

# Efecto de *TRICHODERMA LIGNORUM* y *SACHAROMYCES CEREVISIAE* en el control del hongo *Botrytis Cinerea* causante del moho gris de la fresa y su rendimiento, en el municipio de Subachoque Cundinamarca

Edith Catherine Niño S.  
Omar Guerrero G.

Recibido 23 de agosto de 2011, Aprobado 29 de noviembre de 2011

## Resumen

La presente investigación se realizó en el municipio de Subachoque Cundinamarca, a una altura de 2600 msnm. Se evaluó el rendimiento de fresa sana y de fresa afectada por moho gris (*B. Cinerea*) Se empleó un diseño de parcelas divididas con tres tratamientos, cuatro subtratamientos

y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: 1. Manejo biológico; aplicaciones semanales de la mezcla de los productos Mycobat (*Trichoderma lignorum*) en dosis de 20 g/bomba de 20 l, Virobat (*Saccharomyces cerevisiae*) en dosis de 25 cc / bomba de 20 l; 2. Manejo cero o Testigo; sin aplicación de ningún producto y 3. Manejo químico; aplicaciones semanales de la mezcla de los productos Propital (Propiconazol) en dosis de 60 cc/bomba de 20 l y Score (Difenoconazol) en dosis de 20 cc/bomba de 20 l. Los subtratamientos correspondieron a las variedades 1. Camarosa, 2. Gaviota, 3. Ventana y 4. Albión. En la cosecha se evaluó el rendimiento total de la fresa sana clasificándola en tamaños de 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> desde la semana 16 cuando se hizo la primera cosecha, tres veces por semana, hasta la semana 22. Además, se evaluó el total de rendimiento de fresa afectada por moho gris. Los resultados obtenidos mostraron un rendimiento total de fruta sana, de 14,55 Kg/ parcela con el manejo biológico; 14,05 Kg/parcela con el manejo químico y 3,49 Kg/parcela con el manejo cero o testigo. No se encontraron diferencias estadísticas entre el manejo biológico y el químico pero sí con respecto al testigo. Las variedades no presentaron diferencias en rendimientos. En producción de fruto afectado por moho gris no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres métodos de manejo como tampoco entre variedades. Los resultados obtenidos indican que se puede reemplazar el control químico del moho gris de la fresa por el control biológico, con una consecuente disminución de la contaminación ambiental y una mayor calidad de la fresa en los mercados nacionales e internacionales.

#### Palabras clave

*Botrytis Cinerea*, rendimiento, variedades, control biológico.

#### Abstract

The present study was carried out in Subachoque, municipality of Cundinamarca at 2600 AMSL. The healthy yield of strawberry was evaluated an also the yield of affected fruits by gray mold (*Botrytis Cinerea*). A split plot design was used with three treatments, four subtreatments and four repetitions. The treatments were: 1). Biological Management; weekly spraying of the mixing Mycobat (*Trichoderma lignorum*) 20 ml / 20 l of water, with Virobat (*Saccharomyces cerevisiae*) 25 ml / 20 l of water; 2) Check, without any application; and 3). Chemical Management applying the mix of Propital (propiconazol) in dosage of 60 ml / 20 l water and Score (difenoconazol) 20 ml/ 20 l of water. The subtreatments were the varieties 1). Camarosa, 2). Gaviota, 3). Ventana, 4). Albion. At the harvest time, the total healthy fruit yield was evaluated, classifying the fruit in three sizes; 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> from the week 16 after planting to week 22 after planting. The yield of affected fruits by *Botrytis Cinerea* also was evaluated. The obtained results showed a yielding of 14.55 Kg/plot with the biological management; 14.05 Kg/plot with chemical management and 3.49 Kg/plot with the check. There were not statistical differences between biological and chemical management, but there was statistical differences with the check. The varieties did not show yielding differences among them respect to the management. There were not differences in yield of affected fruits among managements and also among varieties. The obtained results in this investigation show that is possible change the chemical control by biological control for the gray mold of strawberry, to diminish the ambient contamination and to obtain better strawberry quality in the national and international marketing.

#### Keywords

*Botrytis Cinerea*, yield, Biologic control.

## I. Introducción

El municipio de Subachoque Cundinamarca cuenta con altura de 2600 msnm una temperatura media de 7 a 13 °C; Humedad relativa de 55%, suelos ricos en materia orgánica hasta 20%; con texturas franco arcillosa, moderadamente fina, buena infiltración, aguas de excelente calidad; condiciones agroecológicas requeridas por el cultivo de fresa (*Fragaria Vesca L.*) para desarrollarse y originar producciones económicamente viables. Sin embargo, una de las preocupaciones de mayor relevancia para los agricultores es el daño del fruto a causa de moho gris (*B. Cinerea*) problema fitosanitario que no sólo afecta la calidad de la cosecha, sino que también aumenta los costos de producción y la contaminación del entorno por el uso de fungicidas de síntesis química; relacionado con esto, el agricultor muestra interés por saber si es posible encontrar variedades que resistan a la enfermedad sin necesidad de realizar aplicaciones excesivas de fungicida (Aparicio *et al.*, 1998). La principal enfermedad del cultivo de fresa es el moho gris causado por *B. cinerea*, que aparece como una mancha marrón claro o amarillenta hacia el final del cáliz y a los pocos días cubre de un moho gris de apariencia polvosa toda la superficie de la fruta. Este patógeno es capaz de afectar el 95% de los frutos después de 48 horas de cosechados (Torres, 1998).

