



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

Endofitismo de *Fusarium circinatum* en el sustrato herbáceo de plantaciones enfermas de *Pinus radiata*

Laura Hernández Escribano

Margarita Elvira-Recuenco, Eugenia Iturritxa, Mónica Berbegal, Ignacio García, Gustavo Renobales, Juan Antonio Campos, Rosa Raposo

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CIFOR) (Madrid)
Neiker Granja Modelo de Arkaute (Vitoria-Gasteiz)

 **INIA**
Instituto Nacional de Investigación
y Tecnología Agraria y Alimentaria

neiker
tecnalia

29/06/2017 Plasencia (Cáceres)

 Sociedad Española
de Ciencias Forestales
SECF



- ✓ *Fusarium circinatum* patógeno causante de la enfermedad del chancro resinoso del pino
- ✓ *Pinus radiata* presenta elevada susceptibilidad al patógeno



- ✓ Endófito en plantas pertenecientes a la familia de las gramíneas (Poaceae) crecidas en el tapiz vegetal de las plantaciones enfermas de pino en Sudáfrica y California
- ✓ ¿Capaz de colonizar endofíticamente especies pertenecientes a otras familias?
- ✓ ¿Pueden actuar estas especies no sintomáticas como reservorio de inóculo?



Objetivos:

Describir y caracterizar la asociación endofítica de *Fusarium circinatum* con las plantas herbáceas que crecen bajo árboles sintomáticos de *Pinus radiata*

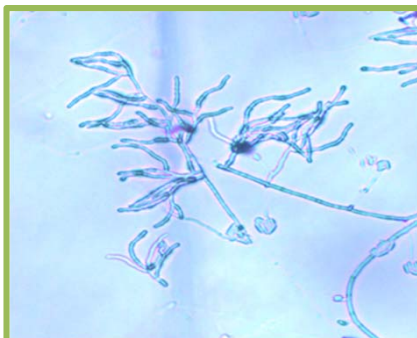
- ✓ Determinar la patogenicidad de estos aislados en pino
- ✓ Explicar el modo de transmisión del hongo a través de estas plantas no sintomáticas
- ✓ Estudiar si las plántulas de pino se pueden infectar a partir de restos infectados de plantas herbáceas no sintomáticas
- ✓ Determinar si las poblaciones se diferencian genéticamente en función del huésped; es decir, si existe diferenciación genética entre los aislados obtenidos de árboles sintomáticos de pino y los de plantas herbáceas no sintomáticas



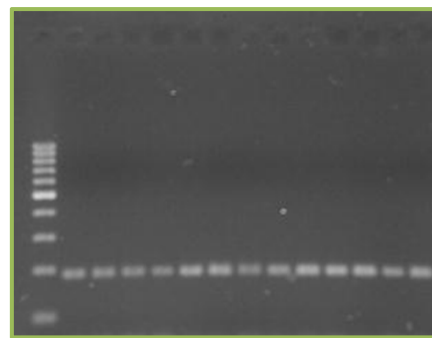
- ✓ Muestreo en parcela *P. radiata* enferma Bizkaia (País Vasco)
- ✓ Plantas herbáceas no sintomáticas y chancros de pino
- ✓ Intensa desinfestación superficial
- ✓ Plaqueo medio semiselectivo
 - Parte aérea
 - Raíz
 - semillas



