



## Efecto de la aplicación de azufre para el control de oidiosis “*Leveillula taurica*” en el cultivo de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) var. imperial star

## Effect of the application of sulphur for the control of oidiosis “*Leveillula taurica*” in the culture of artichoke (*Cynara scolymus* L.) var. imperial star

L. Mauricio<sup>1</sup>, J. Leal<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> San Miguel Industrial, Trujillo, Perú

<sup>2</sup> Departamento de Tecnología Agrícola, Instituto Superior Tecnológico TECSUP, Av. Vía de Evitamiento s/n Víctor Larco, Trujillo, Perú

Recibido 18 agosto 2011; aceptado 25 septiembre 2011

### Resumen

Una de las causas importantes para el decaimiento de la producción de alcachofa es por la enfermedad conocida con el nombre de oídium u oidiosis o ceniza, “*Leveillula taurica*”, la que provoca formaciones pulverulentas en el envés de las hojas, y luego invaden el haz.; induciendo a una pérdida de masa foliar, muerte de la planta y reducción en rendimiento. Con la finalidad de poder contrarrestar el efecto de infección y avance del hongo se planteó el trabajo de investigación la cuál fue determinar la dosis adecuada del azufre para el control de oidiosis (*Leveillula taurica*) en el cultivo de alcachofa *Cynara scolymus* L var. imperial star. El experimento fue llevado a cabo en el Distrito de Víctor Larco, Trujillo, La Libertad; suelo de textura franco arcilloso, empleándose un sistema de riego por gravedad cuya frecuencia de riego es quincenal para la conducción del cultivo. Se empleó un Diseño de Bloques Completos al Azar, con cuatro tratamientos y un testigo, y con cuatro repeticiones. Fue realizado un análisis de varianza y la prueba de Duncan con un nivel de significancia de 5 %. Los resultados mostraron que los tratamientos aplicados de azufre reducen y controlan el avance del hongo, siendo el mejor el T2, con dosis 1 kg/cil. Se concluye que estos tratamientos son adecuados para ser aplicados en el cultivo de alcachofa para el control de oídium (*Leveillula taurica*).

**Palabras clave:** Patógeno, Azufre, oídium, masa foliar, variedad.

### Abstract

One of the important reasons for the decay of the production of artichoke is for the disease known with the name of oidium or oidiosis or ash, " *Leveillula taurica* ", which provokes powdery formations in the back of the leaves, and then they invade the bundle.; inducing to a loss of mass to foliate, death of the plant and reduction in performance. With the purpose of being able to offset the effect of infection and advance of the mushroom it raise the work of investigation which was to determine the suitable dose of the sulphur for the control of oidiosis (*Leveillula taurica*) in the culture of artichoke *Cynara scolymus* L var. imperial. The experiment was carried out in Victor Larco District, Trujillo, La Libertad; soil of texture clayey, a system of irrigation being used by gravity which frequency of irrigation is fortnightly for the conduction of the culture. There was used a Design of Complete Blocks at random, with four treatments and a witness, and with four repetitions. There was realized an analysis of variance and Duncan's test by a level of significant of 5 %. The results showed that the applied treatments of sulphur reduce and control the advance of the mushroom, being the best the T2, with dose 1 kg/cil. It concludes that these treatments are adapted to there be applied in the culture of artichoke for the control of oidium (*Leveillula taurica*).

**Keywords:** Pathogenic, Sulphur, oidium, Mass to foliate, Variety.

### 1. Introducción

El Perú es el tercer país exportador de alcachofa en el mundo, después de la

China y Francia, siendo la alcachofa preparada la preferida por los mercados internacionales. Esta cifra representa un

\* Autor para correspondencia

Email: jllp481@hotmail.com (J. Leal)

incremento de 29.5 %, es decir, 2.19 millones más respecto al valor exportado en el 2009 (MINAG, 2011).

