



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

## INFORME TÉCNICO

2006

# PROYECTO FHIA LA ESPERANZA



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.  
Marzo de 2007

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL 2006 .....</b>	<b>2</b>
1. Componente de transferencia de tecnología para frutales de altura .....	2
2. Componente de transferencia de tecnología para hortalizas de clima frío .....	5
3. Componente de investigación y generación de tecnología en la producción de hortalizas de clima frío .....	8
Evaluación del deshije antes de la cosecha en la producción de Brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> ) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras. 2005 .....	9
Evaluación de dos niveles de fertiriego vrs fertilización tradicional en los cultivos de Brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> ) y Coliflor ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botritis</i> ) en la zona de La Esperanza Intibucá .....	13
Evaluación de dos niveles de fertilización aplicados en fertiriego vrs fertilización tradicional en el cultivo de Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en la zona de La Esperanza Intibucá.....	20
Lote demostrativo de producción de tomate de proceso y de mesa en la zona alta de Intibucá, Honduras. 2005.....	25
Evaluación de fungicidas para el control de la pudrición negra ( <i>Rhizoctonia solani</i> ) en el cultivo de remolacha en La Esperanza, Intibucá, Honduras. 2006.....	30
Evaluación de cinco sustratos combinados con el fertilizante foliar triple veinte (20-20-20), para la producción de plántulas de remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> ) a nivel de invernadero en La Esperanza, Intibucá.....	35

## **PROYECTO DE DESARROLLO HORTICOLA SOSTENIBLE DE LAS ZONAS ALTAS DE INTIBUCA, LA PAZ Y LEMPIRA**

### **INTRODUCCION**

Este proyecto inició sus actividades el 1 de Enero de 2006, con el apoyo financiero del gobierno del Japón a través del proyecto 2KR administrado por la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). El proyecto tiene un periodo de duración de dos años y sirve para dar seguimiento a proyectos anteriores ejecutados en la región por la FHIA y la SAG en los últimos doce años. El objetivo general del proyecto es contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los productores hortícolas ubicados en las zonas altas de los Departamentos de Intibucá, La Paz, y Lempira, incrementando sus ingresos económicos mediante la producción de hortalizas y frutales en forma sostenible.

El área de influencia del proyecto en los tres Departamentos mencionados, comprende los municipios siguientes: **Intibucá**: La Esperanza, Intibucá, Jesús de Otoro, Masaguara, San Juan, San Miguelito y Yamaranguila; **La Paz**: Santa Elena, Yarula, Santa Ana, Opatoro, Cabañas, San José, Chinacla, Guajiquiro, Nahuaterique y Marcala; mientras que en el Departamento de **Lempira** se incluyen los municipios de Erandique, Gualcinse y Piraera.

Durante el año 2006 se atendieron un total de 940 pequeños productores que en conjunto manejan un área total de 120 hectáreas dedicadas a la producción de hortalizas y frutales de clima templado. Como parte de las actividades del proyecto también se ejecutaron un total de 18 trabajos de investigación para la búsqueda de soluciones tecnológicas a los problemas prioritarios del proceso de producción. Así mismo, se desarrollaron 70 eventos de capacitación en los que participaron un total de 1,128 personas, que fueron capacitadas principalmente en tópicos relacionados con la producción y manejo poscosecha de frutas y vegetales frescos.

Este proyecto incluye los tres componentes que a continuación se mencionan:

Componente 1. Transferencia de Tecnología para Frutales de Altura.

Componente 2. Transferencia de Tecnología para Hortalizas de Clima Frío.

Componente 3. Investigación y Generación de Tecnología en la Producción de Hortalizas de Clima Frío.

## ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL 2006

### 1. Componente de transferencia de tecnología para frutales de altura

Este componente tiene como objetivo específico contribuir a mejorar las condiciones de vida de los productores de frutales de clima templado en las zonas altas de Intibucá, La Paz y Lempira, incrementando la producción de frutas en forma sostenible, mediante la transferencia de mejores alternativas tecnológicas para la producción.

La cobertura geográfica de las actividades que se ejecutan en este componente comprende 18 municipios en los tres Departamentos. En **Intibucá**: La Esperanza, Intibucá, Masaguara, Otoro, Yamaranguila, San Juan y San Miguelito; en **Lempira**: Erandique, Gualcinse y Piraera, y en **La Paz**: Marcala, Yarula, Santa Elena, Cabañas, Nahuaterique, Santa Ana, Opatoro y Guajiquiro. En todas las comunidades intervenidas se promueve el desarrollo de siete especies de frutales: manzana, durazno, aguacate Hass, membrillo, ciruela, nectarina y pera, por su orden de importancia, respectivamente.

Durante este año se atendieron 686 pequeños productores que cultivan los siete frutales antes mencionados. El 85% de los productores disponen de sistemas de riego por goteo y los demás utilizan riego por gravedad; cada productor maneja en promedio un área de 600 metros cuadrados.

La estrategia que se ha utilizado para lograr eficientemente el objetivo propuesto, ha sido el suministro de asistencia técnica en forma grupal, las visitas puntuales a las fincas y la realización de alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas presentes en la zona de influencia del proyecto, entre ellas: CARE, FUNDER, INFOP, ESNACIFOR, el Proyecto de Desarrollo de Área (PDA) Yamaranguila II y el PDA Monquecagua, Alcaldías de Yamaranguila y Erandique. En el Cuadro 1 se muestran las actividades de capacitación realizadas a través del presente componente.

Cuadro 1. Eventos de capacitación realizados en el 2006.

<b>Cantidad y tipo de evento</b>	<b>Area temática</b>	<b>Productores capacitados</b>
5 cursos	Producción de manzana	140
5 cursos	Producción de durazno	139
2 curso	Producción de aguacate Hass	64
5 días de campo	Cultivo de manzana	75
6 días de campo	Cultivo de durazno	75
25 prácticas demostrativas	Diferentes cultivos	250
<b>48 eventos</b>		<b>743</b>

Un aspecto importante de los servicios prestados a los productores han sido las visitas frecuentes a sus respectivas fincas, lo cual ha contribuido al buen establecimiento de las parcelas de producción y al buen manejo agronómico de las mismas. El Cuadro 2 muestra las visitas realizadas a nivel de finca durante el año 2006.

Cuadro 2. Visitas realizadas a las fincas.

<b>Cultivo</b>	<b>Visita realizadas</b>
Manzana	337
Durazno, nectarina y ciruela	390
Aguacate Hass	65
Pera	43
Membrillo	85
<b>Total</b>	<b>920</b>

Durante las visitas de asistencia técnica a las fincas de los agricultores se ha realizado mayor énfasis en el trazado de la plantación, ahoyado, llenado de hoyos, trasplante, podas de despunte, podas de formación, control fitosanitario con productos amigables con el medio ambiente y uso adecuado de agua para riego. En coordinación con CARE se han establecido alrededor de 280 pequeños proyectos de riego por goteo, principalmente para el cultivo de manzana y durazno en los tres Departamentos.



Práctica de defoliación en manzana Anna. Grupo de mujeres en Intibucá.



Entrega de plantas de aguacate Hass en Cojore, Yarula, La Paz.

El trabajo realizado a través de este componente ha permitido atender un total de 71.51 hectáreas (101.55 manzanas), tal como se indica en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Área atendida por cultivo.

<b>Cultivo</b>	<b>Área atendida (ha)</b>
Manzana	21.00
Durazno	31.22
Aguacate Hass	4.00
Pera	1.40
Membrillo	1.75
Ciruela	6.07
Nectarina	6.07
<b>Total</b>	<b>71.51</b>

### Publicaciones técnicas

Para complementar la información técnica proporcionada a los productores, se han elaborado y distribuido documentos técnicos que facilitan el aprendizaje del manejo adecuado de los cultivos. Los documentos distribuidos en forma impresa son los que se indican en el Cuadro 4. También se ha proporcionado asesoría a los productores para que mejoren los aspectos administrativos de sus respectivas fincas, lo cual permitió que a finales de 2006 se establecieran los registros contables y los costos de producción en los proyectos de 160 productores.

Cuadro 4. Documentos técnicos entregados a los productores.

<b>Documento</b>	<b>Ejemplares distribuidos</b>
Guía técnica sobre el cultivo de aguacate Hass en Honduras.	60
Guía técnica sobre el cultivo de manzana.	134
Guía técnica sobre el cultivo de durazno.	135
<b>Total</b>	<b>329</b>



Productor líder en Día de Campo sobre la producción de durazno en San José, Intibucá.

## 2. Componente de transferencia de tecnología para hortalizas de clima frío

Este componente tiene como objetivo específico contribuir a mejorar las condiciones de vida de los productores de hortalizas de las zonas altas de Intibucá y La Paz, incrementando sus ingresos a través de la producción de hortalizas en forma sostenible, mediante la transferencia de mejores alternativas tecnológicas para la producción.

El área de influencia son 11 municipios en los tres Departamentos. En **Intibucá** se trabaja en los municipios de Intibucá, Yamaranguila y San Juan; En **Lempira** se trabaja en el municipio de Erandique siendo esta la zona No.1, mientras que en **La Paz** se han organizado dos zonas, la No.2 que incluye Santa Ana, Guajiquiro y Opatoro, y la No. 3 que comprende Marcala, Chinacla, Yarula, San José y Santa Elena. En todos estos municipios se promueven y se desarrollan 22 diferentes cultivos hortícolas de clima frío: brócoli, coliflor, lechuga iceberg, lechuga romana, lechuga escarola, zapallo zuchini, cilantro fino, perejil, cebollina, daikon, remolacha, zanahoria, rábano, repollo común, repollo chino, papa, habichuela, cebolla, tomate, chile dulce, apio y repollo morado, por su orden de importancia. Es de hacer notar que el mayor interés por parte de los productores está en los cultivos de mayor demanda en el mercado: brócoli, coliflor, lechuga, zanahoria, repollo común y remolacha.

Los productores involucrados en este componente son 254, el área atendida por el componente es de 49.2 hectáreas (70 mz) durante todo el año.

A los productores se les brinda asistencia técnica en forma grupal e individual, lo que incluye visitas a las fincas y el desarrollo de eventos de capacitación como cursos cortos, seminarios, días de campo, giras de comercialización y el establecimiento de lotes demostrativos a nivel de fincas, para la validación final de las tecnologías evaluadas previamente por el Componente de Investigación y Generación de Tecnología del mismo proyecto (Cuadro 5).

Cuadro 5. Eventos de capacitación realizados durante el 2006.

<b>Cantidad y tipo de evento</b>	<b>Área temática</b>	<b>Productores capacitados</b>
9 cursos cortos	Producción de hortalizas de clima frío.	163
3 charlas demostrativas	Manejo seguro de plaguicidas.	72
10 días de campo	Producción de hortalizas.	150
<b>Total 22 eventos</b>		<b>385</b>

Los productores atendidos poseen un área promedio de 0.19 ha (0.27 mz) cada uno, la que cultivan en forma escalonada durante todo el año para hacer la rotación de cultivos y mantener la variedad de rubros. El 75% de los productores de hortalizas cuentan con sistema de riego (gravedad o aspersión) y un 25% cuenta con riego por goteo.

La alianza estratégica con instituciones públicas y privadas que operan en la zona, entre ellas: CARE, VISION MUNDIAL, Centro Regional de Apoyo al Emprendedor (CREE), FUNDER, APRHOFI, Cooperativa Mujeres de la Sierra, Cooperativa Mujeres Unidas para

Progresar, FECORAH, Institución de Servicios Financieros Empresariales y de Negocios (ISEN), Unión de Trabajadores del Campo (UTC), DICTA y Technoserve ha permitido la realización de un trabajo mas eficiente.

Se han realizado 730 visitas a nivel de finca para observar los problemas prioritarios y brindar las recomendaciones necesarias para solucionar los mismos. Se han establecido 24 lotes demostrativos de hortalizas de clima frío con la finalidad de validar en las parcelas de los productores los paquetes tecnológicos a ser implementados tanto en la época de invierno como en la época de verano. En estos lotes demostrativos se realizaron en el 2006 un total de 10 días de campo con la participación de 150 productores.

