

“Efecto del ácido acetil salicílico para activación de defensas en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*), en el sector de Chapués, cantón Tulcán, Carchi – Ecuador”.

Cindy Gabriela Delgado Chamorro
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)
Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)
Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana
Tulcán-Ecuador
cindy.delgado@upec.edu.ec; cgaby_10@yahoo.es

Resumen.

Para evaluar el efecto del ácido acetilsalicílico (AAS) en la activación de defensas en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*), variedad Santa Isabel de crecimiento indeterminado para controlar enfermedades principalmente: antracnosis (*Colletotrichum pisi*) y mildiu veloso (*Peronospora pisi*), se utilizaron diferentes dosis de AAS en: 1,5 ml/L; 2 ml/L y 2,5 ml/L de agua, un testigo químico y absoluto. La frecuencia de aplicaciones fue de siete días después de iniciada la emergencia de las plantas de arveja. El experimento fue realizado en condiciones de campo abierto entre los meses de septiembre (2013) y febrero (2014) (época lluviosa), en el sector de Chapués, parroquia Urbina, provincia del Carchi, cantón Tulcán. Se empleó un diseño de bloques completos al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones dando un total de 20 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, diámetro del tallo, plantas en floración, número de brotes por planta, severidad de antracnosis y mildiu veloso, número de vainas por planta, rendimiento y relación costo – beneficio. El análisis de resultados determinó que el tratamiento T3 (ácido acetil salicílico, dosis de 2.5 ml/L de agua) aplicado vía foliar en el cultivo de arveja, disminuye el porcentaje de severidad de *Colletotrichum pisi* y *Peronospora pisi*.

Palabras claves: Cultivo de arveja, ácido acetil salicílico, regulador de crecimiento, Antracnosis y Mildiu veloso.

SUMMARY

To evaluate the effect of acetylsalicylic acid (ASA) in the activation of defenses in the pea (*Pisum sativum*) var. “Santa Isabel” which one has indeterminate growing in order to control diseases: “antracnosis” (*Colletotrichum pisi*) and “mildiu veloso” (*Peronospora pisi*), using doses of: 1.5 ml/L, 2 ml/L, and 2.5 ml/L compare versus a chemical and absolute control. The applications frequency was each seven days after the emergence of pea plants through foliar applications. The experiment was conducted in field between September (2013) and February (2014) (rainy season) in Chapués parish of Urbina - Carchi. A randomized complete block design with 5 treatments and 4 replications was used. The evaluated variables were: height, tail diameter, flowering, number of shoots per plant, severity of “antracnosis” and “mildiu veloso”, number of pods per plant, and cost - profit. The treatment 3 (2.5 ml/L) show to decrease the severity of “antracnosis” and “mildiu veloso” in pea crop.

Keywords: pea crops, acetylsalicylic acid, growth regulator, “antracnosis” and “mildiu veloso”.

1. Introducción.

El cultivo de arveja (*Pisum sativum*), es considerada entre las leguminosas de gran importancia en el mundo, según Robalino (1998) esto atribuye a su alto contenido de proteína (6.3 % en verde y 24,1 % en seco), valor nutricional, influencia en el mejoramiento de los suelos, por la fijación biológica del nitrógeno del aire a través de las bacterias nitrificantes del género *Rhizobium*, convirtiéndose en una alternativa para la rotación de cultivos y por la posibilidad de realizar la cosecha, en vaina verde o en grano seco, dependiendo de las condiciones del mercado.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2010), págs. 43 - 45, en el Ecuador el área total cosechada de arveja en grano seco y vaina verde, sola y asociada es de 8.725 hectáreas de 10.010 hectáreas sembradas. El gran mercado potencial de la arveja es en grano tierno ya que es un producto de consumo masivo en Ecuador, el 96% de familias en la Sierra, 82% de familias en la Costa y 94% de familias en el Oriente, consumen esta leguminosa. El consumo per cápita no varía entre las regiones Sierra, Costa y Oriente y es de 0,4 kg al mes (Caicedo V & Peralta I, 2003).

El cultivo es afectado por enfermedades especialmente por Antracnosis (*Colletotrichum pisi*) y Mildiu vellosa (*Peronospora pisi*), estas enfermedades pueden afectar al cultivo en cualquier estado de desarrollo, siendo el ataque más severo en épocas frías y húmedas (>85%) (Apraez V & Paz, 1978).

Para reducir la incidencia de enfermedades y mejorar el rendimiento de los cultivos el ácido salicílico (AS) es uno de los compuestos claves para la estimulación de las defensas en las plantas por su capacidad sistémica de moverse y estimular a la planta a protegerse, lo que significa que el AS aplicado externamente tiene el efecto de activador de resistencia (EDA, 2008), cuyo objetivo es de reforzar las defensas de las plantas reduciendo así la incidencia de enfermedades. (Blandón, 2007).

