



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**caribbean
food
crops society**

17

**Seventeen
Annual Meeting
November 1981
VENEZUELA**

Vol. XVII

**PAPEL DE MALEZAS Y OTRAS PLANTAS CULTIVADAS EN RELACION
A LA PERPETUACION DE Xanthomonas campestris pv manihotis
(BERTHER & BONDAR 1915) DYE CAUSANTE DEL AÑUBLO
BACTERIANO EN LA YUCA (Manihot esculenta Crantz).**

Miguelina Marcano *
Gustavo Trujillo **

* Escuela de Postgrado, Facultad
de Agronomía. U.C.V. CIARNO -FONAIAP.

** Facultad de Agronomía. U.C.V.
Maracay, Edo. Aragua. Venezuela.

El añublo bacteriano (AB) causado por Xanthomonas campestris pv. manihotis (Berthet & Bondar 1915) Dye (Xc pv m), es una de las principales enfermedades que ataca al cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz) y posee una amplia distribución. Para conocer el papel que juegan ciertas malezas y cultivos asociados en la perpetuación de la bacteria (Xc pv m), se realizó un estudio en condiciones de campo y umbráculo. Se usaron aislamientos de (Xc pv m) resistentes al antibiótico rifocina, los cuales crecieron en el medio papa-dextrosa-agar, suplementado con 50 mg/l de rifocina con 30 mg/l de cicloheximide (PDARC).

El material estudiado fué el siguiente: Acalypha alopecuroides Jacq., Amaranthus sp., Ageratum conyzoides L., Blechnum pyramidatum (Lam) Urban, Commelina diffusa Bunn f., Desmodium tortuosum (Sw) DC., Emilia sonchifolia (L) DC., Euphorbia heterophylla L., Melochia pyramidata (L) Britton, Panicum fasciculatum Sw., Paspalum paniculatum L., Physalis angulata L., Portulaca oleracea L., Ruellia tuberosa L., Sida L., Sorghum halepense (L) Pers., Vigna sinensis L., el cual se asperjó con una concentración de 10^9 bact/ml de (Xc pv m), se hicieron muestreos periódicos tomándose como mínimo cuatro hojas, para cada observación. Las hojas fueron impresas por el haz y por el envés mediante suave presión en el interior de una caja petri con PDARC. Las placas impresas se colocaron en condiciones de laboratorio (Tem. = 27 °C, HR = 70) hasta la aparición de Xc pv m (48 horas); a las colonias dudosas se le realizaron pruebas de agar-dextrosa fenol rojo, crecimiento en medio Kelman con cloruro de tetrazolium y pruebas de patogenicidad.

Los resultados obtenidos hasta el presente indican que el patógeno en condiciones ambientales adecuadas (alta humedad relativa, altas precipitaciones y días nublados) sobrevive sin dificultad hasta 54 días en : Acalypha alopecuroides Jacq., Amaranthus sp., Ageratum conyzoides L., Blechum pyramidatum (Lam) Urban, Desmodium tortuosum (Sw) DC., Emilia sonchifolia (L) DC., Euphorbia heterophylla L., Melochia pyramidata (L) Britton, Panicum fasciculatum Sw., Paspalum paniculatum L., Ruellia tuberosa L., Sida sp., Sorghum halepense (L) Pers. Sin embargo en condiciones ambientales adversas (baja humedad relativa, días soleados y pocas precipitaciones) en experimentos con Acalypha alopecuroides Jacq., Amaranthus sp., Euphorbia heterophylla L., Sorghum halepense (L) Pers; Vigna sinensis y otras, resultó difícil el reaislamiento de las colonias de la bacteria, con la metodología empleada.

Se adelantan experimentos para aclarar si la bacteria se multiplica dentro del tejido foliar del material en estudio.

INTRODUCCION

Estudios recientes han demostrado que las bacterias patógenicas pueden sobrevivir en posiciones protegidas sobre hojas sanas de plantas hospederas y no hospederas (10). La habilidad de estas bacterias de crecer epifíticamente en los tejidos de plantas susceptibles o resistentes puede ser de importancia epidemiológica, tal crecimiento puede proveer inóculo primario de estación a estación (9). Ercolani (6) recuperó Pseudomonas Syringae a través de todo el año de la superficie de hojas Vicia vellosa y correlacionó el aumento de la mancha marrón de caraota en caraota (Phaseolus vulgaris L.) con las poblaciones de las bacterias encontradas sobre la planta no susceptible Vicia vellosa.