En cuanto a la comercialización se elaboró un plan de siembra en forma escalonada para la Asociación de Productores de Hortalizas y Frutales de Intibucá (APRHOFI), que comprende el período de Enero a Junio de 2006, de igual manera se elaboró un plan de siembra de Julio a Diciembre de 2006, con el propósito de abastecer los mercados de San Pedro Sula en forma constante.

Durante el año 2006 se comercializaron las diferentes hortalizas promovidas por el proyecto a través de la comercializadora de APRHOFI y otros intermediarios tanto en Intibucá como en La Paz, lo cual generó ingresos de Lps.2,866,204.32 para los productores de hortalizas y alrededor de Lps. 1,000,000.00 para productores de frutales.

El producto obtenido en los lotes demostrativos establecidos y lotes comerciales en las dos zonas de trabajo en el Departamento de La Paz, durante el último trimestre de 2006 fue comercializado en el mercado de Marcala, La Paz y Comayagua. Se vendieron un total de 54,221 libras de hortalizas, generando ingresos para los productores por Lps. 150,411.60. Debido a que la producción de hortalizas de clima frío se convierte en una alternativa de producción para los productores de la zona, ellos manifestaron su interés por producir a una mayor escala.

Se continuó con la capacitación de los productores en el área de administración de empresas agropecuarias, haciendo énfasis en registros contables y de producción, con el propósito de determinar los costos de las diferentes hortalizas tanto en la época seca como la época lluviosa en las diferentes zonas de trabajo. En el tema recursos naturales y medio ambiente se está promoviendo la siembra de hortalizas de clima frío en curvas a nivel, terrazas individuales y el uso de sistemas de riego por goteo para realizar un mejor uso del recurso agua



Sistema escalonado de hortalizas en Santa Cruz, Opatoro, La Paz.



Productoras de San José, Guajiquiro, La Paz, realizando el trasplante de fresa.



Día de campo en lote comercial de chile dulce en Semane, Intibucá.

### **3. Componente de investigación y generación de tecnología en la producción de hortalizas de clima frío**

A través de este componente del proyecto, la FHIA programó realizar durante un período de un año, en la zona de La Esperanza, Intibucá, un total de 13 trabajos de investigación.

Hasta Diciembre, 2006 se establecieron 18 trabajos de investigación involucrando 15 cultivos hortícolas, con la finalidad de desarrollar alternativas tecnológicas que serán transferidas a los pequeños productores para incrementar la producción, productividad y la calidad de los productos hortícolas, tanto en la época seca como en la lluviosa.

Además de las actividades de investigación se ha capacitado a estudiantes y productores interesados en aumentar sus conocimientos y asimilar nuevas tecnologías para aumentar la productividad de los diferentes cultivos. En tal sentido, se atendieron 6 grupos en los que participaron un total de 130 productores y 60 estudiantes. A continuación se presenta los informes técnicos correspondientes a las investigaciones más relevantes del periodo.

**Evaluación del deshije antes de la cosecha en la producción de Brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras. 2005**

*José Luis Flores y Wilson Zelaya*  
*FHIA La Esperanza*

**Resumen**

Se evaluó la práctica del deshije en 3 fechas después del trasplante, sobre la producción del cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*.) en la zona de La Esperanza, Intibucá. Los resultados son contundentes y muestran que la práctica del deshije no representa una alternativa para aumentar los rendimientos en el cultivo, representando un mayor costo de producción al realizarla ya que no se mostró ninguna diferencia significativa en rendimiento, peso por pella y tamaño de pella.

**Introducción**

El brócoli es una de las hortalizas más importantes debido a su alto valor nutricional y medicinal, por sus propiedades antivirales y su alto contenido de cromo. Actualmente los materiales genéticos utilizados en este cultivo son Legacy (SEMINIS) y Marathón (SAKATA) los cuales tienen como característica genética el brote de hijos secundarios (ver fotos anexas) durante el proceso de crecimiento de las plantas. Se sabe que las hortalizas como el brócoli, lo más importante para su producción es la inflorescencia central la cual es cosechada al final de los 60-70 días después del trasplante, por lo que cualquier desarrollo extra de hojas fuera del brote central podría provocar al final un menor rendimiento.

**Materiales y métodos**

El ensayo se estableció en el mes de Noviembre, 2005 y finalizó en el mes de Febrero de 2006 en la Estación Experimental Santa Catarina, Intibucá, Honduras. Las condiciones climáticas que imperaron durante el tiempo que duró el ensayo fueron: temperatura promedio de 15.6 °C con una precipitación pluvial total de 41.6 mm. En esta investigación se evaluaron 3 fechas de deshije, en un diseño en bloques completamente al azar (DBCA) con 4 repeticiones o parcelas. El tamaño de la parcela fue de 4 camas de 5 metros de largo con 30 cm de calle entre camas y 40 cm entre hilera. Para la toma de datos solo se tomó la cama central de los tratamientos. La variedad utilizada para este experimento fue Legacy de la casa Seminis.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos para práctica de deshije en el cultivo de brócoli. La Esperanza, Intibucá. 2006.

<b>Tratamientos</b>	<b>Días después del trasplante para deshije</b>
1 (testigo)	0
2	35
3	40
4	45

Las variables medidas fueron: rendimiento total (tm/ha), rendimiento comercial (tm/ha) peso de pella (g), número de hijos por planta, diámetro de pella, diámetro de fuste e incidencia de tallo hueco. Los parámetros de calidad para determinar si una pella es comercializable se tomaron basándose en los estándares que maneja la comercializadora APRHOFI los cuales son: diámetro de pella mayor de 10 cm, sin daño físico.

### **Manejo agronómico**

La siembra de los semilleros se realizó en bandejas de durapax de 200 agujeros. El sustrato que se uso fue tierra de bosque (tierra que se encuentra debajo de las hojas caídas de encino blanco o roble), tierra negra, ambas pasadas por sarán en relación de 2:1; el cual se humedeció con una solución de 5 galones de agua y 4 copas de fertilizante 20-20-20. La preparación del suelo se hizo con un pase de arado y dos pases de rotatiler.

El trasplante se realizó a los 30 días, cuando las plantas tenían 4 hojas verdaderas. La fertilización se realizo utilizando 250-250-125 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O en dos aplicaciones, la primera a los 5 días después del trasplante, aplicando el 100% de fósforo, 50% de nitrógeno y 33% de potasio; la segunda a los 30 días después del trasplante con el resto de elementos. Al momento de aplicar el fertilizante se hizo por postura y no por área.

Por la temporada en que se realizó el experimento hubo necesidad de riego durante el desarrollo de la planta, con una frecuencia de una hora diaria.

El control de enfermedades se realizó en forma preventiva realizando dos aplicaciones en el ciclo del cultivo de los productos Amistar (Azoxistrubin) 67 g por 200 litros de agua, Bravo (Clorotalonil) 1.5 litros/ha y Vondozeb (Mancozeb) 1 kg /200 litros de agua. Para el control de plagas de suelo se aplicó Thimet (Forato) (22 kg/ha), para lepidópteros, Muralla (Imidacloprid) (0.75 litros/ ha), para el control de chinches y áfidos monarca (Thiacloprid) (0.75 litros/ ha). Se aplicó adherente para reducir las pérdidas por el lavado del producto aplicado.

La cosecha comenzó a los 95 días después de la siembra y se realizó en base a criterios de cosecha ya establecidos.

### **Resultados y discusión**

Para la variable de rendimiento total no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo, se obtuvo el mayor rendimiento total (18.44 tm/ha) con el tratamiento de deshije a los 45 días después del trasplante, y el menor rendimiento total (17.38 tm/ha) con el tratamiento de deshije a los 40 días después del trasplante.

En cuanto al rendimiento comercial no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. Como observación se puede mencionar que el tratamiento que está mas cerca al periodo de cosecha (tratamiento de 45 días después del trasplante), es decir, 22 días para la primera cosecha, obtuvo un mayor rendimiento debido a que al realizar esta practica en este tiempo no se afecta el desarrollo vegetativo de la planta (Cuadro 2).

Cuadro 2. Rendimientos totales y comerciales de evaluación de practica de deshije en el cultivo de brócoli en La Esperanza, Intibucá.

Tratamiento (días al deshije después del trasplante)	Días a primera cosecha	Rendimiento (tm/ha)	
		Total	Comercial
45	22	18.44 a*	15.15 a
35	34	18.20 a	14.76 a
Sin deshije	0	17.49 a	14.94 a
40	27	17.38 a	14.88 a
		CV= 9.07 R <sup>2</sup> = 0.39	CV= 13.53 R <sup>2</sup> = 0.29

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente (p<0.05) de acuerdo a la prueba de Duncan.

Para las variables de diámetro de pella, diámetro de fuste y peso promedio de pella no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Diámetro de pella, diámetro de fuste y peso promedio de pella en la evaluación de práctica de deshije en el cultivo de brócoli en La Esperanza, Intibucá.

Tratamiento (días al deshije después del trasplante)	Diámetro (cm)		Peso promedio de pella (kg)
	Pella	Fuste	
Sin deshije	9.91 a*	3.14 a	0.19 a
45	9.87 a	3.16 a	0.17 a
35	9.78 a	3.15 a	0.19 a
40	9.65 a	3.15 a	0.17 a
		CV= 5.34 R <sup>2</sup> = 0.20	CV= 2.68 R <sup>2</sup> = 0.54
			CV= 10.00 R <sup>2</sup> = 0.58

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente (p<0.05) de acuerdo a la prueba de Duncan.

### Conclusiones

La práctica de deshije realizada en diferentes fechas después del trasplante no provoca diferencias significativas en el rendimiento total y comercial, ni en la calidad de pella en el cultivo de brócoli.

Por lo anterior, esta práctica que los productores realizan en las zonas de producción de este cultivo es innecesaria y solo incrementa los costos de producción y disminuye la rentabilidad del cultivo.

## Recomendación

Dejar de utilizar la práctica de deshije en el cultivo de brócoli.

## Bibliografía

- <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/brocoli.htm>
- <http://html.rincondelvago.com/produccion-de-hortalizas-en-guatemala.html>
- Manual de producción de brócoli. FHIA 2003.
- [www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-brocoli](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-brocoli)
- Efectos de la densidad de la plantación sobre la competencia por la PAR incidente en brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) Francescangeli, Sangiacomo, M.A; Marti H. R 2003. Instituto Nacional de Tecnología Agrícola INTA.

## Anexos



Brote secundarios en una planta de brócoli de 45 días de trasplante.



Estado de crecimiento de rebrote al momento de la cosecha, nótese el crecimiento del testigo con respecto al resto de los tratamientos.

## **Evaluación de dos niveles de fertiriego vrs fertilización tradicional en los cultivos de Brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) y Coliflor (*Brassica oleracea* var. *botritis*) en la zona de La Esperanza Intibucá**

### **Resumen**

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá, ubicada a 1680 metros sobre el nivel del mar (msnm). Los cultivos se establecieron en lotes independientes pero el manejo agronómico de ambos fue similar para la producción de plántulas, control de enfermedades y plagas, prácticas de trasplante y control de malezas. En el cultivo de brócoli se utilizó la variedad Legacy y para Coliflor la variedad Minuteman. El diseño utilizado para cada uno de los ensayos fue de Bloques Completamente al Azar. Los tratamientos evaluados en el brócoli fueron 250-250-150 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (fertilización granulada), 250-250-150-82 (fertiriego) y 191-81-328-82 (fertiriego); para coliflor los tratamientos fueron 150-200-250 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (fertilización granulada), 150-200-250-82 (fertiriego) y 191-81-328-82 (fertiriego). Los resultados muestran que los mayores rendimientos totales en el cultivo de Brócoli se obtuvieron con el tratamiento de 250-250-150-82 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O y en el cultivo de coliflor con el tratamiento 150-200-250-82 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, ambos aplicados a través del fertiriego.