2. Materiales y métodos.

Los materiales que se utilizaron fueron: semilla de arveja variedad Santa Isabel, ácido acetilsalicílico, utilizado para el control de severidad de antracnosis (*Colletotrichum pisi*) y mildiu vellosa (*Peronospora pisi*) en el cultivo de arveja, herramientas de labranza, equipo de protección, fertilizantes, insecticidas, herbicidas y rótulos.

El estudio se realizó en la provincia del Carchi, Cantón Tulcán, Parroquia Urbina, Comunidad de Chapués, cuyas condiciones ambientales que presenta son: altitud 2991 msnm, sus coordenadas geográficas: 199445 UTM y 10086475 UTM, temperatura promedio anual 12 °C, precipitación promedio anual 941 mm, humedad relativa 82%. La siembra se efectuó el día 03 de septiembre del 2013 y la cosecha el día 07 de febrero del 2014.

Los tratamientos evaluados en la presente investigación fueron los siguientes:

Tabla 1: Descripción de tratamientos.

Tr.	Descripción
1	Ácido acetilsalicílico (dosis baja 1.5 ml) *
2	Ácido acetilsalicílico (dosis media 2 ml) *
3	Ácido acetilsalicílico (dosis alta 2.5 ml) *
4	Testigo químico
5	Testigo absoluto

* = Cuando la severidad sobrepasó el 50% se aplicó control químico.

Frecuencia de aplicación del ácido acetil salicílico cada 7 días, después de la emergencia de las plantas (15 días después de la emergencia).

Elaborado por: Delgado Cindy, (2013).

Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales. La unidad experimental estuvo constituida por 5 m de largo y 5,2 m de ancho (23,76m²), la distancia entre surco fue de 1.30 m, con distancia entre planta de 0.05 cm. Para la toma de datos la parcela neta consistió de un área de 0.65 m².

Para obtener los resultados de la investigación, se utilizó análisis de varianza (ADEVA) y la prueba de significación, Tukey al 5% para diferenciar los tratamientos.

3. Variables evaluadas.

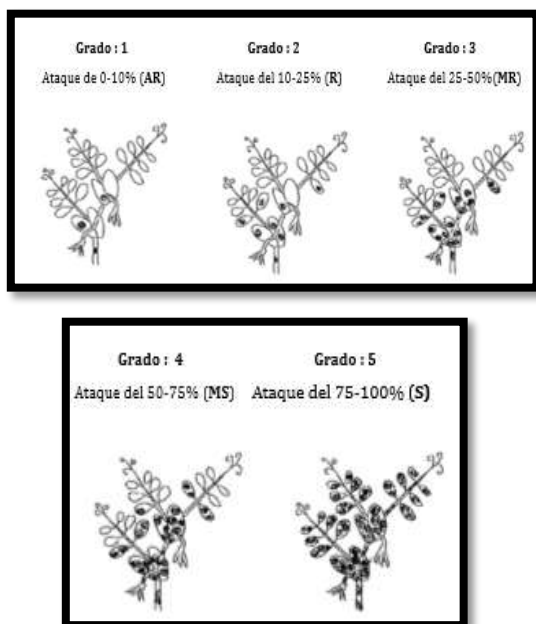
a. Plantas en floración.

Variable que se evaluó la cantidad de plantas en floración, a los 60 días después de la emergencia.

b. Severidad de las enfermedades.

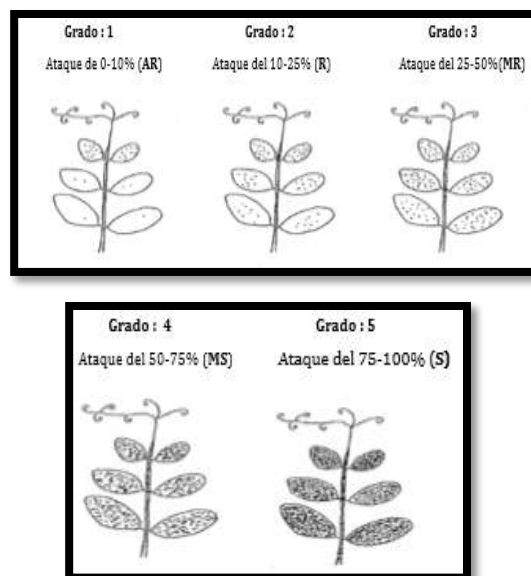
La severidad de *Colletotrichum pisi* y *Peronospora pisi* se evaluó cada 30 a partir de la emergencia de las plantas, en base a la siguiente metodología, propuesta por Orbes y Becerra, (1982), citado por: (Valencia et al., 2011, págs. 39-52), (figura 1 y 2):

Figura 1: Escala de severidad para evaluación de Antracnosis (*Colletotrichum pisi*).