Los países de destino para las exportaciones de alcachofas preparadas en el 2010 fueron principalmente estados unidos (6.5%), Canadá (1.5%), Australia (1.3%), Brasil (1%) y Holanda (0.9%). Asimismo, en el 2010, la producción nacional alcanzó las 127.5 mil toneladas, un 10.2 % más que la producción del 2009. A nivel de regiones, en el año 2010, las que tuvieron mayor participación fueron Ica (45.3 %), La Libertad (21.1%) y Arequipa (20.6%) (MINAG, 2011).

Para el presente año, en Julio 2011 las exportaciones de alcachofas en conservas crecieron en un 25%. Son U\$ 26.0 millones frente a los U\$ 209 millones del mismo período del 2010. Ascendiendo los precios a un 13%, siendo este a un U\$ 2.76 kilo promedio (Agrodata, 2011). Esta Hortaliza Originaria del Mediterráneo, se consume la inflorescencia, el receptáculo y las brácteas. Es considerada como una de las especies hortícolas de innumerables propiedades organolépticas y terapéuticas como antirreumática y diurética, por su acción sobre el metabolismo de la urea y colesterol, es apreciada porque contiene Insulina fuente de energía similar al azúcar muy beneficiosa para los diabéticos y los hipoglucémicos, es rica en Azúcares, proteínas, vitamina ABC, con gran cantidad de calcio, potasio y Hierro. Es por ello su preferencia en el mercado internacional (Garcilazo, 2008).

Las alcachofas se exportan como: (a) corazones de alcachofas sin espinas o "alcachofines" (alcachofa tiene 2-4 cm de diámetro), siendo el 90% exportable a mercados internacionales y se industrializa en frascos y latas en salmuera; los corazones pueden ser enteros, mitades, y/o cuartos; (b) fondos de alcachofas con espinas, donde se exporta el receptáculo floral, siendo el 10% del mercado

internacional para Francia, exportándose en frascos y latas en salmuera; por lo tanto las calidades que exige el mercado son competitivas y los costos de producción, lo obligan a tener mayor eficiencia en el manejo del cultivo, especialmente en el tema sanitario.

El Oidio (*Leveillula taurica*) es una de las enfermedades que más daños causa en las plantaciones de alcachofas. Su desarrollo se ve favorecido con temperatura de 20° C y una humedad relativa del 70%. Los síntomas de la enfermedad se manifiestan en las hojas basales como lesiones pequeñas, inicialmente blanquecinas y de aspecto pulverulento, las que posteriormente se fusionan formándose lesiones de color café, que llegan a cubrir gran parte de la lamina foliar, terminando esta por secarse. En el envés de las hojas, se esparce sobre lesiones o agrupados en algunos sectores, encontrándose cuerpos frutales del hongo color naranja y café; estos son los cleistotecios que al romperse liberan las ascas y ascosporas (Fernández, 1990).

El azufre en forma de polvo, polvo humedecible, pasta o líquido, se utiliza para controlar las cenicillas de muchas plantas. La mayoría de los compuestos derivados del azufre se aplican de acuerdo a la proporción de 120 a 720 g por cada 100 litros de agua y ocasionan daños en climas cálidos y secos (cuando la temperatura sobrepasa a los 30°C), especialmente en plantas que son sensibles al azufre, como tomate, melon y vid (Agrios, 2010). El azufre es un fungicida de contacto y preventivo que se debe de aplicar en condiciones de baja presión de la enfermedad para que exista un control efectivo del patógeno (Orozco, 2006). En condiciones de baja presión en invernadero el Oidium, el uso de azufre sublimado reduce las aplicaciones para control preventivo de oidium y ácaros, no causa fitotoxicidad, ni afecta a los insectos polinizadores (*A. mellifera*), reduciendo los

días a cosecha y su intervalo en el cultivo de melón (Bravo, 2003).

Alvarez y Pinilla (2000) argumentan que, en pruebas realizadas para controlar oidio en la vid, señalan el control parcial sobre este patógeno, con aplicaciones de azufre polvo mojable siendo las frecuencias de aplicación de 3 a 5, comenzando en pre-flor y finalizando en pinta los primeros días. Asimismo aplicaciones cada 7 a 10 días de azufre a una dosis de 7.5 g/l, reduce al patógeno a un 78% en pepino y un 60% en zapallo; lo cual ratifica el control de la enfermedad con productos naturales (Apablaza *et al.*, 2002).