Las variedades Camarosa, Gaviota, Ventana y Albión son reconocidas por su alta producción y calidad de fruto en las condiciones ambientales de Subachoque Cundinamarca, municipio que en la actualidad ha aumentado el área cultivada en fresa y beneficia directamente a unas 300 familias de la región (Agrocadenas, 2009).

Camarosa es una variedad que produce frutos durante 6 o 7 meses al año, su fruto es grande sobre 28-30 cm, firme, color rojo oscuro y de forma cónica (Lozano, 2008). Albión, con fruto grande más largo que ancho, cónico de color rojo, con gran firmeza y pulpa roja, su principal característica es su excepcional calidad de fruta, tanto por tamaño, como por sabor y firmeza de la fruta; Gaviota, fruta más alargada que Camarosa, fácil de recolectar, se caracteriza por su calidad de fruta especialmente sabor, tamaño y peso, de 26 a 28 gramos por fruta, el color de la fruta de Gaviota es similar a Camarosa pero ligeramente menos firme (Aparicio, Rodríguez, & Gómez, 2006).

## II. Objetivos

- Determinar los rendimientos de fresa (*F. vesca*) sana de primera, segunda y tercera aplicando los métodos de manejo, biológico, cero (testigo) y químico en cuatro variedades de fresa.
- Evaluar el total de rendimiento de fresa afectada por la enfermedad moho gris aplicando tres métodos de manejo en cuatro variedades de fresa.

## III. Metodología

La presente investigación se realizó en el municipio de Subachoque Cundinamarca, en la finca "TATA" a 2600 msnm (Alcaldía de Subachoque, 2010).

Se emplearon parcelas divididas en un diseño completo al azar, en el cual el manejo se consideró el tratamiento y las variedades las subparcelas, cada tratamiento con cuatro repeticiones. (Fig. 1)

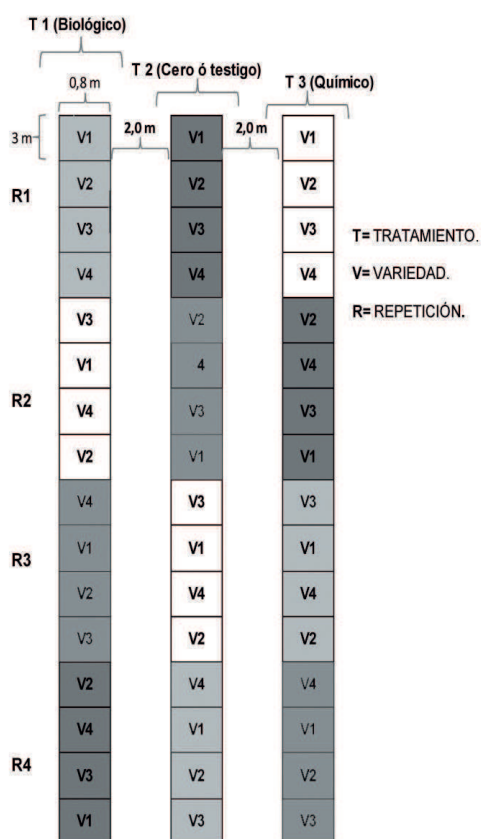


Figura 1. Mapa de campo, diseño en parcelas divididas. Fuente: Niño, 2010

Para evaluar el rendimiento de fruto sano y afectado, la unidad experimental fue una parcela de 0,80 m de ancho por 3,0 m de largo y 0,60 m de altura

con 16 plantas sembradas a tres bolillo utilizando distancias de 0,30 m entre plantas y 0,20 m entre línea.

Los tratamientos que correspondieron a los tres métodos de manejo de la enfermedad moho gris se presentan en la tabla 1

TRATAMIENTO	MANEJO	INGREDIENTE ACTIVO DEL INSUMO	DOISIS	PERIODICIDAD DE APLICACIÓN
1	BIOLÓGICO	<i>Trichoderma lignorum</i>	1g/l de agua	Cada 7 días a partir del trasplante
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	25 cc/bomba	Cada 7 días a partir del trasplante
2	TESTIGO			
3	QUÍMICO	Propiconazol	60cc/bomba de 20 l	Cada 7 antes de la primera cosecha y 20 días después de la primera cosecha.
		Difeconazol	20g/bomba 20 l	Cada 7 antes de la primera cosecha y 20 días después de la primera cosecha.

