

Estudio preliminar del efecto de cloro tetraciclina (aureomicina) sobre el causal etiológico de la "marchitez virosa" (yellow wilt) de la remolacha (*Beta vulgaris* L.)¹

Roberto Ehrenfeld K.²

INTRODUCCION

Recientemente se han acumulado evidencias de que algunas enfermedades del tipo de las "amarilleces", transmitidas principalmente por cicadélidos (*Cicadellidae*), pueden ser causadas por agentes del tipo micoplasma en lugar de virus, como se creía. Doi *et al.* (1), por ejemplo, encontraron microorganismos del tipo micoplasma asociados al floema de plantas afectadas por "mulberry dwarf", "potato witches'-broom", "aster yellows" y "paulowina witches'-broom". Además se ha comprobado que ciertos compuestos de tetraciclina tienen efecto terapéutico sobre algunas "amarilleces", lo

que sugeriría que el tratamiento de plantas enfermas con estos compuestos, podría servir como evidencia en la determinación de la naturaleza del agente causal de enfermedades de este tipo.

La "marchitez virosa" (Yellow wilt) de la remolacha, altamente destructiva en Chile, presenta síntomas característicos de las amarilleces anteriormente mencionadas. Su agente causal, transmitido por el cicadélido *Paratanus exitiosus* Beamer, tiene un largo período de incubación en el insecto en el que seguramente se multiplica. Posee otras relaciones, tanto en cuanto a su vector como a sus plantas huéspedes, que no son necesariamente características de los virus (2). Por este motivo, con el objeto de obtener un mayor conocimiento sobre la naturaleza del agente causal de la marchitez virosa, se decidió estudiar los efectos terapéuticos de uno de los compuestos de tetraciclina, la cloro tetraciclina, en plantas afectadas por la enfermedad. Estos estudios fueron realizados en el centro de investigación del Proyecto Virus de la Industria Azucarera Nacional S. A., en Linares,

¹ Esta investigación fue realizada dentro de los estudios del Proyecto Virus de Iansa y subvencionada en parte en virtud de un convenio por el Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture

El autor agradece al Dr. C. W. Bennett, Fitopatólogo colaborador, ARS, USDA, por sugerir y planificar este estudio

Recepción manuscrito: 18 de agosto 1969.

² Ing. Agr., Proyecto Virus, Iansa, Casilla 13-D Linares.

MATERIAL Y METODO

Debido a la falta de antecedentes respecto a la aplicación del antibiótico, se consideró conveniente ensayar cuatro métodos diferentes.

ENSAYO 1. Inmersión de raíces de remolacha enfermas en solución de Aureomicina, durante 24 - 12 - 9 y 6 horas.

ENSAYO 2. Aspersión foliar con solución de Aureomicina cada 24 horas, durante 2 meses a plantas de remolacha y espinaca (*Spinacia oleracea* L.) enfermas de distintas edades.

ENSAYO 3. Riego con solución de Aureomicina cada 4 días, durante 2 meses a plantas de remolacha y espinaca enfermas.

ENSAYO 4. Inmersión en solución de Aureomicina durante 6 - 12 y 24 horas de raíces de remolacha enfermas, de 6 meses de edad.

En todos los ensayos se empleó una solución de cloro tetraciclina hidrociorada (Aureomicina) en concentración de 100 ppm., (1 g. del antibiótico en polvo de 939 MCGM por mg. en 10 litros de agua destilada).

Esta investigación se realizó en invernadero entre enero y mayo de 1969, ambos meses inclusive. Se trabajó con plantas enfermas de remolacha y de espinaca de las variedades KWS E y Hyfor 424, respectivamente. Los maceteros y la tierra empleada no fueron esterilizados. No se utilizó iluminación artificial. A todos los tratamientos se les aplicó salitre, bifos-dexón¹ y superfosfato triple en dosis de 500, 241 y 500 Kg./ha., respectivamente. Para prevenir ataque de insectos, se hicieron pulverizaciones semanales con sulfato de nicotina al 1%.

