

1er Congreso Internacional **CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

13 - 15 de junio, 2018
Quito - Ecuador



ARTÍCULOS



Organizador por:



Estación Experimental Santa Catalina



1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

13-15 JUNIO 2018

13-14 DE JUNIO
AUDITORIUM DE LA
PLATAFORMA FINANCIERA QUITO
15 DE JUNIO
ESTACIÓN EXPERIMENTAL
SANTA CATALINA

ORGANIZAN:



Estación Experimental Santa Catalina



ÁREAS TEMÁTICAS

- RECURSOS FITOGENÉTICOS
- AGROBIOTECNOLOGÍA
- PRODUCCIÓN DE SEMILLAS
- NUTRICIÓN HUMANA Y ANIMAL
- CAMBIO CLIMÁTICO
- GANADERÍA Y ESPECIES MENORES
- FITOMEJORAMIENTO
- MANEJO INTEGRADO DE CULTIVOS
- VALOR AGREGADO
- SOCIOECONOMÍA
- FORESTERÍA

www.cienciaytecnologiaagropecuaria.com

<https://twitter.com.CICTA2018>

G+: ciencia y tecnología agropecuaria

AUSPICIAN:



COLABORADORES:



Información: congreso.eesc@iniap.gob.ec • santacatalina@iniap.gob.ec Telf.: (593-2) 3076002, (593-2) 3076004 • www.iniap.gob.ec

INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS

Agricultura



EL
GOBIERNO
DE TODOS

**Primer Congreso Internacional de
Ciencia y Tecnología Agropecuaria**
“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

Quito, Ecuador

Junio 13 -14 de 2018

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

ARTÍCULOS DEL EVENTO

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

Primera edición, 2018

400 ejemplares

Yáñez, Carlos., Racines, Marcelo., Sangoquiza, Carlos., Cuesta, Xavier, (Eds.). 2018. Artículos del Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 13 y 14 de junio de 2018. Quito, Ecuador. Pp 204.

Prólogo: Dr. Luis Ponce Director de la Estacion Experimental Santa Catalina INIAP

Impreso y hecho en Quito, junio de 2018

ISBN: 978-9942-22-285-5



“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

Comité Organizador:

INIAP

Luis Ponce, Ph.D.,	Javier Garofalo, Ms.C.,
Carlos Yáñez, Ms.C.,	Diego Peñaherrera, Ms.C.,
Xavier Cuesta, Ph.D.,	Gabriela Torrens, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Jahaira Jimenez, Ing.

USFQ

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Alban Ms.C.
------------------------	----------------------

AGN LATAM

Patricio Cuasapaz, Ing.,	Byron Monteros, Ing.
--------------------------	----------------------

Comité Científico:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Xavier Cuesta, Ph.D.,	Jose Ochoa, Ph.D.,
Cesar Tapia, Ph.D.,	Carlos Yáñez, M.Sc.,
Víctor Barrera, Ph.D.,	Marcelo Racines, M.Sc.,
Yamil Cartagena, Ph.D.,	Franklin Sigcha, M.Sc.,
Carmen Castillo, Ph.D.,	José Velasquez, M.Sc.,
Luis Ponce, Ph.D.,	Juan Garzón, Dr.
Eduardo Morillo, Ph.D.,	

Comité Revisor Externo:

Universidad San Francisco de Quito (USFQ)

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Albán M.Sc.
------------------------	----------------------

Comité Editor:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Carlos Yáñez, Ms.C.,	Carlos Sangoquiza, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Xavier Cuesta, Ph.D.

PRÓLOGO

El Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (1-CICTA) se creó como un espacio científico con los objetivos de generar discusión, difusión, socialización e intercambio del conocimiento científico, las tecnologías y de las experiencias de la Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+i), mismas que permitan visibilizar los resultados e impactos de la investigación y transferencia de tecnología tanto agrícola como pecuaria en nuestro país. Igualmente, contribuir a la difusión de tecnologías amigables que aporten a la sostenibilidad de los sistemas de producción en el contexto dinámico de agricultura empresarial, agricultura familiar, mercados globales y cambio climático.

El 1-CICTA, fue organizado por la Estación Experimental Santa Catalina (EESC) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en conjunto con la Carrera de Ingeniería en Agronomía de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), el Centro KOPIA-Ecuador y AGN-Latam. El lema del 1-CICTA de este año 2018 fue “Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”, que enfoca y articula el trabajo de los diferentes actores del sector agrícola del Ecuador en su esfuerzo para lograr estos fines.

Las temáticas abordadas en el 1-CICTA están relacionadas con la ID+i en las siguientes áreas: Recursos Fitogenéticos, Fitomejoramiento, Agrobiotecnología, Manejo Integrado de Cultivos, Producción de Semillas, Valor Agregado, Nutrición humana y animal, Socioeconomía, Cambio Climático, Forestería, Ganadería y especies menores.

Este Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, pretende celebrarse cada dos años de manera itinerante en diferentes regiones del Ecuador, así como convertirse en referente para la discusión y difusión de trabajos científicos de los investigadores vinculados al área agropecuaria, tanto nacionales como internacionales, afianzando la colaboración que se viene desarrollando entre los diferentes actores de los sectores público y privado que conjuntamente con los productores impulsan el desarrollo del sector agropecuario.

