

## INFORME CIENTIFICO DE BECA

Legajo N°:

**BECA DE ESTUDIO**  
2013

**PERIODO** 1 de Abril de 2012 al 1 de Abril de

**1. APELLIDO:** MONTECCHIA

**NOMBRES:** JUAN FRANCISCO

**Dirección Particular: Calle:** N°:

**Localidad:** LA PLATA **CP:** 1900 **Tel:**

**Dirección electrónica (donde desea recibir información):** juan\_motecchia@hotmail.com

**2. TEMA DE INVESTIGACIÓN** (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)

Inducción de tolerancia a la Fusariosis de la espiga mediante el empleo de elicitores hormonales y biológicos en trigo.

**3. OTROS DATOS** (Completar lo que corresponda)

**BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO:** Fecha de iniciación: 01/04/2012

**2º AÑO:** Fecha de iniciación:

**BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1º AÑO:** Fecha de iniciación:

**2º AÑO:** Fecha de iniciación:

**4. INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS**

**Universidad y/o Centro:** Universidad Nacional de La Plata

**Facultad:** Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

**Departamento:** Ciencias Biológicas

**Cátedra:** Genética

**Otros:** CIDEFI

**Dirección: Calle:** 60 y 119 **N°:** S/N

**Localidad:** La Plata **CP:** 1900 **Tel:** 0221-423-6758

**5. DIRECTOR DE BECA**

**Apellido y Nombres:** Castro Ana María

**Dirección Particular: Calle:** N°:

**Localidad:** La Plata **CP:** 1900 **Tel:**

**Dirección electrónica:** amcastro@isis.unlp.edu.ar

**6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.** (Debe exponerse la orientación impuesta a los trabajos, técnicas empleadas, métodos, etc., y dificultades encontradas en el desarrollo de los mismos, en el plano científico y material).

Durante el año 2012 se llevó a cabo un ensayo a campo que buscó identificar mecanismos inducibles de tolerancia a la fusariosis de la espiga, causada por *Fusarium graminearum*, en trigo. Tal identificación se realizó a través del análisis de variables fitopatométricas evaluadas en distintos genotipos vegetales sometidos a diversos tratamientos de elicitación hormonal y biológica.

Título: "Inducción de tolerancia a la Fusariosis de la espiga mediante el empleo de elicitores hormonales y biológicos en trigo".

#### INTRODUCCION:

La Fusariosis de la espiga de trigo (FET), llamada también golpe blanco o tizón de la espiga, es una de las enfermedades más importantes del trigo en todas las regiones cerealeras del mundo. La pérdida del valor comercial de partidas provenientes de lotes afectados por la FET resulta muy significativa a causa de la disminución del peso hectolítrico de los granos, el incremento de la presencia de granos chuzos y la contaminación con micotoxinas (Luqui et al. 1995). El control a través de la Resistencia genética vegetal proveería un control económico y eficiente de la enfermedad.

Siendo ésta resistencia un carácter cuantitativo, regulado por numerosos genes de efecto menor, es muy difícil de incorporar a variedades comerciales a través del mejoramiento tradicional por la baja heredabilidad que presenta.

Recientemente se ha descubierto que los cultivares de trigo portadores de resistencia a FET activan defensas inducibles mediadas por fitohormonas (Ding, 2011).

Las plantas poseen un amplio abanico de defensas que pueden expresarse activamente en respuesta a patógenos y parásitos de varias escalas, desde virus microscópicos hasta insectos herbívoros. La coordinación de la activación de estas defensas en el momento adecuado (timing) es indispensable, el que ellas se activen a tiempo determina que la planta tolere o no la infección patogénica.

La resistencia inducida es un estado de capacidad defensiva incrementada, generada por la elicitación de un estímulo externo, en el que las defensas inherentes de la planta son potenciadas para enfrentar cualquier otro estrés subsecuente proveniente de su entorno (Van Loon et al. 1998).

#### OBJETIVOS:

El objetivo general del presente proyecto es determinar si en los cultivares y líneas de trigo existen mecanismos de defensas inducibles por medio de la aplicación exógena de fitohormonas, tales como el ácido Giberélico (AG) y el ácido Jasmónico (AJ), que otorguen tolerancia a la infección de *Fusarium graminearum*. Ésta tolerancia puede ser alcanzada a través de los dos mecanismos de resistencia previamente mencionados, por lo que se evaluarán ambos por separado en cada uno de los tratamientos de elicitación ensayados.

Además de la inducción hormonal se plantea evaluar si la pre-inoculación con *Pseudomonas fluorescens* elicit respuestas defensivas que le otorguen tolerancia a FET incrementando alguno de los Tipos de Resistencia.

Para alcanzar los objetivos generales se han establecido los siguientes objetivos particulares:

1. Determinar si la aplicación exógena de fitohormonas (AG o AJ) disminuye la incidencia y la severidad de la enfermedad en espigas de trigo inoculadas con *Fusarium graminearum*.

2. Evaluar si la pre-inoculación con rizobacterias (*Pseudomonas fluorescens*) disminuye la incidencia y la severidad de la enfermedad en espigas de trigo inoculadas con *Fusarium graminearum*.
3. Evaluar si los tratamientos de elicitación (AG, AJ, *Pseudomonas fluorescens*) afectan el PMG de los trigos inoculados con *Fusarium graminearum*.
4. Evaluar si los tratamientos de elicitación (AG, AJ, *Pseudomonas fluorescens*) disminuyen el contenido de la micotoxina DON (deoxinivalenol).

#### MATERIALES Y MÉTODOS:

##### Materiales vegetales evaluados:

Los materiales vegetales estudiados fueron dos líneas experimentales Doble Haploides y un cultivar comercial:

- Opata x Synthetic (OxS)  
Características: Ciclo corto, Porte alto.
- Spark x Rialto (SxR)

Características: Ciclo Largo, Porte Semi-rastrero.

- Klein Zorro (Comercial)  
Características: Ciclo corto, Porte Semi-rastrero.

El ensayo fue sembrado bajo un diseño de parcela subdividida, con dos repeticiones (parcelas) por genotipo en un umbráculo de la cátedra de Genética en la ciudad de La Plata (34° 54' LS).

La siembra se realizó en parcelas de 2,5m de largo por 2,10m de ancho cada una, con un espaciamiento entre surcos 0,20m. Las parcelas se sembraron entre los días 6 y 7 de Julio de 2012.

En cada parcela ensayada se evaluaron todos los tratamientos con sus respectivos testigos.

##### Elicitores Hormonales:

Durante el presente año, con el objeto de mantener un número de tratamientos manejable, se evaluó el efecto inductor de sólo dos tipos de elicitores hormonales: Ácido Jasmónico y Ácido Giberélico y un elicitor bacteriano o biológico: Rizofos® (Rizobacter).

La elección del Ácido Giberélico (AG) como elicitor de respuestas defensivas viene dada por la profundización del estudio de los genes de semienanismo, codificantes de Factores Transcripcionales DELLA, y su vinculación con la resistencia o susceptibilidad a diversos tipos de enfermedades por diversos grupos de investigación (Navarro et al. 2008; Srinivasachary et al. 2009; Saville, 2011).

- Elicitores Hormonales.
  - Concentración de soluciones hormonales aplicadas.
  - Descripción del inoculante bacteriano utilizado.
  - Preparación del Inóculo Patogénico.
  - Método de Inducción e Inoculación.
- (VER INFORME CIENTÍFICO ADJUNTO)

#### RESULTADOS:

Durante el primer período se realizó la revisión bibliográfica de acuerdo al cronograma de tareas. En el mes de julio se procedió a sembrar el ensayo tal como se describió en la metodología. Dado que este año se utilizó para conocer el material vegetal y entrenarme en el manejo del mismo, se hizo un seguimiento de la evolución de los ápices en una parcela

distinta a la empleada para los ensayos comprometidos. Este seguimiento tuvo por objeto determinar el momento de entrada en estado reproductivo de ambos genotipos.

El genotipo de ciclo corto OxS entró en estado reproductivo cerca del 20 de agosto, mientras que el de ciclo largo, SxR, lo hizo alrededor del 12 de septiembre.

-Evaluación del nivel de clorofila en hojas post-inducción hormonal por medio del medidor Minolta SPAD 502: Luego de alcanzado el estadio de bota y habiendo realizado la primer aplicación hormonal, se procedió a evaluar el contenido de clorofila en hojas con el medidor de clorofila Minolta SPAD para determinar si alguno de los tratamientos de elicitación produjo alguna alteración en ésta variable.

-Área Debajo de la Curva de Avance de la Enfermedad (AUDPC): Por medio de esta variable buscamos comparar entre los distintos tratamientos, dentro de cada genotipo, la velocidad y el grado de avance del hongo en la espiga.

Gracias a esta comparación podemos estimar los niveles de resistencia de Tipo 1 y 2 expresados por las plantas en los distintos tratamientos.

-Porcentaje de Granos por Espiga y de Granos Enfermos por Espiga Promedio por Tratamiento: En el informe adjunto se presentan las tablas con los valores promedio de los distintos tratamientos, siendo ésta una variable determinante en la cuantificación de la respuesta tolerante vegetal.

TAREAS REALIZADAS.

TAREAS EN CURSO Y PENDIENTES.

(VER INFORME CIENTÍFICO ADJUNTO)

CONCLUSIONES:

A partir de los resultados preliminares presentados se ha encontrado una gran variación dentro de los tratamientos dado que los genotipos respondieron de manera diferente frente a los elicitors empleados. Algunos tratamientos muestran niveles de tolerancia incrementados y otros muestran desviaciones de su comportamiento natural. A medida que se profundice el nivel de análisis de los resultados y se obtengan los de otras variables aun no analizadas (Fluctuación del peso de mil granos, Contenido de deoxinivalenol en grano) se podrá determinar más precisamente la significancia de lo aquí expuesto.

(VER INFORME CIENTÍFICO ADJUNTO)

## **7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN EL PERIODO.**

**7.1. PUBLICACIONES.** Debe hacerse referencia, exclusivamente a aquellas publicaciones en la cual se halla hecho explícita mención de su calidad de Becario de la CIC. (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo, en el mismo orden que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, donde fue publicado, volumen, página y año si corresponde; asignándole a cada uno un número. En cada trabajo que el investigador presente -si lo considerase de importancia- agregará una nota justificando el mismo y su grado de participación.

**7.2. PUBLICACIONES EN PRENSA.** (Aceptados para su publicación. Acompañar copia de cada uno de los trabajos y comprobante de aceptación, indicando lugar a que ha sido remitido. Ver punto 7.1.)

-

**7.3. PUBLICACIONES ENVIADAS Y AUN NO ACEPTADAS PARA SU PUBLICACIÓN.**

(Adjuntar copia de cada uno de los trabajos. Ver punto 7.1.)

-

**7.4. PUBLICACIONES TERMINADAS Y AUN NO ENVIADAS PARA SU PUBLICACIÓN.**

(Adjuntar resúmenes de no más de 200 palabras)

-

**7.5. COMUNICACIONES.** (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores)

-

**7.6. TRABAJOS EN REALIZACIÓN.** (Indicar en forma breve el estado en que se encuentran)

**8. OTROS TRABAJOS REALIZADOS.** (Publicaciones de divulgación, textos, etc.)

**8.1. DOCENCIA**

-

**8.2. DIVULGACIÓN**

-

**8.3. OTROS**

-

**9. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS.** (Se indicará la denominación, lugar y fecha de realización y títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas)

- Primer Jornada "Cuidando el Medio Ambiente desde diferentes enfoques" realizada por la Red de Estudios Ambientales La Plata (REALP) del Conicet - La Plata. 8 de Junio de 2012, en la sede del CONICET La Plata.

- Buenos Aires Plant Biology Lectures (BAPBL 2012), segundo día, 23 de Octubre de 2012. Biblioteca Nacional.

Temas expuestos y Expositores:

"Factors Impacting RNA-directed DNA methylation" Dr. Xuemei Chen, DEpartment of Botany & Plant Sciences, University of California-Riverside, USA.

"Gibberellins: how does a single hormone regulate a vast array of responses?" Dr. Miguel Blazquez, Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, Valencia, España.

"The Role of epigenetics in ecology and evolution" Dr. Ueli Grossniklaus, Institute of Plant Biology, university of Zurich, Switzerland.

- "Mapeo de genes de resistencia a la Fusariosis y roya de la hoja en trigo blando invernal."

José M. Costa, Ben Conway y Daniela Miller.

Plant Science & Landscape Architecture Dept., University of Maryland,  
College Park, MD. USA.

9 de Noviembre de 2012, Aula León de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

**10. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** (Señalar características del curso o motivo del viaje, duración, instituciones visitadas y si se realizó algún entrenamiento)

CURSOS:

- Taller de Sanidad de Semillas: Impacto en la Productividad. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Abril a Junio de 2012. Duración: 40hs. Responsable Académico: Dr. Pedro Balatti.
- Fitopatología Molecular. Director del Curso: Dr. Horacio Esteban Hopp. Escuela de Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires. Duración: 64 hs. Dictado desde el 10 de Julio al 11 de Agosto de 2012.
- Cruso de Diseño Experimental, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. Duración: 48hs. Dictado desde el 1 de Octubre hasta el 5 de diciembre de 2012.
- Curso de Genómica Aplicada. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Profesores Regulares: Dr. Horacio E. Hopp y Dr. Pablo Cerdán. Se dictará desde el 2 de Febrero hasta el 16 de Marzo de 2013. Actualmente en curso.

#### **11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO**

-

#### **12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO**

#### **13. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES** (Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período)

#### **14. TITULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERIODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA** (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar)

Título: "Inducción de tolerancia a la Fusariosis de la espiga mediante el empleo de elicitores hormonales y biológicos en trigo."

Durante el período de prórroga se buscará precisar, a través del análisis estadístico de los resultados obtenidos, el efecto de los distintos elicitores empleados sobre los distintos tipos de resistencia (Tipo 1: Resistencia a la infección inicial, Tipo 2: Resistencia a la dispersión del hongo en la espiga y Tipo 5: acumulación de micotoxinas) evaluados diferencialmente a través de las distintas variables patométricas.

Los resultados arrojados por el análisis nos permitirán determinar que tratamientos repetir en el segundo año de ensayo y que tratamientos modificar o reemplazar.

Una vez determinado esto se volverá a llevar a cabo un experimento de dimensiones semejantes al aquí informado, buscando ratificar lo observado en el primer año y evaluar lo incluido en el segundo.

Se intentará profundizar el análisis del efecto de la inducción hormonal sobre los distintos genotipos. Para ello se realizarán diversos experimentos para determinar el efecto de la inducción hormonal sobre la respuesta a estrés oxidativo, parámetro que permite evaluar la activación de mecanismos de defensa asociados a vías hormonales.

---

#### **Condiciones de Presentación**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Becario, la que deberá incluir:
  - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).

- 
- b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, deben agregarse al término del desarrollo del informe
  - c. Informe del Director de tareas con la opinión del desarrollo del becario (en sobre cerrado).

---

**Nota:** El Becario que desee ser considerado a los fines de una prórroga, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.

.....  
Firma del Director

.....  
Firma del Becario