



Mejoramiento para Resistencia al Complejo Mancha de Asfalto en CIMMYT

**Alexander Loladze
Octubre 17, 2017
Saltillo, Coahuila**

El Complejo Mancha de Asfalto (CMA)

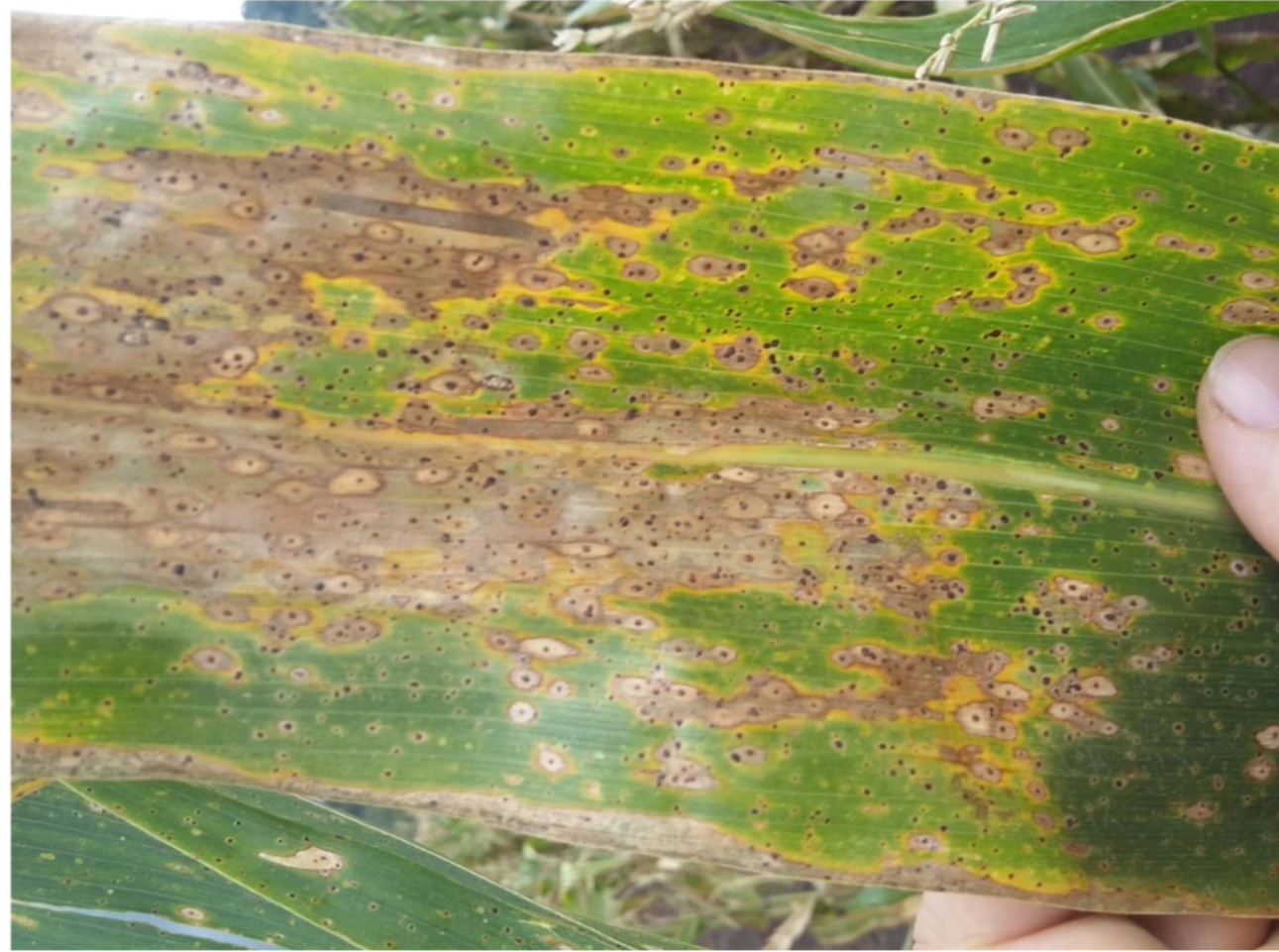
Phyllachora maydis

+

*Monographella
maydis*

+

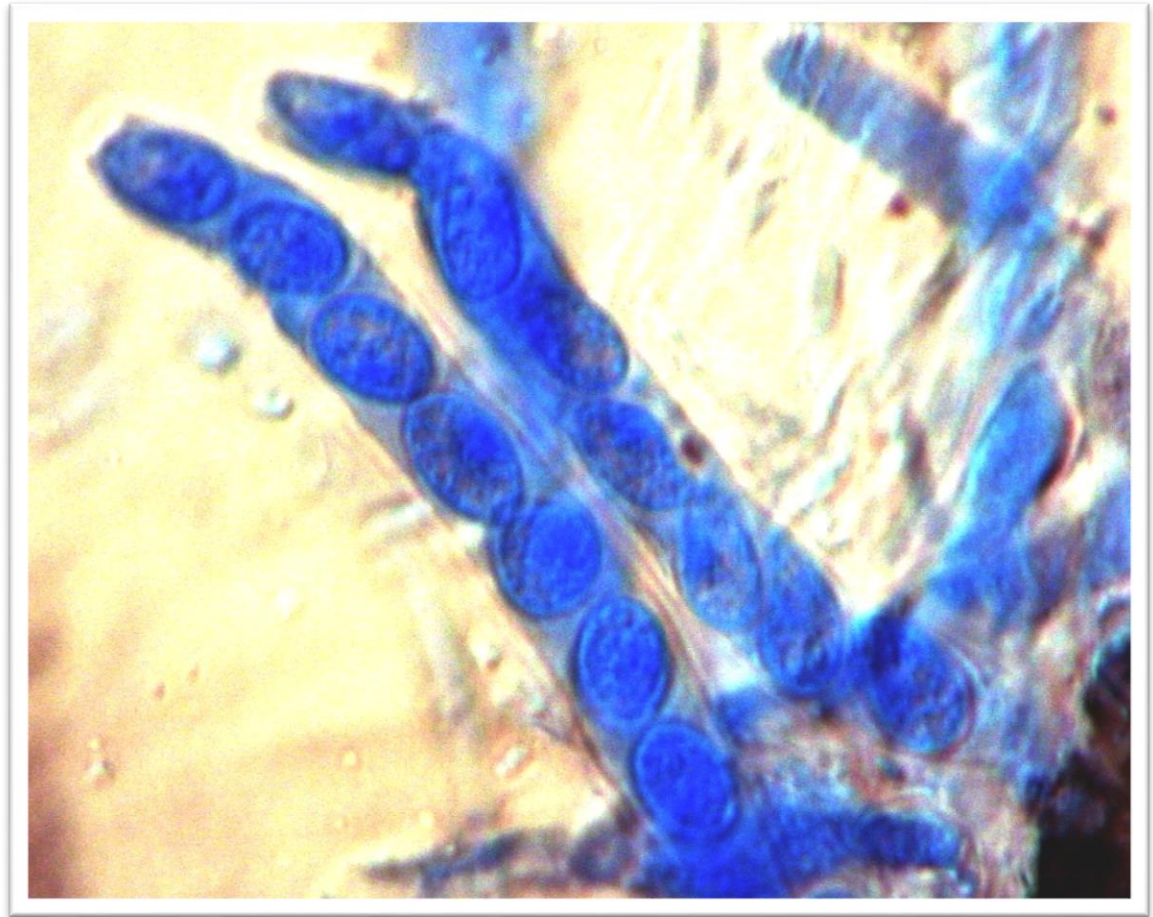
*Coniothyrium
phylachorae*



El Complejo Mancha de Asfalto (CMA)

Asci con ascosporas de *Phyllachora maydis*:
El primer componente de la CMA

Causa la mancha de asfalto



El Complejo Mancha de Asfalto (CMA)