Fuente: (Valencia et al., 2011).

Figura 2: Escala de severidad para evaluación de Mildiu veloso (*Peronospora pisi*).



AR)= Alto grado de resistencia; (R)= Reacción resistente; (MR)= Moderadamente resistente; (MS)= Moderadamente susceptible; (S)= Susceptible.

Fuente: (Valencia et al., 2011).

Para el análisis de los datos obtenidos en la evaluación con las escalas del comportamiento de la enfermedad en el cultivo, se utilizó la fórmula de porcentaje de severidad:

$$\%S = \frac{\sum \text{Grados leídos}}{\text{Nº Datos leídos} \times \text{Nº Grados de la escala}} \times 100$$

Fuente: (Valencia et al., 2011)

c. Rendimiento.

El rendimiento se calculó en quintales (qq) por hectárea a los 143 días después de la siembra.

d. Análisis económico.

Esta variable se la analizó al final del ensayo para determinar cuál de los tratamientos es más rentable, realizando una relación de costo – beneficio.

4. Resultados y discusión.

a. Plantas en floración.

Tabla 2: Análisis de varianza (ADEVA) para plantas en floración.

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
TOTAL	19	1181,1				
TR.	4	252,38	63,1	3,21 NS	3.26	5.41
REP.	3	692,86	230,95	11,75 **	3.49	5.95
ERROR	12	235,88	19,66			
CV		6,34%				
$\bar{X}$		69,88%				

** = Significativo al 1%; * = significativo al 5%; NS= no significativo.

Elaborado por: Delgado, C (2014).

Se observan diferencias estadísticas significativas al 5% entre repeticiones. El coeficiente de variación en esta medición es de 6.34%, con una media de 69.88 % de plantas en floración.

Tabla 3: Prueba de significación Tukey al 5% para plantas en floración.

Tr.	PROMEDIO (%)	Rango
T2	64,1	A
T4	68,41	A B
T3	69,94	A B
T5	72,62	A B
T1	74,35	B

T2: ácido acetilsalicílico (Zitor) 2 ml/L de agua; T4: Testigo químico; T3: ácido acetilsalicílico (Zitor) 2.5 ml/L de agua; T5: Testigo absoluto; T1: ácido acetilsalicílico (Zitor) 1.5 ml/L de agua;

.Elaborado por: Delgado, C (2014).

La prueba de Tukey al 5% para plantas en floración (Tabla 3), presenta dos rangos: el tratamiento T2 (Ácido acetyl salicílico 2 ml/L de agua) se ubica en el rango “A”, con una media de 64,1% de plantas en floración; en tanto que en el rango “B” se ubicó el tratamiento T1 (Ácido acetyl salicílico 1,5 ml/L de agua) y una media de 74,35% de plantas en floración; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios y una media de 68.76%.

El ácido salicílico (AS) se considera como un regulador de crecimiento, pues está involucrado en diversos procesos fisiológicos en las plantas (Pancheva et al., 1996), citado por: Nava (2009), debido a que en algunas ocasiones estimula o inhibe algún proceso fisiológico en el vegetal. Entre los efectos que causa se tiene inhibición del crecimiento de la raíz, inducción de la floración e inhibición de la misma.

b. Severidad de las enfermedades.

b.1. Severidad (%) de Antracnosis (*Colletotrichum pisi*) a los 90 días después de la emergencia (dde).

Tabla 4: Análisis de varianza (ADEVA) para severidad (%) *Colletotrichum pisi* a los 90 días (dde).

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
TOTAL	19	200.95				
TR.	4	130.73	32.68	6.39 **	3.26	5.41
REP.	3	8.87	2.96	0.58 NS	3.49	5.95
ERROR	12	61.36	5.11			
CV		3.99%				
$\bar{X}$		56,67%				

** = Significativo al 1%; * = significativo al 5%; NS = no significativo.

Elaborado por: Delgado, C (2014).

En el análisis de varianza (Tabla 4) para severidad (%) de *Colletotrichum pisi* a los 90 dde, indica que existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. El coeficiente de variación en esta medición es de 3.99 % y una media de 56.67%.

Tabla 5: Prueba de significación Tukey al 5 %, para severidad (%) de antracnosis en arveja (*Pisum sativum*) de crecimiento indeterminado, a los 90 días después de la emergencia.

Tr.	Severidad de <i>Colletotrichum pisi</i> (%)	Rango
T3	52.33	A
T2	56.27	A B
T1	56.71	A B
T4	57.33	A B
T5	60.34	B

T3: ácido acetilsalicílico (Zitor) 2.5 ml/L de agua; T2: ácido acetilsalicílico (Zitor) 2 ml/L de agua; T1: ácido acetilsalicílico (Zitor) 1.5 ml/L de agua; T4: Testigo químico; T5: Testigo absoluto.