Tabla 1. Tratamientos, manejo, ingrediente activo, dosis y épocas de aplicación para los productos en estudio. Fuente: Niño, 2010.

Los subtratamientos correspondieron a las cuatro variedades de fresa en estudio.

- Subtratamiento 1:** variedad Camarosa.
- Subtratamiento 2:** variedad Gaviota.
- Subtratamiento 3:** variedad Ventana.
- Subtratamiento 4:** variedad Albión. (Figura 2)

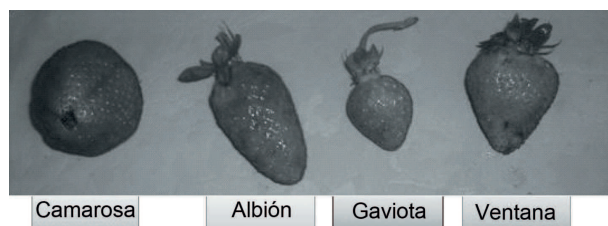


Figura 2. Morfología de los cuatro subtratamientos (Variedades). Fuente: Niño, 2011.

La evaluación de los rendimientos de fruto de fresa sano y de fruto afectado por moho gris se realizó a partir de la semana 16, después del trasplante, tres veces por semana, tiempo durante el cual se usó una balanza Ohaus EP 6101 C, de 6,100 g X 0,1 g para pesar la producción obtenida.

Evaluación de fruto sano: Se evaluó la producción total acumulada de fruto sano en los manejos y variedades mediante clasificación de tres tamaños que fueron pesados en Kg individualmente de la siguiente manera: de primera, con diámetro mayor

a 40 mm; de segunda, con diámetros entre 30 a 40 mm y de tercera con diámetros menores a 30 mm. (Figura 3).



**Figura 3.** Clasificación en tres tamaños de fruto sano de fresa. **Fuente:** Niño, 2010.

Evaluación de producción promedio de fruto afectado por moho gris: Se cosecharon y pesaron los frutos afectados por la enfermedad en cada uno de los manejos y variedades. (Figura 4)



**Figura 4.** Frutos afectados por moho gris (*B. cinerea*). **Fuente:** Niño, 2010.

**Análisis Estadístico:** Se aplicó la prueba F para las comparaciones. El valor de la significancia fue definido a una probabilidad de 99,5%. SAS 9.2 fue el programa utilizado para el análisis.

#### IV. Resultados

##### **Rendimientos de fresa sana y cantidad en Kg de fruto afectado por moho gris (*B. Cinérea*)**

Con el tratamiento biológico se obtuvo una mayor producción de fruto sano con 14,55 Kg/parcela, seguido del químico con 14,05 Kg/parcela y luego el testigo con 3,49 Kg/parcela. La variedad de mayor

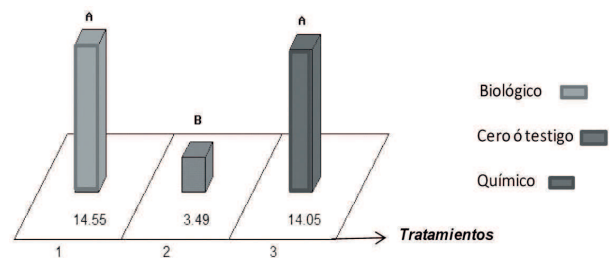
producción de fruto sano fue Albión con 12,28 Kg/parcela y la de menor producción fue Ventana con 8,61 Kg/parcela; en fruto afectado por moho gris la variedad que más produjo fue Gaviota con 2,59 Kg/parcela y la de menor producción fue Camarosa con 2,23 Kg/parcela. Tabla 2.

Rendimiento en Kg/ Subparcela	TRATAMIENTO (Manejo)			SUBTRATAMIENTO (Variedad)			
	1- Biológico	2- Cero	3- Químico	1- Camarosa	2- Gaviota	3- Ventana	4- Albión
SANA 1ª	6,15	1,26	5,89	3,94	4,77	3,68	5,33
SANA 2ª	5,35	1,27	4,86	3,51	4,28	3,12	4,4
SANA 3ª	3,06	0,96	3,3	2,68	2,71	1,81	2,55
TOTAL SANA	14,55	3,49	14,05	10,13	11,76	8,61	12,28
TOTAL AFECTADA	2,36	2,3	2,73	2,23	2,59	2,56	2,47

**Tabla 2.** Producción promedio en kg/parcela de fruto de fresa sana y afectada por moho gris en tres sistemas de manejo y cuatro variedades. **Fuente:** Niño, 2011.

##### **Producción total de fresa sana en los tres manejos**

Los manejos biológico, con una producción de 14,55 Kg de fruto sano/parcela, y químico, con 14,05 Kg/parcela, no presentaron diferencias significativas entre sí, pero si con diferencias significativas con el testigo que mostró muy baja producción de fruto sano en relación a los otros dos métodos de manejo con tan solo 3,49 Kg /parcela evidenciando la necesidad de realizar aplicación de controladores de la enfermedad (figura 5).



