa Lanciego (50), El Villar de Arnedo (100), Aldeanueva de Ebro (100), Pradejón (20), Mendavia (100), Laguardia (20), Samaniego (20) y Lerín (límite con La Rioja) (20).

Abundancia: Índice 1 (19 muestras), índice 2 (8) e índice 3 (una).

Textura: Franco, Franco-arcillosa, Franco-arenosa, Arcillosa, Franco-arcillo-arenosa y Franco-arcillo-limosa.

pH: Alcalino (14 muestras) y muy alcalino (11).

Materia orgánica: Deficiente (24 muestras) y muy deficiente (una).

Porcentaje de arena: 0-50 (21 muestras, y 50-70 (4).

X. index:

Distribución: Azofra (20 Ind./kg.), Sajazarra (510), Cenicero (150), Elciego (300), Villar de Arnedo (50) y Lerín (límite con La Rioja) (20).

Abundancia: Índice 1 (4 muestras), índice 2 (2) e índice 3 (una).

Textura: Franco, Franco-arcillo-arenosa y Franco-arcillosa.

pH: Alcalino (2 muestras) y muy alcalino (3).

Materia orgánica: Deficiente.

Porcentaje de arena: 0-50 (2 muestras) y 50-70 (2).

X. diversicaudatum:

Distribución: Arnedo (50 Ind./kg.) y Nájera (150).

Abundancia: Índice 1 e Índice 2.

Textura: Franco-arcillosa y Franco-arenosa.

pH: muy alcalino.

Materia orgánica: no se determinó.

Porcentaje de arena: 0-50 y 70-100.

L. caespiticola:

Distribución: Alló (10 Ind./kg.) y Lardero (100).

Abundancia: Índice 1.

Textura: Arcillosa y Franco-arcillosa.

Materia orgánica: Deficiente.

pH: muy alcalino.

Porcentaje de arena: 0-50.

Por lo tanto, de las 31 localidades estudiadas, 23 son positivas para el género *Xiphinema*, siendo negativas las 8 siguientes: Haro, Labastida, Samaniego, Leza, Navaridas, Laguardia, El Villar de Arnedo y Rincón de Soto.

Influencia de los factores edáficos en la presencia de X. pachtaicum.— En este apartado pretendemos determinar la relación entre *X. pachtaicum* y los factores edáficos, mediante la aplicación de la «t» de Student para distinto número de muestras, comparando la media de las variables donde está presente y donde está ausente (Tabla VI). Para *X. index* y las restantes especies, debido a su baja frecuencia, sólo se dan las características de las muestras donde aparecen (apartado anterior).

TABLA VII

RESULTADOS DE LA «T» DE STUDENT
PARA *X. PACHTAICUM*

	Media pH	Media % M.O.	Media % arena
Presencia	8,11	1,21	36,18
Ausencia	7,95	2,19	31,51
Valor «t»	2,53*	1,97 (N.S.)	1,03 (N.S.)

De estos resultados se desprende que es significativamente más elevado (al 95%) el pH del suelo donde está presente *X. pachtaicum* ($\bar{X}=8,11$), que el pH donde está ausente ($\bar{X}=7,95$) y que ambos pH están dentro de las clases muy alcalino y alcalino, respectivamente. En cuanto al porcentaje de arena y materia orgánica, no se aprecian diferencias significativas entre las medias de las muestras donde está presente y donde está ausente dicha especie. Pudiendo deducirse de todo ello que, en los viñedos estudiados, la presencia de *X. pachtaicum* está condicionada más por el pH que los porcentajes de arena y materia orgánica.

Discusión

En el muestreo realizado al azar en los cultivos de mayor interés en la zona, las especies del género *Xiphinema* están representados por *X. pachtaicum* (10 veces), *X. index* y *X. diversicaudatum* (2), apareciendo principalmente asociado a cultivos de vid.