Elaborado por: Delgado, C (2014).

En la prueba de Tukey al 5% para severidad (%) de *Colletotrichum pisi* (Tabla 5), muestra diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, los mismos que se encuentran ordenados de menor a mayor porcentaje de severidad de Antracnosis, el T3 (ácido acetil salicílico 2,5 ml/L) muestra una media de 52.33 % de severidad, en comparación con el T5 (Testigo absoluto) que presenta una media de 60.34 % de plantas enfermas, los tratamientos T2, T1 y T4 obtienen rangos intermedios.

Se sabe que las aplicaciones externas de ácido salicílico (AS) sobre la superficie de una planta es capaz de inducir la síntesis y acumulación de proteínas relacionadas con la patogénesis (PRs), (Raskin, 1992), principalmente en el sitio de aplicación, a diferencia de los organismos fitopatógenos, los cuales inducen la producción de dichas proteínas de manera sistémica, lo que ha hecho suponer que el AS es un mensajero endógeno que activa elementos importantes de la resistencia a patógenos en las plantas (Raskin, 1992).

b.2. Porcentaje de severidad de Mildiu veloso (*Peronospora pisi*) a los 108 días después de la siembra.

Tabla 6: Análisis de varianza (ADEVA) para severidad (*Peronospora pisi*).

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
TOTAL	19	134.67				
TR.	4	107.57	26.89	21.87 **	3.26	5.41
REP.	3	12.34	4.11	3.35 NS	3.49	5.95
ERROR	12	14.76	1.23			
CV		1.74%				
X		63.67%				

** = Significativo al 1%; * = significativo al 5%; NS= no significativo.

Elaborado por: Delgado, C (2014).

En el análisis de varianza (Tabla 6) para porcentaje de severidad de Mildiu veloso (*Peronospora pisi*), indica que existe una diferencia estadística significativa entre tratamientos y no entre repeticiones. El coeficiente de variación en esta medición es de 1.74 % y una media de 63.67 %.

Tabla 7: Prueba de significación Tukey al 5 %, para severidad de mildiu veloso en arveja (*Pisum sativum*) de crecimiento indeterminado, a los 90 días después de la emergencia.

Tr.	Severidad de <i>Peronospora pisi</i> (%)	Rango
T3	61.00	A
T2	62.33	A B
T1	62.67	A B
T4	64.67	B
T5	67.67	C

T3: ácido acetilsalicílico (Zitor) 2.5 ml/L de agua; T2: ácido acetilsalicílico (Zitor) 2 ml/L de agua; T1: ácido acetilsalicílico (Zitor) 1.5 ml/L de agua; T4: Testigo químico; T5: Testigo absoluto.

Elaborado por: Delgado, C (2014).

La prueba de Tukey, para el porcentaje de severidad de Mildiu veloso a los 90 días después de la emergencia, establece tres rangos de significación en los tratamientos. En el rango A se ubica el tratamiento T3 (ácido acetilsalicílico 2,5

ml/L) registrando el menor porcentaje de severidad con un promedio de 61.00 %, comparado con los tratamientos T4 (Testigo químico) que comparte un rango B, con un promedio de 64.67 %, y el T5 (Testigo absoluto) que se encuentra en el rango C con un promedio de 67.67 %, alcanzando el más alto porcentaje de severidad. (Tabla 7).

Corroborando con la investigación de Farbiovet (2012), en cuanto al ácido acetil salicílico (Zitor) disminuyó y mantuvo bajo los % de severidad en Mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*) y Botrytis sp en las 2 variedades de rosas (Vendela y Amsterdam), confirmándose la inducción de la resistencia sistémica. Por cuanto estimula la producción de proteínas y fitoalexinas, induciendo en la planta el sistema de resistencia adquirida (SAR), como menciona Ryals (1995) citado por: Blandón, (2007).

El ácido acetilsalicílico es un metabolito secundario de síntesis orgánica, derivado del grupo de los fenilpropanoides o también llamados compuestos fenólicos, dichos compuestos están ligados a las actividades de defensa de las plantas, así como, en el endurecimiento de la pared celular (ligninas), actividad microbiana y procesos de señalización (Salgado Siclán, 2012).

c. Rendimiento (qq/Ha).

Tabla 8: Rendimiento (qq/Ha) a los 143 días después de la siembra (dds).