### **Introducción**

El rápido crecimiento de la población mundial ha hecho que el empleo eficiente del agua de riego sea cada vez más importante, particularmente en los países más pobres donde el mayor potencial para aumentar la producción de alimentos y los ingresos rurales se encuentra frecuentemente en las zonas con potencial de riego (Tornería Martínez M.).

El uso de fertiriego actualmente representa aumentos en los rendimientos en cultivos como caña de azúcar que representa más de 25% de aumento, y una disminución de US\$ 32.00 por ha, sin contar la disminución del daño ambiental en las zonas de producción. (Rodríguez C. S.)

La producción de hortalizas en Honduras crece cada día más, debido al incremento en la demanda nacional por sus elevados aportes nutricionales. Entre las hortalizas se destacan el brócoli y la coliflor, que se producen en las zonas hortícolas altas del país, para satisfacer parcialmente las necesidades nutricionales de la población hondureña. Los productores están interesados en incrementar cada día más los rendimientos y la rentabilidad de estos cultivos, para lo cual es necesario aplicar una adecuada fertilización a través del sistema de riego por goteo.

Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de varias dosis de fertilización sobre los rendimientos del brócoli y la coliflor, aplicando el fertilizante a través del sistema de riego por goteo y comparándolo con el sistema de fertilización convencional (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en los cultivos de brócoli y coliflor.

<b>Tratamiento (brócoli)</b>	<b>Nivel de fertilización (kg/ha) N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O</b>	<b>Modo de aplicación</b>
1 (testigo)	250-250-150	Granular en dos épocas
2	250-250-150-82	Fertiriego
3	191-81-328-82 CDA-FINTRAC	Fertiriego
<b>Tratamiento (coliflor)</b>	<b>Nivel de fertilización (kg/ha) N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O</b>	
1 (testigo)	150-200-250	Granular en dos épocas
2	150-200-250-82	Fertiriego
3	191-81-328-82 CDA-FINTRAC	Fertiriego

### Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá, ubicada a 1680 msnm. La siembra se realizó en el mes de Enero de 2006 en bandejas de 200 agujeros en donde las plántulas recibieron una fertilización con 18-46-0 diluido (6 libras/200 litros de agua) a los 15 días de siembra, además se realizaron controles fitosanitarios preventivo de enfermedades, la frecuencia de riegos era diario en dos ocasiones al día.

El manejo agronómico de ambos cultivos fue similar en cuanto a producción de plántulas, control de enfermedades plagas, prácticas de trasplante y control de malezas, aunque se tenían lotes independientes para cada cultivo. En el cultivo de brócoli se utilizó la variedad Legacy y en la coliflor la variedad Minuteman. El diseño utilizado para cada uno de los ensayos fue de Bloques Completamente al Azar. El trasplante se realizó un mes después de la siembra en bandejas; el sistema de siembra utilizado para ambos cultivos fue el de siembra en camas de 60 cm. de ancho, distribuido a doble hilera en forma de tresbolillo, la distancia entre planta fue de 40 cm para brócoli y 45 cm para coliflor, además al momento de trasplante se aplicó la fórmula 18-46-0 diluido (6 libras/200 litros de agua).

En este ensayo se utilizaron 4 repeticiones para el cultivo de brócoli y 5 para coliflor, el largo de cada cama era de 21 metros, cada cama conformaba el tratamiento siendo toda su área la parcela útil.

Para este estudio se dispuso de una válvula de 16 mm en la entrada de cada tratamiento para evitar contaminación de un tratamiento con otro; en el sistema riego para aplicación de los tratamientos se utilizó un filtro de arena. La cinta utilizada para este ensayo fue de la marca ROBERTS (T-tape) de 15 milésimas de grosor, 30 cm entre salida de gotero y con una capacidad de descarga de 1.2 litros/hora.

Antes del establecimiento del ensayo se realizó un análisis de suelo y agua y 10 días antes del trasplante se aplicó al suelo 1,100 kg/ha de dolocal.

En los tratamientos en los que se aplicó fertiriego se siguió la misma curva de absorción (curva de fertiriego CDA FINTRAC), aplicando fertigación 2 veces por semana. Los fertilizantes utilizados en dicha practica fueron MAP (12-61-0), Urea (46-0-0), Nitrato de Calcio (15.5-0-0-27) y Cloruro de Potasio (0-0-62) (ver anexos). El tratamiento 1 en ambos cultivos corresponde a los niveles recomendados por la FHIA y obtenidos en estudios anteriores, el cual se aplicó en forma granulada (T1) y Fertiriego (T2). Por su parte, el tratamiento 3 se basó en la recomendación de CDA FINTRAC que es igual para brócoli y coliflor. En los tratamientos 2 y 3 se incluyó la aplicación de Calcio. Al momento de hacer la aplicación del fertilizante, el nitrato de calcio se aplicó por separado del resto de de los fertilizantes, para evitar sedimentación por la formación de carbonato de calcio (yeso).

Las variables que se midieron en el presente estudio fueron:

1. Rendimiento total.
2. Rendimiento comercial.
3. Tamaño del fruto.
4. Eficiencia del uso del fertilizante.
5. Días a cosecha.
6. Número de cortes.
7. Análisis foliar (30 y 50 días)
8. Costo por tratamiento.

## Resultados y discusión

Para la variable rendimiento total, los mejores resultados en ambos cultivos se obtuvieron con el tratamiento 2 (a partir de formula granulada), encontrando diferencias significativas entre tratamientos en el cultivo de brócoli pero no así en coliflor. Con ese mismo tratamiento (T2) se obtuvieron los mejores rendimientos comerciales en los dos cultivos, superando estadísticamente a los otros dos tratamientos (Cuadros 2 y 3).

Cuadro 2. Rendimientos totales y comerciales de brócoli con diferentes niveles de fertilización a través de fertiriego en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Nivel de fertilización (kg/ha) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Rendimiento (tm/ha)	
		Total*	Comercial
2 (fertiriego)	250-250-150-82	<b>10.7 a</b>	<b>9.68 a</b>
1 (testigo)	250-250-150	<b>8.40 b</b>	<b>6.85 ab</b>
3 (fertiriego)	191-81-328-82	<b>7.43 b</b>	<b>5.11 b</b>

CV=10.55 R<sup>2</sup>=0.86 CV=25.15 R<sup>2</sup>=0.73

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente (p<0.05) de acuerdo a la prueba de Fisher.

Cuadro 3. Rendimientos totales y comerciales de coliflor con diferentes niveles de fertilización a través de fertiriego en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Nivel de fertilización (kg/ha) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Rendimiento (tm/ha)	
		Total*	Comercial
2 (fertiriego)	150-200-250-82	17.86 a	12.13 a
1 (testigo)	150-200-250	15.97 a	7.61 b
3 (fertiriego)	191-81-328-82	13.21 a	7.40 b

CV= 19.87 R<sup>2</sup>= 0.73    CV= 22.91 R<sup>2</sup>= 0.76

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente (p<0.05) de acuerdo a la prueba de Fisher.

Para la variable peso promedio de pella en coliflor no existieron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. En el caso de brócoli si existieron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 2 el que produjo el mayor peso de pella con 270 gramos, seguido del testigo y por último el tratamiento 3. (Cuadro 4)

Cuadro 4. Peso promedio de pella en brócoli y coliflor con diferente fertilización a través de fertiriego en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Nivel de fertilización (kg/ha) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Peso promedio (g)/pella	
		Coliflor*	Brócoli
2 (fertiriego)	150-200-250-82	440.20 a	270 a
1 (testigo)	150-200-250	381.18 a	230 ab
3 (fertiriego)	191-81-328-82	371.95 a	210 b

CV= 12.74 R<sup>2</sup>= 0.56    CV= 11.76 R<sup>2</sup>= 0.64

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente (p<0.05) de acuerdo a la prueba de Fisher.

En relación al diámetro de pella, en el cultivo de coliflor el tratamiento 2 obtuvo los mayores diámetros (12.28 cm) presentando diferencias estadísticas con el tratamiento 3 y 1 (11.36 y 11.31, respectivamente). En el caso del brócoli no se presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Diámetro de pella en brócoli y coliflor con diferente fertilización a través de fertiriego en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Nivel de fertilización (kg/ha) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Diámetro (cm)/pella	
		Coliflor	Brócoli
2 (fertiriego)	150-200-250-82	12.28 a	10.2 a
1 (testigo)	150-200-250	11.31 b	10.1 a
3 (fertiriego)	191-81-328-82	11.36 b	9.84 a

CV= 2.49 R<sup>2</sup>= 0.85    CV= 4.54 R<sup>2</sup>= 0.37

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente (p<0.05) de acuerdo a la prueba de Fisher.

Se realizó un análisis foliar para explorar si existía diferencias nutricionales entre los tratamientos, recolectando para cada cultivo una muestra a los 30 días de trasplantado y otra a los 50-55 días (1 semana antes de la cosecha). Los resultados muestran que en ninguna de las dos fechas, ni en ninguno de los dos cultivos existieron diferencias nutricionales. (Cuadros 6 y 7). Llama la atención que en los análisis realizados en los dos cultivos a los 30 días después del trasplante, el nivel de Mn y Fe eran altos y después a los 50 días eran normales, por lo que se presume que la práctica del encalado se realizó con demasiada premura sin darle tiempo de reacción.

A nivel general los rendimientos estuvieron bajos tanto para coliflor como para brócoli, posiblemente debido a la poca aplicación de Cal y poco tiempo de reacción de la misma, por lo que no se calculó el ingreso neto del mismo, tan solo el costo de aplicación del tratamiento y el margen de utilidad por hectárea. Al hacer un análisis económico de los tratamientos en los dos cultivos, se obtuvo que con el tratamiento 2 la inversión en fertilizantes es mayor, principalmente por la proporción de fósforo, siendo este elemento el más costoso en el mercado, a pesar de eso la utilidad es mayor que los otros tratamientos (Cuadros 8 y 9).

Cuadro 6. Análisis nutricional de brócoli y coliflor a los 30 días después del trasplante, con diferentes niveles de fertilización a través de fertiriego. La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento (brócoli)	Nivel de fertilización (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1 (testigo)	250-250-150	6.97 A	0.77 N	3 N	0.84 B	0.2 B	124 N	331 MA	35 MA	156 N
2	250-250-150-82	6.95 A	0.78 N	2.98 N	0.7 B	0.22 B	117 N	309 MA	18 A	133 N
3	191-81-328-82 CDA-FINTRAC	6.87 A	0.76 N	2.94 N	0.77 B	0.24 B	103 N	235 A	21 A	113 N
Tratamiento (coliflor)	Nivel de fertilización (kg./ha)	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1 (testigo)	150-200-250	5.43 N	0.49 N	3.35 N	0.72 MB	0.21 B	117 N	253 A	49 A	112 N
2	150-200-250-82	5.55 N	0.54 N	3.36 N	0.89 MB	0.21 B	100 N	231 N	49 A	122 N
3	191-81-328-82 CDA-FINTRAC	5.5 N	0.54 N	3.34 N	0.7 MB	0.23 B	104 N	175 N	41 A	106 N

Cuadro 7. Análisis nutricional del brócoli y coliflor a los 50 días después del trasplante, con diferentes niveles de fertilización a través de fertiriego. La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento (brócoli)	Nivel de fertilización (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1 (testigo)	250-250-150	5.31 N	0.66 N	2.5 N	0.73 B	0.18 B	91 N	152 N	10 MA	154 A
2	250-250-150-82	6.07 A	0.83 A	2.74 N	0.66 B	0.19 B	107 N	140 N	10 N	104 A
3	191-81-328-82 CDA-FINTRAC	6.15 A	0.73 N	2.71 N	0.55 B	0.17 B	100 N	174 N	9 N	104 A
Tratamiento (coliflor)	Nivel de fertilización (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1 (testigo)	150-200-250	4.03 N	0.52 N	3.98 N	0.36 MB	0.2 B	100 N	134 A	8 N	103 N
2	150-200-250-82	5.35 N	0.75 N	4.16 N	0.34 MB	0.2 B	90 N	101 N	9 N	118 N
3	191-81-328-82 CDA-FINTRAC	4.48 N	0.63 N	4.17 N	0.38 MB	0.21 B	86 N	100 N	9A	90 N

Cuadro 8. Análisis económico de evaluación de dos niveles de fertilización a través de fertiriego en el cultivo de brócoli en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Costo de fertilizante (Lps.)	Costo de aplicación (Lps.)	Combustible (Lps.)	Rendimiento comercial (tm/ha)	Precio de venta (Lps./tm)	Ingreso (Lps.)	Utilidad (Lps.)*
T1	7209,64	2736,00	0,00	6,85	5500,00	37675,00	27729,36
T2	14854,94	120,00	220,00	9,68	5500,00	53240,00	<b>38045,06</b>
T3	11259,94	120,00	220,00	5,11	5500,00	28105,00	16505,06

\* Margen de utilidad sin incluir costos de producción del cultivo.