En los ensayos 1, 2 y 3 se utilizaron plantas inoculadas en invernadero; en el ensayo 4, se usaron plantas enfermas provenientes de un cultivo de campo.

En el ensayo 1 se emplearon plantas de remolacha de aproximadamente 75 días de edad, que presentaban síntomas claros de marchitez virosa desde 15 días antes del tratamiento. Solamente se dejaron plantas testigo en el tratamiento por inmersión durante 24 horas, las que fueron tratadas con agua corriente durante el mismo lapso.

En el ensayo 2 se usaron plantas enfermas de remolacha y de espinaca de diferentes edades y fechas de infección. Se emplearon 6 plantas de remolacha de alrededor de 90 días de edad, con síntomas de 30 días (tratamiento 1); 14 plantas de remolacha de 105 días y síntomas de 45 días (tratamiento 2); 4 plantas de espinaca de 60 días, con síntomas entre 10 y 15 días (tratamiento 3), y 1 planta de espinaca de 105 días y síntomas de 45 días (tratamiento 4). En todos los

tratamientos se dejó igual número de plantas enfermas como testigo.

Para la aplicación del antibiótico se utilizó un atomizador de 20 cc. de capacidad. Las aspersiones se hicieron cada 24 horas, desde el 29 de enero hasta el 29 de marzo de 1969, inclusive. Las plantas testigo sin tratamiento no fueron pulverizadas con agua corriente por estimarse innecesario, debido a que la humedad promedio del invernadero era de alrededor de 80%.

En el ensayo 3 se eligieron 11 plantas de remolacha y 2 de espinaca enfermas, de aproximadamente 2 meses, con síntomas definidos de 10 a 15 días; igual número de plantas se dejaron como testigos.

Se hicieron 16 aplicaciones con intervalos de 4 días, desde el 30 de enero hasta el 31 de marzo de 1969. En cada riego se empleó aproximadamente 35 cc. de solución de Aureomicina por planta.

En el ensayo 4 se usaron plantas de remolacha de 6 meses de edad con síntomas avanzados de la enfermedad provenientes de un cultivo industrial de la provincia de Talca.

En cada uno de los tratamientos se sumergieron 10 plantas en solución de Aureomicina. Igual número de plantas se dejaron como testigos, a excepción del tratamiento 2 (inmersión de 12 horas) en que se dejaron sólo 8 plantas. Los testigos N° 16, 17 y 18 del tratamiento 2 fueron plantas inoculadas en invernadero, de aproximadamente 75 días de edad, y con síntomas definitivos de alrededor de 15 días. Todas las demás plantas testigo y tratadas provienen de Talca.

Las plantas testigo fueron tratadas con agua corriente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Ensayo 1

Inmersión de raíces de remolacha enfermas en solución de Aureomicina durante 24, 12, 9 y 6 horas.

Los resultados de este ensayo se presentan en el Cuadro 1.

Tratamiento 1.— De 6 plantas de remolacha con síntomas de marchitez virosa tratadas por inmersión durante 24 horas, 3 experimentaron recuperación total (supresión de síntomas externos) a los 28 días (Figura 1), y se mantuvieron libres de síntomas durante 23, 41 y 23 días, respectivamente. Las 3 plantas restantes murieron a los 10 días probablemente por efecto de la plantación y estado avanzado de la enfermedad, sin evidenciar recuperación alguna. En cambio, las plantas que se recuperaron, murieron a los 104, 100 y 84 días después de ser tratadas con el antibiótico.

Las 6 plantas testigo, no mostraron recuperación, y murieron entre los 10 y 75 días.

¹ 2,4 Kg. Dexón, producto comercial al 70% I.A. y 238,6 Kg. bifosfato/ha.

Tratamiento 2.— Las 4 plantas tratadas por inmersión durante 12 horas, experimentaron recuperación total a los 26 días y se mantuvieron libres de síntomas por espacio de 14 días. Murieron entre los 79 y 111 días.

Tratamiento 3.— Las 2 plantas tratadas por inmersión durante 9 horas se recuperaron totalmente a los 25 días y estuvieron libres de manifestaciones de la enfermedad durante 18 y 8 días, muriendo a los 104 y 96 días, respectivamente.