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
TOTAL	19	26360,18				
TR.	4	13034,69	3248,7	3,35 *	3.26	5.41
REP.	3	1635,6	545,2	0,56 NS	3.49	5.95
ERROR	12	11689,89	974,16			
CV		9,36%				
$\bar{X}$		333,33 (qq/Ha)				

** = Significativo al 1%; * = significativo al 5%; ns = no significativo.

Elaborado por: Delgado, C (2014).

De acuerdo al análisis de varianza para rendimiento (qq/Ha) 143 dds, existe diferencia estadística significativa para los tratamientos. El coeficiente de variación en esta variable es de 9,36 % y una media de 333,33 qq/Ha (Tabla 8).

Tabla 9: Prueba de significación Tukey al 5 %, para rendimiento (qq/Ha) a los 143 días después de la siembra.

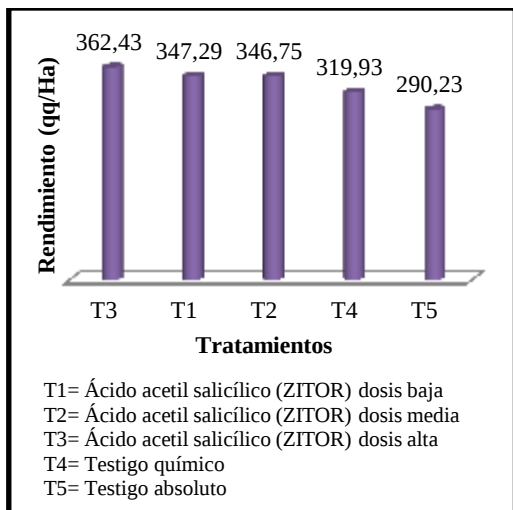
Tr.	Rendimiento (qq/Ha).	Rango
T3	362,43	A
T1	347,29	A B
T2	346,75	A B
T4	319,93	A B
T5	290,23	B

T3: ácido acetilsalicílico (Zitor) 2.5 ml/L de agua; T1: ácido acetilsalicílico (Zitor) 1.5 ml/L de agua; T2: ácido acetilsalicílico (Zitor) 2 ml/L de agua; T4: Testigo químico; T5: Testigo absoluto.

Elaborado por: Delgado, C (2014).

La prueba de Tukey para rendimiento (qq/Ha) a los 143 días después de la siembra, establece dos rangos de significación en los tratamientos. En el rango A se ubica el tratamiento T3 (ácido acetil salicílico 2,5 ml/L) alcanzando la mayor rendimiento con un promedio de 362,43 qq/Ha, en comparación con el T5 (Testigo absoluto) que ocupa el rango B con un promedio de 290,23 qq/Ha (Tabla 9).

Figura 3: Rendimiento (qq/Ha) a los 143 días después de la siembra.



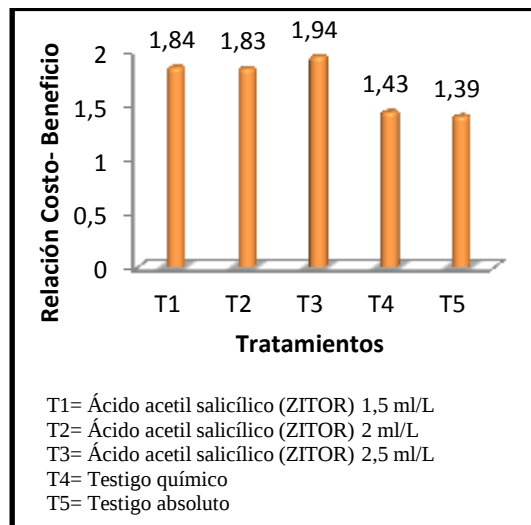
Elaborado por: Delgado, C (2014).

Como se indica en la (Figura 3) el T3 (ácido acetil salicílico AAS, dosis de 2.5 ml/L de agua), alcanza la mayor rendimiento con un promedio de 362.43 (qq/Ha) a diferencia de los tratamientos que no se les aplicó AAS los cuales obtuvieron menor rendimiento, confirmando con las investigaciones de: Gómez Lucatero & A., (2010) en cuanto al ácido salicílico aumentó el número de silicuas por planta de canola, el número de granos por silicua y el peso de mil granos, en un 58, 11 y 46%, respectivamente, con respecto al testigo absoluto, el ácido salicílico aumentó significativamente el rendimiento en 700 Kg de canola por hectárea y la ganancia neta por hectárea fue de \$ 2133.

Por otro lado Peralta & Cárdenas, (2009) el ácido acetilsalicílico + ácido ascórbico aplicado al cultivo de papa para el control de *Phytophthora infestans*, disminuyó significativamente la incidencia de *Phytophthora infestans* y aumentó la productividad total de 38.202,50 kg/ha en relación a plantas no tratadas.

d. Costo beneficio.

Figura 4: Cálculo costo-beneficio.