En el muestreo posterior, realizado en viñedos, se encontró dicho género en el 68,42% de las muestras estudiadas, estando representado por *X. pachtaicum* (53,1%) y *X. index* (14,3%). Sólo esta última especie está comprobada como vector de la «degeneración infecciosa» de la vid y se ha localizado en Azofra, Sajazarra y Cenicero (Rioja Alta), Elciejo (Rioja Alavesa) y Villar de Arnedo (Rioja Baja). Por otro lado, hay que indicar que *X. pachtaicum* se ha encontrado asociado al «stem pitty» del melocotonero, *Giuchendi* y *Tacconi* (1974). Es de destacar que no se ha encontrado ningún ejemplar de *X. italiae*, especie que ha sido citada en los viñedos navarros, *Arias* y *Navacerrada* (1973) y *Arias* (1978).

En cuanto a la relación de las especies del género *Xiphinema* con los factores edáficos, hemos encontrado que *X. pachtaicum* se encuentra significativamente asociado a suelos muy alcalinos, siendo la diferencia, entre su presencia y ausencia en el suelo, de un estrecho margen de pH. Sin embargo, no parece influir en su presencia ni el porcentaje de arena, ni el contenido en materia orgánica del suelo; encontrándose en todos los tipos de textura estudiados. Para *X. index* no se han realizado estudios estadísticos debido a su baja frecuencia, limitándonos a dar las características de las muestras donde dicha especie está presente: una media de 8,05 de pH; 1,43% de materia orgánica y 46,25% de arena; es decir, apareció en un suelo fundamentalmente muy alcalino, deficiente en materia orgánica y de textura franco-arcillo-arenosa y franco-arcillosa, no habiéndose encontrado en suelos franco-arcillo-arenosos ni en los franco-areno-arcillosos.

Conclusiones

Del estudio de los resultados obtenidos y de la revisión de los trabajos existentes sobre la zona, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1.- En el muestreo realizado en los cultivos más representativos de La Rioja, *X. pachtaicum* se encuentra en vid (6 veces), almendro (2), manzano y nogal (1); *X. index* en vid (2 veces); *X. diversicaudatum* en higuera (2 veces) y *Longidorus caespiticola* en almendro (1 vez) y en nogal (1). El género *Xiphinema* aparece asociado fundamentalmente a cultivos de vid y frutales, no habiéndose encontrado en cereales y una sola vez en cultivos hortícolas.

2.- En el cultivo de viñedo el género *Xiphinema* aparece representado por *X. pachtaicum* (57%) y *X. index* (14,3%).

3.- Entre los nematodos que se consideran transmisores de virus en vid sólo aparece *X. index* en Azofra, Sajazarra y Cenicero (Rioja Alta), Elciego (Rioja Alavesa) y Villar de Arnedo (Rioja Baja), correspondiendo los índices más altos a la Rioja Alta y Alavesa. Por otro lado, hay que indicar que no aparece *X. italiae*, especie frecuente en los viñedos navarros.

4.- Es de interés el estudio del papel de *X. pachtaicum* en los cultivos de La Rioja, por ser una especie típicamente mediterránea con alta frecuencia en la zona, que recientemente se ha encontrado relacionada con el «stem pitty» del melocotonero.

5.- En cuanto a la relación del género *Xiphinema* con los factores edáficos, *X. pachtaicum* se encuentra significativamente asociado a los suelos muy alcalinos, no apareciendo relación con el porcentaje de arena, la textura, ni el contenido en materia orgánica. Para *X. index* no se realizó prueba estadística, dada su baja frecuencia, habiéndose encontrado en suelos alcalinos (7,6–8,2; media=8), deficientes en materia orgánica (0,68–2,14; media=1,43), bajo contenido en arena (28,8–63; media=46,25) y en suelos franco-arcillo-arenosos y franco-arcillosos. Se considera que el problema de la virosis en los viñedos de La Rioja, es mucho más complejo como para centrarlo exclusivamente en el estudio de los nematodos transmisores de virus, indicándose que la sintomatología presente puede estar producida por otros agentes patógenos e incluso por factores abióticos, especialmente edáficos.

Agradecimientos: El autor reconoce al Dr. Bello del Instituto de Edafología y Biología Vegetal su asesoramiento, así como la colaboración en los muestreos de A. García Cuevas, Jefe de los Servicios de Extensión Agraria de La Rioja.