En esta edición de la Revista del Congreso, encontrarán los Artículos de los Trabajos Científicos presentados en el 1-CICTA. Esperamos que estos permitan dar una visión amplia del que hacer y del nivel científico en nuestro país, además brindar un panorama de lo que estamos haciendo y lo que debemos hacer como investigadores para contribuir al desarrollo agropecuario nacional. También que sirvan como línea base para generar políticas que mejoren el bienestar de todos los ecuatorianos vinculados a la producción agrícola y pecuaria.

Agradecemos a todos aquellos que contribuyeron al éxito del 1-CICTA, en especial a los Miembros de Comité Organizador y del Comité Científico, así como a los Expositores Internacionales y Nacionales quienes nos enriquecieron con sus trabajos y experiencias; quiero finalizar agradeciendo a todos los Auspiciantes sin los cuales la realización de este evento hubiese sido imposible.

Dr. Luis Jonatan Ponce Molina
Director de la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP

Cuantificación del Daño y Validación de una Estrategia de Control Químico de la Antracnosis (*Colletotrichum acutatum*) en el Cultivo del Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en Ecuador.

*Laura E Vega*¹, *Diego G Rodríguez*¹, *Ángel R Murillo*¹, *Nelson G Mazón*¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Leguminosas y Granos Andinos. Sector Cutuglagua, Km 1½, Mejía, Pichincha, Ecuador
E-mail: laura.vega@iniap.gob.ec

Palabras clave: Enfermedad, fungicidas, grano andino.

Área temática: Manejo integrado de cultivos.

INTRODUCCIÓN

El chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) es una leguminosa originaria de los Andes, importante por su alto valor nutritivo, adaptación a condiciones edafoclimáticas desfavorables y mejoramiento de la fertilidad de los suelos (fijación biológica de nitrógeno, abono verde) (Peralta et.al., 2014). Este cultivo, si es sembrado en zonas o en épocas con alta precipitación, es afectado por la antracnosis (*Colletotrichum acutatum*), la cual ocasiona pérdidas de hasta el 100% (Falconí, 2012). La alternativa más apropiada para el control es la resistencia genética, para lo cual se realizó una exploración de fuentes de resistencia en 126 accesiones de la colección de germoplasma de *Lupinus mutabilis* del INIAP, sin identificarse plantas resistentes. Una de las alternativas más difundidas entre los agricultores es el control químico; realizándose las aplicaciones en floración o en etapas tempranas del cultivo cuando la enfermedad se presenta. Desde el año 2015, el Programa de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP evaluó *in vitro* la eficiencia de 12 fungicidas, de los cuales se seleccionaron cuatro para ser probados en campo durante el ciclo de cultivo 2016. En el ciclo 2017 se evaluaron los dos mejores productos y se cuantificó el nivel de daño de la enfermedad (INIAP, 2018). El objetivo del presente estudio fue cuantificar el daño del patógeno y establecer alternativas de control químico como parte del manejo integrado de la enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el año 2015, en condiciones *in vitro*, en medio de cultivo PDA, se evaluaron 12 fungicidas (I.A.): Benomyl (2), Azoxystrobina (2), Azoxystrobina + Difeconazol, Difeconazol, Penconazol, Tebuconazole, Boscalid + Pyraclostrobin, Clorotalonil, Carbendazim, Mancozeb; y tres dosis para identificar los productos más efectivos, en un DCA en arreglo factorial 12x3. Se evaluó el crecimiento del micelio del patógeno y la EC50 (desarrollo del micelio inferior al 25%). En el año 2016, se inoculó antracnosis (concentración de 1.2×10^6 conidias/ml) en plantas de chocho. Se evaluó la efectividad de los cuatro productos seleccionados en condiciones *in vitro*, incluyendo tres dosis para cada producto (máxima, media y mínima), en un DBCA en arreglo factorial 4x3. Se registró datos de % de incidencia y severidad de antracnosis, vigor (escala de 1 a 9 donde: 1 indica planta vigorosa y 9 planta débil), peso de vainas y semillas (sanas e infectadas - rendimiento). Con los datos de severidad se calculó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC). En 2017, con los dos mejores productos, se replicó el ensayo en la

localidad de Puichig-Mejía, con la utilización del diseño y las variables mencionadas con la adición del factor épocas de aplicación a los 7, 22 y 37 días después de la inoculación de antracnosis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el ensayo *in vitro*, en base al % de crecimiento del micelio y la EC50 se seleccionaron cuatro productos: Boscalid+Pyraclostrobin (B+P), Tebuconazole (T), Azoxystrobina+Difeconazol (A+D) y Difeconazol (D). De los cuatro productos evaluados en campo en el 2016, las parcelas aplicadas con B+P y A+D presentaron un nivel intermedio de severidad (inferior al 50%) frente al testigo, el cual obtuvo una severidad alta. Los tratamientos con B+P y A+D superaron en un 30 y 28% respectivamente el rendimiento alcanzado por el testigo, lo cual demuestra una alta correlación entre el nivel de daño de la enfermedad y el rendimiento, además en la variable % de pérdida de rendimiento. En cuanto al AUDPC, variable que representa los resultados acumulativos de la epidemia, mientras más altos son los valores, la susceptibilidad es mayor; este es el caso del tratamiento testigo; en cambio, los tratamientos más efectivos fueron B+P y T. Los datos obtenidos en este ciclo señalan que se puede alcanzar un 70% de severidad de antracnosis cuando existen condiciones idóneas para el desarrollo de la enfermedad, reduciendo de manera drástica el rendimiento (Tabla 1). Las plantas más vigorosas se encontraron en los tratamientos que presentaron los más altos rendimientos y el menor porcentaje de semilla infectada (Tabla 1).