Elaborado por: Delgado, C (2014).

Como se indica en la (Figura 4), uno de los mejores tratamientos para esta variable, fue el tratamiento 3 (Ácido acetil salicílico, dosis alta) con un índice de 1.94, es decir que por cada dólar invertido se va a obtener un dólar con noventa y cuatro centavos.

5. Conclusiones y Recomendaciones.

a. Conclusiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación "Efecto del ácido acetil salicílico para activación de defensas en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*)" se establecen las siguientes conclusiones:

- Para las variables: altura de planta, diámetro del tallo, número de brotes por planta y plantas en floración, los tratamientos no mostraron diferencias estadísticas significativas.
- En todos los tratamientos se presentó las enfermedades Antracnosis y Mildiu vellosa, el tratamiento T3 (Ácido acetil salicílico, dosis alta 2.5 ml/L de agua) y el T2 (Ácido acetil salicílico dosis media 2 ml/L de agua) presentaron menor porcentaje de severidad en

las dos enfermedades, con un promedio de 52.33 y 56.67% para Antracnosis respectivamente, y con un promedio de 61.00 y 62.33% para Mildiu vellosa respectivamente, frente al T5 (testigo absoluto) que alcanzó el mayor porcentaje de severidad de Antracnosis con un promedio de 60.34% y Mildiu Velloso con un promedio de 67.67% a los 90 días después de la emergencia.

- En rendimiento se destacó el tratamiento T3 (ácido acetil salicílico, 2.5 ml/L de agua) es el que mayor eficacia tuvo en la disminución de las enfermedades (Antracnosis y Mildiu vellosa).
- El resultado en rendimiento se obtuvo con el tratamiento T3 ácido acetil salicílico (2.5 ml/l de agua), con 362,43 qq/Ha, con una frecuencia de aplicación de 7 días, comparado con el testigo absoluto T5 que produjo 290,23 qq/Ha.
- De acuerdo al análisis económico el tratamiento que mejor resultado tuvo en relación costo - beneficio fue el T3 ácido acetil salicílico (2.5 ml/L de agua), con un índice de 1.94.

b. Recomendaciones.

- Se puede recomendar para el cultivo de arveja, la dosis adecuada de 2,5 ml de ácido acetil salicílico por cada litro de agua, con una frecuencia de aplicación de 7 días.
- Seguir realizando estudios con el ácido acetil salicílico (AAS) para disminuir las dosis de pesticidas, mantener la sanidad de la planta, aumentar la producción y mejorar la calidad de vida del agricultor y consumidor.
- Los reguladores de crecimiento no deben ser tomados como sustitutos de fungicidas, si no como, una alternativa adicional dentro de una estrategia de manejo integrado de plagas.

- Se recomienda continuar con los estudios sobre la influencia del ácido acetil salicílico en diferentes zonas a nivel nacional y épocas del año, para contrarrestar la resistencia de otras enfermedades.

6. Bibliografía.

- Agrios. (2007). Fitopatología (Segunda ed.). México: Limusa.
- Albersheim, V. 1. (1972). Infoagro. Recuperado el 30 de enero de 2013, de http://www.infoagro.com/hortalizas/manejo_alternativo_Mycosphaerella_fijiensis_bioproductos.htm
- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2000). Agroecología; Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable. México: Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente, Red de formación ambiental para América latina y el Caribe.
- Apraetz V, A., & Paz, J. (1978). Determinación de las enfermedades de arveja (*Pisum sativum* L.) en el departamento de Nariño. Universidad de Nariño, Pasto.
- Beltrán, M. C. (2006). Colletotrichum gloeosporoides fitopatógeno asociado a la nutrición humana. Redalyc, VIII, 76-77.
- Benavides M, A. (2002). El Ácido Salicílico es un Agente Señalizador y Promotor de Resistencia Biotica y Abiótica en las Plantas. México.
- Blandón, I. A. (Septiembre de 2007). Prácticas Alternativas para el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Recuperado el 23 de Enero de 2013
- Bolaños H, A. (2001). Introducción a la olericultura. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia San José.
- Caicedo V, C., & Peralta I, E. (2003). Chocho, fréjol y arveja, leguminosas de grano