Una posible alternativa para controlar el desarrollo del hongo vendría a ser la aplicación de azufre dirigido al follaje de la plantación; es por ello que en la presente investigación se plantea determinar la dosis adecuada del azufre para el control de oidiosis (*Leveillula taurica*) en el cultivo de Alcachofa. *Cynara scolymus L.* var. imperial star en Víctor Larco, La Libertad.

## 2. Materiales y métodos

### Características del campo

El presente trabajo de investigación fue realizado en el área agrícola de Tecsup, ubicado en la localidad el Desaguadero, del distrito de Víctor Larco, provincia Trujillo, departamento La Libertad, a una altitud de 20 msnm, cuya ecología y clima es un árido tropical de relieve plano. Los datos climáticos para la zona en los días en que se realizó el trabajo de investigación (05-10-10 al 19-10-10), son en promedio: temperatura mínima 14.04 °C, temperatura máxima 17.52°C, evaporación 2.88 mm/día, radiación solar 249.25 cal-g/cm<sup>2</sup>.día, velocidad del viento mínima 4.73 km/h, velocidad máxima del viento 9.83 km/h, humedad relativa 80.72 %, sin presencia de lluvias. El suelo es de textura franco arcillo arenoso, con salinidad alta, de reacción ligeramente alcalina, presencia de sodio cambiante, contenido bajo de materia orgánica, alto a medio en fósforo y

potasio disponible, baja capacidad de intercambio catiónico. El agua de riego proviene del pozo de Tecsup y presenta pH alcalino, con alto contenido de sales, bajo nivel de boro; calcio y cloruros altos.

### Características del Cultivo

Campo con cultivo de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) var. Imperial star, de 219 días de edad, con una densidad de 10 416 plantas.ha<sup>-1</sup>. El cultivo del campo experimental, presenta su vigésima octava cosecha, siendo el inicio de ella el 2 de agosto del 2010. Durante toda la campaña se aplicaron fertilizantes al suelo, en las siguientes cantidades por hectárea: 400 unidades de N, 50 unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 350 unidades de K<sub>2</sub>O, 50 unidades de CaO y 30 unidades de MgO, haciendo un consumo total de agua de 10000 metros cúbicos de agua por hectárea.

### Diseño experimental

Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 repeticiones, siendo los tratamientos: T0 (Testigo) Sin aplicación, TR (dosis referencial) Microthiol Special, 1.00 kg /cil; T1 Pantera 80 WP, 0.75 kg /cil; T2 Pantera 80 WP, 1.00 kg /cil; T3 Pantera 80 WP, 1.25 kg /cil.

### Aplicación de los tratamientos

**Producto en prueba:** nombre comercial del producto es Pantera 80 WP, cuyo ingrediente activo es a base de asufre; con una formulación en polvo mojable (WP) y su concentración de 800 g/kg. Siendo su registro SENASA PQUA 021.

**Producto de referencia:** nombre comercial del producto es Microthiol special, cuyo ingrediente activo es a base de asufre; con una formulación en granulo dispersante y su concentración de 800 g/kg. Siendo su registro SENASA 435 – 97.

**Dosis y volumen de aplicación:** las dosis establecidas fueron: 1.00 kg de microthiol special por cilindro (16 L de preparado químico por tratamiento); 0.75 kg de pantera 80 wp por cilindro (16 L de preparado químico por tratamiento); 1.00 kg de pantera 80 wp por cilindro (16 L de

preparado químico por tratamiento); 1.25 kg de pantera 80 wp por cilindro (16 L de preparado químico por tratamiento).

**Tipo, momento y evaluación:** se tomaron al azar 5 plantas por tratamiento. Se evaluaron: Número de área dañada por hoja; porcentaje de incidencia; porcentaje de severidad, eficacia de control, clasificación del control. Se tomaron 5 hojas por planta y se observaron los síntomas o área dañada característicos. En total se evaluaron 25 hojas por cada tratamiento. Finalmente los datos se llevan a grados de acuerdo a la Tabla 1.