Tratamiento 4.— Las 2 plantas tratadas por inmersión durante 6 horas, se recuperaron totalmente a los 17 y 20 días y permanecieron así durante 25 y 21 días, respectivamente. Murieron a los 104 y 90 días.

Ensayo 2

Aspersión foliar con solución de Aureomicina, cada 24 horas, durante 2 meses a plantas de remolacha y espinaca enfermas.

Los resultados de este ensayo se presentan en el Cuadro 2.

Aproximadamente 2 meses después de iniciada la aplicación de Aureomicina al follaje de plantas de remolacha enfermas, se observó una clara diferencia con

relación a las plantas testigo. El efecto de recuperación fue manifiesto y se observó en el 75% de las plantas tratadas.

Las plantas de remolacha que experimentaron recuperación total o avanzada (55%) se mantuvieron así durante un período promedio de alrededor de 26 días, antes de la reaparición de síntomas definidos de la enfermedad.

El período promedio de vida de las plantas tratadas fue un 37% más largo que el de las plantas testigo.

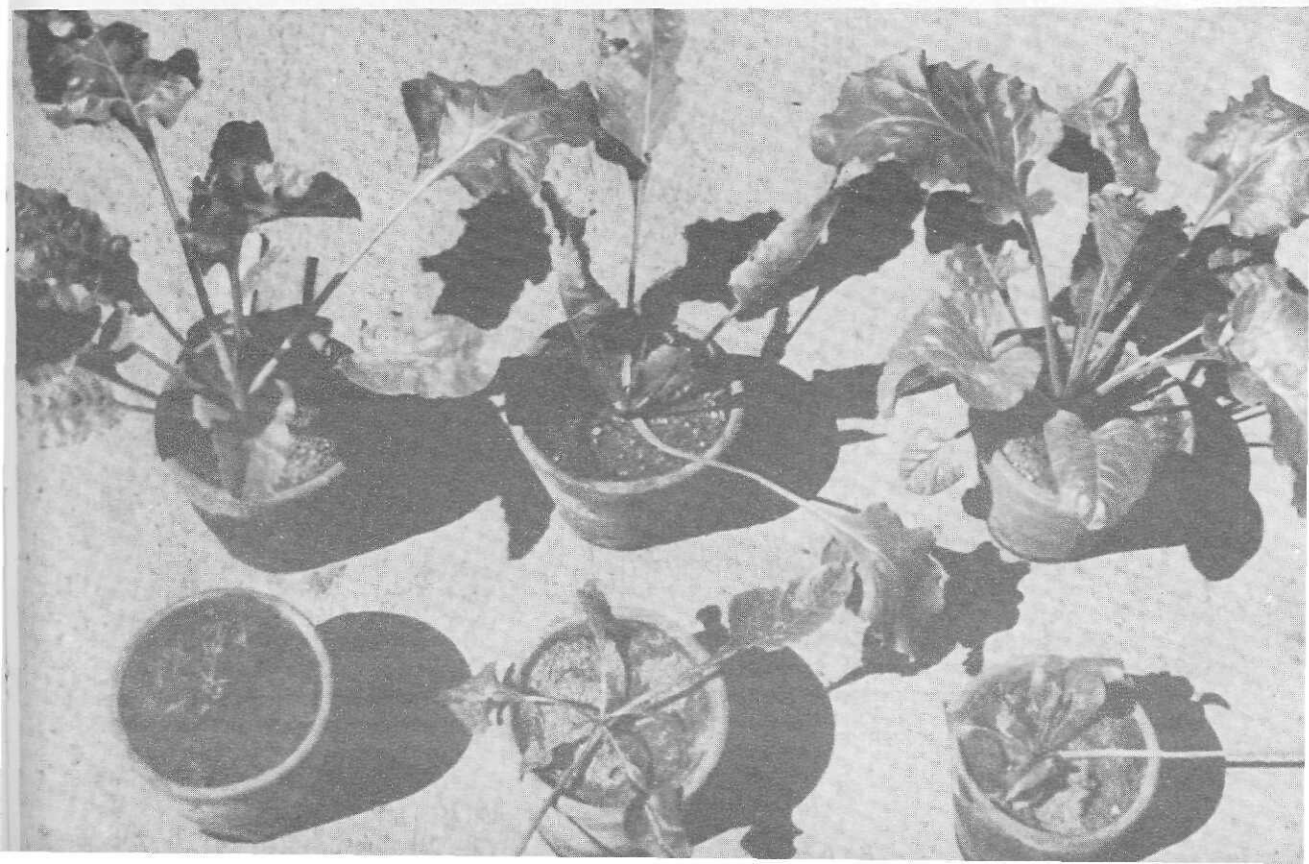
Las plantas de espinacas tratadas no mostraron recuperación alguna. Las plantas utilizadas en estos tratamientos, presentaban cierto desarrollo de tallo floral; se estima que otoño, invierno y principios de primavera, serían períodos más adecuados para trabajar con esta especie en condiciones de invernadero.