Cuadro 9. Análisis económico de evaluación de dos niveles de fertilización a través de fertiriego en el cultivo de coliflor en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Costo de fertilizante (Lps.)	Costo de aplicación (Lps.)	Combustible (Lps.)	Rendimiento comercial (tm/ha)	Precio de venta (Lps./tm)	Ingreso (Lps.)	Utilidad (Lps.)*
T1	8473,40	2736,00	0,00	7,61	5500,00	41855,00	30645,60
T2	13226,88	120,00	220,00	12,13	5500,00	66715,00	<b>53148,12</b>
T3	11259,94	120,00	220,00	7,4	5500,00	40700,00	29100,06

\* Margen de utilidad sin incluir costos de producción del cultivo.

## Conclusiones y recomendaciones

- El sistema de fertiriego es más barato en cuanto a costo de mano de obra, diferente al costo de fertilizantes solubles que es mayor en más de 80% del costo.
- El nivel nutricional estudiado en años anteriores es el más conveniente para la zona de La Esperanza.
- Recomendar el uso del sistema de fertiriego, evaluando el modo de aplicación del mismo en pequeñas áreas de producción, adaptando este sistema al utilizado por los productores (sistemas de goteo que funcionan con diferencia de altura)

## Bibliografía

- <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/brocoli.htm>
- <http://html.rincondelvago.com/produccion-de-hortalizas-en-guatemala.html>
- Estudio del comportamiento del riego localizado subterráneo en comparación con riego localizado superficial, en el cultivo del tomate (*Lycopersicon lycopersicum*). Monografía. Marcelo Tornería Martínez
- El potencial de desarrollo de la agricultura cañera cubana sobre bases sustentables. 2000. Dr. Santiago Rodríguez Castellón.

## Anexos



Válvula de cierre de 16 mm utilizada en cada salida de tratamiento.



Vista parcial de ensayo de brócoli y coliflor, 45 días después del trasplante.

## Evaluación de dos niveles de fertilización aplicados en fertiriego vrs fertilización tradicional en el cultivo de Papa (*Solanum tuberosum*) en la zona de La Esperanza Intibucá

### Resumen

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá, ubicada a 1680 metros sobre el nivel del mar (msnm). Los tratamientos evaluados fueron 250-260-350 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (Fertilización tradicional), 250-260-350-170 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (Fertiriego) y 509-258-880-170 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (Fertiriego). Para la variable rendimiento total no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, logrando el tratamiento 250-260-350-170 aplicado en fertiriego el mayor rendimiento con 39.97 tm/ha (614.9 qq/mz), seguido del 509-258-880 - 170 (fertiriego) y por último el tratamiento testigo. En el análisis foliares no se presentaron diferencias nutricionales en ninguno de los tratamientos evaluados, tomando las muestras a los 30, 60 y 90 días después de la siembra.

### Introducción

El rápido crecimiento de la población mundial ha hecho que el empleo eficiente del agua de riego sea cada vez más importante, particularmente en los países más pobres donde el mayor potencial para aumentar la producción de alimentos y los ingresos rurales se encuentra frecuentemente en las zonas con potencial de riego (Tornería Martínez M.).

El uso de fertiriego actualmente representa aumentos en los rendimientos en cultivos como caña de azúcar que representa más de 25% de aumento, y una disminución de US\$. 32.00/ha, sin contar la disminución del daño ambiental en las zonas de producción. (Rodríguez C. S.).

La Esperanza, Intibucá es una zona en la cual desde hace unos cincuenta años se cultiva la papa; tomando en consideración que este cultivo es una excelente alternativa y posee muy buenas posibilidades en el mercado nacional e internacional. El fertiriego es una alternativa de aplicar fertilizantes al cultivo para lograr una producción exitosa, mejorando la calidad como la cantidad de producto obtenido. Este rubro representa un alto nivel de productividad donde se manejan los niveles de 250-260-360 Kg. /ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O obteniendo con este nivel de rendimiento 16 Ton/ha. La organización CDA-FINTRAC ha dado a conocer un plan de fertiriego el cual no ha sido validado para esta zona, por lo cual se realizó este ensayo a fin de evaluar los dos programas de fertilización a través del sistema de riego, haciendo una comparación con la fertilización tradicional (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos evaluados.

Tratamiento	Nivel de fertilización (kg/ha)	Modo de aplicación
1 (testigo)	250-260-350 fertilización tradicional	Granular en dos épocas
2	250-260-350-170	Fertirrigación
3	509-258-880 -170 (CDA- FINTRAC)	Fertirrigación

## **Materiales y métodos**

El ensayo se estableció en la Estación Experimental Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá, ubicada a 1680 metros sobre el nivel del mar (msnm). La semilla utilizada para este ensayo es certificada, de la variedad Caesar procedente de la casa comercial ZPC de Holanda. El manejo agronómico del cultivo incluyó control de enfermedades y plagas, prácticas culturales y control de malezas. La semilla tenía un tamaño 35-55 mm de diámetro. El diseño utilizado para este ensayo fue de Bloques Completamente al Azar.

Se hicieron 5 repeticiones, el largo de cada surco era de 20 metros, cada uno de ellos conformaba el tratamiento siendo toda su área la parcela útil. Para este ensayo se dispuso de una válvula de 16 mm en cada entrada del tratamiento para evitar contaminación de un tratamiento con otro; el sistema de riego tenía un filtro de arena. La cinta de riego utilizada era de la marca ROBERTS (T-tape) de 15 milésimas de grosor, 30 cm entre salida de gotero y con una capacidad de descarga de 1.2 litros/hora.

Antes de sembrar el ensayo se aplicó 1,100 kg/ha de dolocal 10 días antes del trasplante, y además se realizó un análisis de suelo y agua (ver anexos).

En los tratamientos en los que se aplicó fertiriego se siguió la misma curva de absorción (curva de fertiriego CDA FINTRAC), aplicando fertigación 2 veces por semana. Los fertilizantes utilizados en dicha práctica fueron MAP (12-61-0), Urea (46-0-0), Nitrato de Calcio (15.5-0-0-27) y Cloruro de Potasio (0-0-62) (Ver anexos). El tratamiento 1 en ambos cultivos corresponde a los niveles recomendados por la FHIA y obtenidos en estudios anteriores, el cual se aplicó en forma granulada (T1) y Fertiriego (T2). Por su parte, el tratamiento 3 se basó en la recomendación de CDA FINTRAC que es igual para brócoli y coliflor. En los tratamientos 2 y 3 se incluyó la aplicación de Calcio. Al momento de hacer la aplicación del fertilizante, el nitrato de calcio se aplicó por separado del resto de de los fertilizantes, para evitar sedimentación.

Al momento de las aplicaciones se aplicaba el nitrato de calcio por separado del resto de de los fertilizantes para evitar sedimentación por la formación de carbonato de calcio (yeso), el tiempo para la aplicación de los fertilizantes se baso en primero 20% de tiempo en llenado de mangueras con agua, 60% de aplicación de fertilizantes (fertigacion) y 20% de limpia de mangueras con agua.

Las variables que se midieron en el presente estudio fueron:

1. Rendimiento total.
2. Rendimiento de primera calidad
3. Rendimiento de segunda calidad
4. Rendimiento de tercera y cuarta calidad
5. Número de tubérculos por planta.
6. Días a cosecha.
7. Análisis foliar (30 y 50 días)
8. Costo por tratamiento.

## Resultados y discusión

Para la variable rendimiento total no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, logrando el tratamiento T2 (250-260-350-170 con fertiriego) el mayor rendimiento con 39.97 tm/ha (614.9 qq/mz), seguido del T3 (509-258-880 fertiriego) y por último el tratamiento testigo.

Para la variable de rendimiento de primera calidad (diámetro mayor de 6.35 cm), rendimiento de segunda (diámetro de 5.0-6.35 cm) y de tercera (diámetro menor de 5 cm), no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Rendimientos totales, primera, segunda y tercera calidad de papa con diferentes niveles de fertilización a través de fertiriego en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Nivel de fertilización (kg/ha) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Rendimiento (tm/ha) (qq/mz)			
		Total	Primera	Segunda	Tercera
2 (fertiriego)	250-260-350-170	39.97 (614.9) a	32.3 (496.9) a	4.50 (69.2) a	3.17 (48.7) a
3 (fertiriego)	509-258-880-170	39.90 (613.8) a	31.7 (487.6) a	5.40 (83.0) a	2.80 (43.0) a
1 (testigo)	250-260-350	39.07 (613.8) a	30.8 (473.8) a	5.35 (82.3) a	2.92 (44.9) a
		CV= 12.92	CV= 15.31	CV= 17.36	CV= 29.55

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente (p<0.05) de acuerdo a la prueba de Fisher.

La mayor producción de tubérculos de primera categoría se obtuvo con el tratamiento 2 y de segunda categoría con el tratamiento 3.

En cuanto a los análisis foliares, no se presentaron diferencias nutricionales en ninguno de los tratamientos evaluados, muestreados a los 30, 60 y 90 días después de la siembra. Se observa, como es normal en los suelos ácidos de la zona, la alta cantidad de Hierro y Manganeso, esto a pesar de aplicar enmiendas calcáreas, las que probablemente no tuvieron tiempo de reaccionar porque se aplicaron a los 15 días antes de la siembra (Cuadros 3, 4 y 5).

Cuadro 3. Contenido nutricional de la papa a los 30 días después de la siembra, con diferentes niveles de fertilización a través de fertiriego en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento (brócoli)	Nivel nutricional (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1 (testigo)	250-260-350	6.59 A	0.82 A	3.7 B	0.32 B	0.22 B	200 A	254 A	21 A	57 A
2	250-260-350-170	7.05 A	0.96 A	4.05 N	0.31 B	0.23 B	140 A	252 A	23 A	62 A
3	509-258-880	6.85 A	0.73 A	4.18 N	0.41 B	0.22 B	172 A	308 A	19 N	49 A

Cuadro 4. Contenido nutricional de la papa a los 60 días después de siembra, con diferentes niveles de fertilización a través de fertiriego en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento (brócoli)	Nivel nutricional (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1 (testigo)	250-260-350	5 N	0.28 N	5.17 N	0.73 B	0.19 B	109 A	980 MA	13 N	143 A
2	250-260-350-170	5.18 A	0.3 N	5.0 N	0.71 B	0.21 B	117 A	960 MA	14 N	130 A
3	509-258-880	4.97 N	0.77 A	5.51 N	0.8 B	0.20 B	112 A	1020 MA	13 N	132 A

Cuadro 4. Contenido nutricional de la papa a los 90 días después de siembra, con diferentes niveles de fertilización a través de fertiriego en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento (brócoli)	Nivel nutricional (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1 (testigo)	250-260-350	4.33 N	0.26 N	5.34 N	0.92 B	0.17 B	131 A	1120 MA	15 N	70 A
2	250-260-350-170	4.7 N	0.27 N	6.0 N	0.89 B	0.21 B	119 A	1115 MA	16 N	70 A
3	509-258-880	4.53 N	0.26 N	5.9 N	0.96 B	0.18 B	111 A	1020 MA	14 N	70 A

Al hacer un análisis económico de los tratamientos se observa que el tratamiento 2 (250-260-350-170 con fertiriego) es el que presenta mayor utilidad económica, seguido del tratamiento testigo con más de Lps. 6,000.00 y por último el tratamiento 3 (509-258-880 fertiriego) muy por debajo del tratamiento 2 (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis económico de tratamientos evaluados.