Phyllachora maydis:
El primer componente
de la CMA

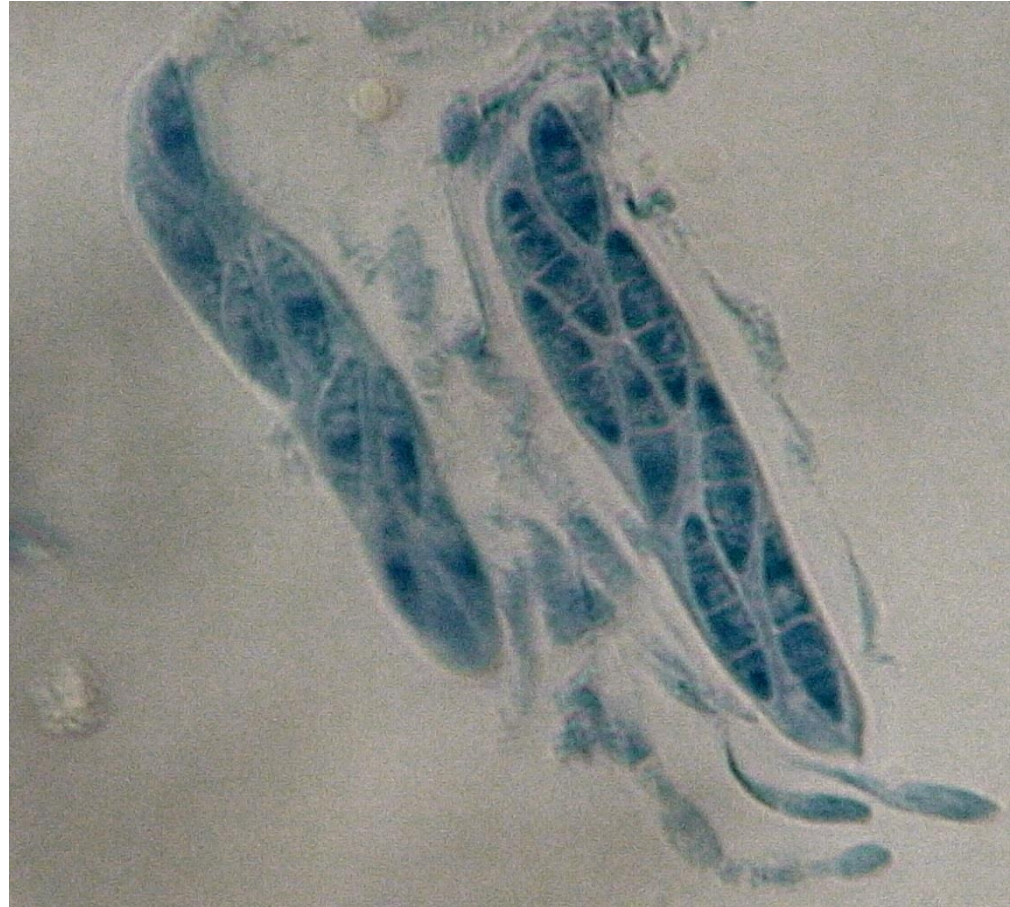
Causa la mancha de
Asfalto de maíz



El Complejo Mancha de Asfalto (CMA)

Asci con ascosporas de *Monographella maydis*: el segundo componente de la CMA

Causa los halos alrededor de las manchas de asfalto conocidos como “ojo de pescado”



El Complejo Mancha de Asfalto (CMA)

Monographella maydis:
el segundo componente
de la CMA

Causa los halos alrededor
de las manchas de asfalto
conocidos como el “ojo de pescado”



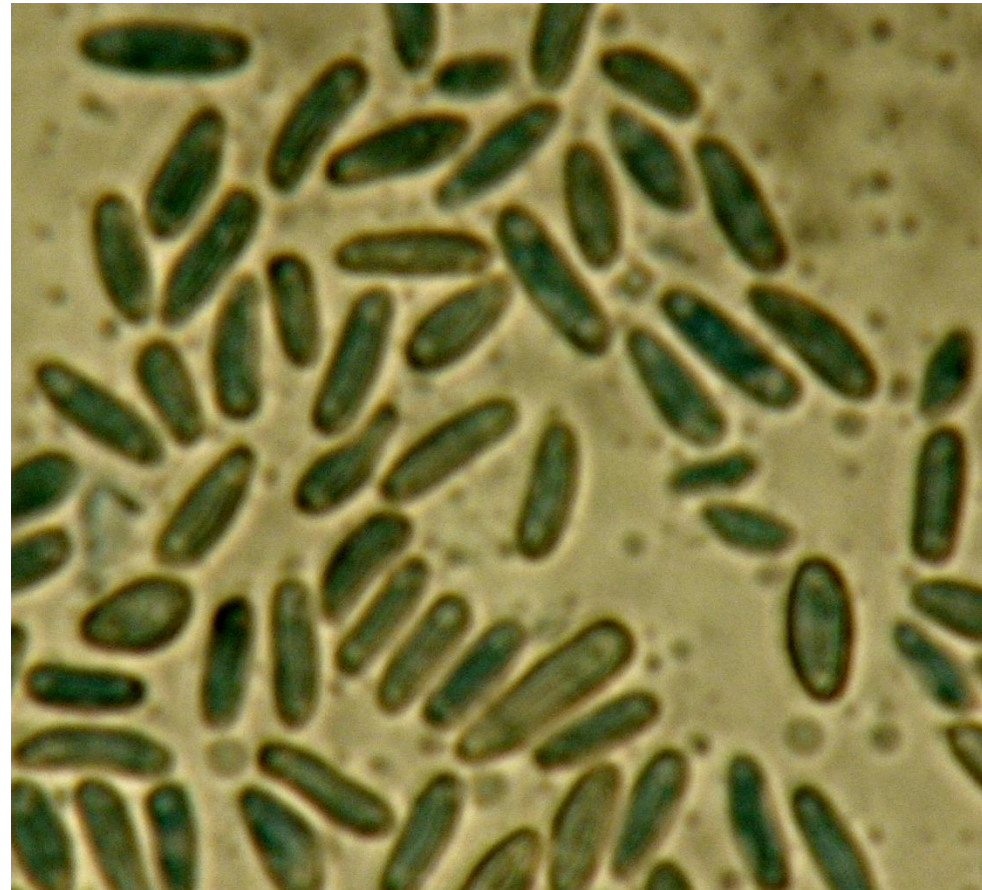
El Complejo Mancha de Asfalto (CMA)

Ascosporas de
Coniothyrium
phylachorae:

El tercer componente del
CMA

Hiperparásito o
micoparásito

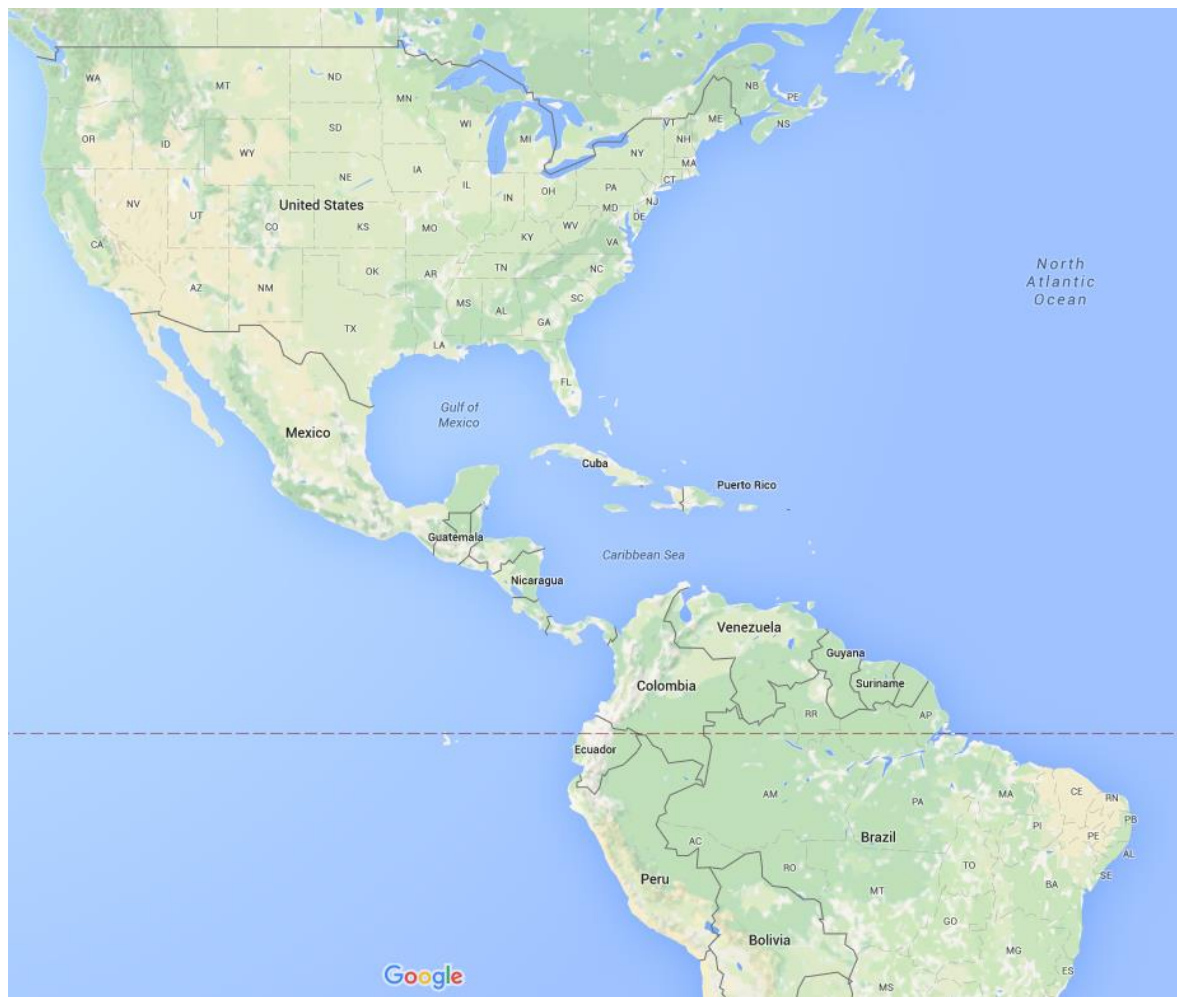
No se presenta síntomas
en maíz



Distribución y pérdidas

México, Bolivia, Colombia, Costa Rica, La Republica Dominicana, El Salvador, Guatemala, Panamá, Perú, Puerto Rico y Venezuela.

La enfermedad de mancha de asfalto causado solo por ***P. maydis*** – confirmado en EEUU en 2015, 16 y 17.

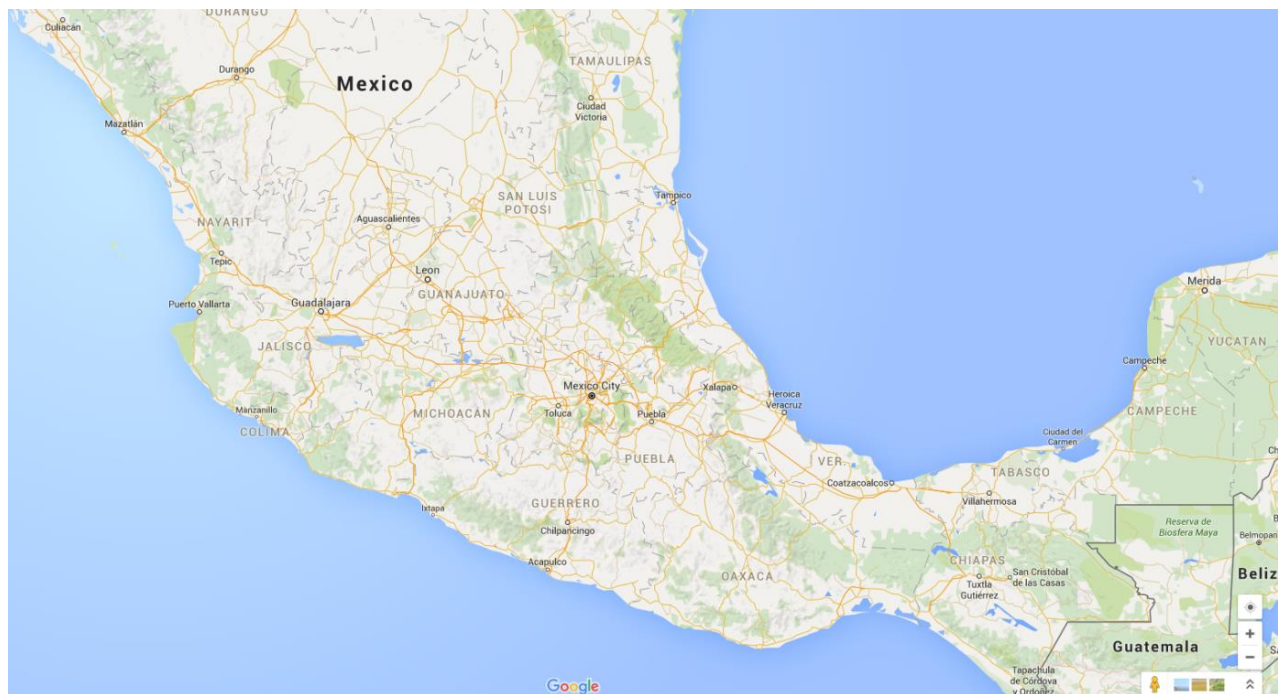


Distribución y pérdidas

En México, el CMA es endémico en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz.

Las epidemias mas severas se encuentra en las elevaciones de 700-1600 msnm

Bajet et al (1994) reporto 46% de perdida de rendimiento de grano en Poza Rica, Veracruz.



“Threats of Tar Spot Complex Disease of Maize (*Zea mays* L.) in the USA: An *Ex ante* Analysis”

K. A. Mottaleb, K. Sonder, G. Kruseman, F. San Vicente, A. Loladze

- ❖ Evaluar el impacto potencial monetario y socio-económico del CMA en la producción del maíz en los Estados Unidos en el caso de invasión de *Monographella maydis*