Laub y Stall (8) sugieren que Xanthomonas vesicatoria despues de diseminada en malezas, sobrevive en éstas como residente (sin causar síntomas de enfermedad) para servir luego de inóculo a las plantas de tomate y pimentón.

Cafati y Saettler (3) sugieren que las hojas de plantas no huespedes de Xanthomonas phaseoli, soportan la multiplicación epifítica de este patógeno y pueden funcionar como fuente importante de inóculo de la quemazón bacteriana de la caraota.

En cuanto al añublo bacteriano de la yuca en Ibadan y Nigeria, Persley (11) determinó que una fase epifítica forma parte del ciclo de esta enfermedad, sugiriendo también que las plantas resistentes pueden funcionar como transportadores de la enfermedad a nuevas áreas en forma epifítica. Daniel y Boher (4) analizando la microflora de la parte aérea de las plantas de yuca, encontraron que en hojas sanas provenientes de campos afectados por el añublo bacteriano, normalmente la bacteria Xanthomonas manihotis estaba presente; en hojas provenientes de material de yuca de campos libres de la enfermedad, la bacteria no estaba presente.

Este estudio tiene como objetivo conocer el papel que juegan las malezas asociadas al cultivo de la yuca en relación al añublo bacteriano causado por Xanthomonas campestris pv manihotis (5).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó a lo largo del año 1980, incluyendo parte del período de verano (enero-marzo) y el período de lluvia (mayo-septiembre), se realizaron experimentos en el campo y experimentos en condiciones de umbráculo.

En el caso de los experimentos de campo los datos de temperatura humedad relativa y precipitación fueron obtenidos de la Sección de Meteorología del CENIAP, Maracay, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. En el umbráculo la humedad relativa y la temperatura fué medida con un termohigrografo.

En zonas adyacentes a campos de yuca en la Facultad de Agronomía, U.C.V., Maracay, fueron seleccionados cuatro áreas de aproximadamente 1 m², en las cuales se encontraban las siguientes malezas:

Acalypha alopecuroides Jacq, Amarantus sp., Commelina diffusa Burn f., Desmodium tortuosum (Sw) DC., Emilia sonchifolia (L) DC., Euphorbia heterophylla L., Melochia pyramidata (L) Briton., Physalis angulata L., Panicum fasciculatum Sw., Paspalum paniculatum L., Portulaca oleracea L., Ruellia tuberosa L., Sida sp. y Sorghum halapense L. Pers.

Se utilizaron aislamientos de la bacteria Xanthomonas campestris pv manihotis, resistentes al antibiótico rifocina (12), estos aislamientos (Xcpvm₂₂ y Xcpvm₂₄) crecieron por 48 hr. en el medio selectivo: papa dextrosa agar, suplemento con 50 mg/l de rifocina y 30 mg/l de cicloheximide (PDARC).

Las placas del medio PDARC con la bacteria eran lavadas con agua destilada estéril y ajustadas a una concentración de 10^9 bact/ml. utilizando la escala de - McFarland (1).

La suspensión bacteriana fué asperjada sobre las malezas citadas anteriormente, utilizando una bomba de mano de 1 l. de capacidad, se le dió preferencia al envés de las hojas y la aspersión duró hasta que las hojas lucían completamente embebidas en la suspensión bacteriana.

En los experimentos de umbráculos se recolectaron del campo las malezas jóvenes de los géneros y especies antes mencionadas y se sembraron en bolsas de polietileno con tierra estéril, este material en condiciones de umbráculo fué inoculado con los aislamientos de Xcpvm, de igual manera que el señalado anteriormente.

En estos experimentos también fueron usadas las malezas Ageratum conyzoides L., y Blechum pyramidatum, (Lam) Urban, se incluyó Vigna sinensis L. (frijol), por ser un cultivo comunmente asociado al de la yuca.

Para recabar la información, las diferentes malezas inoculadas con la bacteria, tanto en condición de campo como de umbráculo, fueron muestreadas periódicamente, a razón de 4 hojas por cada muestra, a partir de las 6 horas de la aspersión hasta 90 días después de la misma. Cada hoja de las cuatro que constituía una muestra era impresa por el haz y el envés, en el medio semisólido PDARC contenido en placas de petri, en este medio los antibióticos rifocina y cicloheximide bajan la contaminación de hongos y bacterias (12).

Las placas de petri fueron cuidadosamente marcadas y se mantuvieron en observación durante varios días en condiciones de laboratorio para observar las bacterias correspondientes a Xcpvm, para corroborar que efectivamente se trataba de la bacteria inoculada, se repicaban nuevamente, las colonias seleccionadas y se realizaban inoculaciones sobre plantas jóvenes de yuca susceptible a la enferme-

dad (13). También se sometieron a diferentes pruebas fisiológicas y bioquímicas como el crecimiento en : agar dextrosa rojo fenol, medio D5 de Kado y medio de Kelman con tetrazolium (2,7).

Se realizaron experimentos para determinar el posible sitio de alojamiento de Xcpvm (Xcpvm₂₂ y Xcpvm₂₄) en el tejido foliar de las plantas hospederas.

Para este experimento se utilizaron las plantas, donde el patógeno se mantuvo por mayor período de tiempo, las hojas de las plantas inoculadas fueron sometidas a dos tratamientos:

- 1) Desinfección externa con alcohol al 40%, por uno, dos y tres minutos, luego se lavaban con agua estéril y se secaban con papel absorbente estéril, para luego imprimirlas suavemente en el medio PDARC como fue señalado anteriormente.
- 2) Desinfección con hipoclorito de sodio al 1,5%, procediendo igual que el anterior.

En caso de aparición de colonias sospechosas de ser el patógeno se procedía para su plena identificación del mismo modo que el señalado anteriormente.

RESULTADOS

En los resultados de los experimentos realizados en el período de lluvia, tanto en condiciones de campo como de umbráculo la bacteria Xanthomonas campestris p.v. manihotis. (Xcpvm₂₂ y Xcpvm₂₄) pudo recuperarse de todas las muestras de malezas estudiadas después de 45 días de haber sido asperjadas con el patógeno (tabla 1 y 2). De igual manera en este mismo período pudo recuperarse la bacteria de las muestras asperjadas con el patógeno en condiciones de campo después de 54 días en: Acalypha alopecuroides Jacq., Amaranthus sp., Desmodium tortuosum (Sw) DC., Emilia sonchifolia L. DC., Euphorbia heterophylla L., Melochia pyramidata (L). Briton, Paspalum paniculatum L., Ruellia tuberosa L., Sida sp. Sorghum halepense (L). Pers. (Tabla 1).

TABLA 1 DETECCIÓN DE Xanthomonas campestris pv manihotis EN MALEZAS BAJO CONDICIONES DE CAMPO, * MEDIANTE EL METODO DE IMPRESION EN PLACAS CON MEDIO PDARC. **,

PLANTAS	TIEMPO DESPUES DE ASPERJADAS			
	Días:	30	45	54
<u>Acalypha alopecuroides</u> Jacq.		+ ***	+	+
<u>Amaranthus</u> sp.		+	+	+
<u>Commelina diffusa</u> Burn. f.		+	+	-
<u>Desmodium tortuosum</u> (Sw) DC		+	+	+
<u>Emilia sonchifolia</u> (L.) DC		+	+	+
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.		+	+	+
<u>Melochia pyramidata</u> (L.) Britton		+	+	+
<u>Panicum fasciculatum</u> Sw		+	+	-
<u>Paspalum paniculatum</u> L.		+	+	+
<u>Physalis angulata</u> L.		+	+	-
<u>Portulaca oleracea</u> L.		+	+	-
<u>Ruellia tuberosa</u> L.		+	+	+
<u>Sida</u> sp.		+	+	+
<u>Sorghum halepense</u> (L.) Pers		+	+	+

- * El experimento fué realizado en el período mayo-septiembre 1981. Las plantas fueron asperjadas con una población de 10^9 bact/ml de Xanthomonas campestris pv manihotis resistentes a rifocina (Xc pv m₂₂, Xc pv m₂₄).
- ** PDARC = Medio papa-dextrosa-agar suplementado con 50 mg/l de rifocina y 30 mg/l de cicloheximide.
- *** + = Presencia de la bacteria
- = No se logró aislar la bacteria

TABLA 2 DETECCION DE *Xanthomonas campestris* pv *manihotis* EN MALEZAS Y OTRAS PLANTAS CULTIVADAS BAJO CONDICIONES DE UMBRACULO, * MEDIANTE EL METODO DE IMPRESION EN PLACAS CON MEDIO PDARC. **.

PLANTAS	TIEMPO DESPUES DE ASPERJADAS			
	Días:	30	45	54
<i>Acaplypha alopecuroides</i> Jacq.		+ ***	+	-
<i>Amaranthus</i> sp.		+	+	+
<i>Ageratum conyzoides</i> L.		+	+	-
<i>Blechum pyramidatum</i> (Lam) Urban		+	+	+
<i>Coomelina diffusa</i> Burn f.		+	+	-
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw) DC		+	+	+
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) CD		+	+	+
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.		+	+	+
<i>Melochia pyramidata</i> (L.) Britton		+	+	+
<i>Panicum fasciculatum</i> Sw.		+	+	+
<i>Paspalum paniculatum</i> L.		+	+	+
<i>Physalis angulata</i> L.		+	+	-
<i>Portulaca oleracea</i> L.		+	+	-
<i>Ruellia tuberosa</i> L.		+	+	+
<i>Sida</i> sp.		+	+	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.		+	+	+
<i>Vigna sinensis</i>		+	+	-

* El experimento fué realizado en el período mayo-septiembre 1981. Las plantas fueron asperjadas con una población de 10^9 bact/ml de aislamientos de *Xanthomonas campestris* pv *manihotis* resistentes a rifocina (Xc pv m₂₂, Xc pv m₂₄).

** PDARC = Medio papa-dextrosa-agar suplemento con 50 mg/l de rifocina y 30 mg/l de cicloheximide.

*** + = Presencia de la bacteria
 - = No se logró aislar la bacteria

En condiciones de umbráculo, los resultados fueron similares en: Amaranthus sp., Desmodium tortuosum (Sw) DC., Emilia sonchifolia (L) DC., Euphorbia heterophylla L., Melochia pyramidata (L) Britton., Paspalum paniculatum L., Rllia tuberosa L., Sida sp. Sorghum halepense L. Pers. (Tabla 2) pudiéndose recuperar la bacteria en la maleza Blechum pyramidatum (Lam) Urban la cual no fué utilizada en condiciones de campo.

Los experimentos finalizaron 90 días después de asperjadas las plantas con las bacterias, la mayoría de las malezas bajo estudio se encontraban en condiciones de deterioro, tanto en el campo, como en el umbráculo.

De las muestras de malezas tanto de campo como de umbráculo, tomadas en el período lluvioso y desinfectadas tanto con alcohol al 40% como con hipoclorito de sodio, a diferentes intervalos de tiempo, fué posible aislar la bacteria en los experimentos de impresión sobre el medio PDARC.

Las colonias del patógeno que aparecieron en los experimentos de impresión realizados en condiciones de campo o de umbráculo a través de todo el período mayo-septiembre, crecieron entre 48-72 hr. generalmente su número fué abundante por cada muestra, y los mejores resultados se obtuvieron con las impresiones del envés de las hojas, con respecto al material vegetal inoculado con la bacteria, no se observa en ningún momento síntomas sospechosos de ser causados por ataque de bacterias.

Durante el período mayo-septiembre la temperatura mínima promedio para las condiciones de campo fué de 18.57 °C, la temperatura máxima promedio de 30.52 °C, la humedad relativa de 75.20 y la precipitación de 197.52 mm. Para las condiciones de umbráculo la temperatura promedio fué de 25.46 °C y la humedad relativa fué de 80.66.

En los experimentos realizados al inicio del período de sequía, enero-marzo, tanto en condiciones de campo como de umbráculo, la bacteria no pudo ser aislada en ninguna de las muestras probadas después de 3 días de asperjada (tabla 3 y 4), las colonias bacterianas eran observadas solo después de 4 días de realizadas la impresión en el medio PDARC y eran poco numerosas.

En las muestras donde el material fué desinfectado a diversos intervalos de tiempo, tanto con alcohol al 40% como con hipoclorito de sodio al 1.5% no fué posible aislar ninguna bacteria durante estos meses de sequía.

Durante este período de sequía, la temperatura promedio para las condiciones de campo fué 24.56 °C la temperatura mínima promedio fué 16.20 °C y la temperatura máxima promedio de 32.96 °C, la humedad relativa promedio de 64.66 y la precipitación de 10.76 mm.

En cuanto a las condiciones de umbráculo la temperatura promedio fué de 24.40 °C y la humedad relativa de 71.56.

DISCUSION

Durante el período lluvioso según nuestros resultados (tabla 1 y 2) la bacteria Xanthomonas campestris pv manihotis fué recuperada de todas las plantas probadas a los 45 días y sobrevivió por 54 días en la mayoría de las muestras estudiadas, este fenómeno también ha sido observado para otras combinaciones bacteria-no huéspedes por (3, 8, 9, 10).

No se encontraron mayores diferencias entre experimentos de campo y experimentos de umbráculo, lo cual da mayor confianza a los resultados obtenidos. La bacteria pudo aislarse del material desinfectante con alcohol al 40% e hipoclorito de sodio, en tratamientos a diferentes períodos de tiempo, de muestras de 15 días de asperjadas lo que indica que la bacteria se encontraba tanto en la superficie externa como en el interior del tejido foliar, por otra parte, las inoculadas con la bacteria, no mostraron síntomas de la enfermedad, la multiplicación del patógeno en ausencia de síntomas es sin duda de importancia epidemiológica, porque contribuye a la creación de nuevo inóculo para afecciones secundarias, Leben (10) llama a este tipo de multiplicación, sin producción de síntomas fase residente, este tipo de multiplicación, también ha sido observado por numerosos investigadores en otras combinaciones bacteria-huésped o bacteria-no huésped, también es común en la combinación bacteria-material resistente (4, 8, 9, 11).

TABLA 3. DETECCION DE Xanthomonas campestris pv manihotis EN MALEZAS
BAJO CONDICIONES DE CAMPO,* MEDIANTE EL METODO DE IMPRESION
EN PLACAS CON PDARC.**

PLANTAS **	TIEMPO DESPUES DE ASPERJADAS				
	Horas: 6	24	48	72	120
<u>Acalypha alopecuroides</u> Jacq.	+ ***	+	+	-	-
<u>Amaranthus</u> sp.	+	+	+	-	-
<u>Commelina diffusa</u> Burn f.	+	+	+	-	-
<u>Desmodium tortuosum</u> (Sw) DC	+	+	+	-	-
<u>Emilia sonchifolia</u> (L) DC	+	+	+	-	-
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	+	+	+	-	-
<u>Melochia pyramidata</u> (L) Britton	+	+	+	-	-
<u>Panicum fasciculatum</u> Sw.	+	+	+	-	-
<u>Paspalum paniculatum</u> L.	+	+	+	-	-
<u>Physalis angulata</u> L.	+	+	+	-	-
<u>Portulaca oleracea</u> L.	+	+	+	-	-
<u>Ruellia tuberosa</u> L.	+	+	+	-	-
<u>Sida</u> sp.	+	+	+	-	-
<u>Sorghum halepense</u> (L) Pers.	+	+	+	-	-

* El experimento fué realizado en el período enero-marzo 1981. Las plantas fueron asperjadas con la población de 10^9 bact/ml de aislamiento, de Xanthomonas campestris pv manihotis, resistentes a rifocina (Xc pv m₂₂, Xc pv m₂₄).

** PDARC = medio papa-dextrosa-agar. suplementado con 50mg/l de rifocina y 30 mg/l de cicloheximide.

*** + = Presencia de la bacteria.

- = No se logró aislar la bacteria.

TABLA 4. DETECCION DE Xanthomonas campestris pv manihotis EN MALEZAS Y OTRAS PLANTAS CULTIVADAS BAJO CONDICIONES DE UMBRACULO, * MEDIANTE EL METODO DE IMPRESION EN PLACAS CON PDARC.**

PLANTAS	TIEMPO DESPUES DE ASPERJADAS				
	HORAS: 6	24	48	72	120
<u>Acalypha alopecuroides</u> Jacq.	+ ***	+	+	-	-
<u>Amaranthus</u> sp.	+	+	+	-	-
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	+	+	+	-	-
<u>Sorghum halepense</u> (L) Pers	+	+	+	-	-
<u>Vigna sinensis</u>	+	+	+	-	-

* El experimento fué realizado en el período enero-marzo 1981. Las plantas fueron asperjadas con una población bacteriana de 10^9 cel/ml de aislamientos de Xanthomonas campestris pv manihotis resistentes, a rifocina (Xc pv m₂₂, Xc pv m₂₄).

** PDARC = medio papa dextrosa-agar suplementado con 50 mg/l de rifocina y 30 mg/l de cicloheximide.

*** + = Presencia de bacteria

- = No se logró aislar la bacteria.

En el período de verano la bacteria no pudo ser aislada de las malezas en estudio, tanto en condiciones de campo, como de umbráculo, de muestras asperjadas después de 3 días, de igual manera de las muestras desinfectadas con los diferentes tratamientos no pudieron obtenerse colonias de la bacteria, todo lo anterior indica que las condiciones imperantes del período de sequía, no son favorables para el mantenimiento y crecimiento del patógeno, así como tam poco para la infección de nuevas plantas, el inóculo donde se encuentre debe mantenerse en muy bajo nivel y en condiciones especiales (sitio protegido del vegetal, o estado metabólico de reposo) como ha tratado de explicarlo Leben (9,10) para numerosas combinaciones bacterias-huespedes.

La baja de nivel de la población bacteriana en el período de verano o sequía, es algo que puede observarse en las plantaciones de yuca que han sido afectadas por el añublo bacteriano, durante este período, los síntomas tienden a de saparecer y las plantas lucen sanas, estos concuerdan con los resultados obtenidos por algunos autores en países africanos (11).

Algo interesante por conocer sería el papel de estos huespedes alternos que no muestran síntomas de la enfermedad, encontrados por nosotros en el período lluvioso, a través del período de verano, es decir cuánto tiempo podría mantenerse la bacteria en los restos de estas malezas a través de todo el período de verano ? .

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARRET JAMES. 1975. Preparation of a bacterial Vaccine in proceeding of the workshop on phytobacteriology third edition "R. N. Goodman" Ed. Columbia.
- 2) BUCHANAN, R.E. and N.E. GIBBONS (ed). 1974. Bergey's manual of determinative bacteriology, 8th ed the Williams & Wilkins Co. Baltimore.
- 3) CAFATI, C.R. and SAETTLER, A.W. 1980. Role of nonhost species as alterna te inoculum sources of Xanthomonas phaseoli. Plant Dis. 64: 194-196.

- 4) DANIEL, J. F. y BOHER, B. 1978. Ecology of cassava bacterial blight: epiphytic survival of Xanthomonas manihotis on aerial parts of the cassava plant (Ecología del añublo bacteriano de la yuca: supervivencia epifítica de Xanthomonas manihotis en las partes aéreas de las plantas de yuca) In international conference on plant pathogenic bacteria, 4th. Angers, France Proceedings. Angers, Institut National de la Recherche Agronomique, pp. 763-771. Incl., Res., 8 Refs., Ilus.
- 5) DYE, D.W., J.F. BRADBURY, M. GOTO, A. C. HAYWARD, R. A. LELLIOTT and M.N. SCHROTH. 1980. International standards for naming pathovars of phytopathogenic bacteria and a list of pathovar names and pathotype strains. Review of plant pathology 59 (4): 153-168.
- 6) ERCOLANI, G. L., HAGEDORN, D. J., KELMAN, A. and RAND, R.E. 1974. Epiphytic survival of Pseudomonas syringae on hairy vetch in relation on epidemiology of bacterial brown spot of of bean in Wisconsin phytopathology 64: 1330-1339.
- 7) KADO, C.I. and M. G. HESKETT 1970. Selective media for isolation of Agrobacterium, Corynebacterium, Erwinia, Pseudomonas and Xanthomonas phytopathology 60: 969-976.
- 8) LAUB, C.A., and STALL. 1967. An evaluation of Solanum nigrum and Physalis minima as suscept of Xanthomonas vesicatoria. Plant Dis Rep. 51:659-661.
- 9) LEBEN, C. 1974. Survival of plant pathogenic bacteria. Spec. Cir. 100 Ohio Agric. Res. Devel Centre, Wooster. 21 pp.
- 10) LEBEN, C. 1981. How plant pathogenic bacteria survive. Plant Dis. 65 (8): 633-637.
- 11) PERSLEY, G. J. 1978. Epiphytic survival of Xanthomonas manihotis, in relation to the disease cycle of cassava bacterial blight. (supervivencia epifítica de Xanthomonas manihotis, con relación al ciclo de la enfermedad del añublo bacteriano de la yuca). Brisbane, Australia, University of Queensland.

Department of Microbiology. 4 p. Ingl. Res. Ingle., 1 Ref., Ilus.
Proc. 4 4th In Conference plant path Bact. Angers pp. 773-777.

- 12) TRUJILLO, GUWTAVO E., y LIUBKA V. TRUJILLO. 1980. Aislamiento de la bacteria Xanthomonas manihotis resistentes al antibiótico rifocina una herramienta para el estudio del añublo bacteriano. Seminario Nacional de Yuca. U.C.V. Facultad de Agronomía, Venezuela.