Tratamiento	Costo de fertilizante (Lps.)	Costo de aplicación (Lps.)	Combustible (Lps.)	Rendimiento comercial (tm/ha)	Precio de venta (Lps./tm)	Ingreso (Lps.)	Utilidad (Lps.)*
T1	9.060,55	1.368,00	0,00	30,8	8888,00	273750,40	263321,85
T2	17.131,39	180,00	330,00	32,3	8888,00	287082,40	269441,01
T3	37.318,12	180,00	330,00	30,7	8888,00	272861,60	235033,48

\* Margen de utilidad sin incluir costos de producción del cultivo.

### Conclusiones y recomendaciones

- El sistema de fertiriego es más barato en cuanto a mano de obra, diferente al costo de fertilizantes solubles que es mayor en más de 80% del costo.
- El nivel nutricional estudiado en años anteriores es el más conveniente para la zona de La Esperanza.
- Recomendar el uso del sistema de fertiriego, evaluando el modo de aplicación del mismo en pequeñas áreas de producción, adaptando este sistema al utilizado por los productores (sistemas de goteo que funcionan con diferencia de altura)

## **Bibliografía**

- Estudio del comportamiento del riego localizado subterráneo en comparación con riego localizado superficial, en el cultivo del tomate (*Lycopersicon lycopersicum*). Monografía. Marcelo Tornería Martínez
- El potencial de desarrollo de la agricultura cañera cubana sobre bases sustentables. 2000. Dr. c. Santiago Rodríguez Castellón.

## **Lote demostrativo de producción de tomate de proceso y de mesa en la zona alta de Intibucá, Honduras. 2005**

*Ing. José Luis Flores*  
*FHIA La Esperanza*

### **Resumen**

**El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento de variedades de tomate sembradas bajo las condiciones de La Esperanza, Intibucá, ubicada a 1680 metros sobre el nivel del mar (msnm), como una alternativa para la producción comercial, aprovechando la menor presión de plagas de la zona en comparación a otras regiones de menor altura.**

**El trabajo se desarrolló de Diciembre de 2005 a Mayo de 2006. No se elaboró el diseño experimental por lo que no se puede señalar con base científica cual o cuales son las mejores variedades, por lo cual solo se detallan los resultados de rendimientos obtenidos por variedad. En general, se puede destacar que la mayoría de las variedades presentaron rendimientos iguales o superiores a las 60-80 tm/ha, reportados normalmente en Comayagua a 500 msnm.**

### **Materiales y método**

Se estableció un lote demostrativo para la producción de tomate de proceso y manzano en el periodo de Diciembre de 2005 al Mayo de 2006 en la estación Experimental Santa Catarina, Intibucá a 1680 msnm, donde se evaluaron 29 variedades (22 de proceso y 7 de mesa) las que se describen en los Cuadros 1 y 2.

La siembra se realizó el 16 de Noviembre de 2005, las plántulas se produjeron a nivel de invernadero en bandejas de 200 agujeros, el tiempo en que las plantas llegaron a su etapa de trasplante fue a los 35 días. En este periodo el manejo agronómico se basó en riegos diarios, dos fertilizaciones con 18-46-0 diluido y para el control de tizón tardío se realizaron 3 aplicaciones de fungicidas (Clorotalonil, Amistar y Sereno).

La fecha de trasplante fue el 23 de Diciembre, se utilizó un distanciamiento de 1 m entre centro y centro de cama, 40 cm entre planta. Al momento de trasplante se aplicó una fórmula de fertilizante inicial (18-46-0 diluido). La fertilización fue de 280-193-375-44- 23 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-Mg-S (Cuadro 32).

Se realizó el control de maleza en forma manual a los 25, 65 y 90 días después del transplante. Para el control de enfermedades se aplicaron en forma preventiva Mancozeb, Bravo, Rovral y curativa Ridomil, Amistar, Curathane, Acrobat, Sereno y Positron en el caso de hongos. Para bacterias se utilizaron Sulfato de cobre y Agrymicin, realizando aplicaciones una vez por semana y alternando los productos.

Para control de insectos se aplicaron Muralla, Perfekthion, Evisect, Monarca, Endosulfan , Confidor, Trigard, Vydate, Desis y Actara.

Se utilizó el sistema de riego por goteo aplicándolo por 1:15 minutos diarios.

Cuadro 1. Variedades de tomate de proceso evaluadas en lote de producción en la zona alta de Intibucá, Honduras. 2006.

Nº	TRATAMIENTO	CASA COMERCIAL
1	Conquistador	Reek Zeeam
2	Cortés	Nunhems
3	Verónica	Nunhems
4	El Patrón	SAKATA
5	Gigante	Numhems
6	HMX 5851	Ferry morse
7	STC 4415	Ferry morse
8	Comanche fl	Ferry morse
9	Rio Oro	Ferry morse
10	M - 5045	United Genetics
11	HMX - 4791	Ferry morse
12	6761	
13	Butte	
14	HMX 5852	Ferry morse
15	HMX 479+0	Ferry morse
16	Early Rio	United Genetics
17	San Isidro	United Genetics
18	HMX 2853	
19	RPT 1095	Roger
20	437	Bejo
21	RFT 1095	Roger
22	RFT 0292	Roger

Cuadro 2. Variedades de tomate de mesa evaluadas en lote de producción en la zona alta de Intibucá, Honduras. 2006.

Nº	TRATAMIENTO	CASA COMERCIAL
1	Pik Ripe 747	Seminis
2	HMX 5794	Ferry Morse
3	HMX 5795	Ferry Morse
4	Escudero	Harris Mor.
5	XTM 0225	SAKATA
6	El Cid	Seminis
7	Qualit 21	Rogers

Cuadro 3. Distribución de la fertilización en lote demostrativo de producción de tomate de proceso y de mesa en la zona alta de Intibucá, Honduras. 2005.

Aplicación	Fertilizante	Días después de trasplante	Libras/tarea	Gramos/planta
Primera	18-46-0	5	41.3	17
	Urea		10.4	4.3
	KCl		36.2	15
Segunda	Nitrato de Amonio	30	5.8	2.4
	KCl soluble		1.55	0.64
Tercera	Nitrato de Amonio	50 (inicio de floración)	5.8	2.4
	KCl soluble		1.55	0.64
Cuarta*	Nitrato de calcio	75 (cuajado de fruto)	3.1	1.27
	KCl soluble		1.03	0.43
	Magnesio		8.83	3.63
	Azufre		5.67	2.3
Quinta*	Nitrato de calcio	83 (cuajado de fruto)	3.1	1.27
	KCl soluble		1.03	0.43
	Magnesio		8.83	3.63
	Azufre		5.67	2.3
Sexta*	Nitrato de calcio	91 (cuajado de fruto)	3.1	1.27
	KCl soluble		1.03	0.43
	Magnesio		8.83	3.63
	Azufre		5.67	2.3

### Resultados y discusión

Como se puede observar en el Cuadro 4, las variedades de proceso 437, RFT 1095 y Rio Oro son los materiales con mayor rendimiento de primera calidad. En general todas las variedades estuvieron arriba de 80 tm/ha, con excepción de los materiales Butte, Cortes y HMX 2853. Estos rendimientos superan o igualan fácilmente a los rendimientos producidos en Comayagua (zona baja) que andan alrededor de 60-80 tm/ha.

De igual forma, como se observa en el Cuadro 5, todas las variedades de tomate de mesa superaron fácilmente al promedio de las zonas calientes, obteniendo los materiales HMX 5795 y HMX 5794 los mayores rendimientos.

Por otro lado, se observó que la altura de planta en general de todos los materiales es en promedio 1.4 metros de altura y durante el período se hicieron un total de 10 cortes de fruta.

Cuadro 4. Rendimientos obtenidos en variedades de tomate de proceso en lote de producción en la zona alta de Intibucá, Honduras. 2006

Variedades	Rendimiento (tm/ha)	
	Total	Primera
437	155.45	<b>116.18</b>
RFT 1095	151.99	102.21
RFT 0292	147.83	<b>114.45</b>
RPT 1095	144.87	105.09
Verónica	139.38	102.82
HMX 5851	138.14	105.12
Río Oro	137.43	<b>107.49</b>
HMX 5852	137.21	102.49
Early Rio	133.20	96.25
Comanche F1	133.16	103.57
Gigante	128.88	97.31
6761	125.89	97.00
HMX 4791	125.25	101.53
Conquistador	124.91	96.03
HMX 4790	122.81	96.28
STC 4415	117.93	88.80
El Patrón	115.95	86.14
San Isidro	113.33	89.35
Butte	112.57	75.36
Cortés	112.56	78.71
HMX 2853	107.30	69.25
M-5045	92.13	91.69

Cuadro 5. Rendimientos obtenidos en variedades tomate de mesa en lote de producción en la zona alta de Intibucá, Honduras. 2006

Variedades	Peso (tm/ha)	
	Total	Primera
HMX 5795	146.46	113.37
XTM 0225	142.10	109.97
El Cid	139.81	104.77
Escudero	138.87	105.42
HMX 5794	138.57	111.61
Quality 21	133.78	93.24
Pik Ripe 747	125.56	90.76

## Conclusiones

La mayoría de las variedades sembradas presentaron una producción aceptable (hasta 155 tm/ha) si se compara con los rendimientos promedios de los lugares calientes, en este caso Comayagua (80 tm/ha).

## Recomendaciones

A pesar de que estos resultados indican la posibilidad de producir óptimamente tomates en zonas altas de Honduras (por lo menos hasta 1680 msnm), se deberán hacer más evaluaciones y en diferentes épocas del año para obtener información más precisa del comportamiento del cultivo en las zonas altas. Hay que determinar la susceptibilidad de los cultivares a problemas ocasionadas por *Phytophthora* y *Alternaria*, que atacan severamente a las plantas de papa. También habría que tomar en cuenta los problemas de las heladas y granizo que todos los años se presentan en la zona y que desafortunadamente no se presentó durante el período de esta evaluación.

## Anexos



Vista parcial de ensayo en lotes de tomate de mesa y tomate de proceso.

## **Evaluación de fungicidas para el control de la pudrición negra (*Rhizoctonia solani*) en el cultivo de remolacha en La Esperanza, Intibucá, Honduras. 2006**

*Ing. José Luis Flores y Wilson Zelaya*

*FHIA La Esperanza*

*Dr. José C. Melgar*

*Departamento de Protección Vegetal FHIA*

### **Resumen**

**El ensayo se estableció el 9 de Enero de 2006 en la Estación Experimental Santa Catarina, bajo un diseño de Bloques Completamente al Azar. Los tratamientos evaluados fueron, Captan, PCNB, Derosal, Tricozam, Rovral, Silvacur, Serenade, Amistar y un Testigo absoluto. Los resultados para la variable rendimiento total indican que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos.**

### **Introducción**

La remolacha (*Beta vulgaris*) es un cultivo que se adapta bien a diferentes zonas del país, desde lugares de clima frío (La Esperanza, Intibucá y Siguatepeque, Comayagua) a lugares frescos (Santa Lucía, Francisco Morazán; El Merendón, Cortés y Copán).

La demanda de esta hortaliza en las principales ciudades del país es bastante alta y los productores que se dedican a este rubro no cubren la demanda nacional, por lo que se realizan importaciones desde otros países, especialmente de Guatemala.

Como en todos los cultivos, la remolacha cuando se siembra en la época lluviosa se ve afectada sustancialmente en su rendimiento por el ataque de enfermedades fungosas, especialmente de la pudrición negra, causada por el hongo (*Rhizoctonia solani*), la que causa pudrición lateral de las raíces y coronas y grandes heridas o cortes en el costado de las raíces y coronas (KWS SAAT AG). Esta sintomatología se ve acentuada por la alta sobrevivencia del hongo en el suelo, por la facilidad de diseminación por insectos, agua de riego o lluvia y herramientas, y por su fácil penetración a través de heridas. Su presencia se aumenta cuando los suelos se encuentran saturados de agua y con temperaturas ambientales entre 15-24 °C.