**Figura 5.** Producción total acumulada en Kg /parcela de fresa sana por tratamiento. **Fuente:** Niño 2011.

Sin embargo se han descrito regiones donde la resistencia de *B. Cinerea* a fungicidas es un hecho, por lo que según (Casado & Lastres, 1999) "los agricultores tratan la parte aérea de las plantas con pulverizaciones a base de iprodiona, vinclozolina o procimidona en alternancia o mezcla con fungicidas de amplio espectro, especialmente con los que tienen una acción anti-Botrytis: tiram, diclofluanida o clorotalonil."

Una alternativa biológica no sólo disminuiría el impacto ambiental que generan la aplicación de

insumos excesivamente tóxicos si no que además favorecería notoriamente la calidad de vida del consumidor; si se piensa en una seguridad alimentaria de la que tanto se habla en la actualidad. En términos generales, se puede afirmar que toda la población colombiana se encuentra expuesta a plaguicidas no biodegradables a base de metales o metaloides, especialmente en las regiones agrícolas, donde la exposición a la ingestión de alimentos con trazas de plaguicidas ha desarrollado, especialmente en los últimos 5 años, las intoxicaciones por agroquímicos en cultivos como papa, fresa y tomate de mesa y que han llevado, incluso, al desarrollo de cáncer de estómago en el consumidor (Idrobo, 2009).

Se han descrito diversos ingredientes activos utilizados en el control biológico de enfermedades causadas por *Botrytis Cinerea*: *Trichoderma spp.*, *Coniothyrium spp.*, *Gliocladium p.*, *Mucor spp.*, *Penicillium spp.*, *Verticillium spp.*, bacterias y nemátodos antagonistas de *B. Cinerea*, citando a los primeros como los más importantes en los cultivos hortícolas (Lozano, 2008). Sin embargo, con base en los resultados obtenidos en el presente estudio, el control biológico se presenta como una alternativa efectiva en el manejo del moho gris de la fresa y tienen la ventaja de conservar, en mayor proporción, los recursos naturales que finalmente llevan a la obtención de un recurso económico. Además, la implementación de estos insumos biológicos traerá beneficios económicos al productor por el valor monetario agregado al que se están ofertando las cosechas tratadas con dichos insumos biológicos.

#### Producción de fresa sana en las cuatro variedades

Se observó que la producción acumulada de fresa sana para las variedades Albión con 12,28 Kg/parcela y Gaviota con 11,76 Kg/parcela no mostraron diferencias significativas entre sí, pero si con las variedades camarrosa y ventana. (figura 6), coincidiendo con Aparicio, Rodríguez, & Gómez, quienes en 2006 señalaron a las variedades Albión y Gaviota como materiales de alta producción en relación a otras. La variedad Ventana, con una producción de 8,61 Kg/parcela, fue la variedad de menor producción (figura 6), contrario a lo encontrado por Aparicio, Rodríguez, & Gómez (2006) quienes mencionan un rendimiento inferior en Albión que en Ventana; ésta confrontación de resultados puede ser producto de las variaciones edafoclimáticas bajo las cuales se realizaron los dos estudios mencionados.

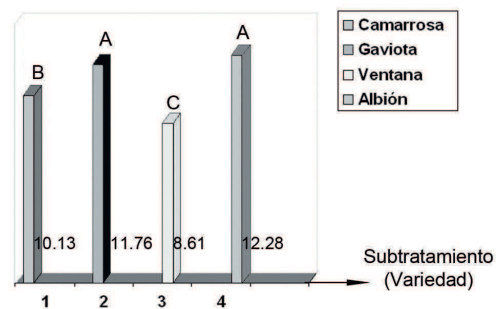


Figura 6. Producción total acumulada en Kg / subparcela de fresa sana por variedad. Fuente: Niño 2011.

Pese a la descripción de la variedad Camarrosa, realizado por Lozano (2008), caracterizándola como la variedad de fresa más cultivada en los últimos años, alrededor del 60% de la producción mundial, por su excelente producción, es la variedad que ocupa el tercer lugar con 10,13 Kg de fruto sano/parcela.(figura 6).

#### Interacción manejos vs. variedades en producción de fruto sano.

En general, no hubo efectos de interacción entre manejos y variedades, (figura 7), pero se observaron efectos principales, es decir diferencias entre los tres tratamientos como ya se discutió (figura 5). Las variedades produjeron igual cantidad de fruto sano en cada tratamiento.