Ensayo 3

Riego con solución de Aureomicina, cada 4 días, durante 2 meses a plantas de remolacha y espinaca enfermas.

Bajo las condiciones del ensayo, la aplicación del antibiótico al suelo no mostró tener efecto terapéutico; solamente 1 planta de remolacha experimentó recuperación leve (Cuadro 3).

Figura 1 — Efectos en plantas de remolacha con infección de invernadero no tratadas (primer plano), y tratadas (segundo plano), por inmersión en Aureomicina 100 ppm., durante 24 horas (Foto R. Ehrenfeld).



Cuadro 1 — Tratamiento de plantas de remolacha con "marchitez virosa" por inmersión radicular en solución de Aureomicina durante 24 - 12 - 9 y 6 horas.

Tratamiento N°	Inmersión Horas	Planta N°	Fecha del Tratamiento	Observaciones en plantas tratadas			Plantas testigo
				Recuperación total, días ¹	Período libre de síntomas, días	Muerte días ²	Muerte días
1	24	1	5/2/69	—	—	10	10
		2		28	23	104	10
		3		28	41	100	57
		4		—	—	10	22
		5		—	—	10	75
		6		28	23	84	75
2	12	7	20/2/69	26	14	100	
		8		26	14	100	
		9		26	14	111	
		10		26	14	79	
3	9	11	27/2/69	25	18	104	
		12		25	8	96	
4	6	13	5/3/69	17	25	104	
		14		20	21	90	

¹ Indica los días transcurridos entre la fecha de tratamiento y la recuperación total de las plantas enfermas.

² Indica los días transcurridos entre la fecha de tratamiento y la muerte de las plantas

Cuadro 2 — Tratamiento de plantas de remolacha y espinaca enfermas por medio de aspersión foliar con solución de Aureomicina, cada 24 horas, durante 2 meses (29-1-69 al 29 - 3 - 69)

Tratamiento	Especie	Planta Nº	Observaciones en plantas tratadas				Plantas testigo
			Recuperación Días ¹	Grado	Reaparición síntomas, Días ¹	Muerte, días	Muerte, días
1	Remolacha	1	57	Avanzada ²	18	97	82
		2	—	—	—	40	49
		3	57	Avanzada	25	53	49
		4	—	—	—	41	75
		5	57	Leve	—	79	75
		6	75	Total	—	97	79
2	Remolacha	7	57	Avanzada	22	87	41
		8	57	Avanzada	22	107	75
		9	63	Leve	—	75	64
		10	—	—	—	19	90
		11	—	—	—	19	40
		12	56	Total	22	103	54
		13	33	Total	22	108	29
		14	33	Total	54	164	75
		15	75	Total	28	99	75
		16	57	Leve	—	75	29
		17	57	Leve	—	85	29
		18	—	Leve	—	52	29
3	Espinaca	19	57	Avanzada	22	85	41
		20	57	Total	22	85	64
		21	—	—	—	34	30
		22	—	—	—	22	35
		23	—	—	—	42	40
		24	—	—	—	29	42
4	Espinaca	25	—	—	—	17	17

¹ Indica los días transcurridos entre la primera aplicación y la recuperación experimentada por las plantas enfermas.