Tabla 1. Rangos (Tukey 5%) de variables evaluadas en el ensayo de cuantificación de daño de *C. acutatum* empleando cuatro fungicidas para su control, durante el ciclo de cultivo 2016. EESC, INIAP, Quito, Pichincha, Ecuador. 2018.

Tratamiento	%Severidad	AUDPC	Vigor	Rendimiento (g/p*)	%Semilla infectada	%Pérdida Rend.
Boscalid + Pyraclostrobin	33.61 a	2356 A	2.89 a	2925.96 a	1.02 a	0 a
Azoxystrobina + Difeconazol	46.39 bc	2572 Ab	4.44 b	3161.49 a	1.42 a	0 a
Tebuconazole	39.16 b	2497 A	3.89 b	2544.30 a	2.89 b	0 a
Difeconazol	51.94 bc	2739 Bc	4.78 bc	1665.36 b	2.65 ab	25.53 b
Testigo	73.33 c	3033 C	7.00 c	883.57 b	2.87 ab	60.49 c
Promedios	48.89%	2639 u	4.6	2236.13 g	2.17%	17.2%

*p: parcela de 12.8 m².

No se presentaron diferencias estadísticas en dosis e interacciones; por tanto, cada factor actúa de manera independiente. Con los resultados expuestos, se seleccionaron los fungicidas B+P y A+D y en el ciclo 2017 se realizó el ensayo de cuantificación de daño de antracnosis empleando los dos fungicidas. No se observaron diferencias significativas para el factor épocas de aplicación; por tanto, la frecuencia de aplicación dependerá de la presencia de condiciones para el desarrollo del patógeno. De las variables evaluadas, % de severidad, rendimiento y % de pérdida de rendimiento obtuvieron diferencias significativas. Los resultados expuestos en la Tabla 2 determinaron que ambos fungicidas presentaron el mismo nivel de control de la enfermedad siendo la diferencia de rendimiento de 718.6 g/parcela y 355.02 g/parcela entre el testigo y los fungicidas B+P y A+D, respectivamente. Se observó diferencias significativas en la pérdida de rendimiento

entre el testigo y los dos fungicidas. El menor % de pérdida se registró utilizando el fungicida B+P. Según Ayala et al. (2014), la Pyraclostrobina además de efecto fungicida, ha promovido interacciones fisiológicas en varios cultivos, lo cual influencia de forma positiva al rendimiento.

Tabla 2. Rangos (DMS 5%) de variables evaluadas en el ensayo de cuantificación de daño de *C. acutatum* empleando dos fungicidas, durante el ciclo de cultivo 2017. Puichig, Mejía, Quito, Pichincha, Ecuador. 2018.

Tratamiento	% Severidad	Rendimiento (gp ^{-1*})	% Pérdida de Rendimiento
Boscalid + Pyraclostrobin	32.50 a	1737.78 a	3.83 a
Azoxystrobina + Difeconazol	32.50 a	1374.20 ab	6.60 ab
Testigo	62.50 b	1019.18 b	25.99 b
Promedios	42.5%	1377.05 g	12.14%

*p: parcela de 8 m².

CONCLUSIONES

Si el cultivo de chocho es implementado en zonas o en ciclos de alta humedad, la antracnosis puede ocasionar pérdidas superiores al 60%, por lo cual se justifica implementar planes de manejo integrado del patógeno y del cultivo. Un plan de manejo integrado del cultivo del chocho, debe incluir estrategias como la rotación de cultivos, realizar la siembra en épocas y zonas adecuadas para el chocho, uso de semilla certificada y control químico utilizando los productos Boscalid + Pyraclostrobin y Azoxystrobina + Difeconazol, los cuales han demostrado ser efectivos para el control de la antracnosis.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayala, M.A., Almanza, P.J., Serrano, P.A. (2014). Effect of applying Pyraclostrobin + Epoxiconazole in the strawberry production (*Fragaria sp.*) *Ciencia y Agricultura*, 11(1), 35-45.
- Falconí, C. (2012). *Lupinusmutabilisin Ecuador with special emphasison anthracnose resistance*. Wageningen, Holanda. 150 p.
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). (2018). *Informe Anual 2017*. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA). Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 64 p.
- Peralta, E., Mazón, N., Murillo, A., Rodríguez, D. (2014). *Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción (4 ed)*. Publicación Miscelánea No. 69. INIAP. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA). Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 72 p.