En el tratamiento testigo, se presentaron rendimientos homogéneos, muy bajos en relación a los otros dos manejos. (figura 7)

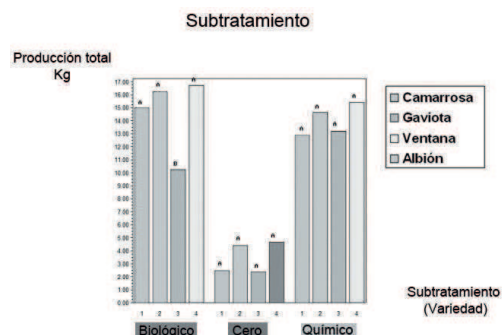
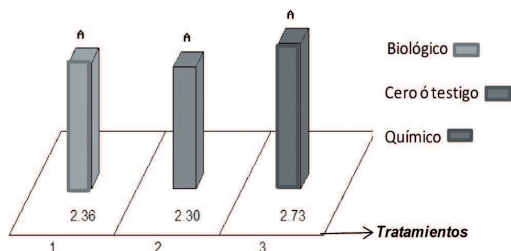


Figura 7. Interacción de producción total acumulada en Kg /parcela de fresa sana. Fuente: Niño 2011.

#### Producción de fresa afectada por moho gris en los tres manejos.

Los rendimientos de fresa afectada fueron de 2,36 Kg/parcela en el testigo y de 2,36 y 2,73 Kg/parcela para el manejo biológico y químico

respectivamente sin mostrar diferencias significativas entre estos tres manejos (figura 8), esta situación se debe probablemente a que esta enfermedad afecta desde la floración y causa aborto floral, por tanto no hay formación de fruto.

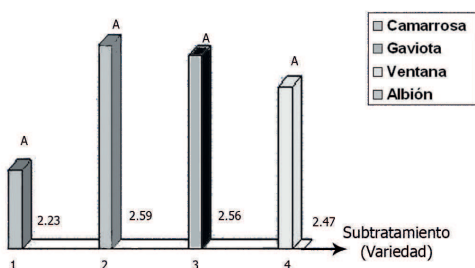


**Figura 8.** Producción total en Kg/parcela de fresa afectada por moho gris para los tratamientos. **Fuente:** Niño 2011.

Las esporas del hongo que han germinado, rara vez penetran directamente en los tejidos que muestran un crecimiento activo, pero lo hacen en tejidos de la planta a través de heridas o después de que se han desarrollado durante un cierto tiempo y han formado micelio sobre los pétalos de flores senescentes (Lozano, 2008.) Los signos se manifiestan en el fruto donde aparece una mancha amarillenta de consistencia acuosa, que posteriormente se extiende a toda la fruta y se cubre de un polvo gris, que corresponden a las esporas del hongo. El resultado final es la momificación del cien por ciento del fruto; la enfermedad afecta considerablemente inclusive la floración (Lozano, 2008).

### Producción de fresa afectada por moho gris en las cuatro variedades.

La producción de fruto afectado por moho gris en las cuatro variedades no tuvo diferencias significativas, Gaviota produjo 2,59 Kg/parcela, ventana 2,56 Kg, Albión tuvo una producción de 2,47 Kg y Camarosa produjo 2,23 Kg/parcela, (figura 9); evidenciando así que independientemente del método de manejo que se realice, ninguna de las variedades presenta resistencia a la enfermedad.

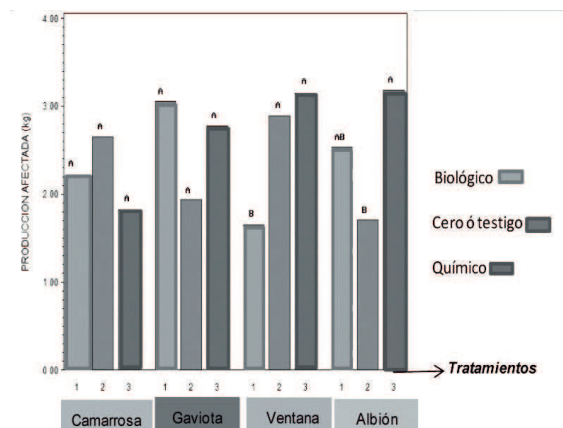


**Figura 9.** Producción total en Kg/parcela de fresa afectada por moho gris para las variedades. **Fuente:** Niño 2011.

Aparicio, Rodríguez, y Gómez (2006) señalan que para Albión su principal característica es su excepcional facilidad de recolección y soporta más la post cosecha que Camarosa y Ventana.

### Interacción manejo vs. variedades en producción de fruto afectado por moho gris

La interacción entre manejo y variedades respecto a la producción de fruto afectado por moho gris muestra que no hubo diferencias significativas para ninguno de los tres manejos dentro de cada una de las cuatro variedades, es decir que los tres métodos de manejo se comportaron estadísticamente igual en cada una de las cuatro variedades. Figura 10.



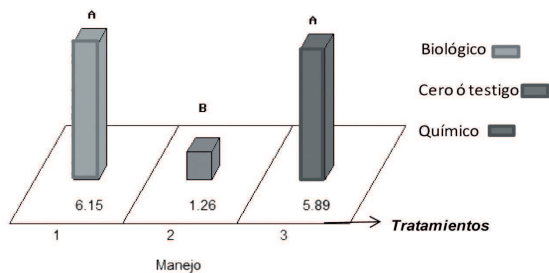
**Figura 10.** Interacción de producción total en Kg/parcela de fresa afectada por moho gris. **Fuente:** Niño 2011.