² Por recuperación avanzada se entiende una planta con hojas interiores normales o casi normales.

Cuadro 3 — Tratamiento de plantas de remolacha y espinaca enfermas mediante la agregación de solución de Aureomicina al suelo, cada 4 días, durante 2 meses (3 - 1 - 69 al 31 - 3 - 69).

Tratamiento	Especie	Planta	Observaciones en plantas tratadas			Plantas testigo
			Recuperación días	grado	Muerte días	Muerte días
1	Remolacha	1	—	—	63	74
		2	—	—	17	63
		3	—	—	106	74
		4	62	Leve	98	28
		5	—	—	17	107
		6	—	—	107	56
		7	—	—	81	84
		8	—	—	85	106
		9	—	—	74	28
		10	—	—	17	41
		11	—	—	81	17
2	Espinaca	12	—	—	21	28
		13	—	—	33	28

Ensayo 4

Inmersión en solución de Aureomicina durante 6, 12 y 24 horas de raíces de remolacha enfermas, de 6 meses de edad.

Los resultados de este ensayo se detallan en el Cuadro 4.

De un total de 30 plantas de remolacha tratadas con Aureomicina, 19 experimentaron recuperación total; 2 recuperación avanzada y 2 recuperación leve. Las 7 plantas restantes, no presentaron crecimiento ni desarrollaron hojas nuevas debido, probablemente, a que en la fecha de iniciación del ensayo ya presentaban cierto grado de putrefacción.

El proceso terapéutico en las plantas que mostraron recuperación total o avanzada (70%) alcanzó un período promedio de alrededor de 19 días.

Muchas plantas que se recuperaron, murieron como consecuencia de pudriciones antes de presentar nuevamente síntomas de la enfermedad. Aquéllas que evidenciaban manifestaciones foliares, se mantuvieron libres de ellas durante un período promedio de aproximadamente 25 días.

Tal como se puede apreciar en el Cuadro 4, el efecto de recuperación por Aureomicina en plantas adultas con síntomas muy desarrollados, es de gran significación. Sin embargo, es necesario destacar que el uso de plantas adultas con estado avanzado de la enfermedad presenta dificultades, especialmente bajo las condiciones de invernadero durante el ensayo (22° C. y 80% de humedad) en que este tipo de plantas, aun rigurosamente seleccionadas, son portadoras de problemas secundarios que pueden alterar en mayor o menor grado

la expresión de los resultados. Por otra parte, parece que el antibiótico produce un estímulo en el crecimiento, especialmente foliar, de manera que en aquéllas con sistema radicular muy afectado podría originarse un desequilibrio debido al agotamiento de las reservas. Esto último, aumentaría la susceptibilidad de las plantas frente a agentes secundarios y ocasionaría la muerte de ellas. Lo mencionado podría explicar el hecho que algunas plantas que se recuperaron murieran antes de la reaparición de síntomas de la enfermedad y también el menor período de vida con relación a los testigos de algunas plantas que se recuperaron totalmente de los síntomas externos de la enfermedad. No obstante el promedio de vida de post-tratamiento de las plantas que experimentaron recuperación fue superior al promedio de vida de las plantas testigo.

OBSERVACIONES SOBRE EL EFECTO DE LA AUREOMICINA EN PLANTAS DE REMOLACHA CON SINTOMAS DE MARCHITEZ VIROSA.

En las plantas que experimentaron recuperación en el Ensayo 1 se realizaron las siguientes observaciones: entre los 6 y 12 días aproximadamente, las hojas interiores y hojas nuevas de las plantas tratadas se vuelven cloróticas. Este efecto es leve o no se produce en hojas exteriores más viejas y desarrolladas, las que generalmente permanecen verdes, siempre y cuando no hayan presentado síntomas de coloración (cromotrópicos).

Por lo general, el fenómeno de clorosis constituye una característica esencial y destacada de la planta en proceso de recuperación.

Una vez iniciada la clorosis se acentúa durante 1 a 2 semanas, y se caracteriza por ser muy homogénea.

Cuadro 4 — Tratamiento de plantas de remolacha de 6 meses de edad con síntomas avanzados de la enfermedad con solución de Aureomicina por inmersión durante 6, 12 y 24 horas.

Tratamiento	Inmersión Horas	Planta	Observaciones en plantas tratadas					Plantas testigo
			Tratamiento Fecha	Recuperación Días	Recuperación Grado	Reaparición síntomas, días	Muerte días	Muerte, días
1	6	1	12/3	21	Total	21	47	19
		2		—	—	—	13	55
		3		21	Total	—	44	33
		4		21	Total	—	33	69
		5		19	Total	—	47	55
		6		15	Leve	—	33	40
		7		21	Total	—	33	33
		8		21	Total	23	59	41
		9		—	—	—	13	33
2	12	10	13/3	20	Total	31	87	21
		11		30	Total	—	36	45
		12		20	Total	17	54	32
		13		18	Total	25	60	18
		14		22	Total	17	60	18
		15		22	Total	—	43	32
		16		20	Total	17	64	32
		17		—	—	—	20	56
		18		—	—	—	12	68
		19		22	Total	—	39	Sin testigo
3	24	20	13/3	14	Leve	—	32	Sin testigo
		21		14	Avanzada	—	32	39
		22		18	Total	38	72	32
		23		18	Total	38	116	54
		24		—	—	—	18	39
		25		14	Avanzada	—	22	39
		26		—	—	—	20	32
		27		—	—	—	21	32
		28		18	Total	—	44	32
		29		18	Total	—	39	39
		30		20	Total	27	60	18

La nerviación adquiere generalmente un aspecto transparente; también, a veces la nerviación basal de la lámina de hojas nuevas y bordes de pecíolos, toman una coloración rosada suave. Finalmente, la clorosis desaparece totalmente y las hojas adquieren coloración verde normal en un proceso rápido y acentuado, que toma alrededor de 4 a 7 días. Primero se verdean las hojas exteriores más desarrolladas y luego lo hacen las hojas interiores más pequeñas. Las hojas que se desarrollan posteriormente, aparecen con el color de una planta sana.

Paralelamente a la presencia de clorosis, se acentúa el crecimiento foliar tanto de hojas interiores como exteriores. Los síntomas de marchitez virosa desaparecen paulatinamente y las hojas afectadas recuperan sus características normales. Alrededor de 2 a 3 semanas después de realizado el tratamiento, las plantas en recuperación comienzan a desarrollar hojas normales,

aparentemente sin alteraciones morfológicas. Sólo ocasionalmente se puede observar un leve encarrujamiento en las hojas de mayor tamaño.

Otra característica notable, es la detención del desarrollo de las yemas axilares. En plantas con estado avanzado de la enfermedad, es decir, con síntomas de "escoba de bruja" muy destacados, es sorprendente observar el crecimiento de hojas normales que dan la impresión de la aparición de una planta nueva. Este fenómeno de inhibición en la formación y desarrollo de yemas axilares y de estímulo en el crecimiento de hojas nuevas sin manifestaciones de la enfermedad, se puede apreciar claramente alrededor de 2 semanas después del tratamiento de las plantas enfermas.

En las plantas que presentan además otros síntomas típicos de marchitez virosa, como amarillez de la lámina y de la nerviación de las hojas exteriores, se observa un efecto terapéutico al cabo de 2 a 3 semanas y al

parecer se produce un estímulo en la formación de clorofila, desapareciendo las manifestaciones de la enfermedad anteriormente mencionadas. Generalmente, estas hojas se enrollan y encarrujan sobre el nervio central y se necrosan fuertemente. Este último síntoma comienza en el borde superior de la lámina y se extiende progresivamente, a lo largo de sus bordes, hasta su extremo distal y enseguida hacia la nerviación central. Por último, estas hojas se necrosan y enrollan totalmente. A veces, la necrosis se concentra en zonas o bordes reducidos de la lámina. Algunas de las plantas que se recuperaron, mantuvieron necrosis de intensidad variable en sus hojas por un período prolongado. Además, en algunas de estas hojas se desarrollaron manchas cloróticas, probablemente como consecuencia de necrosis y muerte de tejidos.

Finalmente, en relación a los síntomas de post-recuperación, es necesario indicar que ellos se manifiestan tanto en las hojas exteriores como interiores y constituyen, a los pocos días de su iniciación, el cuadro sintomatológico característico de la enfermedad.

En general, las observaciones realizadas en las plantas que se recuperaron en el Ensayo 1, son también válidas para los tratamientos del Ensayo 2. Sin embargo, se debe destacar que en este último, el proceso de recuperación fue ostensiblemente más lento, con excepción de las plantas N^{os} 13 y 14 (Tratamiento 2) que se recuperaron 33 días después de iniciar la aplicación del antibiótico. Por lo tanto, las diferentes fases que caracterizan a la planta en recuperación son menos marcadas y más difíciles de observar. En cambio, en las plantas tratadas por inmersión el proceso es acelerado, más marcado y notorio.

En relación a lo anteriormente mencionado y como consecuencia de ello, hay que señalar que en el Ensayo 2 el crecimiento de las plantas en recuperación y/o recuperadas fue notoriamente más lento.

En general, el proceso de recuperación indicado para los ensayos anteriores, se hace extensivo también para los tratamientos con plantas adultas (Ensayo 4).

En algunas plantas, durante el proceso de recuperación, especialmente en la fase de clorosis acentuada, se

hicieron claramente visibles síntomas de "mosaico" de la remolacha, los cuales no habían sido observados con anterioridad. A medida que reaparecieron los síntomas de marchitez virosa tendieron a enmascarse los de mosaico.

CONCLUSIONES

Por medio de estos ensayos, se determinó la sensibilidad del causal de la marchitez virosa frente a la Aureomicina, la que produce un marcado efecto de supresión de síntomas y recuperación en plantas de remolacha enfermas.

No se observó efecto del antibiótico en plantas de espinaca enfermas, probablemente porque desarrollaron tallo floral y murieron antes de manifestar alguna reacción positiva.

Aparentemente, la aplicación del antibiótico al suelo no tendría efecto.

En general, la efectividad terapéutica del antibiótico parece ser superior en plantas enfermas tratadas por inmersión de raíces que por medio de repetidas aspersiones foliares. Sin embargo, tanto en los ensayos de inmersión como de aspersión, se obtuvo un alto grado de recuperación de las plantas tratadas, la que fue casi total en un gran número de ellas.

Los resultados indicarían que la enfermedad sería provocada por un agente cuya multiplicación es inhibida por clorotetraciclina; sin embargo, no lo elimina completamente. La enfermedad sólo detiene su desarrollo durante pocos días o semanas, mientras perdura el efecto del antibiótico y luego reaparecen los síntomas típicos en las plantas enfermas tratadas que experimentaron supresión de los mismos.

De acuerdo a información reunida, cabría la posibilidad que el agente causal de la marchitez virosa de la remolacha no sea un virus, sino un agente del tipo *Micoplasma*. En todo caso, estos ensayos sólo arrojan resultados preliminares, los cuales pueden servir de antecedentes para futuras investigaciones que conduzcan a un mejor conocimiento, tanto del agente causal de la enfermedad, como de sus relaciones con su vector y plantas huéspedes.

RESUMEN

Se estudió el efecto de clorotetraciclina (Aureomicina), sobre el causal etiológico de la enfermedad de la remolacha denominada "marchitez virosa" (Yellow wilt).

Se trataron plantas enfermas de remolacha y de espinaca con solución de clorotetraciclina hidrociorada en polvo de 939 MCGM por mg., en concentración de 100 ppm.

Los ensayos realizados y métodos empleados son los que se indican:

ENSAYO 1. Inmersión de raíces de remolacha enfermas en solución de Aureomicina, durante 24 - 9 y 6 horas.

ENSAYO 2. Aspersión foliar con solución de Aureomicina cada 24 horas, durante 2 meses a plantas de remolacha y espinaca (*Spinacia oleracea* L.) enfermas de distintas edades.