- comestible, con un gran mercado potencial en Ecuador. En C. Caicedo V, E. (. Peralta I, & S. Ayala D (Ed.), Programa Nacional de Leguminosas (pág. 16). Quito, Ecuador: s.d.
- Canet, J. V. (2012). Análisis genético de la percepción del ácido salicílico en *Arabidopsis thaliana*. Caracterización de NRB4. Valencia: s.d.,
- Castro Blandón, I. (Honduras de 2007). Recuperado el 07 de agosto de 2013, de http://arnolongo.wikispaces.com/file/view/Pr%C3%A1cticas_alternativas_para_manejo_de_plagas_y_enfermedades_MI_P08-HN.pdf
- Checa C et al. (1999). El cultivo de la Arveja (*Pisum sativum*). En B. Sañudo S, O. Checa C, & G. Arteaga M, Manejo Agronómico de Leguminosas en Zonas Cerealistas (Primera ed., págs. 50-64). San Juan de Pasto: Produmedios.
- EDA, (Entrenamiento y desarrollo de agricultores). y. (2008). El Uso del Ácido Salicílico y Fosfonatos (Fosfitos) para Activación del Sistema de Resistencia Adquirida de la Planta. Boletín Técnico de Producción, 1.
- Farbiovet. (2012). Determinar si Zitor potencializa las defensas vegetales a través de una resistencia Sistémica Inducida. Quito.
- Farrera et al. (2007). Identificación de hongos asociados a enfermedades del fruto de la fresa en el municipio Jáuregui del estado Táchira. Scielo, XXIV(2).
- FENALCE. (2009). Guía ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas. Recuperado el 14 de abril de 2014, de http://www.minambiente.gov.co/documentos/cultivos_de_cereales_y_leguminosa_s.pdf
- FENALCE, F. N. (2010). El cultivo de la arveja. Colombia.
- Gerardo Rangel Sánchez, e. a. (12 de 2010). El ácido salicílico y su participación en la resistencia a patógenos en plantas. Revista de la DES Ciencias Biológicas Agropecuarias, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 12(2), 92-93.
- Gómez Lucatero, B. L., & A., C. V. (marzo de 2010). Ácido Salicílico: Inductor de Resistencia a sequía en Canola de riego bajo labranza reducida. Folleto Técnico No. 2. SAGARPA. INIFAP – CIRPAC. México.
- Guzmán, A. e. (2012). Efecto del ácido acetil salicílico y la nutrición mineral sobre la calidad de plántulas de chile habanero. Scielo, XXIII(2).
- Hopquin, B. e. (2002). Technologie des légumes. España: ACRIBIA, S.A. ZARAGOZA (España).
- Juan, P. (Julio de 2012). Departamento de Biotecnología. Recuperado el 07 de Mayo de 2013, de Departamento de Biotecnología: <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16962/tesisUPV3895.pdf?sequence=1>
- Klessig, F., & Malamy. (1994). The salicylic acid signal in plants. Plant Molecular Biology 26.
- Larqué S. Alfonso, e. a. (2010). Efecto del Ácido Salicílico en el crecimiento de plántulas de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Revista Chapingo Serie Horticultura 16(3): 183-187, 184-186.
- Lexus. (2010). Manual agropecuario. En Lexus, Manual agropecuario: tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. (pág. 679). Bogotá: Lexus.
- López, Á. (Julio de 1999). Manejo Integrado de Plagas. Del origen conceptual y su desarrollo empírico. CORPOICA, III(1), 31-33.

- Martin, F. J. (2009). Respuestas inducidas por ácido abscísico y ácido salicílico en las simbiosis de judía y alfalfa en estrés salino. Recuperado el 23 de Enero de 2013
- Martínez, F. (05 de mayo de 2008). Inducción de Defensas en los Cultivos Productos "Fitofortificantes". Recuperado el 30 de enero de 2013, de <http://www.iec.cat/Noticia/butlleti4/FelixMartinez5-05-08.pdf>
- Meier, U. (2001). Estadios de las plantas mono- y dicotiledóneas (Segunda ed.). Alemania.
- Mendoza, A. B. (2002). Departamento de Horticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo,. Recuperado el 30 de enero de 2013, de El Acido Salicilico es un agente señalizador y promotor de resistencia biotica y abiótica en las plantas: http://abenmen.com/a/rev_salicilico.pdf
- Molina, A., & Rodriguez, P. (2008). Resistencia sistémica inducida: ¿Una herramienta bio-ecológica? Puerto de la Cruz, Tenerife: s.d.,
- Muñoz Lema, S. R. (2013). "Evaluación agronómica de quince cultivares de arveja (*Pisum Sativum* L.), mediante el apoyo de investigación participativa con enfoque de género En La Estación Experimental del Austro Bullcay". Riobamba.
- Nava, D. (2009). Inducción Floral en las plantas ornamentales con ácido salicílico. Michoacán.
- OEI, O. d. (2010). La Genética al servicio de la agricultura. (K. Lucas, Ed.) IBERCIENCIA.
- Ortega P, M., Zambrano S, L., & Corella H, A. (1999). Estudio Agroeconómico del cultivo de la arveja *Pisum sativum* L. En la zona norte del departamento de Nariño. Revista de Ciencias Agrícolas, XV(1 y 2), 87.
- Parra Aya, L. (2008). Relación entre infecciones quiescentes de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) y los diferentes estados fenológicos del fruto de mango (*Mangifera indica* L) variedad Hilacha. Bogota.
- PATÍÑO, R. E. (16 de Febrero de 2011). Recuperado el 23 de Enero de 2013, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/793/2/03%20agp%2011%20tesis%20final.pdf>
- Peralta I et al. (2010). Manual Agrícola del Frejol y otras leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea N° 135.(Segunda impresión actualizada). Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. (M. A. D., Ed.) Quito.
- Peralta, & Cárdenas. (2009). "Evaluación del elicitor (ácido acetilsalicílico + ácido ascórbico) y su activación de defensas en la incidencia del tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) en el cultivo de papa variedad súper chola en la zona el ángel provincia del carchi". Tulcán.
- Piñeros-Castro, Y., Otálvaro-Álvarez, Á., & Velásquez-Lozano, M. (2009). Efecto de la aplicación de elicitores sobre la producción de 4B-hidroxiwithanolido E, en raíces transformadas de *Physalis peruviana* L. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 24-27.
- practice, P. (20 de agosto de 2013). Recuperado el 14 de abril de 2014, de Fytoplatology practice http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=151