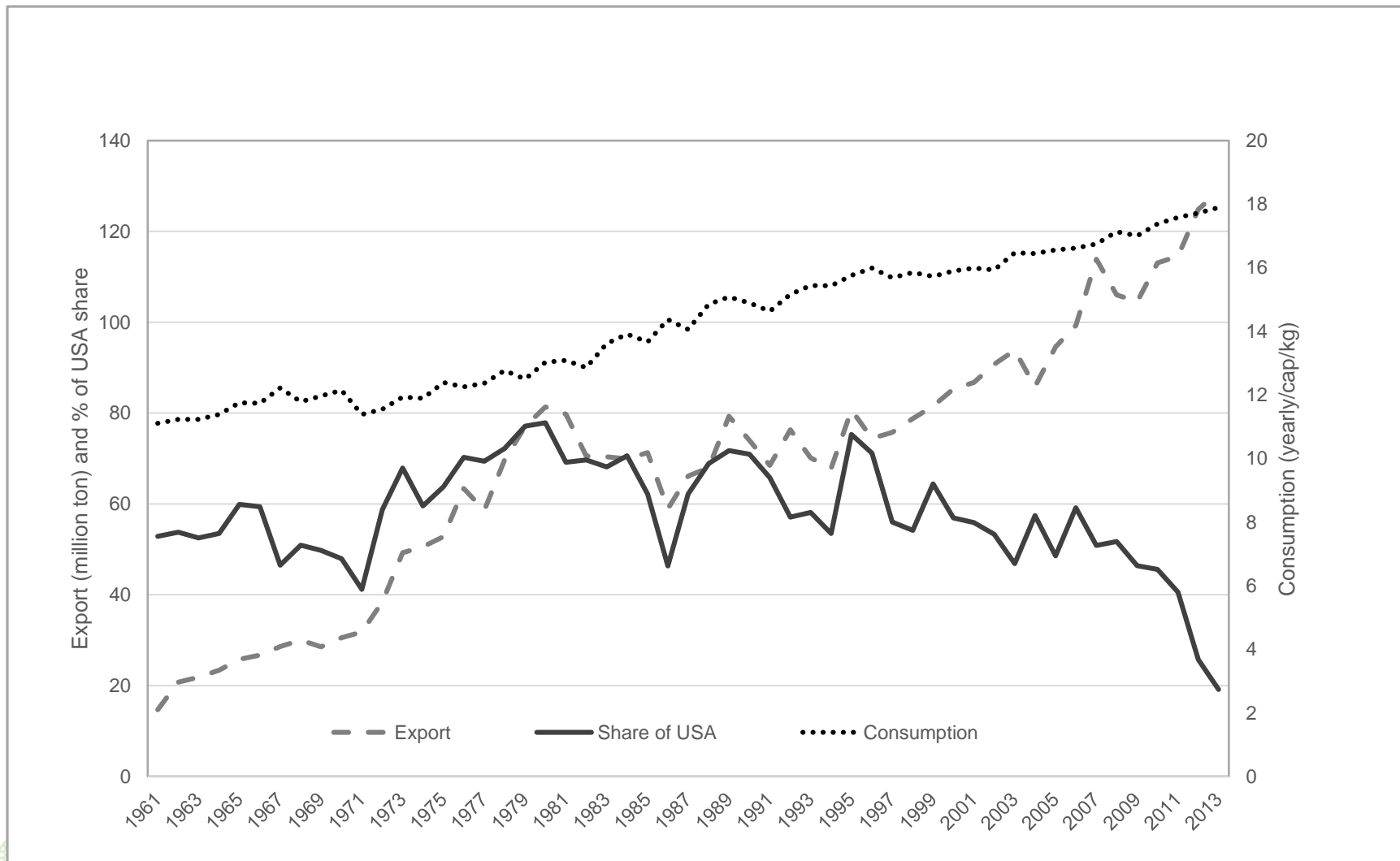


Amenazas del complejo de mancha de asfalto de maíz en los Estados Unidos de América: Análisis *ex ante*

Year	USA	Asia	África	Europa	América del sur	Otras regiones	Mundo
1964	88.50 (41.13)	38.89 (18.07)	16.17 (7.52)	42.19 (19.61)	17.57 (8.17)	11.85 (5.51)	215.17
1974	119.42 (38.97)	62.91 (20.53)	27.22 (8.88)	54.48 (17.78)	29.53 (9.64)	12.86 (4.20)	306.43
1984	194.88 (43.26)	103.66 (23.01)	23.57 (5.23)	70.90 (15.74)	34.75 (7.71)	22.69 (5.04)	450.45
1994	255.29 (44.87)	136.44 (23.98)	43.52 (7.65)	56.72 (9.97)	48.40 (8.50)	28.66 (5.04)	569.02
2004	299.87 (41.14)	184.87 (25.36)	47.62 (6.53)	96.45 (13.23)	65.62 (9.0)	34.47 (4.73)	728.90
2014	361.09 (34.79)	303.55 (29.79)	78.01 (7.52)	128.89 (12.42)	126.19 (12.16)	40.06 (3.86)	1037.79

La producción de maíz (millones de toneladas) y la participación en la producción mundial de maíz (%) de los Estados Unidos y otras regiones del mundo durante 1964-2014.

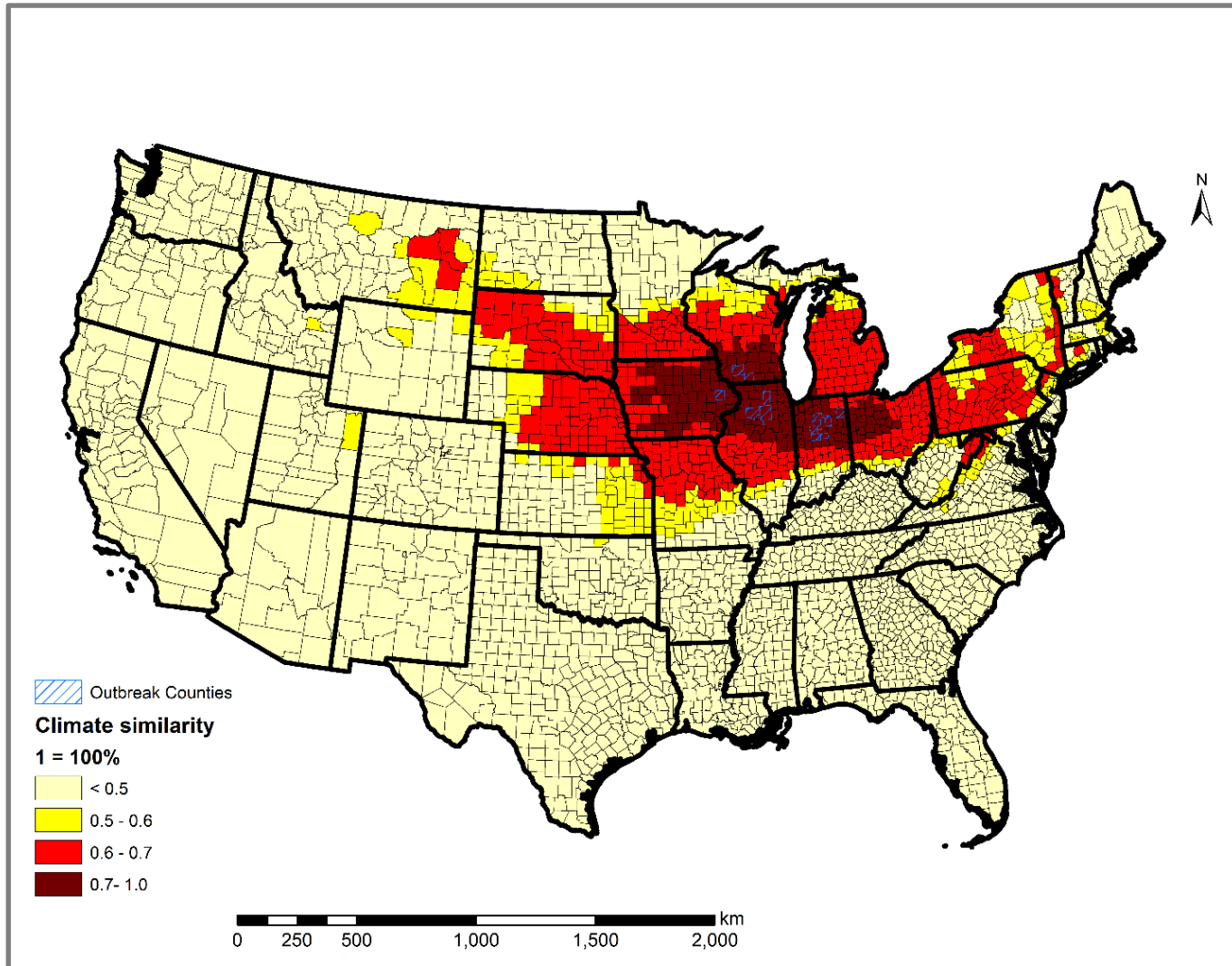
Amenazas del complejo de mancha de asfalto de maíz en los Estados Unidos de América: Análisis *ex ante*



Amenazas del complejo de mancha de asfalto de maíz en los Estados Unidos de América: Análisis *ex ante*



Amenazas del complejo de mancha de asfalto de maíz en los Estados Unidos de América: Análisis *ex ante*



Amenazas del complejo de mancha de asfalto de maíz en los Estados Unidos de América: Análisis *ex ante*

Superficie total de maíz en 2016 (millones de ha)	34.87
Producción total en 2016 (MT)	382.38
Nivel analógico climático(%)	50%
Nº de condados vulnerables	782
Nº de estados	21
Área cosechada en los condados vulnerables en 2016	24.39
El maíz producido en los condados vulnerables en 2016 (MT)	282.11
1% de pérdida de producción (MT)	2.82
Pérdida en valor monetario por pérdida del 1% de producción cosechada (millones de dólares)	445.73
3% de pérdida de producción (MT)	8.46
Pérdida en valor monetario por pérdida del 3% de producción cosechada (millones de dólares)	1337.19
5% de pérdida de producción (MT)	14.11
Pérdida en valor monetario por pérdida del 5% de producción cosechada (millones de dólares)	2228.65