Una de las herramientas que los productores pueden utilizar para evitar la presencia de este hongo en sus parcelas, es la prevención utilizando prácticas culturales como la rotación de cultivos, evitar riegos excesivos, implementar un eficiente sistema de drenaje y la eliminación de los residuos de cosecha.

Como un manejo integrado, además de las prácticas culturales está el uso de fungicidas químicos, en los que se debe considerar el ingrediente activo, la dosis, si es sistémico o de contacto, para hacer un uso correcto del fungicida, evitando la resistencia del patógeno al producto y la contaminación ambiental.

Actualmente los productores de la zona, basan sus estrategias de control químico para manejar esta enfermedad, usando Captan 50% y Azoxystrobin 50%, (Torres, R.; Latorre, B.A.) tanto en aplicaciones preventivas como curativas. Por esta razón es necesario evaluar un mayor número de fungicidas con el objetivo de encontrar la alternativa más eficaz y económicamente viable para manejar la pudrición negra en el cultivo de la remolacha, bajo las condiciones edafoclimáticas de la zona de La Esperanza, Intibucá.

### Materiales y métodos

El ensayo se estableció el 9 de Enero de 2006 en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá, bajo un diseño de Bloques Completamente al Azar con nueve tratamientos y cuatro repeticiones. Las condiciones climatológicas que imperaron durante el periodo experimental (Enero a Marzo) fueron temperatura promedio de 14 °C y una precipitación de 15 mm. Las parcelas experimentales constaban de 2 camas de 60 cm de ancho cada una, las plantas se sembraban a doble hilera, el largo de las dos camas era de 5 metros, donde las dos camas fueron tomadas como parcela útil de la investigación. El lote donde se realizó el estudio es un área infestada por *Rhizoctonia* (Cuadro 1).

Cuadro 1. Fungicidas evaluados para el manejo de la pudrición negra (*Rhizoctonia solani*) en el cultivo de la remolacha en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá, Honduras. 2006.

Nº	Tratamiento	Ingrediente activo	Grupo químico	Dosis
1	Testigo			
2	Captan	Captan	Ftalimida	2 a 4 kg/ha
3	PCNB	PentaCloroNitroBenceno		
4	Derosal	Carbendazim	Benzimidazol	
5	Tricozam	Tricoderma	Biológico	40 g/manzana
6	Rovral	Iprodione	Dicarboximida + Imidazol	2 kg/ha
7	Silvacur	Tebuconazol y Triadimenol	Triazoles	
8	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	Biológico	1 litro/100 litros de agua
9	Amistar	Azoxistrobin	Estrobilurinas	90-100 g/ha

El sistema de producción de plántulas fue en bandejas de 200 agujeros y se utilizó la variedad Early Gonder. Para el establecimiento de las bandejas se contó con un invernadero (casa tapa lluvias). Las plántulas en el invernadero recibieron riego diario (2 veces/día), un control fitosanitario semanal con un fungicida a base de Mancozeb, además se fertilizó las bandejas con una solución de 18-46-0 diluido, a los 15 días de sembrado.

Las plantas se trasplantaron el 10 de Febrero de 2006 y fueron sumergidas en Captan para eliminar cualquier enfermedad en los primeros 15 días. La solución utilizada para fue de 100 gramos en 10 galones de agua.

La fertilización efectuada fue de 170–48.6–318–86.54 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-Ca, distribuida a través del sistema de riego con fertilizantes especiales (solubles). El control de plagas y enfermedades se basó en forma preventiva, y para las enfermedades foliares solo se utilizó productos de contacto como Mancozeb y Clorotalonil.

Los tratamientos fueron aplicados a los 30, 40 y 45 días después de la siembra a través de una bomba de mochila de 18 litros en la dosis comercial de cada tratamiento, a cada planta se aplicaba al pie de mata una cantidad de 25 cc en cada una de las aplicaciones.

Las variables evaluadas en este ensayo fueron:

- Rendimiento total (tm/ha).
- Rendimiento comercial (tm/ha).
- Incidencia de enfermedad.
- Severidad (de 0 a 5) donde 5 es 100% presencia de Rhizoctonia.

### Resultados y discusión

No se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos en la variable de rendimiento total; sin embargo, Serenade (*Bacillus subtilis*) y Amistar (Azoxistrobin) obtuvieron los mayores rendimientos con 18.22 y 18.08 tm/ha, respectivamente; el menor rendimiento se obtuvo con Rovral y Silvacur, con 15.58 y 15.59 tm/ha, respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos sobre la variable rendimiento total.

TRATAMIENTO	Nivel 1 Rendimiento total (tm/ha)
Serenade	18.22 a *
Amistar	18.08 a
Captan	17.63 a
Testigo abs.	17.61 a
Tricozam	16.50 a
Derosal	16.26 a
Captan	15.72 a
Silvacur	15.59 a
Rovral	15.58 a

CV=11.88 R<sup>2</sup>=0.50

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente (p<0.05) de acuerdo a la prueba de Fisher.

En general, en esta investigación no hubieron diferencias en la presencia de enfermedades foliares; sin embargo, el tratamiento de Silvacur (Tebuconazol y Triadimenol) presentó fitotoxicidad en todas las repeticiones de este ensayo, mostrando un arrugamiento y achaparramiento en sus hojas, además de una coloración mas oscura de lo normal.

Para la variable rendimiento comercial que seria la unidad 1 de la variable de severidad resultado que el tratamiento de Serenade (*Bacillus subtilis*), Testigo absoluto y PCNB obtuvieron los mayores rendimientos con 5.11, 4.50 y 3.45 tm/ha respectivamente sin presentar diferencias significativas entre las mismas (Cuadro 3); los tratamientos con menor rendimiento comercial fueron el Rovral y Silvacur con 2.20 y 2.28 tm/ha.

Cuadro 3. Rendimientos obtenidos según los tratamientos evaluados.

Tratamiento	Nivel (tm/ha)				
	1 Rendimiento comercial	2	3	4	5
Serenade	5.11 a *	6.60 a	3.28 ab	2.13 a	1.11 d
Testigo absoluto	4.50 ab	6.08 a	3.03 ab	2.85 a	1.16 cd
PCNB	3.45 abc	6.63 a	1.654 b	2.16 a	1.84 abc
Amistar	3.17 bc	5.80 a	5.33 a	2.13 a	1.65 abcd
Tricozam	2.93 bc	6.61 a	3.15 ab	2.45 a	1.37 bcd
Derosal	2.73 c	5.63	3.43 ab	2.57 a	1.90 ab
Captan	2.68 c	5.24 a	4.49 ab	2.95 a	2.27 a
Silvacur	2.28 c	5.73 a	3.54 ab	2.58 a	1.47 bcd
Rovral	2.20 c	6.49 a	3.17 ab	2.71 a	1.02 d

\* Medias de cada grupo acompañadas de diferentes letras difieren significativamente ( $p < 0.05$ ) de acuerdo a la prueba de Fisher.

Para el nivel 2 no existieron diferencias entre los tratamientos, y a partir de que el nivel 2 es una medida cerca de ser aceptado para la comercialización sigue Serenade y PCNB entre los tratamientos con mas rendimiento, pero los tratamientos 3, 4 y 5 que son niveles muy dañados hasta casi imposibles de aprovechar en forma industrial o un mercado de menor calidad, los tratamientos de Serenade y PCNB están con menor rendimiento lo que se traduciría como tratamientos donde hubo mas control de la enfermedad en las plantas.

### Conclusiones y recomendaciones

- El daño de *Rhizoctonia solana* representa en el cultivo de remolacha perdidas arriba de 60%.
- El producto Silvacur a pesar de que su casa comercial lo recomienda para enfermedades del suelo en remolacha, causa una fitotoxicidad tanto en aplicaciones al trasplante como 30 días después del trasplante.
- Los controles químicos no representan soluciones para obtener rendimientos aceptables.
- Evaluar nuevos materiales genéticos con alta resistencia a Rhizoctonia.

## Bibliografía

- <http://www.kws.de/aw/KWS/~tgq/spain/>
- Astete M., P. IANSAGRO, Dpto. Inv. Agrícola. Control strategies of *Rhizoctonia solani* (Kuhn) in sugar beet (*Beta vulgaris*)
- Torres, R.;<sup>2</sup>Latorre, B.A. Efectividad de las estrobilurinas para el control de la Rizoctoniosis de la remolacha. Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

## Anexos



Calidad de remolacha con Nivel 1, sin presencia de enfermedad.



Calidad de remolacha con Nivel 2, con presencia de enfermedad.

## **Evaluación de cinco sustratos combinados con el fertilizante foliar triple veinte (20-20-20), para la producción de plántulas de remolacha (*Beta vulgaris*) a nivel de invernadero en La Esperanza, Intibucá**

*José Luís Flores y Wilson Zelaya*  
*FHIA La Esperanza*  
*Dr. José C. Melgar*  
*Departamento de Protección Vegetal FHIA*

### **Resumen**

**Se evaluaron 5 tratamientos para la formación de un sustrato de plantas de invernadero en distintas proporciones, a partir de Turba de Bosque (compost natural de árboles de encinos) y Bocashi; además, se evaluó la aplicación de fertilización líquida de triple veinte (20-20-20) versus la no aplicación, en el cultivo de remolacha (*Beta vulgaris*) en La Esperanza, Intibucá. Los resultados indican que la aplicación de fertilizantes líquidos al momento de la preparación de los sustratos no representa ninguna ventaja versus la no aplicación del mismo. Al momento de evaluar las otras variables en las distintas proporciones el tratamiento turba de bosque + tierra negra (2:1) (Testigo) sin la aplicación de triple 20 fue el que obtuvo los mayores porcentajes de germinación y se mantuvo entre los tratamientos con mayor peso de hoja y raíz.**

### **Introducción**

La producción de hortalizas en la región de La Esperanza, Intibucá, está en constante progreso tecnológico, principalmente en los últimos 10 años, con la implementación de los sistemas de riego, densidad de siembra, controles fitosanitarios y sistemas de trasplante, con el objetivo de desarrollar un sistema de producción mas eficiente y productivo. El trasplante de hortalizas es una técnica muy difundida en sistemas hortícolas intensivos, debido a la mejor planificación de siembras y crecimiento de las plántulas, por llevar al campo plantas con estructuras preformadas (A. Aullé 2003).

Las hortalizas producidas a partir de almácigos (trasplante de plántulas) son cosechadas más temprano que aquellas que son directamente sembradas en el campo (Wayne L. Schrader Universidad de California), esto ha provocado un sin número de investigaciones para mejorar el tamaño de la plántula o disminución de tiempo en el invernadero, a través de densidad de bandeja o manejo de sustrato ya sea comercial o natural. En el caso de sustrato natural se basan en diferentes combinaciones de materiales orgánicos existente en la zona (N. Fernández-Bravo, C. Silva, W. Poliszuk, H & M. Merylin). Actualmente un 50% de los productores de la zona de La Esperanza, Intibucá, están utilizando bandejas de producción de plántulas de 200 agujeros, utilizando sustratos naturales a partir de materias orgánicas de la descomposición de árboles de Encinos en combinación con tierra negra (FHIA 2005).

## Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá, ubicada a 1680 metros sobre el nivel del mar (msnm). La temperatura promedio fue de 14.6 °C en el periodo en que las plántulas estuvieron en el invernadero.

Esta investigación se diseñó en dos partes, la primera es a nivel de invernadero donde las plántulas de los diferentes tratamientos estuvieron en las mismas condiciones durante 1 mes hasta que tuvieran suficiente tamaño para el trasplante. La segunda parte se evaluó a nivel de campo, evaluando el rendimiento de los diferentes tratamientos.