Aparicio, Rodríguez, y Gómez (2006) afirman que la variedad Camarosa es menos susceptible a moho gris (*B. Cinerea*) en comparación con la variedad Ventana. Afirmación que en esta investigación no se evidencia pues no se presentaron diferencias significativas en la producción de fruto afectado (figura 10). La variedad ventana en el manejo químico tiene una baja producción de fruto afectado en relación a los otros manejos implementados por que posiblemente su genética se adaptó mejor que las otras variedades en estudio.

### Producción total de fresa sana de 1ª en los tres manejos

En producción de fruto sano de primera, no se presentaron diferencias significativas entre los manejos Químico y Biológico con 6,15 Kg/parcela y 5,89 Kg/parcela respectivamente, lo que demuestra que la aplicación de fungicidas biológicos no altera el tamaño de frutos, es decir la calidad exigida en el mercado; sin embargo si hubo diferencias significativas con el manejo testigo que tan solo

produjo 1,26 Kg/parcela de fresa sana de primera (Figura 11).

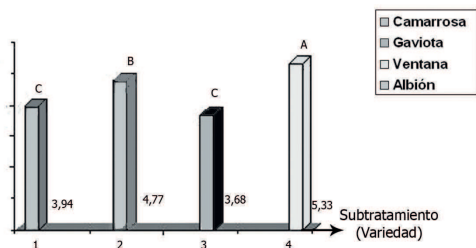


**Figura 11.** Producción total en Kg /parcela de fresa sana de 1ª por tratamiento. Fuente: Niño, 2011.

Comercialmente se prefieren los frutos de fresa de mayor tamaño, no solo por su facilidad de venta al ser más agradables a la vista del consumidor, si no por el valor económico agregado que se le da gracias a sus virtudes organolépticas (Torres, 2008).

**Producción total de fresa sana de 1ª en las cuatro variedades**

Albión con 5,33 Kg/parcela obtuvo la producción de fruto sano de primera estadísticamente superior a las demás variedades, seguida por Gaviota con 4,77 Kg/subparcela y en tercer lugar Camarrosa y Ventana con 3,94 y 3,68 Kg/parcela respectivamente y sin diferencias estadísticamente significativas entre estas dos últimas (figura 12).

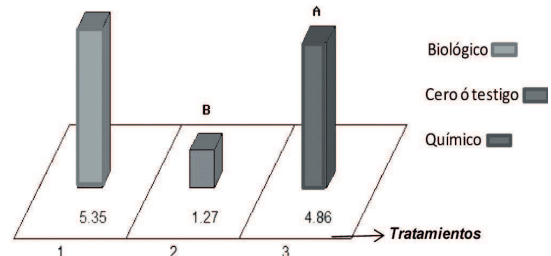


**Figura 12.** Producción total en Kg /parcela de fresa sana de 1ª por subtratamiento (variedad). Fuente: Niño, 2011.

Contradice la afirmación de Aparicio, Rodríguez, y Gómez (2006) quienes manifiestan que Ventana produce más fruta de primera, siendo ligeramente más grande, firme, resistente y con un color, tanto interno como externo, más claro que la variedad Camarrosa, esto posiblemente sucede a que las variedades presentan más alto ó más bajo desempeño agronómico dependiendo de factores como el clima.

**Producción total de fresa sana de 2ª en los tres manejos.**

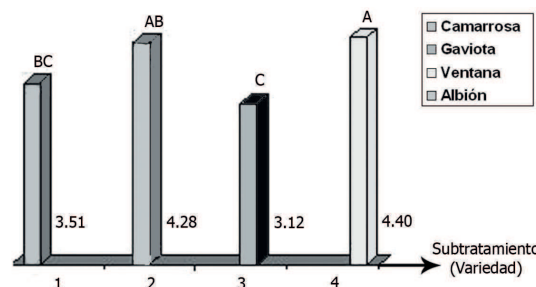
Con el manejo biológico la producción fue de 5,35 Kg/parcela de fruto sano de segunda, sin diferencias significativas con el manejo químico que dio 4,86 Kg/parcela, pero si presentaron diferencias significativas con el testigo que produjo 1,27 Kg/parcela. Las diferencias entre los manejos fue igual que en la producción de fruto sano de primera. (figura 13)



**Figura 13.** Producción total en Kg/ parcela de fresa sana de 2ª por tratamiento, (Manejo). Fuente: Niño, 2011.

**Producción total de fresa sana de 2ª en las cuatro variedades**

Al igual que en la producción de fruto sano de primera, en fruto sano de segunda, la variedad Albión fue nuevamente la de mayor producción con 4,40 Kg/parcela, pero sin diferencias significativas con la variedad Gaviota que dio 4,28 Kg/parcela pero si con diferencias estadísticas con Camarrosa que produjo 3,51 Kg/parcela; por su parte Ventana fue la de menor producción con 3,12 Kg/parcela (figura 14), mostrando diferencias significativas con respecto a las demás variedades. Este comportamiento se debe a la condición genética de las variedades y no al efecto de los tratamientos evaluados en la presente investigación.