04/29/2014

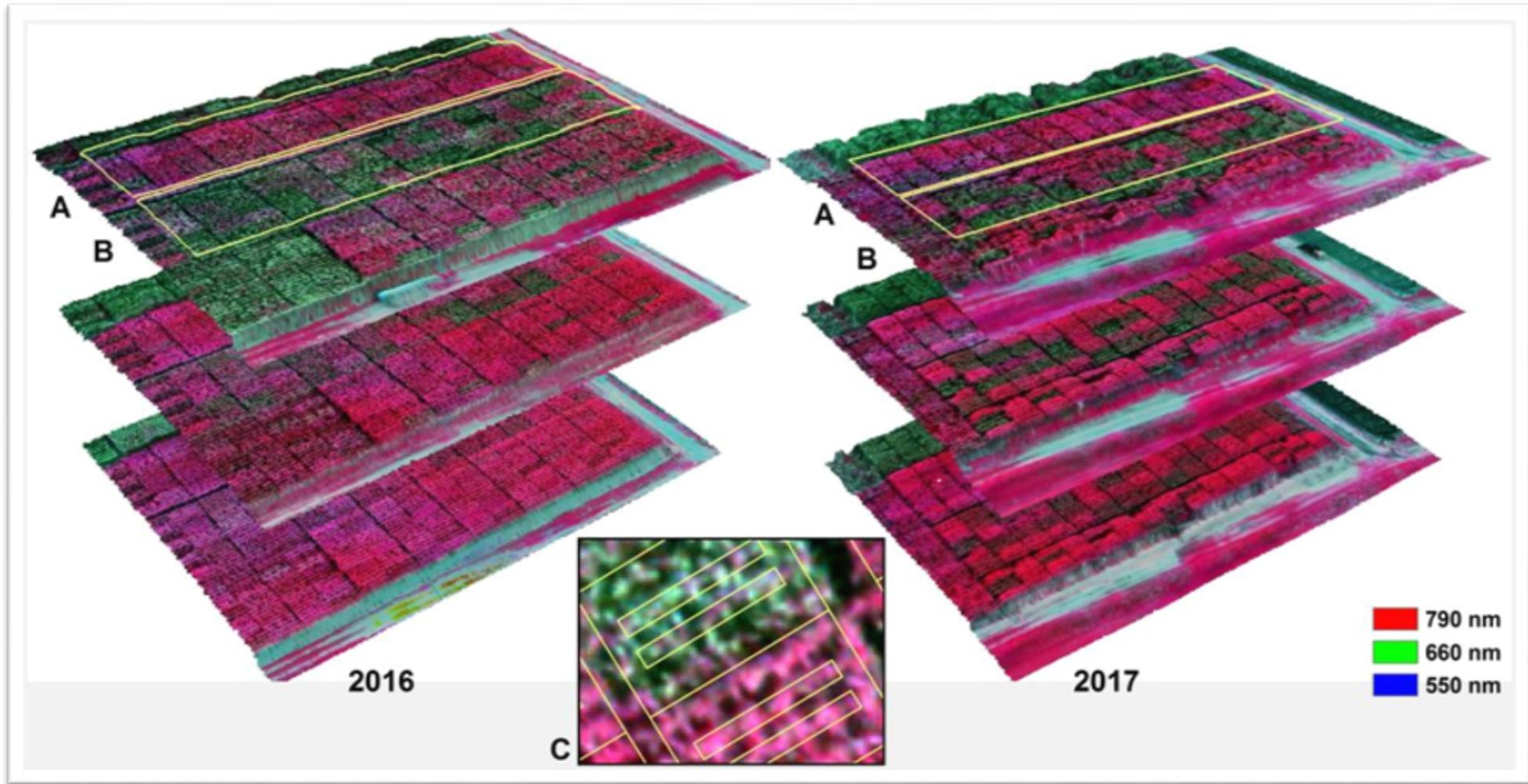
“Assessment of Yield Losses Caused by Tar Spot Complex of Maize with an Application of Remote Sensing Technologies”

A. Loladze, F. A. Rodrigues Jr., F. H. Toledo, F. San Vicente, B. Gérard and B. M. Prasanna.

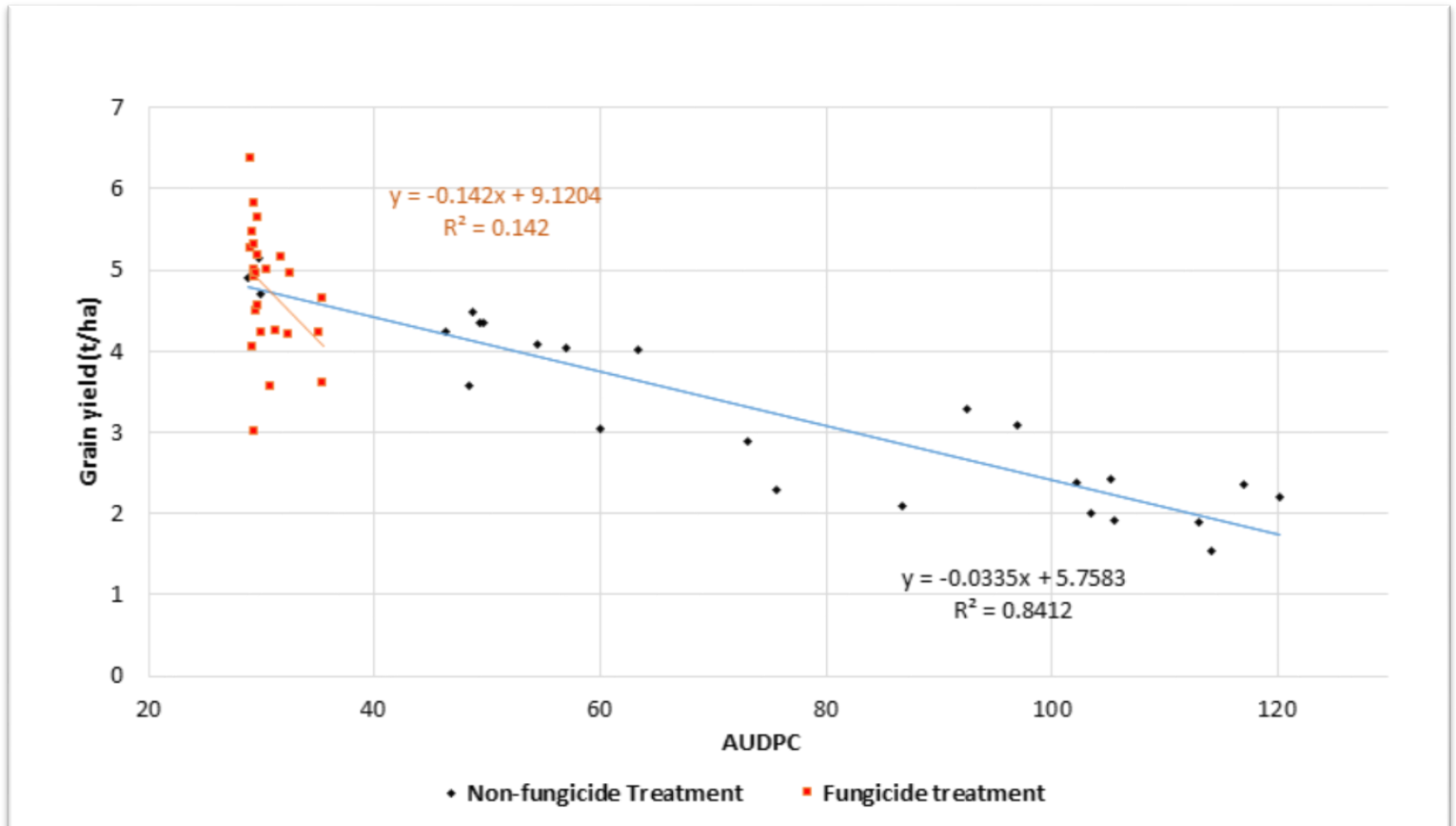
- ❖ Evaluación de las pérdidas del rendimiento de grano causado por CMA
- ❖ Estimación de las pérdidas de grano con los métodos de percepción remota
- ❖ Aprobación de la tecnología de percepción remota en evaluación de la resistencia a CMA mejoramiento de maíz