Identificación
morfológica



Identificación
molecular





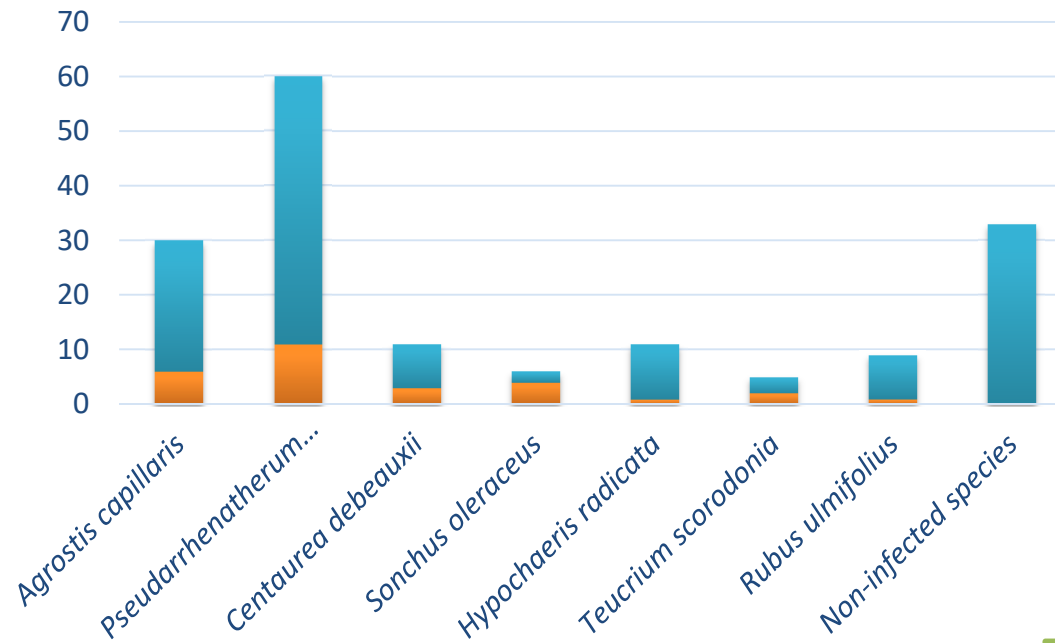
- ✓ Detectado en huéspedes alternativos a las familias Poaceae y Pinaceae
- ✓ Sólo detectado en la parte aérea de las plantas, nunca en raíz

Familia	Especie	Número de plantas infectadas				Parte de la planta infectada
		Abril	Julio	Agosto	Total	
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	0 (10)	6 (12)	0 (8)	6 (30)	H, T
	<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i>	1 (23)	3 (15)	7 (22)	11 (60)	H, T
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0 (10)	-	-	0 (10)	-
	<i>Holcus mollis</i>	0 (1)	-	-	0 (1)	-
	<i>Brachypodium rupestre</i>	0 (2)	-	-	0 (2)	-
	<i>Dactylis glomerata</i>	0 (4)	-	-	0 (4)	-
	<i>Cortaderia selloana</i>	0 (4)	-	-	0 (4)	-
Asteraceae	<i>Centaurea debeauxii</i>	1 (4)	2 (7)	-	3 (11)	T
	<i>Taraxacum officinalis</i>	0 (3)	-	-	0 (3)	-
	<i>Sonchus oleraceus</i>	2 (4)	2 (2)	-	4 (6)	T
	<i>Hypochoeris radicata</i>	-	1 (5)	0 (6)	1 (11)	T, S
Iridaceae	<i>Crocasmia crocosmiiflora</i>	0 (3)	-	-	0 (3)	-
Lamiaceae	<i>Teucrium scorodonia</i>	2 (4)	0 (1)	-	2 (5)	T
Juncaceae	<i>Luzula multiflora</i>	0 (3)	-	-	0 (3)	-
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i>	0 (3)	-	-	0 (3)	-
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	-	1 (9)	-	1 (9)	T

Tabla 1: Especies no sintomáticas muestreadas en el suelo de una plantación de *Pinus radiata* con síntomas de la enfermedad y frecuencia de plantas infectadas de las que se aisló *F. circinatum*. H: hojas; T: tallo; S: semillas.



Figura 1: Número de plantas infectadas sobre el total muestreado para cada especie en la que se detectó *Fusarium circinatum*.



Test de patogenicidad:

- ✓ Todos patogénicos en *P. radiata*
- ✓ Longitud de lesión similar





Determinación del grupo de apareamiento:

- ✓ Se determinaron los idiomorfos MAT1 o MAT2 para cada aislado
- ✓ PCR multiplex



190 bp
MAT2

Diversidad genética mediante microsatélites:

- ✓ 68 aislados de *Fusarium circinatum*: 29 de plantas herbáceas no sintomáticas y 39 de chancro de pino
- ✓ 8 microsatélites previamente caracterizados
- ✓ Productos de PCR visualizados por electroforesis capilar