**Tabla 1**

Nivel de grado de acuerdo al porcentaje de área dañada.

Grado	Área dañada	Características
0	0%	Hoja Sana
1	>0-5%	Hoja dañada
2	>5-10%	Hoja dañada
3	>10-25%	Hoja dañada
4	>25-50%	Hoja dañada
5	>50%	Hoja dañada

El cálculo de la eficacia se hizo mediante la fórmula de Henderson y Tilton:

$$\% \text{ Mortalidad} = 100 \times [1 - (Td \times Ca) / (Ta \times Cd)]$$

Donde Td: Infestación en parcela tratada después del tratamiento; Ca: Infestación en parcela testigo antes del tratamiento; Cd: Infestación en parcela testigo después del tratamiento; Ta: Infestación en parcela tratada antes del tratamiento.

Se utilizó una escala de evaluación para calificar el control (Tabla 2). En la Tabla 3 se muestran las fechas de evaluación.

**Tabla 4**

Análisis de Varianza de porcentaje de severidad de Oidium (*Leveillula taurica*) evaluados en el cultivo de Alcachofa.

Fuente de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados			
		Días después de la aplicación (dda)			
		Evaluación Preliminar	7	9	14
Tratamiento	4	9.812730	214.45477	604.40795	808.52223
Bloques	3	19.424520	2.75825	14.93609	28.23850
Error	12	36.858830	23.63287	21.02433	20.55205
Total	19	66.096080	240.84589	640.36837	857.31278
Promedio		4.00	7.08	10.40	16.56
Coefficiente de Variabilidad		13.687	8.665	6.936	5.412
Significación		NS	**	**	**

\* : Diferencias significativas ( $Pr > F$ ) <  $\alpha(0.05)$

\* \*: Diferencias altamente significativas ( $Pr > F$ ) <  $\alpha(0.01)$ .

**Tabla 2**

Escala de evaluación de control.

Porcentaje de Control	Clasificación
85 – 100	Control Bueno
70 – 84	Control Aceptable
55 – 69	Control Regular
0 – 54	Control Deficiente

**Tabla 3**

Fechas de evaluación.

Evaluación	dda	Fecha
Evaluación preliminar	-1	04/10/10
Instalación del ensayo	0	05/10/10
1° evaluación	7	12/10/10
2° evaluación	9	14/10/10
3° Evaluación	14	19/10/10

dda: Días después de la aplicación.

### 3. Resultados y discusión

Para realizar el análisis de varianza, los valores observados fueron transformados con una operación matemática (raíz cuadrada del valor observado más 1) debido a que los datos provenían de observaciones hechas por conteo y la transformación se realiza para que el nivel de significación dentro del definido, 0.05 y de esta forma evitar que la proporción del error se incremente y con ello evitar conclusiones erróneas del ensayo (Calzada, 1970).

#### Porcentaje de Severidad

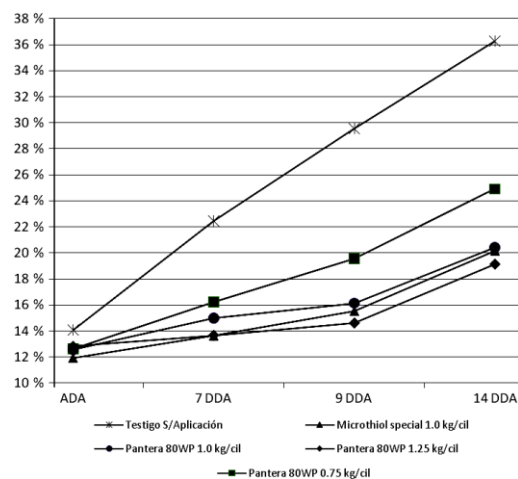
La Tabla 4 muestra el análisis de varianza de porcentaje de severidad de los tratamientos.