Para esta evaluación se utilizó la variedad Early Wonder y se utilizaron bandejas de durapax (foam) de 200 agujeros en una dimensión de 2.5 x 2.5 x 5.5 cm. Se utilizaron 2 bandejas por repetición donde el área útil fue 20 plantas en dos líneas centrales de cada bandeja, para un total de 40 plantas por repetición. El área de desarrollo de las plantas fue en una estructura que contaba con un techo de plástico transparente UV de 5 milésimas de espesor, en forma de dos aguas; las paredes del mismo están a mitad de caída al suelo de arriba hacia abajo dejando una ventilación natural en la parte inferior del mismo.

La turba de bosque y la tierra negra utilizada en los tratamientos pasaron por un proceso de preparación; primero se hizo el mullido en forma manual para que posteriormente pasara por una saranda de 1/8 de pulgada hasta dejar el sustrato fino. Luego de tener los materiales listos para ser utilizados se prepararon los diferentes tratamientos (ver anexos), posterior a la mezcla de cada tratamiento se aplicó Amistar (Azoxistrobin) a dosis de 6 gramos por bomba de 16 litros para prevenir enfermedades fungosas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos evaluados.

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>
T1 (testigo)	**Turba de bosque + Tierra negra (2:1)
T2	Turba de bosque + Bocashi (1:1)
T3	Turba de bosque + Bocashi (1:2)
T4	Turba de bosque + Bocashi (2:1)
T5	Solo Bocashi
T6	Turba de bosque + Tierra negra (2:1) + Fertilizante triple 20
T7	Turba de bosque + Bocashi (1:1) + Fertilizante triple 20
T8	Turba de bosque + Bocashi (1:2) + Fertilizante triple 20
T9	Turba de bosque + Bocashi (2:1) + Fertilizante triple 20
T10	Solo Bocashi + Fertilizante triple 20

\*\* La turba de bosque es el material descompuesto de árboles de encino y robles.

Con los tratamientos listos se procedió a sembrar colocando una semilla por cada cavidad, para que al final de la siembra se colocaran todas las bandejas del mismo tratamiento una sobre otra, previo a este proceso se humedeció el sustrato para la germinación.

Durante 1 mes se aplicó riego dos veces al día, se fertilizó en una ocasión con 18-46-0 diluido en una relación de 2.7 kilos (6 libras) en 200 litros (53 galones) de agua. Posteriormente se hizo el trasplante al campo para observar el comportamiento de las plántulas provenientes de los diferentes tratamientos. Las plántulas se sembraron en camas de doble hilera (camas de 70 cm de ancho y 30 cm de calle), las plantas estaban colocadas a 15 cm entre planta y 25 a 30 cm entre hileras. La fertilización utilizada fue a través del fertiriego en una relación de 170- 48.6-318- 86.5 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-Ca. Los controles fitosanitarios se basaron en forma preventiva a base de fungicidas como Clorotalonil y Mancozeb y para el control de insectos se usó Monarca. El control de maleza se realizó en forma manual en 2 ocasiones.

Las variables analizadas en esta evaluación fueron:

1. Porcentaje de germinación
2. Altura de plántula
3. Peso seco de la parte aérea
4. Peso seco de las raíces
5. Días a trasplante
6. Despegue del pilón. Se midió contando de las 25 plántulas seleccionadas, el número de plántulas que despegaron con el pilón completo al momento de extraerla de la bandeja. Para su evaluación se utilizó una escala de 1 a 5, donde el 1 representa el mejor pilón.
7. Rendimiento en el campo

El diseño estadístico utilizado para esta evaluación fue el de parcelas divididas a nivel de invernadero y para la evaluación de los mismos tratamientos en el campo se utilizó una prueba de t de medias entre los tratamientos.

## Resultados y discusión

En relación al porcentaje de germinación, el cual se midió en los primeros 8 días después de la siembra, se encontró que hubo mejor germinación en los tratamientos en los que no se aplicó el fertilizante triple 20 (82.08%) en comparación con los tratamientos en los que si se aplicó el fertilizante (64.33%), estas diferencias fueron estadísticamente significativas (Cuadro 2). Al analizar los resultados de todos los tratamientos, se encontró que el tratamiento testigo (Turba de bosque + tierra negra (2:1)) fue el que obtuvo el mejor porcentaje de germinación (86.67%), pero estadísticamente similar a los demás tratamientos, excepto a los tratamientos T6, T10 y T8. (Cuadro 3).

Cuadro 2. Resultado de porcentaje de germinación en evaluación de aplicación de triple 20 en sustratos naturales evaluados en La Esperanza, Intibucá.2006

Tratamiento	Germinación (%)
Tratamientos sin Triple 20	82.08 a*
Tratamientos con Triple 20	64.33 b

\* Letras distintas indican diferencia significativas ( $p <= 0.05$ ) de acuerdo a la prueba de Fisher.

Cuadro 3. Porcentaje de germinación en los 10 tratamientos evaluados en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Descripción	Germinación (%)
T1 (testigo)	Turba de bosque + Tierra negra (2:1)	86.67 a*
T4	Turba de bosque + Bocashi (2:1)	85.53 a
T7	Turba de bosque + Bocashi (1:1) + Fertilizante triple 20	82.92 a
T3	Turba de bosque + Bocashi (1:2)	81.88 a
T2	Turba de bosque + Bocashi (1:1)	80.63 a
T9	Turba de bosque + Bocashi (2:1) + Fertilizante triple 20	78.13 ab
T5	Solo Bocashi	75.42 ab
T6	Turba de bosque + Tierra negra (2:1) + Fertilizante triple 20	60.42 bc
T10	Solo Bocashi + Fertilizante triple 20	55.83 c
T8	Turba de bosque + Bocashi (1:2) + Fertilizante triple 20	44.38 c

CV= 14.88  $R^2= 0.75$

\* Letras distintas indican diferencia significativas ( $p \leq 0.05$ ) de acuerdo a la prueba de Fisher.

En general, las plantas de todos los tratamientos estaban listas al mismo tiempo para el trasplante (30 días después de la siembra).

Para medir el despegue del pilón se utilizó la escala siguiente: 1 es pilón muy compacto y excelente pilón; 2 es un pilón firme pero se desmoronaba al momento de la salida; 3 es un pilón que se desmorona en más de un 25% del pilón; 4 y 5 eran pilones sin consistencia o casi a raíz desnuda por no formar pilón. En relación a esta variable no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos con fertilizante triple 20 versus los que no tenían este fertilizante. Al comparar todos los tratamientos entre sí, se obtuvo que los tratamientos T1 (Testigo) y el T4 (Turba de bosque + Bocashi) mostraron los mejores pilones con valores de 1.83 y 2.13, respectivamente, tal como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Calidad de pilón en los 10 tratamientos evaluados en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Descripción	Calidad de pilón
T6	Turba de bosque + Tierra negra (2:1) + Fertilizante triple 20	3.97 a*
T5	Solo Bocashi	3.97 a
T3	Turba de bosque + Bocashi (1:2)	3.83 ab
T10	Solo Bocashi + Fertilizante triple 20	3.13 abc
T8	Turba de bosque + Bocashi (1:2) + Fertilizante triple 20	3.03 abcd
T2	Turba de bosque + Bocashi (1:1)	3.0 bcd
T9	Turba de bosque + Bocashi (2:1) + Fertilizante triple 20	2.63 cde
T7	Turba de bosque + Bocashi (1:1) + Fertilizante triple 20	2.47 cde
T4	Turba de bosque + Bocashi (2:1)	2.13 de
T1 (testigo)	Turba de bosque + Tierra negra (2:1)	1.83 e

CV=18.39 R<sup>2</sup>=0.77

\* Letras distintas indican diferencia significativas (p<=0.05) de acuerdo a la prueba de Fisher.

Al realizar el análisis estadístico de la variable peso seco de raíz, no se detectaron diferencias estadísticas entre los tratamientos con fertilizante triple 20 y los no fertilizados. Al comparar todos los tratamientos, se observan diferencias significativas entre ellos, siendo el tratamiento testigo (Turba de bosque + tierra negra (2:1)) el que mostró el mejor resultado en cuanto a peso de raíz (Cuadro 5).

Cuadro 5. Datos de peso seco de raíz (g) en plántulas de remolacha con diferentes sustratos en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Descripción	Peso de raíz seca (g)
T1 (testigo)	Turba de bosque + Tierra negra (2:1)	0.25 a *
T8	Turba de bosque + Bocashi (1:2) + Fertilizante triple 20	0.23 ab
T9	Turba de bosque + Bocashi (2:1) + Fertilizante triple 20	0.22 ab
T3	Turba de bosque + Bocashi (1:2)	0.20 ab
T4	Turba de bosque + Bocashi (2:1)	0.19 ab
T10	Solo Bocashi + Fertilizante triple 20	0.18 b
T7	Turba de bosque + Bocashi (1:1) + Fertilizante triple 20	0.18 b
T5	Solo Bocashi	0.17 b
T6	Turba de bosque + Tierra negra (2:1) + Fertilizante triple 20	0.17 b
T2	Turba de bosque + Bocashi (1:1)	0.16 b

CV= 19.93 R<sup>2</sup>=0.71

\* Letras distintas indican diferencia significativas (p<=0.05) de acuerdo a la prueba de Fisher.

Para la variable peso de hojas frescas se observó que no hay diferencias significativas entre tratamientos con y sin fertilizante triple 20. Sin embargo, en cuanto al peso seco de las hojas se obtuvo que el mejor resultado se obtuvo con el tratamiento T4 (Turba de bosque + Bocashi (2:1)), tal como lo muestra el Cuadro 6.

Ya analizando las dos variables en todos los tratamientos se observa que el tratamiento Turba de bosque + Bocashi (1:1) es el que presentó mayor peso de hojas frescas pero sin diferencias significativas con los demás tratamientos, a excepción de los tratamientos Turba de bosque + Bocashi (1:2) y Bocashi con fertilizante triple 20. En relación al peso seco de las hojas también se detectaron diferencias significativas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Peso fresco y peso seco de hojas de remolacha en La Esperanza, Intibucá. 2006

Tratamiento	Peso de hoja (g)		Altura de planta (cm)
	Fresca	Seca	
Turba de bosque + Bocashi (1:1)	2.90 a	1.29 abc	13.95 bcd
Turba de bosque + Bocashi (1:1) + Fertilizante triple 20	2.37 ab	1.37 ab	15.42 ab
Turba de bosque + Bocashi (2:1) + Fertilizante triple 20	2.33 ab	1.17 bcd	14.49 abc
Turba de bosque + Bocashi (2:1)	2.31 ab	1.52 a	15.97 a
Testigo	2.27 ab	1.11 cd	14.09 abcd
Testigo + Fertilizante triple 20	2.27 ab	1.05 de	13.36 cde
Turba de bosque + Bocashi (1:2) + Fertilizante triple 20	2.27 ab	1.10 cd	11.70 e
Solo Bocashi	2.10 ab	1.08 cd	13.52 bcde
Turba de bosque + Bocashi (1:2)	1.77 b	1.08 cd	12.26 de
Solo Bocashi + Fertilizante triple 20	1.60 b	0.84 e	11.95 e

CV= 27.08 R<sup>2</sup>= 0.61 CV= 11.55 R<sup>2</sup>= 0.85 CV= 8.02 R<sup>2</sup>= 0.79

### Conclusiones y recomendaciones

- La aplicación de fertilizantes líquidos al momento de la preparación de sustratos naturales no tiene efecto en obtener mayor calidad de plántulas de remolacha.
- En la aplicación de bocashi en sustratos naturales se debe tener en cuenta que existe un efecto de calidad de plántula posiblemente por un efecto negativo en el crecimiento de raíces.
- La producción de un buen pilón está ligado a que la plántula producida tenga una buena cantidad de raíces.
- Debido al costo de preparación de bocashi existe una diferencia económica entre los tratamientos con este sustrato y el testigo que solo es turba de bosque y tierra negra de montaña.