- Prado Velasquez, L. A. (2008). Evaluación agronómica de dos líneas de arveja (*Pisum Sativum* L) y su efecto a la fertilización química y orgánica,. Recuperado el 29 de enero de 2013
- Proano Benalcazar, J. (2011). Recuperado el 07 de agosto de 2013, de <http://hdl.handle.net/123456789/234>
- Promosta, P. D. (Abril de 2005). Obtenido de gamis.zamorano.edu/gamis/es/Docs/hortalizas/arveja.pdf
- R. Garcia, M. y. (2003). Fitoalexinas, mecanismos de defensa de la planta. *redalyc*, 5-7.
- Ramírez, H. e. (2006). Influencia de promotores de oxidación controlada en hortalizas y su relación con antioxidantes. *Revista Chapingo serie horticultura*, 189-195.
- Rangel Sánchez, G. e. (2010). El ácido salicílico y su participación en la resistencia a patógenos en plantas. *Ciencias Biológicas Agropecuarias Universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo*, XII(2), 90-95.
- Raskin, I. (1992). Role of Salicylic acid in plants. *Ann Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 43.
- Riveros A et al, .. (27-30 de agosto de 2002). Moléculas activadoras de la inducción de resistencia, incorporadas en programas de agricultura sostenible. Recuperado el 07 de agosto de 2013, de <http://www.sidalc.net/repdoc/a2124e/a2124e.pdf>
- Robalino, M. (1998). Evaluación morfológica del material segregante de once líneas de arveja (*Pisum sativum*). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales, Riobamba.
- Rosales S, A. (1980). La Arveja. En A. Rosales S, *Hortalizas plagas y enfermedades* (Tercera ed., págs. 224-225). México: Trillas, S.A de C.V.
- Salgado Siclán, M. L. (2012). Inductores de Resistencia A TuMV en *Arabidopsis thaliana* (L). Heynh. México: Colegio de Postgraduados de Fitosanidad.
- Sánchez, E. e. (25 de febrero de 2011). Efecto del ácido salicílico sobre biomasa, actividad fotosintética, contenido nutricional y productividad del Chile Jalapeño. *Revista Chapingo Serie Horticultura* , 17, 63-68.
- Sanmartin, L. Z. (2008). Nuevas aportaciones al metabolismo secundario del tomate. Identificación y estudio de moléculas implicadas en la respuesta a la infección con *Pseudomonas syringae* pv. tomato. Valencia: s.d.,
- Sciences, P. &. (2011). e-library. Recuperado el 30 de enero de 2013, de passel.unl.edu/pages/informationmodule.php?idinformationmodule=1008088419&topicorder=2&maxto=7
- Tamayo P, Á., & Duarte G, Á. (1972). El cultivo de la arveja (*Pisumsativum*L.) En Colombia. División de Comunicaciones, ICA, 28.
- Tamayo, P. J. (2000). Enfermedades del cultivo de la arveja en Colombia: Guía de reconocimiento y control. *Corpoica*, 15 - 17.
- Valencia et al. (2011). Evaluación de 20 líneas de arveja (*Pisum sativum*L.) y su reacción al complejo de *Ascochyta*. *Ciencias agrícolas*, 44.
- Villafuerte, O. (Junio de 2008). <http://www.gob.pe/papas.shtml>. 3-11-2008. Recuperado el 3 de Noviembre de 2008, de <http://www.gob.pe/papas.shtml>. 3-11-2008: <http://www.gob.pe/papas.shtml>. 3-11-2008