En las evaluaciones realizadas después de la aplicación los tratamientos tuvieron diferencias altamente significativas, es decir las parcelas asignadas a los tratamientos tuvieron respuestas diferentes a las dosis probadas durante el ensayo.

Para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos para el porcentaje de severidad se realizó la prueba de comparación múltiple de medias de DUNCAN, mostradas en la tabla 5 (nivel de significación de 0.05). En la primera evaluación (7 dda) observamos al tratamiento testigo (Sin aplicación) presento diferencia altamente significativa con los demás tratamientos, además el tratamiento referencial TR (Microthiol special 1.0 kg/cil) obtuvo diferencia altamente significativa con los tratamientos de menor dosis T1 (Pantera 80WP 0.75 kg/cil), asimismo el tratamiento de menor dosis T1 presento diferencia altamente significativa con el tratamiento de mayor dosis T3 (Pantera 80WP 1.25 kg/cil). En la segunda y tercera evaluación (9 y 14 dda) observamos al tratamiento testigo (Sin aplicación) presento diferencia altamente significativa con los demás tratamientos, además el tratamiento referencial TR (Microthiol special 1.0 kg/cil) obtuvo diferencia altamente significativa con el tratamiento de menor dosis T1 (Pantera 80WP 0.75 kg/cil), asimismo el tratamiento de menor dosis T1 presento

diferencia altamente significativa con los tratamientos de intermedia y mayor dosis T2 y T3 (Pantera 80WP 1.00 y 1.25 kg/cil). Concordando con Apablaza *et al.* (2002), cuyo control es de manera efectiva a partir del séptimo día.

En el grafico del Porcentaje de Severidad (Figura 1), observamos desde la primera evaluación después de la aplicación la severidad del hongo (*Leveillula taurica*) disminuye en todos los tratamientos, en la evaluación posterior se ha observado un ligero aumento en el porcentaje de severidad, excepto del testigo que su aumento fue superior.



**Figura 1.** Porcentaje de severidad del hongo (*Leveillula taurica*) en las parcelas tratadas.

**Tabla 5**

Prueba de comparación de promedios de DUNCAN para el porcentaje de severidad de *Oidium (Leveillula taurica)* evaluados en el cultivo de Alcachofa.

Tratamientos	Evaluación Preliminar	Días después de la aplicación (dda)			
		7	9	14	
Testigo S/Aplicación	T 0	14.070 A	22.4600 A	29.5600 A	36.2625 A
Microthiol special 1.0 kg/cil	T R	11.930 A	13.6375 C	15.5525 C	20.1750 C
Pantera 80WP 0.75 kg/cil	T 1	12.630 A	16.2150 B	19.5475 B	24.9100 B
Pantera 80WP 1.0 kg/cil	T 2	12.568 A	14.9975 CB	16.1425 C	20.4225 C
Pantera 80WP 1.25 kg/cil	T 3	12.823 A	13.6675 C	14.6100 C	19.1350 C

**Tabla 6**

Análisis de varianza de porcentaje de incidencia de Oidium (*Leveillula taurica*) evaluados en el cultivo de Alcachofa.

Fuente de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados			
		Días después de la aplicación (dda)			
		Evaluación Preliminar	7	9	14
Tratamiento	4	31.236970	420.98570	1025.3452	1745.8723
Bloques	3	61.336840	32.35301	41.1179	54.8326
Error	12	138.44551	66.95746	78.5842	37.4115
Total	19	231.01932	520.29617	1145.0474	1838.1164
Promedio		13.40	18.60	24.60	33.80
Coefficiente de Variabilidad		15.374	9.105	8.556	4.931
Significación		NS	**	**	**

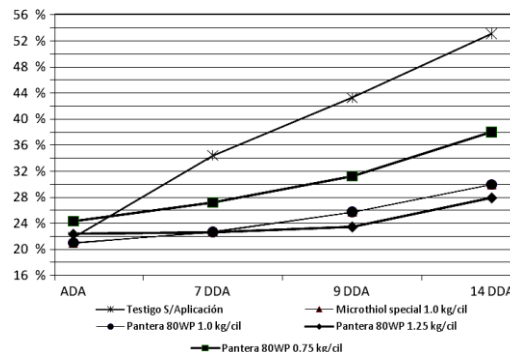
\* : Diferencias significativas ( $Pr>F$ ) <  $\alpha(0.05)$

\* \*: Diferencias altamente significativas ( $Pr>F$ ) <  $\alpha(0.01)$ .

### Porcentaje de Incidencia

La Tabla 6 muestra el análisis de varianza de porcentaje de incidencia de los tratamientos. En las evaluaciones realizadas después de la aplicación los tratamientos tuvieron diferencias altamente significativas, es decir las parcelas asignadas a los tratamientos obtuvieron respuestas diferentes a las dosis probadas durante el ensayo. Para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos para el porcentaje de incidencia se realizó la prueba de comparación múltiple de medias de DUNCAN, mostradas en la tabla 7 (nivel de significación de 0.05). En las evaluaciones realizadas después de la aplicación, observamos al tratamiento testigo (Sin aplicación) presento diferencia altamente significativa con los demás tratamientos, además el tratamiento referencial TR (Microthiol special 1.0 kg/cil) obtuvo diferencia altamente significativa con el tratamiento de menor dosis T1 (Pantera 80WP 0.75 kg/cil), asimismo el tratamiento de menor dosis T1

presento diferencia altamente significativa con los tratamientos de intermedia y mayor dosis T2 y T3 (Pantera 80WP 1.00 y 1.25 kg/cil). En la Figura 2 observamos desde la primera evaluación después de la aplicación la incidencia del hongo (*Leveillula taurica*) disminuye en todos los tratamientos, en la evaluación posterior se observo un ligero aumento del porcentaje de incidencia del hongo, excepto del testigo que su aumento fue superior.



**Figura 2.** Porcentaje de Incidencia del hongo (*Leveillula taurica*) en las parcelas tratadas.

**Tabla 7**

Prueba de comparación de promedios de DUNCAN para el porcentaje de incidencia de Oidium (*Leveillula taurica*) evaluados en el cultivo de Alcachofa.

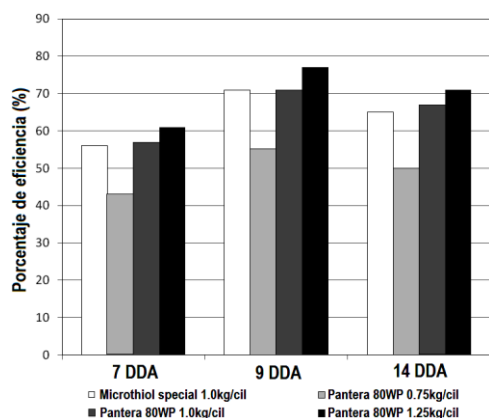
Tratamientos	Evaluación Preliminar	Días después de la aplicación (dda)			
		7	9	14	
Testigo S/Aplicación	T0	21.823 A	34.420 A	43.275 A	53.150 A
Microthiol special 1.0 kg/cil	TR	20.905 A	22.740 C	25.763 C	29.963 C
Pantera 80WP 0.75 kg/cil	T1	24.350 A	27.223 B	31.265 B	38.028 B
Pantera 80WP 1.0 kg/cil	T2	21.018 A	22.665 C	25.763 C	29.963 C
Pantera 80WP 1.25 kg/cil	T3	22.365 A	22.665 C	23.470 C	27.905 C

**Tabla 8**Eficacia y clasificación del azufre Pantera 80 WP sobre *Leveillula taurica*.

Evaluaciones (Días)	TR		T1		T2		T3	
	%	Control	%	Control	%	Control	%	Control
7 DDA	56	REGULAR	43	DEFICIENTE	57	REGULAR	61	REGULAR
9 DDA	71	ACEPTABLE	55	REGULAR	71	ACEPTABLE	77	ACEPTABLE
14 DDA	65	REGULAR	50	DEFICIENTE	67	REGULAR	71	ACEPTABLE

### Eficacia y clasificación del Pantera 80 WP sobre *Leveillula taurica*

En la Tabla 8 se muestran los resultados de la eficacia de control del producto Pantera 80 WP. Observamos en la evaluación del día 7 dda que el control a la dosis de 1.0 y 1.25 kg/cil fue mayor del 57 y 61% en ambos con clasificación regular, a comparación de la dosis de 0.75 kg/cil que fue el 43% con clasificación deficiente. En la siguiente evaluación (9 dda) observamos que el control fue aceptable a dosis de 1.0 y 1.25 kg/cil (71 y 77% de eficiencia). En la última evaluación (14 dda) apreciamos en todos los tratamientos que la eficacia fue disminuyendo con clasificación regular. Sólo el tratamiento T1 (0.75 kg/cil) presentó una disminución mayor en el porcentaje de eficacia del 50% con clasificación deficiente. Estos tratamientos determinaron control que fue concordante con lo mencionado en la bibliografía (Alvarez y Pinilla, 2000; Apablaza *et al.*, 2002; Bravo, 2003).



**Figura 3.** Eficacia del azufre Pantera 80 WP sobre *Leveillula taurica*.

### 4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en el ensayo de la aplicación de azufre con el producto Pantera 80WP en el cultivo de alcachofa, provocan una reducción del número de conidias del Oidium (*Leveillula taurica*) con las diferentes dosis probadas durante los 7, 9 y 14 días después de la aplicación, comparado con el tratamiento testigo (tratamiento sin aplicación); mostrando un control aceptable. Del análisis de varianza en el porcentaje de severidad e incidencia observamos que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos en todas las evaluaciones realizadas después de la aplicación. Basado en las condiciones ambientales, estado de desarrollo vegetativo del cultivo, época de aplicación y presión de la enfermedad se recomienda las aplicaciones de azufre con la dosis de 1 kg por cilindro de Pantera 80 WP para controlar el oidium *Leveillula taurica* en el cultivo de Alcachofa.

### Referencias

- Agrios, G. 2010. Fitopatología. Editorial Limusa S.A. Mexico.
- Agrodata. 2011. Exportación Alcachofas en Conservas. Agrodata Perú. Disponible en: <http://agrodataperu.blogspot.com/2011/08/exportacion-alcachofas-en-conservas>.
- Alvarez, M.; Pinilla, B. 2000. Una década de investigación en el control del oidio de la vid (*Oidium tuckeri*) en uva vinífera mediante diferentes activos. X Congreso Nacional de fitopatología. Valdivia, Chile. Congreso de Fitopatología, 33:73.
- Apablaza, G.; Díaz, M.; San Martín, R.; Moya, E. 2002. Control de oidio de las cucurbitáceas con saponinas presentes en extractos de quillay (*Quillaja saponaria*). Ciencia e Investigación Agraria 29(2): 83-90.

- Bravo, M. 2003. Evaluación técnica económica de aplicaciones de azufre sublimado y *Trichoderma harzianum* en melón en invernadero, en Zamorano. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Zamorano, Honduras. Disponible en: [http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis\\_infolib/2003/T1650.pdf](http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2003/T1650.pdf).
- Calzada, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. Editorial Jurídica. Lima, Perú.
- Fernández, C. 1990. *Leveillula taurica* (Lév) Arn. Un nuevo organismos causante del oidio en alcachofa. Agricultura Técnica. Chile 50 (4): 386-389.
- Garcilazo, J. 2008. El cultivo de alcachofa en el Perú. Universidad Nacional de Ica. Disponible en: <http://www.agrounica.com/2011/08/el-cultivo-de-la-alcachofa-en-el-peru.html>
- MINAG. 2011. Perú es el tercer país exportador de alcachofa en el mundo. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/notas-de-prensa-2011/peru-es-el-tercer-exportador-de-alcachofa-en-el-mundo.html>.
- Orozco, M. 2006. Cenicilla (*Oidium sp.*) del tamarindo (*Tamarindus indica L.*): un problema recurrente y su manejo integrado en el trópico seco de México. Revista Mexicana de Ftopatología 24: 152 – 155.