SSR	bp
FCM-2	178
FCM-4	153
FCM-6	251
FCM-7	190
FCM-19	173
FCM-24	124
FCM-25	204
FCM-26	244

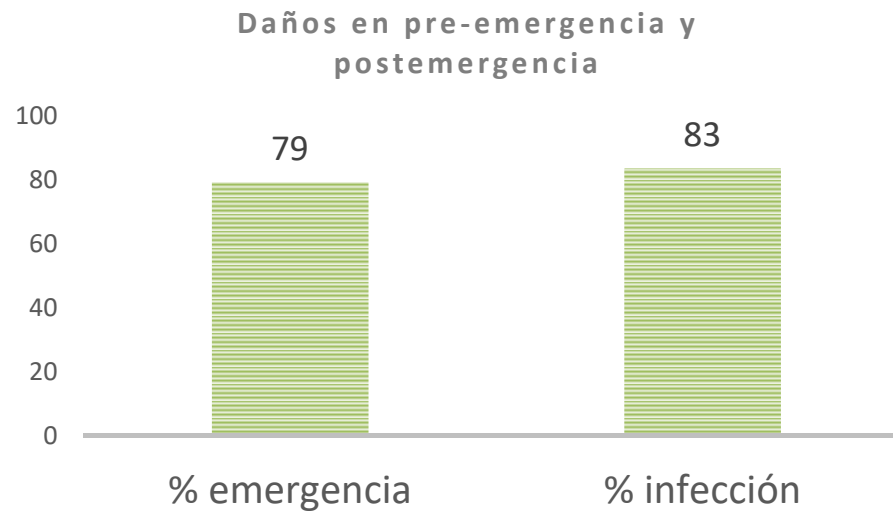


- ✓ No se detectó variación genética entre aislados en función del tipo de huésped (plantas herbáceas no sintomáticas o chancros de pino)
- ✓ Población homogénea con un único haplotipo



Transmisión horizontal de planta herbácea a pino en condiciones controladas

- ✓ Sustrato de turba con fragmentos infectados de plantas herbáceas
- ✓ Contenedor 1 y 2: 30 semillas cada uno de *Pinus radiata* en sustrato de turba infestado
- ✓ Contenedor 3: 30 semillas en sustrato de turba estéril
 - ✓ % emergencia
 - ✓ % infección
 - ✓ ¿fuente de inóculo?





- ✓ Se confirma la presencia de *Fusarium circinatum* en huéspedes alternativos al pino en España
- ✓ Se describe por primera vez la presencia de *Fusarium circinatum* como endófito en especies de las familias Asteraceae, Lamiaceae y Rosaceae, distintas de las familias Poaceae y Pinaceae, descritas como huéspedes hasta ahora
- ✓ Sólo se aisló el hongo de la parte aérea de las plantas, nunca de raíz, lo que sugiere que las esporas del hongo se transmiten vía aérea de unas plantas herbáceas a otras, del pino infectado a las plantas herbáceas, o ambas
- ✓ Se detectó en semilla de una planta de la especie *Hypochaeris radicata*, confirmando la posibilidad de transmisión vertical del hongo
- ✓ Las hojas senescentes de planta herbácea infectados caen al suelo y pueden actuar como reservorio de inóculo facilitando la infección de plántulas de pino creciendo alrededor
- ✓ Población genéticamente homogénea, independientemente del huésped (plantas herbáceas no sintomáticas o chancros de pino)



- ✓ Nuestros resultados evidencian el riesgo potencial de dispersión de *Fusarium circinatum* a través de especies no sintomáticas que sirvan como reservorio de inóculo
- ✓ Se requieren futuros estudios se requieren para determinar el papel que *Fusarium circinatum* desempeña como endófito para tener una comprensión más amplia de la evolución, dinámica y ecología de la interacción planta-hongo

AGRADECIMIENTOS

Estamos especialmente agradecidos a Maite Morales Clemente por su excelente asistencia técnica y a Iñigo Zabalgogeoazcoa por sus sugerencias. Este trabajo está financiado por el Proyecto RTA2012-00015. Laura Hernández es contratada FPI-INIA.

Contacto
hernandez.escribano@inia.es



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía



26 - 30 junio 2017 | **Plasencia**
Cáceres, Extremadura



www.congresoforestal.es