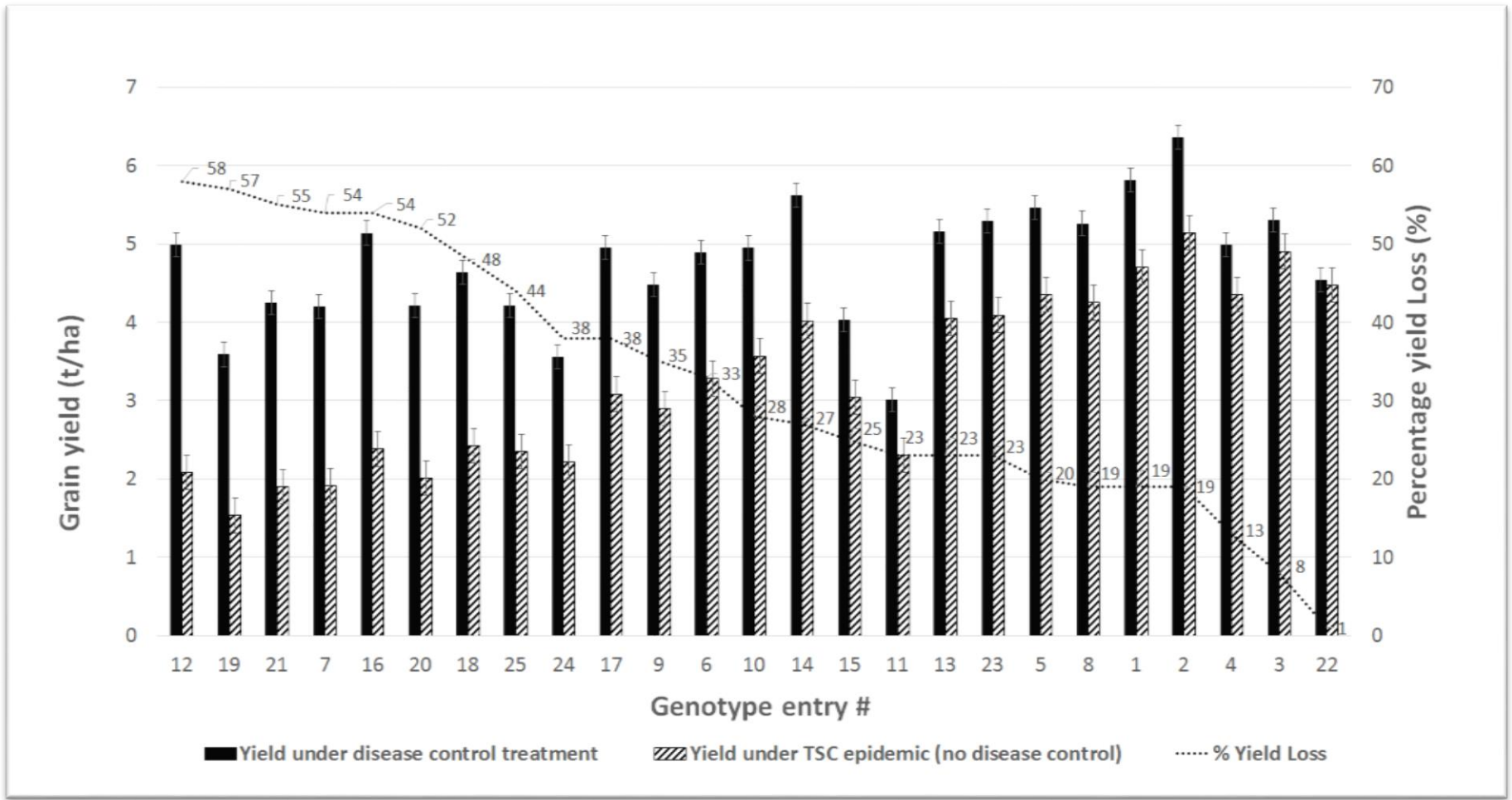
Evaluación de las pérdidas de rendimiento causadas por el CMA con una aplicación de tecnologías de percepción remota



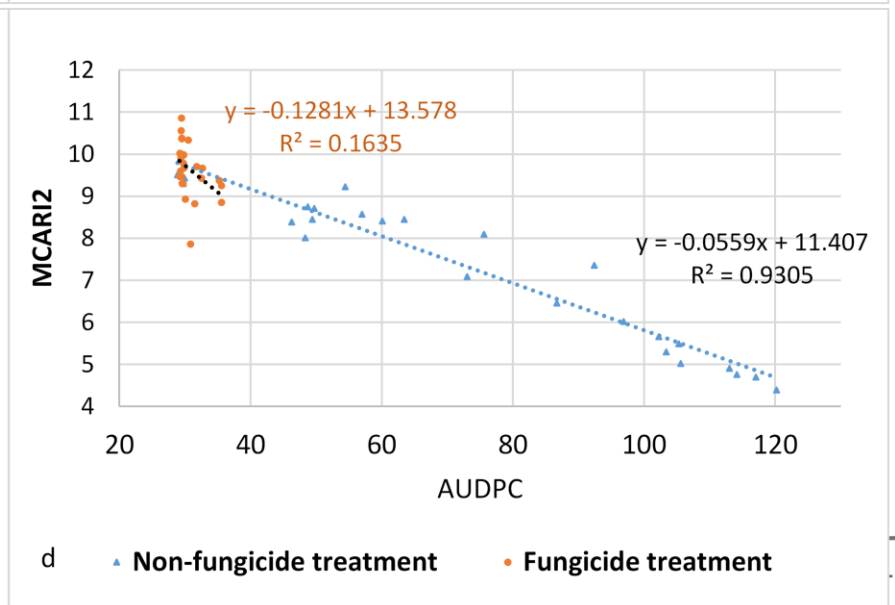
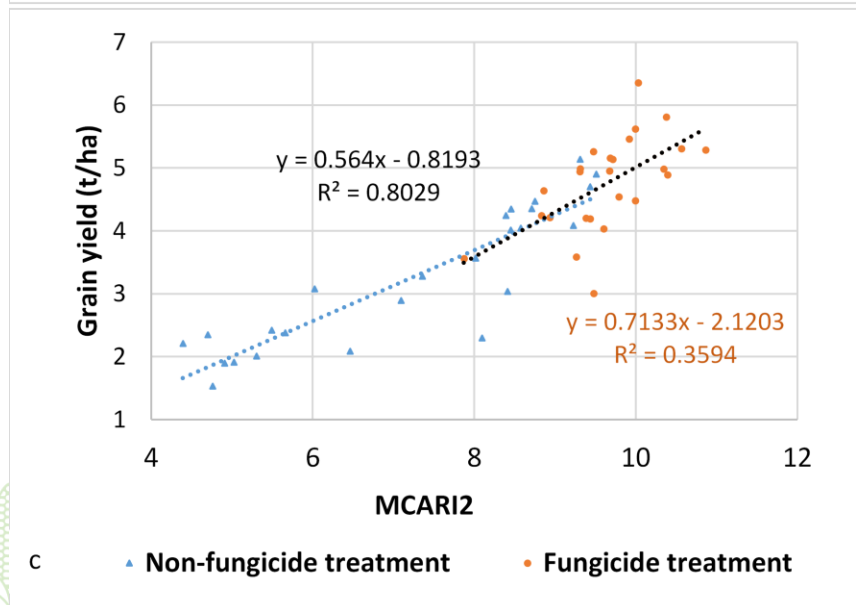
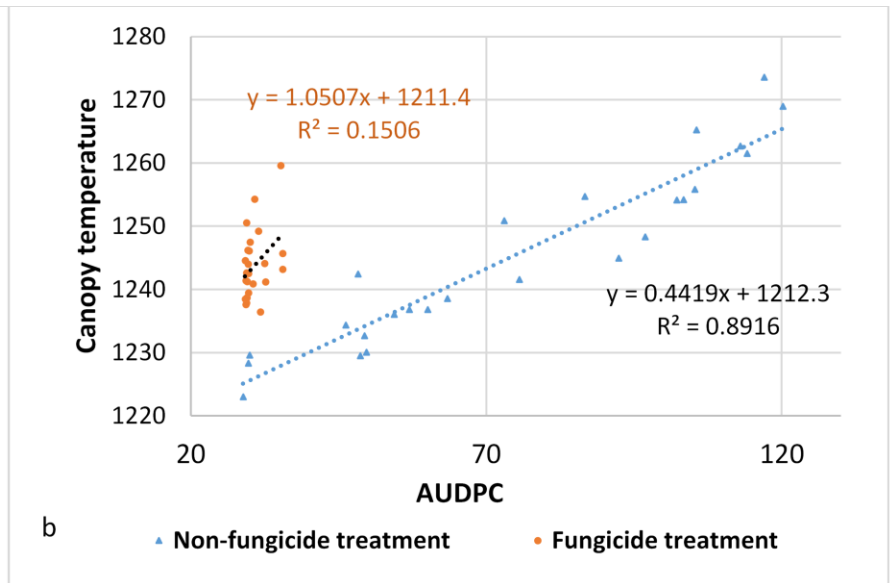
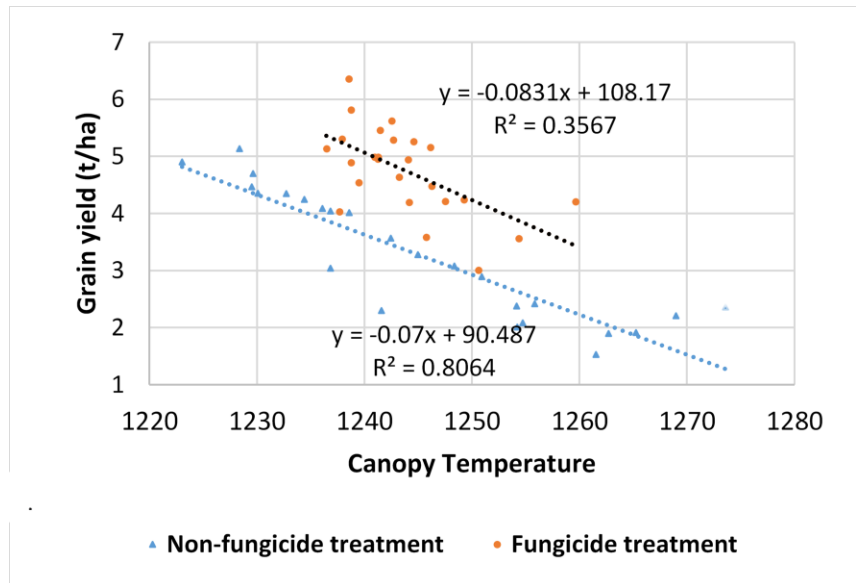
Evaluación de las pérdidas de rendimiento causadas por el CMA con una aplicación de tecnologías de percepción remota



Evaluación de las pérdidas de rendimiento causadas por el CMA con una aplicación de tecnologías de percepción remota



Evaluación de las pérdidas de rendimiento causadas por el CMA con una aplicación de tecnologías de percepción remota



“Genetic Analysis of Resistance to Tar Spot Complex in Maize”

A. Loladze, G. Huestis, C. Petrolí, T. Molnar, F. San Vicente

- ❖ Analizar la situación actual de la diversidad de la resistencia de maíz tropical de CIMMYT a CMA
- ❖ Identificar y caracterizar los genes de la resistencia a CMA
- ❖ Desarrollar los marcadores moleculares ligados



Análisis genético de la Resistencia del CMA en maíces tropicales

Proporción de segregación en F₁ y F₂

Padre R	Datos CMA	Padre S	Datos CMA	F1	Plantas F2		Proporción de segregación	valor <i>P</i> por χ^2
					R	S		
CML-576	1	CML-547	4.5	3	59	20	3:1	0.95
CML-549	2	CML-547	4.5	3.5	8	71	1:15	0.15
CML-498	2.5	CML-547	4.5	3	61	16	3:1	0.39
((CML176 x CL-RCW01)-...	2.5	CML-547	4.5	3	45	30	3:1	0.003



Análisis genético de la Resistencia del CMA en maíces tropicales

Proporción de segregación en familias F₃

Padre R	Padre S	Familias F ₃			Proporción de segregación	valor <i>P</i> por χ^2
		R	HET	S		
CML-576	CML-547	63	123	54	1:2:1	0.66
CML-549	CML-547	15	135	115	1:8:7	0.90
CML-498	CML-547	65	127	51	1:2:1	0.34
((CML176 x CL- RCW01)- ...)	CML-547	72	155	73	1:2:1	0.84



Análisis genético de la Resistencia del CMA en maíces tropicales

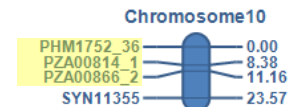
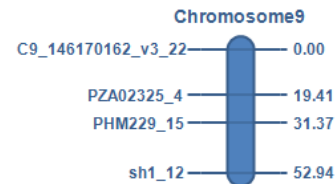
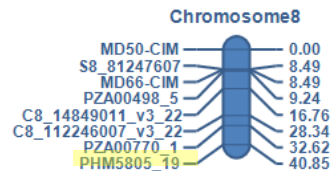
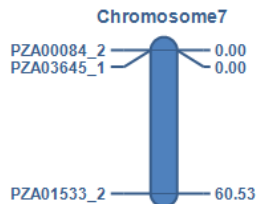
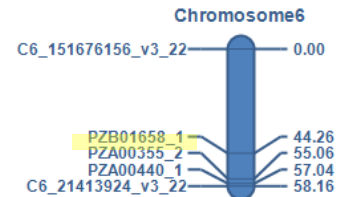
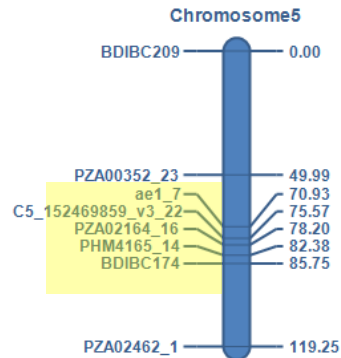
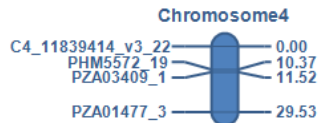
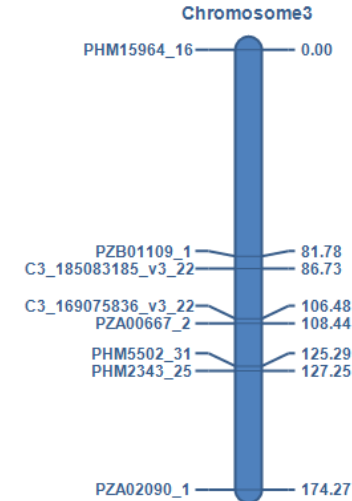
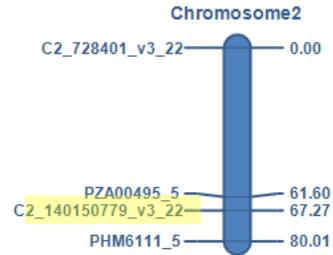
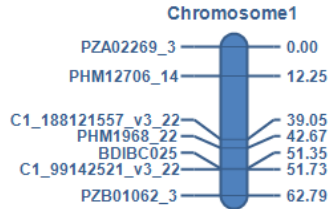
Pruebas de alelismo en los fuentes de la resistencia

Padre R 1	Padre R 2	Resistente	Susceptible
CML-576	CML-549	329	27
	CML-498	267	23
	((CML176 x CL-RCW01)-B-12-1 x CML159x(CML146 x CL-RCW01)-B-26-2 x CML144-1-2-1) -B-B-B-B-B	266	46
CML-549	CML-498	311	11
	((CML176 x CL-RCW01)-B-12-1 x CML159x(CML146 x CL-RCW01)-B-26-2 x CML144-1-2-1) -B-B-B-B-B	295	44
CML-498	((CML176 x CL-RCW01)-B-12-1 x CML159x(CML146 x CL-RCW01)-B-26-2 x CML144-1-2-1) -B-B-B-B-B	353	34