**Figura 14.** Producción total en Kg/ subparcela de fresa sana de 2ª por subtratamiento (variedad). Fuente: Niño, 2011

**Interacción tratamientos vs. variedades en producción de fruto sano de 2ª**

En general no hubo efectos de interacción, solo se difundieron efectos principales entre el manejo cero o testigo y los otros dos, biológico y químico, como ya se discutió. Las variedades produjeron igual en cada manejo (figura 15).

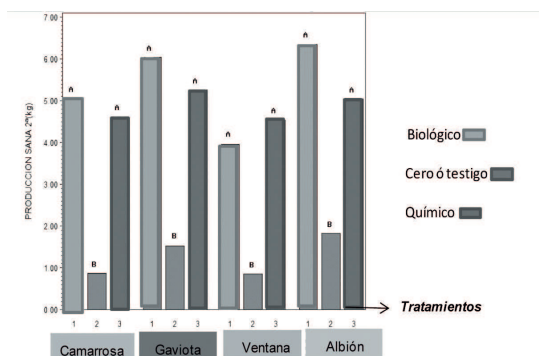


Figura 15. Interacción de producción total en Kg /parcela de fresa sana de 3ª. Fuente: Niño, 2011.

### Producción total en Kg de fresa sana de 3ª en los tres manejos

Los rendimientos de los manejos biológico y químico con 3,06 y 3,30 Kg/parcela de fruto sano de tercera categoría, respectivamente, fueron estadísticamente iguales, y fueron significativamente diferentes respecto al testigo que tuvo un rendimiento de 0,96 Kg/parcela (Figura 16).

La producción de fruto sano de tercer tamaño fue igual en su comportamiento a fruto de primera y segunda categoría en las (figuras 11 y 14), donde los manejos biológico y químico no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

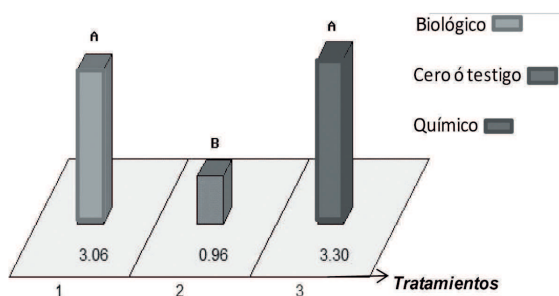


Figura 16. Producción total en Kg /parcela de fresa sana de 3ª por tratamiento, (Manejo). Fuente: Niño, 2011.

Pese a que los frutos de menor tamaño tienen un valor comercial inferior son de importancia industrial en la fabricación de subproductos como mermeladas, dulces, néctares y otros. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 1.998).

### Producción total en Kg/parcela de fresa sana de 3ª en las cuatro variedades

Las variedades Camarrosa con 2,68 Kg/parcela de fruto sano de tercera, Gaviota con 2,71 Kg/parcela y Albión con 2,55 Kg/parcela no tuvieron diferencias

significativas entre sí pero mostraron diferencias significativas con la variedad Ventana la cual tuvo un rendimiento de 1,81 Kg/parcela y que al igual que en producción de primera y segunda categoría fue la de menor cantidad cosechada (figura 17). Esto es una condición genética de ésta variedad reflejada en menos rendimiento con relación a las otras variedades estudiadas.

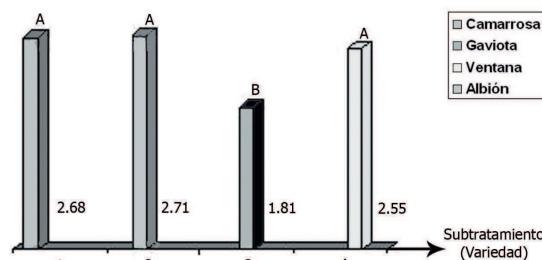


Figura 17. Producción total en Kg /parcela de fresa sana de 3ª por subtratamiento (variedad). Fuente: Niño, 2011.

## V. Conclusiones

- La aplicación de fungicidas de síntesis química Propital y Score (Propiconazole y difenoconazol) en relación a los biológicos Mycobat y Virobat (*Trichoderma lignorum* y *Saccharomyces cerevisiae*) no presentaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la producción de fruto de fresa sano donde el manejo Biológico con 14,55 Kg de fruto sano / parcela y químico con 14,05 Kg/parcela de fruto sano
- Los resultados estadísticos evidenciaron que el uso de fungicidas de síntesis química pueden ser reemplazados por los productos biológicos evaluados en éste estudio.
- La producción de fruto afectado por moho gris no mostró diferencias significativas para los tres métodos de manejo donde el tratamiento cero o testigo produjo 2,30 Kg/parcela y los tratamientos biológico y químico 2,36 Kg y 2,73 Kg/parcela, respectivamente.
- Con el manejo cero o testigo, las cuatro variedades en estudio no presentaron diferencias significativas en producción de fruto afectado por moho gris: Gaviota produjo 2,59 Kg/parcela, ventana 2,56 Kg, Albión tuvo una producción de 2,47 Kg y Camarrosa produjo 2,23 Kg/parcela.