Resumen

Se hace un estudio de los nematodos transmisores de virus de la familia *Longidoridae* en los cultivos más representativos de La Rioja. Para ello se comienza con una revisión de la bibliografía de La Rioja y áreas próximas, estudiándose posteriormente 203 muestras de diferentes cultivos, pertenecientes 51 de ellas a viñedos. Se extrajeron las muestras por el método de centrifugación en azúcar de De Grisse (1969), estudiándose además su pH, textura y porcentajes de arena y materia orgánica.

Se encontró, en el muestreo previo de los cultivos más representativos de La Rioja, que el género *Xiphinema* aparece preferentemente asociado a vid y frutales. En el muestreo realizado en viñedos, que presentaban síntomas de posibles virosis, aparecieron *X. pachtaicum* en un 57% de las muestras y *X. index* en el 14,3%. Esta última especie es la única transmisora de virus y presenta sus índices de abundancia más elevados en la Rioja Alta y Alavesa.

Se hace un estudio de la relación de *X. pachtaicum* con los factores edáficos, por ser ésta la especie más frecuente, encontrándose significativamente asociada con suelos muy alcalinos. *X. index* se halla en suelos alcalinos, deficientes en materia orgánica y con bajo contenido de arena, aunque no se realizaron pruebas estadísticas debido a su baja frecuencia.

Summary

VIRUS TRANSMITTER NEMATODES IN THE CROPS OF RIOJA

A study of virus transmitter nematodes of the family *Longidoridae* in the main crops of Rioja has been made. First, a review of the bibliography in Rioja and nearby areas has been carried out; afterwards 203 soil samples from different crops and localities have been studied, 51 of which were taken from vine crops. The samples were processed by the method of sugar centrifugation, *De Grisse* (1969); pH, texture, percentage of organic matter and sand also been estimated.

Genus *Xiphinema* appeared in the previous sampling, mainly associated with grape and fruit crops. *X. pachtaicum* was found in a 57% of vine crops samples and *X. index* in 14,3%. *X. index* is the only virus vector species, its higher indexes of abundance are in Rioja Alta and Alavesa.

The relation of *X. pachtaicum* with edaphic factors has been studied and it appeared significantly associated with very alkaline soils. *X. index* has been found in alkaline soils, with little organic matter and with low percentage of sand; statistical studies have not been made with this species because its low frequency.

Instituto Español de Entomología
C.S.I.C., Madrid

BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, M., 1974. Las especies de *Xiphinema* (Nematoda: Dorylaimida en los cultivos de frutales. *Bol. R. Soc. Española Hist. Natu. (Biol.)*, 72: 53-163.
- ARIAS, M., 1978. Nematodos posibles transmisores de virus en los viñedos españoles. *Monografías INIA*, 18: 247-350.
- ARIAS, M., 1979. Distribution of *Longidoridae*. IN: *Atlas of Plant Parasitic Nematodes of Spain*. Edit. by Alphey SHRI: 46-66.
- ARIAS, M. and NAVACERRADA, G., 1973. Geographical distribution of *Xiphinema* Cobb in Spanish vineyards. *Nemat. medit.*, 1: 28-35.
- GIUCHENDI, L. e TACCONI, R., 1974. Deprimento di peschi in rapporto alla virosi «buterature» del legno. *Inform. Fitop.*, 24: 5-8.
- DE GRISSE, A., 1969. Redescription et modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nematodes phytoparasitaires. *Meded. Rijksfa. Gent.*, 34: 351-369.
- HEWITT, W.B., RASKI, D.J. and COHEEN, A.C., 1958. Nematode vector of soil borne fan leaf virus of grape vines. *Phytop.*, 48: 586-595.
- JIMÉNEZ-MILLÁN, F.; ARIAS, M.; BELLO, A. y LÓPEZ PEDREGAL, J.M., 1965. Catálogo de los nematodos fitoparásitos y peri-radicales encontrados en España. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 63: 47-104.
- NAVAS, A., 1979. Estudio de los nematodos ectoparásitos y transmisores de virus del genero *Xiphinema Cobb* (Nematoda: *Dorylaimida*) encontrados en la cuenca baja del Alberche. Memoria de licenciatura. Fac. Cienc. Univ. Aut. Madrid, 166 pgs.
- SIDDIQI, M.R. and LAMBERTI, F., 1977. *Xiphinema mediterraneum* Martelli et Lamberti a junior synonym of *X. pachtaicum* (Tulaganov) Kirjanova. *Nemat. medit.*, 5: 133-135.