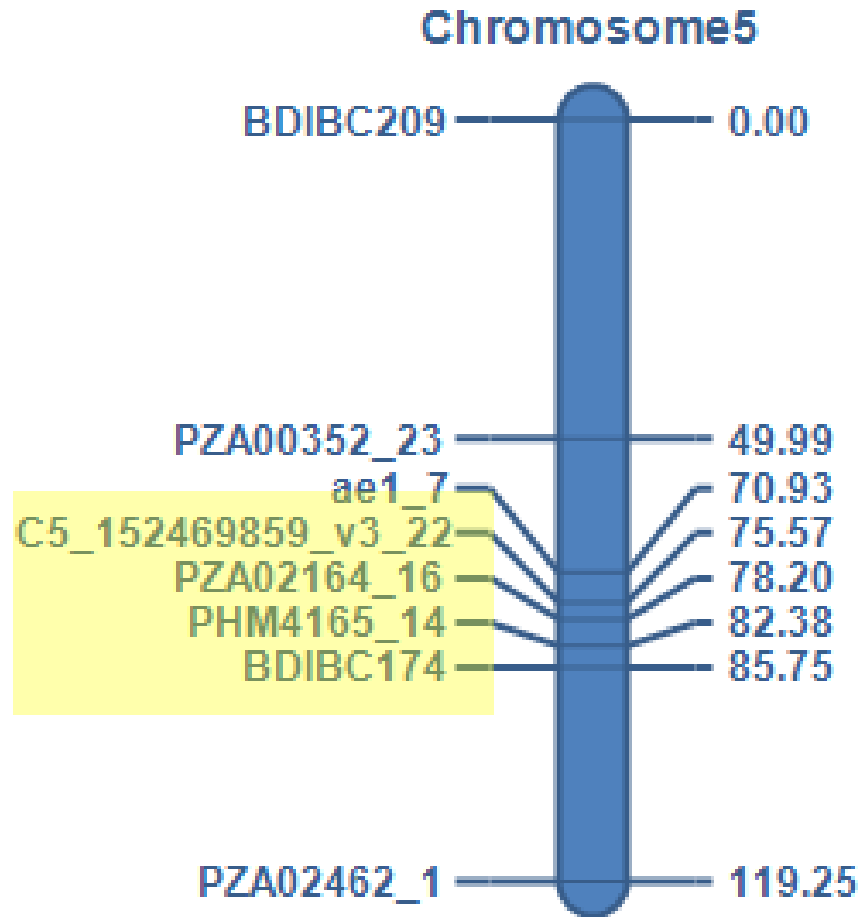
Análisis genético de la Resistencia del CMA en maíces tropicales

Datos preliminares del mapeo molecular CML-576



Análisis genético de la Resistencia del CMA en maíces tropicales

Datos preliminares del mapeo molecular en CML-576



Detección de fitotoxinas en *Monographella maydis*

J. Flores, P. Goodwin, G. Leyva, A. Loladze

Objetivos:

- ❖ Confirmar la producción de fitotoxinas por *Monographella maydis*
- ❖ Determinar si la producción de las fitotoxinas está relacionada a la virulencia
- ❖ Investigar la presencia de las diferencias raciales de *Monographella maydis*



Detección de fitotoxinas en *Monographella maydis*

Tipos de diseños de estudios de la interacción “patógeno x hospedante”:

- 1) Patógeno desconocido + hospedero desconocido
- 2) Patógeno conocido + hospedero desconocido
- 3) Patógeno desconocido + hospedero conocido
- 4) Patógeno conocido + hospedero conocido



Detección de fitotoxinas en *Monographella maydis*

Tipos de diseños de estudios de la interacción “patógeno x hospedero”:

- 1) Patógeno desconocido + hospedero desconocido
- 2) Patógeno conocido + hospedero desconocido
- 3) Patógeno desconocido + hospedero conocido
- 4) Patógeno conocido + hospedero conocido



Detección de fitotoxinas en *Monographella maydis*

Resultados preliminares:

1. Detectamos toxina producida por *Monographella maydis*



Detección de fitotoxinas en *Monographella maydis*

Resultados preliminares (no confirmados):

2. La toxina está relacionada directamente a la virulencia de *Monographella maydis*



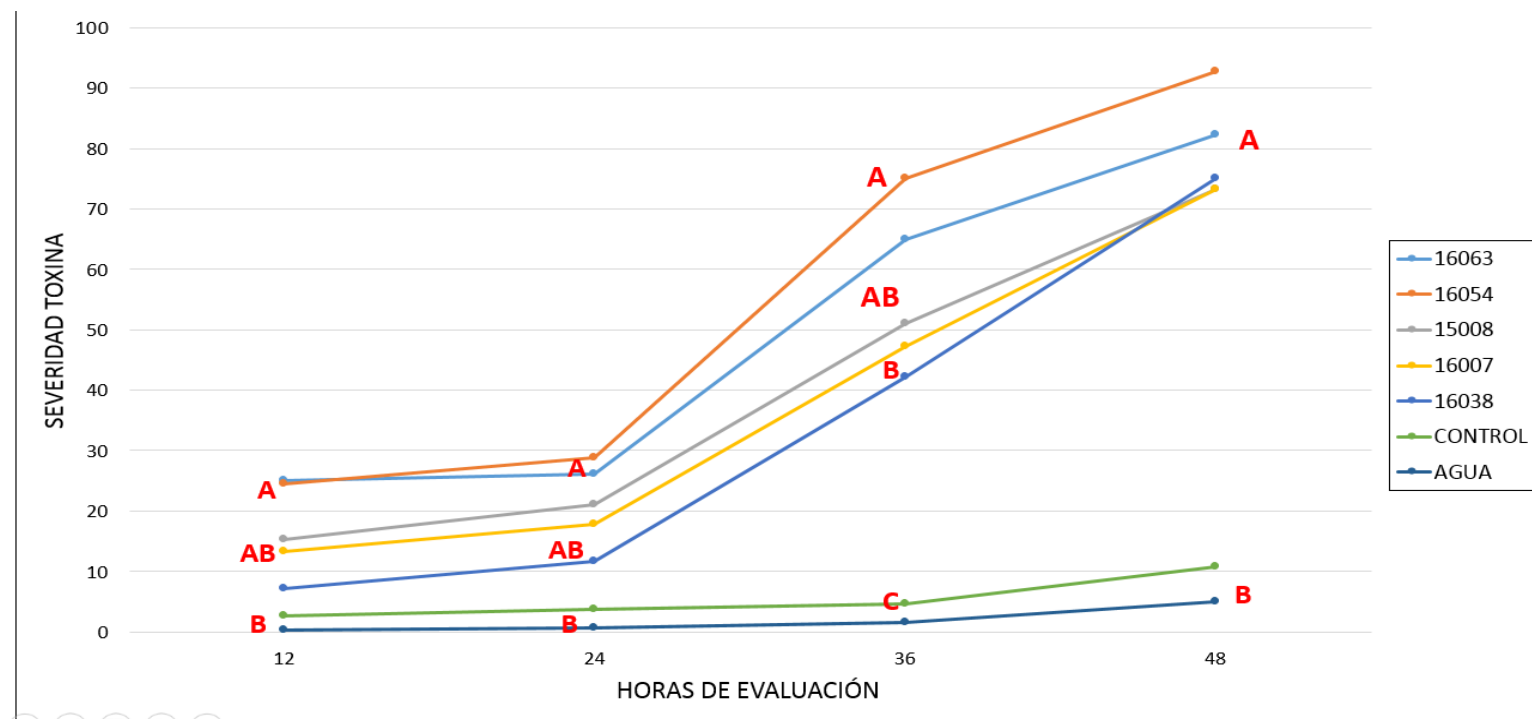
Sepa virulenta

Sepa avirulenta

Detección de fitotoxinas en *Monographella maydis*

Resultados preliminares (no confirmados):

3. *Monographella* probablemente tiene una estructura racial y por lo tanto, posiblemente hay una interacción “patógeno x hospedero”





04/29/2014



05/22/2014





**Thank you
for your
interest!**