- Independientemente del método de manejo, las variedades de mayor producción en Kg de fruto sano fueron Albión con 12,28 Kg/parcela y Gaviota con 11,76 Kg/parcela y la de menor producción fue Ventana con tan solo 8,61 Kg/parcela.

## VI. Referencias

- [1] Agrios, G. (1996), Fitopatología, México, Ed. Limusa, S.A.
- [2] Aparicio, V.; Belda, J. E.; Casado, E; García, M.; Gómez, V.; Lastres, J.; Mirasol, E.; Roldán, E.; Sáez, E.; Sánchez, A. & Torres, M. (1998), Plagas y enfermedades en cultivos hortícolas de la provincia de Almería: control racional, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla.
- [3] Bertoldi, M.; Sequi, P; Lemmes, B. & Papi, T (eds.), (1996), The Science of Composting, Blackie Academic & Professional, London, United Kingdom.
- [4] Campbell, C., L. & Madden, L. V. (1990), Introduction to Plant disease epidemiology, New York, John Wiley & Sons.
- [5] Cañón & Forero (2010, edición nº 14 de febrero), Subchoque Ecológico, en PUERTAS 2000, Subchoque.
- [6] Comtrade,(2.007),Base de datos y estadística del comportamiento del mercado de frutas y hortalizas.
- [7] Finstein, M. S.; Miller, F. C.; Strom, R. E.; MacGregor, S. T. y Psarianos, K. M. (1.983), "Composting ecosystem management for waste treatment", en BioTechnology, 1, pp. 347-353.
- [8] Google Earth (s.f), Mapas de Colombia, www.google.com
- [9] Idrovo, A. (2000), "Vigilancia de las intoxicaciones con plaguicidas en Colombia", En: Colombia Revista De Salud Pública, ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Publica Universidad Nacional De Colombia v.2 fasc.1, pp.36 – 46.
- [10] Mandela, N. (2.008), Malformaciones humanas por el uso de agroquímicos. Johannesburgo, Sudáfrica.
- [11] Miguez, E. (2.008), Fuentes de Financiación. Fondo Nacional de Biocomercio. IV Simposio Internacional de Agroecología, Palmira – Colombia.
- [12] Miller, F. (1.993), "Minimizing odor generation", In: H.A.J. Hoitink y H. Keener (eds.), Science and Engineering of Composting: Design, Environmental, Microbiologica, and Utilization Aspects, Renaissance Publication, Worthington, Ohio, pp. 219-241
- [13] Munch, L.; Munch, L. & Angeles, E. (2005), Métodos y técnicas de investigación, México, Editorial Trillas.
- [14] Navarro, M. & Morales, A. (1.992). Fertilización en diversos cultivos. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Manual de asistencia técnica # 25. Centro de investigación, Tibaitatá, Colombia.
- [15] Peña, C & Zarta, A. (2.009). Trabajo de campo, realizado en la investigación de práctica profesional III.
- [16] Poincelot, R. P. (1.975), The Biochemistry of composting, The Connecticut agricultural experiment station, New Haven, Connecticut.
- [17] Restrepo, J. (2.007), Agricultura orgánica: Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca, Cali, Editorial Fundación Juquira Candiru, Colombia.
- [18] Rynk, R. (1.994), Composting equipment, pp. 147-179. In: C.W. Heuser y P.E (eds.), Recycling and resource conservation. A Reference Guide for Nursery and Landscape Industries. Pennsylvania Nurserymen's Association, Pennsylvania.
- [19] Stoffella, P. & Kahn, B. (eds.), (2.005), Utilización de compost en los sistemas de cultivos hortícolas, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, España.
- [20] Venegas, R. & Siau, G. (1.994). "Conceptos, principios y fundamentos para el diseño de sistemas sustentables de producción", en Agroecología y desarrollo, Revista del Clades, número especial 7.

**Edith Catherine Niño Silva.** Ingeniera en Agroecología de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Asistente en investigación de la Universidad Nacional de Colombia (Facultad de agronomía) con sede en Bogotá 2011-1 a la fecha. Experiencia en manejo de personal, asistencia en mercadeo, docencia y transferencia de tecnologías agrícolas y producción agroecológica de cultivos en Sabana de Bogotá, Boyacá y Santander del Sur.  
e-mail: cn1425@hotmail.com

**Omar Alfonso Guerrero Guerrero.** Ingeniero Agrónomo. M Sc. en fitopatología, Docente de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO).  
e-mail: omarguerrero@gmail.com; oguerrero@uniminuto.edu