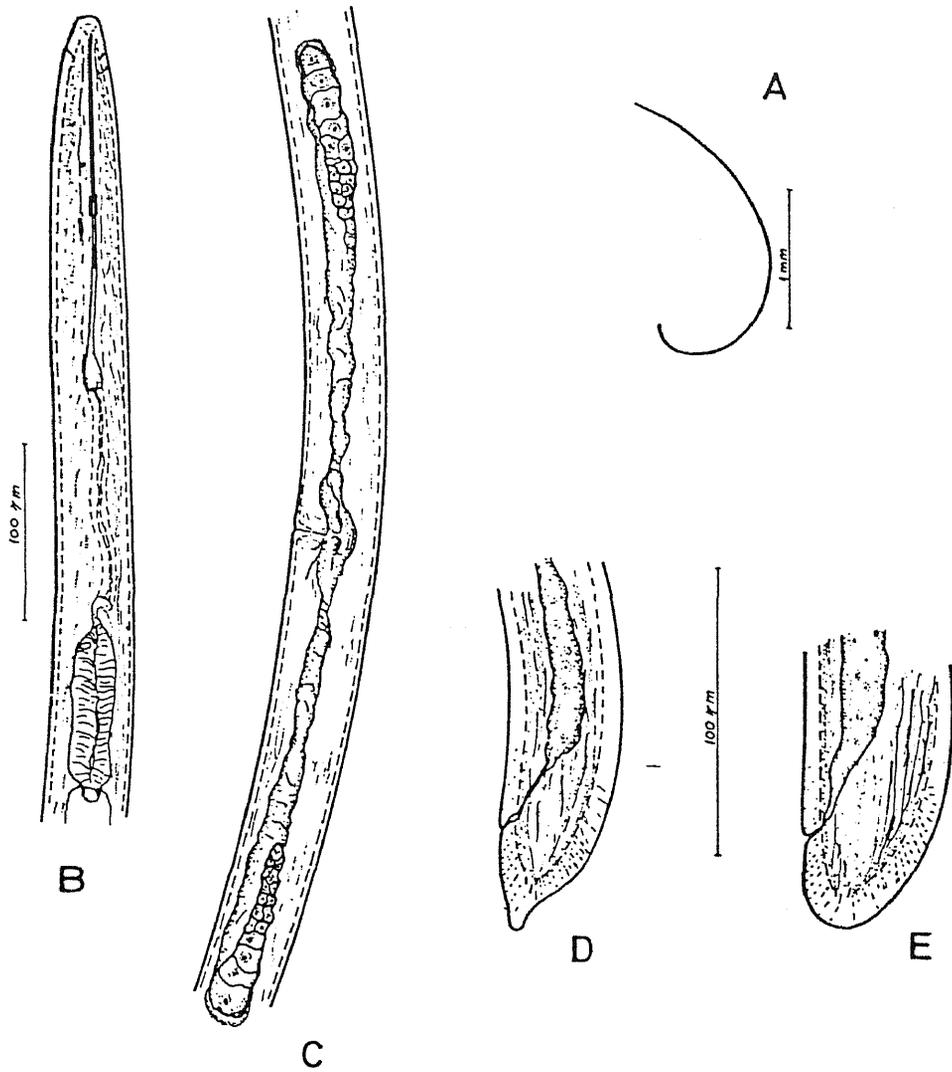


Fig. 1, A-E *Xiphinema index*. Hembra: A. Forma de la hembra muerta por calor; B. Parte anterior del cuerpo; C. Aspecto de las gonadas; D y E. Región caudal de un ejemplar normal y otro anómalo respectivamente.