ENSAYO 3. Riego con solución de Aureomicina cada 4 días, durante 2 meses a plantas de remolacha y espinaca enfermas.

ENSAYO 4. Inmersión en solución de Aureomicina durante 6 - 12 y 24 horas de raíces de remolacha enfermas, de 6 meses de edad.

En estos ensayos se determinó la sensibilidad del causal de la marchitez virosa frente a la Aureomicina, la que produce un marcado efecto de supresión de síntomas y recuperación temporal en plantas de remolacha enfermas.

No se observó efecto del antibiótico en plantas de espinaca enfermas, probablemente porque desarrollaron tallo floral y murieron antes de manifestar algún efecto.

En general, la efectividad terapéutica del antibiótico parece ser superior en plantas enfermas tratadas por inmersión de raíces que por medio de repetidas asperaciones foliares.

Aparentemente, la aplicación del antibiótico al suelo no tendría efecto.

Los resultados indicarían que la enfermedad sería provocada por un agente cuya multiplicación es inhibida por clorotetraciclina; sin embargo, ésta no lo elimina completamente. La enfermedad sólo detiene su desarrollo durante pocos días o semanas, mientras perdura el efecto del antibiótico y luego reaparecen los síntomas típicos en las plantas enfermas.

De acuerdo a esta información preliminar reunida, cabría la posibilidad de que el agente etiológico de la marchitez virosa de la remolacha no sea un virus, sino un agente del tipo micoplasma.

SUMMARY

Studies were made of effects of chloro tetracycline (Aureomycin) on the causal agent of the disease of sugarbeet called "marchitez virosa" (yellow wilt). In these tests, diseased plants of sugarbeet and spinach were treated with a solution of chlorotetracycline hydrochloride in powdered form 939 MCGM per mg., in a concentration of 100 ppm. The following methods of treatment were used.

1. Roots of diseased sugarbeet plants were immersed in a solution of Aureomycin for periods of 24, 12, 9 and 6 hours.

2. Foliage of diseased sugarbeet and spinach plants was sprayed with a solution of Aureomycin at 24-hour intervals over a period of 2 months.

3. The soil around the roots of diseased sugarbeet and spinach plants was drenched with a solution of Aureomycin at 4-day intervals for a period of 2 months.

4. Roots of diseased sugarbeet plants 6 months of age were immersed in a solution of Aureomycin for 6, 12 and 24 hours.

In these tests, it was found that Aureomycin had a marked effect in suppression of symptoms in diseased sugarbeet plants.

No effects of Aureomycin were observed on diseased spinach plants, possibly because the diseased plants bolted and died before effects could be produced.

In general, the therapeutic effects of the antibiotic appeared to be greater in plants treated by root immersion than in those treated by spraying the foliage. However, a high degree of recovery was obtained in plants with each treatment and recovery was almost complete in a number of the treated plants. No results were obtained from soil drenching.

The results indicate that the disease is induced by an agent whose multiplication is inhibited, but not eliminated, by chlorotetracycline. The progress of the disease was arrested for periods of a few days or weeks, after which there was a relapse and typical symptoms appeared in the foliage that had been produced by recovered plants.

From the results of these tests it seems possible that the causal agent of yellow wilt of sugarbeet is not a virus, but a mycoplasmalike entity. In any case, these results are considered preliminary to future investigations which may lead to a better understanding of the causal agent and its relationship to its vector and host plants.

LITERATURA CITADA

1. DOI, Y., TERANAKA, M., YORA, K. and ASUYAMA, H. Mycoplasma - or PLT group - like microorganisms found in the phloem elements of plants infected with mulberry dwarf, potato witches' broom, aster yellows, and paulowina witches' broom. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 33: 259-266. 1967.
2. BENNETT, C. W., HILLS, F. J., EHRENFELD K. R., VALENZUELA, B. J. and KLEIN, K. C. Yellow wilt of sugar beet. *Journal of the A.S.S. B. T.* 14 (6): 480-510. 1967.