## Bibliografía

- Comportamiento post-transplante de hortalizas de hojas y brassicáceas, provenientes de diferente volumen de contenedor y mezclas de sustratos, a base de vermicompost, turba, perlita. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Jorge A Ullé-GT Horticultura-2003.
- El Uso De Almacigos En La Producción De Hortalizas. University of California Division of Agricultural and Natural Resources. Publication 8013. WAYNE L. SCHRADER.
- Efecto de diferentes sustratos sobre la germinación de semillas de tomate cv Río Grande. Urdaneta, Ninoska; Fernández-Bravo, Carlos; Silva, Wilmer; Poliszuk, Hillel & Marín, Merylin.
- Manual de producción de Hortalizas Brócoli, Coliflor Lechuga y Remolacha. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 2005.

## Anexos



Momento de distribuir los sustratos en los diferentes tratamientos.



Distribución de bandejas al momento de hacer germinar la semilla.

## **Evaluación de 14 variedades de cebolla (*Allium cepa*) de ciclo intermedio en la zona de La Esperanza, Intibucá**

### **Resumen**

El ensayo se realizó en el periodo de Octubre de 2005 a Abril de 2006 en la Estación Experimental Santa Catarina, ubicada en La Esperanza, Intibucá, a una altura de 1680 metros sobre el nivel del mar (msnm). En este ensayo se evaluaron 14 variedades de cebolla de días cortos y los resultados indican que los mayores rendimientos totales se obtuvieron con las variedades Cirrus y Stratus, ambas de color blanco, que generaron 57 y 56 tm/ha, respectivamente. Para la variable de peso promedio de bulbo por categoría, se encontró que las variedades Don Víctor 38050 y Linda Vista presentan los mayores tamaños y pesos por bulbo con 238 y 220 g/bulbo de primera, respectivamente.

### **Introducción**

El cultivo de la cebolla tradicionalmente se ha sembrado en dos zonas, Comayagua y Ocotepeque, ya que poseen las condiciones edafoclimáticas apropiadas para obtener una óptima producción y cebollas de alta calidad.

En la zona de la Esperanza, Intibucá, que posee condiciones agroecológicas diferentes a las anteriores, se ha empezado a desarrollar un plan para introducir el cultivo de la cebolla, iniciando con evaluaciones de algunos cultivares tanto de color amarillo como de color blanco.

El Programa de Hortalizas de la FHIA evaluó dos ciclos de producción de cebolla en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá. En el ciclo I (15/10/03-al 19/04/04) se evaluaron 10 variedades de cebolla, mientras que en el ciclo II (15/11/03 al 30/04/04) se evaluaron 13 variedades de cebolla (Cuadro 1). En estas evaluaciones se encontró que las variedades con mejores rendimientos promedios de ambos ciclos son: Jaguar, Granex 429, Linda Vista y Reforma, con 76.6, 56.8 y 55 tm/ha, respectivamente. El cultivar Don Víctor que fue incluido solo en el ciclo II produjo los más altos rendimientos del grupo con 81.3 tm/ha.

Con los resultados obtenidos se concluyó que la zona de La Esperanza, Intibucá es excelente para producir cebolla de óptima calidad, por las siguientes razones: el clima más benévolo en la zona alta en esta época tiende a alargar el ciclo de producción, propiciando un mayor desarrollo de las plantas y una menor incidencia de las plagas. Un factor decisivo a favor en La Esperanza fue la ausencia de plagas especialmente de trips y el hongo *Alternaria* spp. en la época en que se realizaron las evaluaciones.

El presente estudio se realizó con el objetivo de identificar variedades de cebolla que produzcan los más altos rendimientos comerciales y que se adapten bien a las condiciones edafoclimáticas de La Estación Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá (Cuadro 1).

Cuadro 1. Variedades de cebolla evaluadas en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza. Intibucá. 2006.

Nº	Tratamiento	Color	Casa comercial
1	Jaguar	Amarilla	SEMINIS
2	Stratus	Blanca	
3	Reforma F1	Amarilla	BEJO
4	Safari	Amarilla	
5	Granex 429	Amarilla	SEMINIS
6	Cirrus	Blanca	SEMINIS
7	Linda vista	Amarilla	
8	Prowler 38147	Amarilla	NUNHEMS
9	Matahari	Roja	NUNHEMS
10	Couguar	Amarilla	
11	Ada 781	Amarilla	HAZERA
12	Excalibur	Amarilla	NUNHENS
13	Don Víctor 38050	Amarilla	NUNHEMS
14	Basic F1	Amarilla	

### Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el periodo de Octubre de 2005 a Abril de 2006 en la Estación Experimental Santa Catarina, localizada en La Esperanza, Intibucá, a 1680 msnm. Las condiciones climáticas registradas durante la ejecución del ensayo fueron las siguientes: temperatura media de 15 °C, humedad relativa promedio 95% y una precipitación pluvial total de 123 mm.

Los semilleros para la producción de plántulas se establecieron a nivel de suelo, proporcionándoles el mismo manejo durante 2 meses hasta que tuvieran el tamaño adecuado para el trasplante.

Para la siembra se utilizaron camas de 8 metros de largo siendo toda la cama el área útil a tomar en la investigación, el ancho entre cama y cama fue de 1.2 metros (de centro a centro), se sembraron 4 hileras en la cama y las plantas se sembraron a 10 cm entre planta y planta. Se usaron 5 repeticiones distribuidas al azar, una área útil de 9.6 m<sup>2</sup>.

Las variables evaluadas fueron: rendimiento total (tm/ha), rendimiento comercial (tm/ha), tomando como base los estándares de calidad y clasificación que maneja el Programa de Hortalizas de la FHIA en Comayagua, los cuales son: Primera (jumbo y primera calidad), Segunda y Tercera.

La preparación del suelo se hizo con un pase de arado, dos pases de rastra y un pase de rotatiler. El nivel de fertilización utilizado fue de 150-185-200 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O. Se realizaron tres fertilizaciones en forma granulada. En el momento del trasplante se aplicó 18-46-0 diluido en agua, en una relación de 6 libras en 54 galones de agua. La primera fertilización

se realizó 10 días después del trasplante, la segunda a los 45 días y la tercera a los 60 días después del trasplante.

El control de enfermedades se realizó en forma preventiva, realizando una aplicación cada 8 días durante el ciclo del cultivo. Uno de los productos utilizados es Amistar 10 g por bomba de 16 litros, Rovral 60 g/bomba y Clorotalonil 75 cc por bomba y Ridomil 60 g/bomba. Para trips solo se aplicó Muralla 25 cc/bomba en tres ocasiones. Se aplicó adherente para reducir las pérdidas por el lavado del producto aplicado.

La cosecha comenzó a los 90 días después del trasplante y se realizó basándose en criterios de cosecha ya establecidos.

El secado de la cebolla se realizó a través de una estructura tipo domo utilizando plástico UV de 8 milésimas como techo, dejando dos entradas de aire en los extremos de la estructura, estas aberturas se cerraban en la noche o abrían en el día. El tiempo en que se realizó dicho proceso fue de 20 días obteniendo resultados iguales o mejor que en zonas de menor altitud.

### **Resultados obtenidos**

En cuanto al rendimiento total, las variedades Cirrus y Stratus, ambas de color blanco, son las que presentaron mayores rendimientos totales, con 57 y 56 tm/ha, respectivamente; sin embargo, esos rendimientos no fueron diferentes estadísticamente con las variedades amarillas Linda Vista, Don Víctor y Excalibur; el resto de las variedades rindieron por debajo de 50 tm/ha, siendo la de menor rendimiento total la variedad Granex 429 (Cuadro 2).

La mayor producción de cebolla clasificada como de primera calidad se obtuvo también con las variedades blancas Stratus y Cirrus, seguidas por las variedades Linda Vista y Don Victor que son amarillas.

En el caso de los rendimientos de cebolla de segunda calidad, las variedades Ada y Jaguar son las que presentan mayores rendimientos con 13 y 11 tm/ha, respectivamente. Un dato interesante es que la variedad Stratus produjo un bajo porcentaje de cebolla de segunda calidad, por lo que el rendimiento comercial representa un 92.13% del rendimiento total.

Cuadro 2. Datos de rendimiento de 14 variedades de cebolla de días cortos en La Esperanza, Intibucá. 2006.

Tratamiento	Rendimiento (tm/ha)		
	Totales	Primera calidad	Segunda calidad
Stratus	56.04 a b *	51.18 a	4.41 d
Cirrus	57.19 a	48.54 a b	8.05 b c
Linda Vista	54.15 a b c	45.43 a b c	7.59 c d
Don Victor 38050	54.54 a b c	45.13 a b c	8.11 b c
Excalibur	52.04 a b c	42.92 a b c	8.06 b c
Cougar	49.87 a b c	40.76 a b c	7.88 b c
Matahari	46.40 b c d	39.15 a b c d	6.56 c d
Prowler 38147	47.25 a b c d	38.39 b c d e	7.37 c d
Basic F <sub>1</sub>	46.47 b c d	36.42 b c d e	9.10 a b c
Safari	44.19 c d e	34.53 c d e	7.90 b c
Reforma F <sub>1</sub>	37.70 d e f	27.60 d e f	8.36 b c
Jaguar	38.78 d e f	25.83 e f	11.03 a b
Granex 429	31.76 f	20.47 f	7.90 b c
Ada 781	34.17 e f	17.34 f	13.91 a

Cv= 16.1 R<sup>2</sup>= 0.64

Cv= 24.15 R<sup>2</sup> = 0.67

Cv= 28.21 R<sup>2</sup>= 0.59

\* Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.05)

Para la variable de peso promedio de bulbo por categoría, se encontró que las variedades Don Víctor 38050 y Linda Vista presentan los mayores tamaños y pesos por bulbo, con 238 y 220 g/bulbo de primera, respectivamente. De igual forma, las variedades Granex 429 y Ada 781 presentan los menores tamaños y peso por bulbo. Para el peso de bulbo de segunda calidad, los mejores resultados se obtuvieron con las variedades Cirrus y Don Víctor (Cuadro 3).

Cuadro 3. Datos de peso promedio de bulbo según categoría de 14 variedades de cebolla de días cortos en La Esperanza, Intibucá. 2005.

Tratamiento	Peso (g)/bulbo	
	Primera	Segunda
Don Victor 38050	238.47 a *	103.37 a
Linda Vista	220.31 a b	101.08 a b
Cirrus	214.61 a b c	108.67 a
Excalibur	203.24 a b c d	99.99 a b
Stratus	193.85 b c d e	96.84 a b
Cougar	191.22 b c d e f	99.75 a b
Jaguar	184.56 b c d e f g	94.52 a b
Matahari	181.85 c d e f g	92.83 a b
Prowler 38147	181.75 c d e f g	95.50 a b
Basic F1	175.20 d e f g	98.33 a b
Safari	171.16 d e f g	98.17 a b
Reforma	162.98 e f g	86.40 b
Granex 429	154.08 f g	97.34 a b
Ada 781	151.47 g	96.79 a b

Cv= 14.13

Cv= 12.04

R<sup>2</sup> = 0.59

R<sup>2</sup> = 0.21

\* Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.05)

La variedad Ada 781 fue la única que mostró la madurez fisiológica bien marcada (dobló sola) para efectuar la cosecha. El resto de variedades no doblaron y se tuvo que doblar mecánicamente. Además, la variedad Ada 781 fue la más precoz con un ciclo de 3 meses y 20 días después del trasplante, diferente a los 4 meses y 5 días después del trasplante del resto de variedades.

En el caso de la variedad Matahari, al hacer la dobla mecánica se observó que mostraba síntomas de iniciar la floración.

### **Conclusiones:**

- Las variedades de cebolla blancas tuvieron mayores rendimientos que las variedades amarillas.
- Las posibilidades de producir cebolla en lugares frescos es una opción en la época de días cortos (Septiembre-Abril).
- Las variedades Cirrus y Stratus son las mejores opciones para la producción en la zona de La Esperanza, Intibucá.

### **Recomendación**

- Validar sistemas de secado bajo las condiciones climáticas de la zona.

### **Bibliografía**

1. Ramírez D. Evaluación de dos ciclos de producción de cebolla (10 y 13 variedades respectivamente) en La Estación Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá.