



INFORME TÉCNICO 2003

# FHIA LA ESPERANZA



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

Febrero, 2004.

## Contenido

Introducción:.....	1
Evaluación de 11 niveles de fertilización de coliflor ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> ) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras.....	2
Evaluación de 8 variedades de coliflor ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> ) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras.....	7
Validación de nivel de fertilización en el cultivo de brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> ) y de coliflor ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> ) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2003.....	11
Determinación de los costos de producción en época seca en el cultivo de brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> ) y de coliflor ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> ) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2003.....	13
Determinación de los costos de producción de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) bajo riego por goteo.....	15
Validación de nivel de fertilización en el cultivo de remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> ) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2003.....	17
Avances en el estudio de la biología y hábitos de <i>Phyllophaga obsoleta</i> .....	19
Caracterización nematológica de suelos del Centro Experimental y Demostrativo Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá en el 2003 .....	24
Proyecto Transferencia de Tecnología para Frutales de Altura .....	26
Proyecto de Generación y Validación de Tecnologías en Producción de Hortalizas de Clima Frío .....	29
Proyecto Mejoramiento de la Productividad de Hortalizas de Clima Frío .....	31
Empresa de Segundo Nivel Para la Comercialización de Hortalizas de Clima Frío de la Asociación de Productores de Hortalizas y Frutas de Intibucá (APRHOFI) .....	33
Producción de fresa bajo techo en La Esperanza, Intibucá.....	36
Producción escalonada de papa para industria en Honduras .....	40
Respuesta del cultivo de la papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) a la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno, fósforo y potasio .....	43

## **Introducción**

A partir de marzo de 2003, el Proyecto FHIA La Esperanza ha estado ejecutando tres proyectos relacionados con la generación, validación y transferencia de tecnologías en hortalizas y frutales de clima frío.

Estos proyectos que tendrán dos años de duración, son financiados por el Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA), el cual es dependiente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG).

Durante el primer trimestre las actividades se enfocaron en la socialización de los proyectos y el levantamiento de la línea base de cada uno. Luego las actividades se desarrollaron en la instalación del proyecto de investigación, selección de líderes, lotes demostrativos, asistencia técnica y capacitación a los productores seleccionados de cada proyecto y técnicos de diferentes ONG's, con quienes se está coordinando la ejecución de varias actividades.

Adicionalmente, a partir del 1ro. de julio de 2003, debido a la gestión hecha por FHIA ante el Proyecto de Apoyo a la Comercialización y Transformación de Productos Agrícolas (PROACTA) financiado por la Unión Europea, se inició la comercialización directa de productos hortícolas producidos en la zona, a través de una empresa comercializadora integrada por los productores, los cuales han constituido legalmente la Asociación de Productores de Hortalizas y Frutales de Intibucá (APRHOFI).

Esta asociación se ha fortalecido, alcanzando en dos trimestres una membresía de 151 socios, los cuales tienen como meta a mediano plazo el empoderamiento del proceso de comercialización continua con diversidad de productos de excelente calidad.

## **Evaluación de 11 niveles de fertilización de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras.**

Jorge Randolph Gámez y José Maria Nieto  
*FHIA La Esperanza*

**Resumen.** Se evaluaron 11 niveles de fertilización en el cultivo de coliflor Variedad White Magic donde se uso cero, baja, media y alta dosis de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O. Los mayores rendimientos totales fueron obtenidos por los niveles donde se aplica la dosis alta y media de fósforo 17.05 y 16.39 tm/ha respectivamente. Los menores rendimientos totales se obtuvieron donde no se aplicó nitrógeno: 8.63 y fósforo: 3.98 kg/ha. Todos los niveles evaluados superan los 12 cm de diámetro de pella, excepto el tratamiento donde no se aplicó nitrógeno.

### **Introducción**

La demanda de coliflor para el mercado fresco se está incrementando cada día más, solamente en el mercado de San Pedro Sula se requiere alrededor de 300,000 libras mensuales, la cual no se cubre con la producción nacional, por lo que se hace necesario realizar importaciones de países tales como: Guatemala y Costa Rica, la cual no es de una buena calidad (por las características que se observan en los anaqueles donde se exhiben para la venta), pero si poseen una producción continua.

La producción continua en La Esperanza, Intibucá, no se puede llevar a cabo por diversos factores, entre los cuales podemos mencionar: enfermedades, plagas y deficiente fertilización. Las inadecuadas fertilizaciones se deben principalmente a aplicaciones de fertilizantes que no son requeridos por el cultivo en cuanto a cantidad y época de aplicación de los nutrientes. Las fertilizaciones recomendadas a los productores para este cultivo se han extraído de literatura, principalmente de países como Guatemala, aún cuando sabemos que los suelos nuestros son muy diferentes a los que encontramos en Guatemala, por lo que se requiere encontrar un nivel o niveles de fertilización que nos permita incrementar los rendimientos hasta ahora obtenidos, y que los productores obtengan mayores beneficios económicos al reducir los costos de producción.

Una herramienta que pudiera ser una alternativa para solucionar el problema sería la realización de un análisis de suelo con recomendación para el cultivo de coliflor, pero debido a las áreas pequeñas que siembran los productores y el costo del mismo, no es una alternativa que pueda tener una adecuada aceptación entre los productores, por lo que se hace necesario la realización del presente trabajo de investigación, que permitirá mejorar las aplicaciones de fertilizantes realizadas en el manejo del cultivo coliflor en forma comercial en la zona de La Esperanza, Intibucá.

### **Materiales y Métodos**

El ensayo se estableció en la Estación Experimental Santa Catarina localizada a 1680 msnm en La Esperanza Intibucá, Honduras. Las condiciones climáticas que imperaron durante el tiempo que duró el ensayo fueron: temperatura media 18 °C, humedad relativa promedio: 95 % y una precipitación pluvial promedio de 876 mm

El diseño Experimental usado fue bloques completos al azar con once niveles de fertilización y cuatro tratamientos. El tamaño de la parcela fue de 19.20 m<sup>2</sup> tomándose como parcela útil 9.60 m<sup>2</sup>.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos para 11 niveles de fertilización evaluados en La Esperanza, Intibucá.

Tratamiento	Nivel de fertilización		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	0	200	250
2	75	200	250
3	150	200	250
4	225	200	250
5	150	0	250
6	150	100	250
7	150	300	250
8	150	200	0
9	150	200	125
10	150	200	375
11*	150	200	250

\* Mas aplicación de Dolocal (1 tm/ha)

Los factores que se evaluaron fueron: rendimiento total (kg/ha), rendimiento comercial (kg/ha), diámetro de pella (cm), cobertura, días a cosecha y resistencia a enfermedades. Los parámetros de calidad para determinar si una pella de coliflor es comercializable se tomaron basándose en los estándares que maneja la comercializadora APRHOFI los cuales son: diámetro de 5 pulgadas, sin daño físico, compactas, sin enfermedades, sin insectos ni picaduras y color blanco uniforme.

### Manejo Agronómico

La siembra de los semilleros se realizó en bandejas plásticas de 150 pilones, el sustrato que se usó fue tierra de bosque (tierra que se encuentra debajo de las hojas caídas de encino blanco o roble) y tierra negra, ambas pasadas por sarán, el cual se humedeció con una solución de 5 galones de agua y 4 copas de triple 20. La preparación del suelo se hizo con un pase de arado, dos pases de rastra y un pase de rotatiler.

Se trasplantó el semillero a los treinta días a una distancia de siembra de 0.7 m entre surco y 0.4 m entre planta con una densidad de plantas de 35,714 plantas por hectárea.

Para la fertilización se usó como fuente de nitrógeno urea al 46%, de fósforo súper fosfato triple (0-46-0) y potasio cloruro de potasio (0-0-60). Se hicieron dos fertilizaciones la primera a los ocho días después del trasplante donde se aplicó el 50% de los elementos N y K<sub>2</sub>O y el 100% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Aplicándose el complemento de N y K<sub>2</sub>O 30 días después del trasplante en base a la dosis que indicaba cada tratamiento.

Sólo se realizaron 4 riegos por gravedad cuando la planta ya estaba formando la pella, ya que en los primeros días la precipitación pluvial que se dio en la época en que estableció el ensayo suplió las necesidades hídricas del cultivo.

El control de enfermedades se realizó en forma preventiva realizando aplicaciones cada ocho días, los productos que se aplicaron fueron: Captan (50 g/bomba) para mal de talluelo y

mancozeb (60 g/bomba) para enfermedades que atacan el follaje, Agrimicina (30 g/bomba) para bacterias. También se realizaron aplicaciones curativas con amistar (7 g/bomba), Daconil (45 g/bomba), Rovral (40 g/bomba) para Alternaria y Rhizoctonia.

Para el control de plagas de suelo se aplicó Thimet (22 kg/ha), para lepidópteros Muralla 25 cc/bomba), Perfekthion (25 cc/bomba) y monarca 25 cc/bomba.

La cosecha comenzó a los 75 días después del trasplante y se realizó basándose en criterios de cosecha ya establecidos. Se aplicó adherente para reducir las pérdidas por el lavado del producto aplicado.

Cuadro 2. Análisis del suelo en el lote de coliflor antes de la aplicación de fertilizantes

pH	5.6 B/N
Materia orgánica en %	4.47 N
Nitrógeno total	0.224 B/N
Fósforo	2.0 B
Potasio	194 B/N
Calcio	1190 N
Magnesio	244 N
Hierro	6.0 N
Manganeso	31.0 A
Cobre	0.30 B/N
Zinc	0.20 B/N
Mg/K	4.1

## Resultados

Existieron diferencias significativas para las variables rendimiento total y comercial, siendo los tratamientos donde se aplicó la dosis alta y media de fósforo los que presentaron los mayores rendimientos. Los tratamientos donde se aplicó cero nitrógenos y cero fósforo fueron los que presentaron los menores rendimientos tanto totales como comerciales (ver cuadro 3).

No hubo diferencias significativas entre las dosis baja, medias y altas de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O y cero Potasio pero si se observa que los rendimientos más altos fueron obtenidos donde se aplicó las dosis media y alta de fósforo.

Sin embargo, no hay una respuesta entre las diferentes dosis de potasio ya que no hay diferencias significativas utilizando desde cero hasta la dosis más alta. Incluso se puede observar que la dosis baja presenta mayores rendimientos que la dosis alta, aunque no existieron diferencias significativas entre ellas.

Con lo referente a las aplicaciones de nitrógeno se observa que la dosis alta no supera los rendimientos de la dosis media, por lo que no es necesario aumentar los niveles arriba de la dosis media, aunque no existieron diferencias significativas. Pero existen diferencias significativas al no aplicar nitrógeno siendo este tratamiento el que obtuvo los menores rendimientos.

Cuadro 3. Rendimiento total y comercial de coliflor obtenidos en 11 niveles de fertilización evaluadas en La Esperanza, Intibucá, Honduras.

Tratamientos			Rendimiento total tm/ha	Rendimiento comercial tm/ha
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
150	300	250	17.05 a	16.52 a
150	200	250	16.39 ab	16.22 a
150	200	125	15.13 ab	13.75 ab
150	100	250	14.48 ab	12.99 ab
225	200	250	14.37 ab	13.46 ab
150	200	375	14.21 ab	12.71 ab
150	200	250	13.53 ab	12.83 ab
75	200	250	12.21 abc	11.42 ab
150	200	0	11.96 abc	11.10 ab
150	0	250	10.06 bc	8.63 bc
0	200	250	6.14 c	3.98 c
C.V.			30%	35%

El diámetro de pella debe ser mayor de los 12 cm, ésto como requisito de calidad para la venta. En este caso todos los niveles evaluados superan este criterio excepto el tratamiento donde se usó cero nitrógeno (cuadro 4).

Cuadro 4. Diámetros de cabeza obtenidos en ensayo de evaluación de 11 niveles de fertilización en el cultivo de coliflor en La Esperanza, Intibucá, Honduras.

Tratamientos			Diámetro cm
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
150	200	250	13.90 a
150	300	250	13.84 a
225	200	250	13.69 a
150	200	125	13.62 a
150	100	250	13.40 a
150	200	375	13.17 a
150	200	250	13.11 a
150	200	0	12.71 a
150	0	250	12.21 a
75	200	250	12.12 a
0	200	250	10.01 b
C.V.			9%

**Conclusiones**

- Existe una respuesta al incremento de los niveles de fertilización en fósforo debido a la fijación del fósforo en suelos ácidos.
- No hay una respuesta al incremento de los niveles de fertilización de potasio.

**Recomendaciones**

- Fraccionar las aplicaciones de fósforo similar a las de nitrógeno y potasio.
- Utilizar los niveles medios 150-200-250 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O como una alternativa para los productores de La Esperanza, Intibucá.



## **Evaluación de 8 variedades de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras.**

Jorge Randolph Gámez y José Maria Nieto  
*FHIA La Esperanza*

**Resumen.** Se evaluaron 8 variedades de coliflor en la época lluviosa: White Magic, Casper, Amazing, Balboa, Solvan, Sky Walker, Minuteman y Shasta para evaluar características de rendimiento, diámetro, cobertura, y posible resistencia enfermedades.

Las variedades Minuteman, Sky Walker y Solvan presentaron los mayores rendimientos totales 17.44, 17.37 y 16.45 tm/ha, respectivamente. El resto de las variedades obtuvieron rendimientos menores totales de 11 tm/ha.

Los mayores rendimientos comerciales los obtuvieron las variedades Sky Walker, Solvan y Minuteman con 16.99, 15.88, 15.23 tm/ha, respectivamente, las cuales fueron superiores a las demás variedades evaluadas estadísticamente según la prueba de Duncan al 5%.

El diámetro de cabeza que se requiere es de 12 cm y solo cuatro de las ocho variedades superaron este criterio de calidad, siendo éstas Sky Walker, Minuteman, Solvan y White Magic.

### **Introducción**

La coliflor es una hortaliza que está ubicada dentro de las cinco de mayor explotación por los productores en la zona de La Esperanza, Intibucá. La demanda de este cultivo es de 150,000 libras al mes, y en el país no se puede satisfacer ya que la oferta es solo un 10%, debido a muchos factores ya sea climáticos, producción, económicos etc.

En la época de invierno el problema que se tiene es que no hay variedades adaptadas o probadas, únicamente se han hecho trabajos donde se han evaluado en época de verano y también muchos de los materiales evaluados en ese entonces ya no se encuentran en el mercado.

Los productores para poder producir esta hortaliza sembraron las variedades Incline la cual es una de las variedades recomendadas para sembrar en la época lluviosa en el altiplano de Guatemala, ya que tiene excelentes características de calidad y tolerancia a enfermedades, pero en la actualidad no hay semilla en el mercado y la casa comercial que la distribuye ya no está vendiendo este material.

Existen otros materiales que no han sido evaluados en el altiplano intibucano como alternativas para producir coliflor en época lluviosa, solo los han sembrado en época seca por lo que el objetivo del presente trabajo es buscar una o más variedades que presenten características promisorias tanto en rendimiento como tolerancia a enfermedades para poder recomendarla a los productores de la zona.

### **Materiales y Métodos**

El ensayo se estableció en la Estación Experimental Santa Catarina localizada a 1680 msnm en La Esperanza Intibucá, Honduras. Las condiciones climáticas que imperaron durante el tiempo que duró el ensayo fueron: temperatura media 18 °C, humedad relativa promedio 95% y una precipitación pluvial promedio de 876 mm

El diseño experimental usado fue bloques completos al azar con ocho variedades y cuatro tratamientos, utilizando como testigo la variedad White Magic ya que es la variedad que más

siembran los productores. El tamaño de la parcela fue de 13.44 m<sup>2</sup> tomándose como parcela útil 6.72 m<sup>2</sup>.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos para 8 variedades de coliflor evaluadas en La Esperanza, Intibucá.

Tratamientos	Variedad	Casa comercial
1	White Magic*	ZACATA
2	Casper	RIJK ZWAAN
3	Amazing	BEJO
4	Balboa	BEJO
5	Solvan	RIJK ZWAAN
6	Sky Walker	BEJO
7	Minuteman	SEMINIS
8	Shasta	ROGERS

\*Variedad empleada por los productores (testigo).

Los factores que se evaluaron fueron: rendimiento total (kg/ha), rendimiento comercial (kg/ha), diámetro de pella (cm), cobertura, días a cosecha y resistencia a enfermedades. Los parámetros de calidad para determinar si una pella de coliflor es comercializable se tomaron basándose en los estándares que maneja la comercializadora APRHOFI los cuales son: diámetro de 5 pulgadas, sin daño físico, compactas, sin enfermedades, sin insectos ni picaduras y color blanco uniforme.

### Manejo Agronómico

La siembra de los semilleros se realizó en bandejas plásticas de 150 pilones, el sustrato que se usó fue tierra de bosque (tierra que se encuentra debajo de las hojas caídas de encino blanco o roble) y tierra negra, ambas pasadas por un sarán, el cual se humedeció con una solución de 5 galones de agua y 4 copas de triple 20. La preparación del suelo fue con un pase de arado, dos pases de rastra y un pase de rotatiler.

Se trasplantó el semillero a los treinta días a una distancia de siembra de 0.7 m entre surco y 0.4 m entre planta, con una densidad de plantas de 35,714 plantas por hectárea.

Se realizaron dos fertilizaciones, la primera se hizo a los ocho días después del trasplante aplicándose el 100% del fósforo total y el 50% de nitrógeno y potasio. En la primera fertilización se aplicó 77-149-62 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente. La segunda fertilización se aplicó como complemento el otro 50% de nitrógeno y potasio, este se realizó 30 días después del trasplante y se aplicaron 77 y 62 kg/ha de N y K<sub>2</sub>O.

No hubo necesidad de riego, ya que la precipitación pluvial que se dio en la época en que se estableció el ensayo suplió las necesidades hídricas del cultivo.

El control de enfermedades se realizó en forma preventiva, realizando aplicaciones cada ocho días, los productos que se aplicaron fueron: Captan (50 g/bomba) para mal de talluelo y mancozeb (60 g/bomba) para enfermedades que atacan el follaje, agrimicina (30 g/bomba) para bacterias. También se realizaron aplicaciones curativas con amistar (7 g/bomba), Daconil (45 g/bomba), Rovral 940 g/bomba) para Alternaria y Rhizoctonia.

Para el control de plagas de suelo se aplicó Thimet (22 kg/ha), para lepidópteros Muralla 25 cc/bomba), Perfekthion (25 cc/bomba) y monarca 25 cc/bomba.

La cosecha comenzó a los 70 días después del trasplante y se realizó en base a criterios de cosecha ya establecidos. Se aplicó adherente para reducir las pérdidas por el lavado del producto aplicado.

### Resultados

Para los factores variables peso total y peso comercial existieron diferencias significativas al 5%, siendo las variedades Minuteman, Sky Walker y Solvan las que presentaron los mayores rendimientos al compararlas con el resto de las variedades (ver cuadro 2). Los rendimientos totales y comerciales más bajo los presentó la variedad Balboa. Las variedades Minuteman, Sky Walker y Solvan presentaron rendimientos totales y comerciales que superaron en un 100% al testigo White Magic.

Cuadro 2. Rendimiento total y comercial obtenido de ocho variedades evaluadas en época lluviosa.

<b>Variedad</b>	<b>Rendimiento total (tm/ha)</b>	<b>Rendimiento Comercial (tm/ha)</b>
Minuteman	17.44 a	15.23 a
Sky Walker	17.37 a	16.99 a
Solvan	16.45 a	15.88 a
Shasta	10.79 b	10.36 b
White Magic *	8.98 bc	8.50 b
Casper	5.56 bc	8.17 bc
Amazing	7.41 c	6.61 c
Balboa	3.23 d	2.94 d
C.V.	17%	21%

\* Variedad mas usada por los productores (testigo)

Existieron diferencias significativas para la variable diámetro de pella, pero para que una variedad clasifique debe tener un diámetro superior a 12 cm en este caso solo las variedades Sky Walker, Minuteman, Solvan y White Magic son las que cumplen con el requisito por obtener un diámetro mayor al exigido.

Cuadro 3. Diámetro de pella y cobertura de la pella obtenidos de ocho variedades evaluadas en época lluviosa.

<b>Variedades</b>	<b>Diámetro de Pella (cm)</b>	<b>Cobertura</b>
Sky Walker	14.42 a	Si
Minuteman	14.05 ab	No
Solvan	12.73 ab	Si
White Magic	12.50 ab	Si
Shasta	11.59 bc	No
Casper	11.54 bc	No
Balboa	11.12 bc	No
Amazing	8.95 c	No
C.V.	15%	No Aplica

Para determinar la cobertura se realizó a simple observación, donde se vio que solo las variedades Sky Walker, Solvan y White Magic son las que forman hojas que cubren la pella, lo cual permite proteger la pella del sol. En el resto de las variedades la formación de las hojas es mas abierta por lo que no logran cubrir la pella.

### **Conclusión**

- Las variedades Solvan, Minuteman y Sky Walker son variedades adaptadas para poder sembrarse en época de invierno ya que presentan excelentes características de rendimiento y calidad.

### **Recomendación**

- Evaluar los mismos materiales pero en época seca y en diferentes localidades de la zona de La Esperanza, Intibucá.

## **Validación de nivel de fertilización en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) y de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras 2003.**

Marco Antonio Domínguez y Rynaldo Díaz V.  
*FHIA La Esperanza*

### **Objetivos/importancia del trabajo**

Durante el periodo comprendido de mayo a agosto del 2001 se estableció un trabajo de investigación en la Estación Experimental “Santa Catarina”, comparando cinco niveles de fertilización en el cultivo de brócoli y coliflor, procurando encontrar un nivel o niveles de fertilización que nos permitiera aumentar los rendimientos, la calidad del producto y por consiguiente los ingresos en los dos cultivos. Por lo que luego de analizar los rendimientos obtenidos y de realizar el respectivo análisis económico de los cinco niveles de fertilización evaluados en el trabajo de investigación se concluyó, que el mejor rendimiento y el mayor ingreso económico se obtiene con el nivel de fertilización 130-170-175 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O respectivamente.

El objetivo del presente trabajo de investigación es validar este nivel de fertilización en brócoli y coliflor, para luego recomendarlo a los productores de hortalizas de la zona de La Esperanza, Intibucá.

### **Resultados obtenidos**

El cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) y coliflor (*Brassica oleracea* Var *botrytis*) se ha difundido en los altiplanos de Honduras, como Intibucá y Siguatepeque. En el departamento de Intibucá, el cultivo de brócoli y coliflor se consideran de los principales rubros que aportan mayor ingreso para las familias de las zonas rurales. Los rendimientos del brócoli y de coliflor en la zona de Intibucá oscilan entre 12,000-15,000 kg/ha, los cuales constituyen rendimientos muy bajos, debido principalmente a factores ambientales y manejo agronómico tales como inadecuadas densidades de siembra, dosis, fuentes y épocas de aplicación de fertilizantes, manejo de malezas, entre otros.

En el trabajo de investigación realizado durante el 2001 con el nivel de fertilización 130-170-175 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- K<sub>2</sub>O, respectivamente, se obtuvieron 18,988 kg/ha de brócoli y en coliflor 18,695 kg/ha. En el lote que se estableció en la Estación Experimental durante el 2003 con la finalidad de validar el nivel de fertilización se obtuvieron 9,848 kg/ha de brócoli. En el lote de validación del nivel de fertilización en coliflor se obtuvieron 8,688 kg/ha. Se presentaron rendimientos comerciales inferiores en los lotes de validación comparado con los obtenidos en el 2001, debido posiblemente a los siguientes aspectos:

- El período vegetativo del cultivo se alargó. Los días a cosecha en coliflor con la variedad White Magic la madurez después del trasplante, es de 76 días en condiciones normales y en los lotes de validación la cosecha fue a los 110 días después del trasplante. En brócoli con la variedad Legacy la madurez después del trasplante es de 75 días y en los lotes de validación la cosecha fue a los 110 días después del trasplante. Reduciéndose notablemente el crecimiento de las plantas de brócoli y coliflor. Estos meses son de fotoperíodo corto y las condiciones climáticas fueron adversas durante el mes de enero, lo cual redujo aun más la

luminosidad, lo que impidió a las plantas realizar una adecuada fotosíntesis redundando esto en la disminución del crecimiento vegetativo.

- Debido al pobre crecimiento las pellas del brócoli y coliflor que fueron muy pequeñas, no permitía su comercialización.
- El mal tiempo permitió que la presencia de enfermedades, en el caso de coliflor fuera de un 40% para el caso de bacterias (Erwinia), reduciéndose notablemente los rendimientos.
- Los vientos durante enero fueron muy fuertes, lo que provocó que las plantas se acamaran, perdiéndose plantas.

### **Conclusiones**

- Los rendimientos comerciales obtenidos en los lotes de validación del nivel de fertilización 130-170-175 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- K<sub>2</sub>O respectivamente, en la Estación Experimental en brócoli y coliflor son inferiores a los obtenidos durante el 2001.
- El mal tiempo que imperó durante los meses de enero y febrero donde el fotoperíodo fue muy corto, dio muy poca luminosidad, lo que impidió la normal fotosíntesis y crecimiento de los cultivos de brócoli y coliflor, reduciéndose notablemente los rendimientos comerciales.

### **Recomendaciones**

- Validar nuevamente el nivel de fertilización 130-170-175 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O respectivamente en brócoli y coliflor.

**Determinación de los costos de producción en época seca en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea var. italica*) y de coliflor (*Brassica oleracea var. botrytis*) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2003.**

Marco Antonio Domínguez y Rynaldo Díaz V.  
*FHIA La Esperanza*

**Objetivos/importancia del trabajo.**

Uno de los problemas con que se encuentra en la zona de La Esperanza, Intibucá es que los productores muy raras veces llevan el control de los gastos en que incurren para poder producir brócoli y coliflor en determinada época del año. Por lo que la determinación de los costos de producción de estos dos cultivos en la época seca, nos permitiría proveer de información más precisa a las personas que se interesan en la producción de estas dos hortalizas en esta época del año. Estos costos de producción se determinarían en un manejo del cultivo, donde se realizan todas las prácticas y usos de los productos necesarios para poder obtener mayores rendimientos y producto de mejor calidad.

Por lo que el objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar los costos de producción en época seca y luego proveerlos a las instituciones o personas particulares que solicitan esta información.

**Resultados obtenidos**

**Costos de producción de Brócoli en época seca: Área 324 m<sup>2</sup>**

CONCEPTO	MONTO (Lps.)
Mano de obra (siembra de semilleros, trasplante, fertilización, limpieza de lotes, aplicación de insecticidas y fungicidas, riegos y cosecha)	760.00
<b>Fertilizante</b>	
1 qq de 18-46-0	180.00
1 qq de Nitrato de amonio	145.00
1 qq de KCl	143.00
Semilla	
1 sobre de Legacy (brócoli) (2,500 semillas)	220.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,448.00</b>

\* La mano de obra se calculó empleando riego por gravedad.

Estos costos de producción se incrementaron tomando en cuenta que el ciclo del cultivo se prolongó más de lo normal.

Los costos estimados de producción por los productores para un área de 324 m<sup>2</sup> de brócoli son en promedio de Lps. 1,200.00. Por lo que existe una diferencia de Lps. 248.00, esto debido a que los productores no llevan contabilizada la mano de obra empleada para desarrollar cada una de las prácticas agronómicas en el cultivo de brócoli. Los resultados obtenidos en el presente

trabajo de investigación nos permitirán determinar con una mayor exactitud los costos de producción de este cultivo en época seca utilizando riego por gravedad.

<b>Costos de producción de Coliflor en época seca: Área 324 m<sup>2</sup></b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>MONTO (Lps.)</b>
<b>Mano de obra</b> (siembra de semilleros, trasplante, fertilización, limpieza de lotes, aplicación de insecticidas y fungicidas, riegos y cosecha)	760.00
<b>Fertilizante</b>	
1 qq de 18-46-0	180.00
1 qq de Nitrato de amonio	145.00
1 qq de KCl	143.00
Semilla	
½ sobre de White Magic (Coliflor) (2,500 semillas)	315.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,858.00</b>

\*La mano de obra se calculó empleando riego por gravedad.

Estos costos de producción se incrementaron tomando en cuenta que el ciclo del cultivo se prolongo más de lo normal.

Los costos estimados de producción por los productores para un área de 324 m<sup>2</sup> de coliflor son de alrededor de Lps. 1,500.00. Existe una diferencia de Lps. 358.00, ésto debido a que los productores no llevan contabilizada la mano de obra empleada para desarrollar cada una de las prácticas agronómicas en el cultivo de coliflor. Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación nos permitirán determinar con una mayor exactitud los costos de producción de este cultivo en época seca utilizando riego por gravedad.

### **Conclusión**

- Los costos de producción de brócoli y coliflor se vieron incrementados debido al mayor período de tiempo que estuvieron los dos cultivos en el campo, lo que incrementó los costos de producción debido a que fue necesario realizar más riegos de los normales.

### **Recomendaciones**

- Realizar nuevamente la determinación de los costos de producción de brócoli y coliflor en época seca, para corroborar los resultados obtenidos.



## Determinación de los costos de producción de lechuga (*Lactuca sativa*) bajo riego por goteo.

Marco Antonio Domínguez y Rynaldo Díaz V.  
FHIA La Esperanza

### Objetivos/importancia del trabajo

Uno de los principales problemas con que se enfrentan los productores de hortalizas de la zona de La Esperanza, Intibucá es la poca disponibilidad de fuentes de agua, lo que impide producir hortalizas de buena calidad y en las cantidades demandadas por los supermercados durante todo el año.

La mejor utilización del recurso agua es uno de los factores primordiales que se deben atender con los productores de la zona, el uso de riego por gravedad y por aspersión causa la degradación del suelo debido a la erosión, ya que la mayoría de los productores siembran hortalizas en zonas de laderas donde las pendientes son muy pronunciadas. Otros de los aspectos a considerar es la proliferación de las enfermedades debido al tipo de riego empleado.

Considerando lo anterior el riego por goteo puede ser una alternativa, debido a la mejor utilización del recurso, la poca erosión que causa y que se reduce la proliferación de enfermedades. Los costos iniciales para instalar en una parcela este riego son altos, la alternativa para que los productores la puedan implementar es determinar que área sembrada permite pagar los costos iniciales de implementación de este tipo de riego, a través del incremento de los rendimientos y la calidad de producto.

Por lo que el objetivo de los presentes trabajos de investigación es determinar los costos de la implementación de este riego en lechuga para luego recomendarla a los productores de hortalizas de la zona.

### Resultados obtenidos

#### Costos de la implementación de 544 m<sup>2</sup> con riego por goteo para lechuga

CONCEPTO	MONTO (Lps.)
Mano de obra (siembra de semilleros, colocación del riego, trasplante, fertilización, control de malezas, aplicación de insecticidas y fungicidas, riegos y cosecha)	480.00
<b>Costo del riego por goteo</b>	
Cintas de riego, línea de conducción, conectores, filtro pequeño	1200.00
<b>Bomba de riego y combustible</b>	
* Bomba de riego y 8 galones de diesel	460.00
<b>Fertilizante</b>	
1 qq de 18-46-0	180.00
1 qq de Nitrato de amonio	145.00
1 qq de KCl	143.00
Semilla	
1 onza de Salinas 88 Supreme	120.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,728.00</b>

\* Depreciación de bomba de riego: valor de la bomba = Lps. 30,000.00. Vida útil estimada en 5 años, esto equivale un valor de Lps. 16.44/día. Se estima usarla durante 12 días/ ciclo por tanto: 12 días x Lps. 16.44= Lps. 198.00/ciclo.

El ingreso obtenido por la comercialización de 1651 libras es de Lps. 5,038.40.

La utilidad obtenida por el área de 544 m<sup>2</sup> es de Lps. 2,310.40, luego de restar los costos de producción.

### **Conclusiones**

- El empleo del riego por goteo es una alternativa viable para ser adoptada por los productores debido al mejor empleo del recurso agua, la calidad de los productos obtenidos y la reducción de la mano de obra por riego.
- La utilidad obtenida fue de alrededor de 84.6%, esto debido posiblemente al incremento de los rendimientos comerciales.

### **Recomendación**

- Realizar nuevamente la determinación de los costos de producción de lechuga bajo riego por goteo, para corroborar los resultados obtenidos.

## **Validación de nivel de fertilización en el cultivo de remolacha (*Beta vulgaris*) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras 2003.**

Marco Antonio Domínguez y Rynaldo Díaz V.  
*FHIA La Esperanza*

### **Objetivos/importancia del trabajo**

Hasta el año 2002, la fertilización de remolacha se realizaba en base a fertilizaciones extraídas de literatura de otros países o bien experiencias de fertilización desarrolladas por los mismos productores de la zona, con las cuales han obtenido algunos resultados.

Durante el periodo comprendido de mayo a agosto de 2002 se realizó en la Estación Experimental “Santa Catarina”, un trabajo tendiente a determinar el nivel de fertilización que nos permita incrementar los rendimientos y obtener una mejor calidad del producto. Por lo que, luego de analizar los rendimientos obtenidos y de realizar el respectivo análisis económico de los diez niveles de fertilización evaluados en el trabajo de investigación, se concluyó que el mejor rendimiento y el mayor ingreso económico se obtiene con el nivel de fertilización 140-206-180 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O más aplicaciones foliares de boro y molibdeno a los 15 y 30 días después del trasplante.

Por lo que el objetivo del presente trabajo de investigación es validar este nivel de fertilización en remolacha, para luego recomendarlo a los productores de hortalizas de la zona de La Esperanza, Intibucá.

### **Resultados obtenidos**

El cultivo de remolacha (*Beta vulgaris*) es uno de los cultivos en el cual la demanda no ha sido cubierta por diversos problemas tales como: fertilizaciones no adecuadas, problemas de enfermedades y plagas. Los rendimientos obtenidos por los productores oscilan entre los 8,000–9,500 kg/ha los cuales son muy bajos. Estos bajos rendimientos se presentan principalmente por factores ambientales y un mal manejo agronómico como es un mal distanciamiento de siembra, dosis, fuentes y momentos de aplicación de fertilizantes, manejo de malezas, etc.

Con el trabajo realizado en el año 2002 con el nivel de fertilización 140-206-180 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O más aplicaciones foliares de boro y molibdeno a los 15 y 30 días después del trasplante, se obtuvieron 17,882 kg/ha. En el lote que se estableció en la Estación Experimental durante el 2003 con la finalidad de validar este nivel de fertilización se obtuvieron 9,565 kg/ha.

Se presentaron rendimientos comerciales inferiores a los obtenidos en el 2003, esto debido probablemente a los siguientes factores:

- El ciclo vegetativo de la remolacha se alargó. Los días a cosecha de la remolacha luego del trasplante normalmente oscilan entre los 55-60 días y en el lote de validación la cosecha fue de alrededor de los 90-95 días del trasplante con poco crecimiento de las plantas.
- El tamaño de las raíces fue muy pequeño con problemas de poca coloración y una superficie áspera lo que impedía su comercialización.
- Las condiciones climáticas adversas provocó que las enfermedades encontrarán condiciones favorables para su desarrollo. Además que los vientos fuertes provocaron también el acame de las mismas afectando considerablemente los rendimientos.

### **Conclusiones**

- Los rendimientos comerciales obtenidos en el lote de validación con el nivel de fertilización 140-206-180 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O más aplicaciones foliares de boro y molibdeno a los 15 y 30 días después del trasplante son inferiores a los obtenidos en el año 2003.
- Las condiciones climáticas adversas afectaron los rendimientos que se podían obtener con el nivel de fertilización en el cultivo de remolacha.

### **Recomendación**

- Validar nuevamente el nivel de fertilización 140-206-180 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O más aplicaciones foliares de boro y molibdeno a los 15 y 30 días después del trasplante.

## Avances en el estudio de la biología y hábitos de *Phyllophaga obsoleta*

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Wilfredo Martínez  
*Protección Vegetal*

**Resumen.** Durante el 2003 en el altiplano de Intibucá se realizaron observaciones de desarrollo de ovarios en hembras de *Phyllophaga obsoleta* antes de emerger del suelo, estado de gravidez de hembras atraídas a la luz y oviposición de hembras individuales. Fue hasta la semana 16 que se observaron huevos desarrollados y la cantidad fue aumentando hasta que se inició el período de emergencia. Al iniciarse la emergencia de adultos, diez parejas fueron colocadas en sus respectivas jaulas con suelo y alimento. De estas, solo una hembra depositó 16 huevos. En el trapeo con luz se capturaron 7794 individuos (50.13% hembras) durante siete semanas. 50% de las hembras capturadas no tenían huevos y hubo una que tenía 53, con un promedio de 3.78 huevos/hembra. Al inicio del período de actividad de adultos, en el día se encontró una gran cantidad de individuos, concentrados en los primeros cinco centímetros de suelo alrededor de árboles de roble blanco (*Quercus* sp.) y por la noche se observaron adultos alimentándose y apareándose en los mismos árboles. Se concluyó que las trampas de luz no son efectivas como estrategia de manejo, pues al momento de la captura las hembras ya han depositado el 92.8% de sus huevos.

### Introducción

La Gallina ciega (*Phyllophaga obsoleta*) es una de las plagas más importantes para cultivos hortícolas en La Esperanza, Intibucá. El daño causado por las larvas a las raíces y otras partes subterráneas de las plantas ocurre entre junio y noviembre de cada año. El ciclo anual de esta especie comienza con la emergencia del suelo de los adultos, estimulada por las primeras lluvias. El período de actividad de los adultos dura entre seis y nueve semanas, durante el cual ocurre la oviposición, iniciándose el ciclo larval, que es la fase dañina de la especie. En general, los adultos de *Phyllophaga* son fuertemente atraídos a la luz, por lo que se ha considerado el uso de trampas de luz para reducir las poblaciones de *P. obsoleta*. En estudio realizado por Vásquez (2000) se encontró que las hembras atraídas a trampas de luz ya habían depositado la mayoría de los huevos, concluyendo que esta estrategia no parece tener mayor potencial en el manejo de esta especie. Estos resultados provocaron una controversia, por lo que se decidió profundizar más en los estudios de biología y comportamiento de los adultos de esta especie. Observaciones realizadas por Espinoza (2003) eran congruentes con lo encontrado por Vásquez (2000); sin embargo, no fueron conclusivas y se recomendó: 1) realizar observaciones sobre el desarrollo de ovarios y huevos en hembras antes de la emergencia, 2) mantener en jaulas parejas de adultos de *Phyllophaga obsoleta* capturados en trampa de luz al iniciarse el período de actividad, hasta que las hembras hayan completado la oviposición y 3) continuar las capturas de adultos con trampa de luz para observar el estado de gravidez de las hembras. A continuación se presentan los resultados de las actividades desarrolladas, basadas en las recomendaciones anteriores.

## **Materiales y Métodos**

Observación de desarrollo de los ovarios. Entre el 9 y 29/abril/2003 se hicieron colecciones semanales de adultos de *P. obsoleta* del suelo en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá (orilla de bosque) y el predio del Sr. Ignacio Chávez (lote de cultivo), de la comunidad de Santa Catarina, Intibucá. En cada localidad semanalmente se seleccionaron tres sitios para la colección. En cada sitio se marcó un m<sup>2</sup> y se procedió a sacar y revisar el suelo hasta una profundidad de 0.3 m. Las hembras obtenidas fueron llevadas al laboratorio y disectadas para determinar el estado de desarrollo de los ovarios y llevar un registro fotográfico.

Estado de gravidez de hembras atraídas a la luz. Esta actividad se desarrolló en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá al iniciarse la estación lluviosa, entre las semanas 18 y 24 de 2003. La colección se realizó una vez por semana. En el frente del edificio de oficinas de la FHIA se colocó una lámpara de mercurio de 175 watts y se recogieron todos los individuos atraídos entre las 6:00 y 7:30 p.m. Los especímenes capturados fueron preservados en alcohol etílico al 70% y llevados al laboratorio donde fueron sexados y las hembras disectadas para determinar la presencia y cantidad de huevos.

Oviposición de hembras individuales. En la primera captura al inicio del período de actividad de adultos se recogieron diez parejas y se colocaron en respectivas jaulas con suelo suelto y húmedo para observar el patrón de descarga de huevos. Las jaulas fueron fabricadas de botellas plásticas descartables de bebida gaseosa, cortadas de manera que la parte superior encajara sobre la sección inferior y fijada con Velcro® pegado con goma caliente. En la parte superior se cortaron secciones de las paredes y se cubrieron con malla plástica pegada con goma caliente para ventilación. La alimentación fue proporcionada en forma de hojas tiernas, completas, de roble blanco (*Quercus* sp.), renovadas cada dos días. Las hojas fueron fijadas con un pasador de alambre en el cuello de la botella. Para mantener la calidad alimenticia de la hoja, el corte del pecíolo se mantuvo en contacto con papel toalla húmeda, colocada en la boca de la botella (figura 1). El suelo de cada jaula fue revisado cuidadosamente una vez por semana para buscar huevos y colocado nuevamente en la jaula respectiva. Si al revisar la trampa se encontraba un macho muerto este era reemplazado por uno recién capturado. Las observaciones en cada jaula se mantuvieron hasta que la hembra respectiva murió. También se realizaron observaciones adicionales de hábitos de adultos en el suelo y en las plantas usadas como alimento.

## **Resultados y Discusión:**

Desarrollo de ovarios. Las hembras colectadas el 9/abril no tenían huevos desarrollados (figura 2a), pero en las colectadas las semanas subsiguientes se observó un incremento en el número de huevos (figura 2). En vista que en el desarrollo de la destreza de disección se dañaron especímenes antes que pudiéramos hacer observaciones, solamente se hizo el registro fotográfico de individuos representativos para cada fecha.

Oviposición de hembras individuales. De las diez hembras observadas, solamente una puso 16 huevos la segunda semana después de la captura. Bajo estas condiciones, el 50% de los machos murió la primera semana y para la segunda semana ya habían muerto todos los capturados

originalmente. En el caso de las hembras, 40% sobrevivieron por dos semanas, pero para la tercera ya todas habían muerto (Figura 3).

Estado de gravidez de hembras atraídas a la luz. Un total de 7794 individuos (50.13% hembras y 49.87% machos) fueron colectados en las siete semanas de actividad, registrándose las capturas más altas desde que se inició este estudio. El 50% de las hembras capturadas no tenían huevos en su abdomen y hubo una que tenía 53 huevos. El promedio general fue de 3.78 huevos por hembra.

La tendencia observada del promedio de huevos por hembra durante el período es similar a la de la proporción de hembras con huevo, consistente con lo observado en 2002 (Espinoza 2003). En el 2003 el período de actividad de adultos inició en la semana 18, cuatro semanas antes que en el 2002 y duró siete semanas, mientras que en el 2002 se extendió por nueve semanas. También hubo diferencias en el patrón de distribución de las capturas y en la cantidad de individuos capturados (figura 3).

En general, los resultados del 2003 son similares a los obtenidos por Vásquez (2001) y Espinoza (2003) (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Comparación de resultados obtenidos en los estudios de gravidez de hembras de *Phyllophaga obsoleta* capturadas en trampa de luz en los años 2000 (Vásquez 2001), 2002 y 2003. Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá.

Variable	2000 <sup>1</sup>	2002 <sup>2</sup>	2003
Especímenes capturados	456	4750	8094
% de hembras	46	52	50
% de hembras sin huevos	63	41	50
Huevos/Hembra	2.09 ± 4.82	6.25 ± 8.77	3.78 ± 6.74
Máximo huevos/hembra	67	47	53

<sup>1</sup>Vásquez 2001

<sup>2</sup>Espinoza 2003

Observaciones adicionales. Al inicio de la época lluviosa (semana 18) se observó una concentración de adultos de *P. obsoleta* en el suelo alrededor de los árboles de roble blanco, situación que se observó en varios árboles en la estación experimental. Al pie de un árbol de roble blanco en la orilla de la carretera que va de La Esperanza a Marcala se encontraron 412 adultos de *P. obsoleta* en un m<sup>2</sup> a un máximo de 5 cm, mientras que al pie de un árbol de encino ubicado a 5 m del anterior no se encontró ninguno. Por la noche se observaron gran cantidad de adultos alimentándose y apareándose en árboles de roble blanco. Para la siguiente semana la actividad alrededor de estos árboles había disminuido considerablemente, y para la semana 20 ya no se observaron adultos en roble, pero se encontró gran cantidad alimentándose de yemas foliares de encino.



Figura 1. Jaula usada para observación de oviposición de *Phyllophaga obsoleta*.

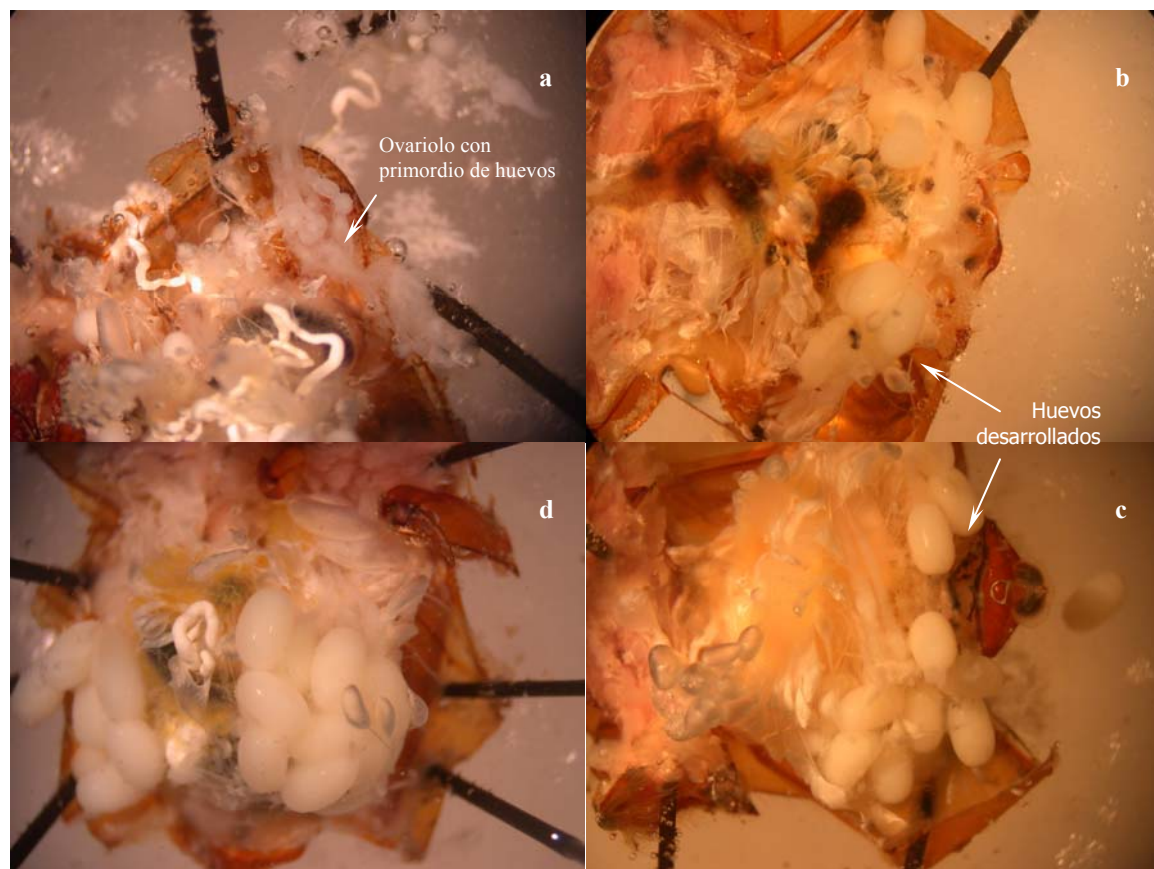
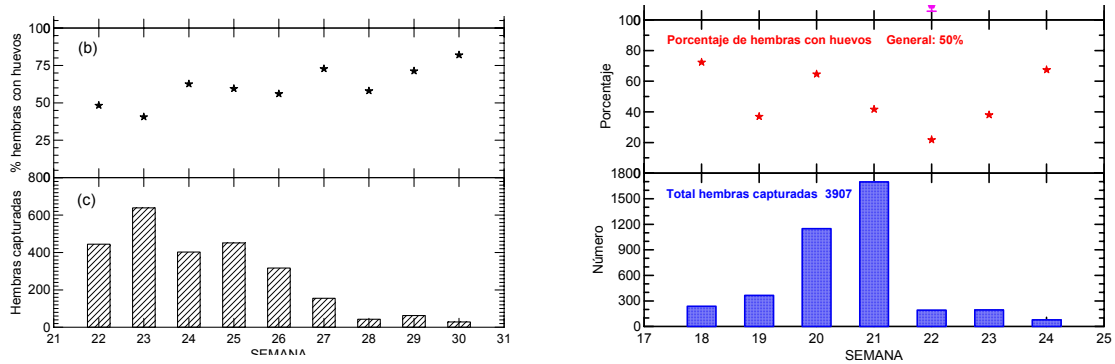


Figura 2. Estado de desarrollo de los ovarios en hembras de *Phyllophaga obsoleta* recuperadas del suelo antes de la emergencia natural. a) 9 de Abril. b) 15 de Abril. c) 22 de Abril y d) 29 de Abril.





**Figura 3. Tendencia de porcentaje de hembra sin huevos y patrón de captura de adultos de gallina ciega atraídos a trampa de luz, observados en 2002 y 2003 en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza Intibucá.**

### Conclusiones.

Asumiendo que 53 huevos es el potencial máximo de huevos por hembra para las condiciones del 2003, y lo comparamos con el promedio de 3.78 huevos por hembra atraída a la luz, podemos concluir que las hembras atraídas a la luz ya han depositado el 92.8% de sus huevos. Basado en lo anterior podemos concluir que las trampas de luz no son efectivas para el manejo de *Phyllophaga obsoleta*. El hecho que de diez hembras capturadas en la primera semana de actividad de adultos, solo una pusiera huevos en jaulas, parece corroborar esta conclusión.

### Recomendaciones.

Para el 2004 se recomienda hacer un estudio de potencial de oviposición con especímenes obtenidos del suelo antes del inicio de las lluvias, cuando teóricamente aún tienen todo su potencial reproductivo y permitirá corroborar las conclusiones obtenidas.

### Literatura Citada

- Vásquez, L. A. 2001. Evaluación de la capacidad reproductiva de hembras adultas de *Phyllophaga obsoleta* Blanchard capturadas con trampas de luz en La Esperanza, Honduras. Reporte Técnico Anual 2000 PDAE, FHIA, La Lima, Honduras.
- Espinoza, H. R., A. Cribas y W. Martínez. 2003. Estado reproductivo de hembras de *Phyllophaga obsoleta* atraídas a una trampa de luz en La Esperanza, Intibucá. Reporte Técnico Anual 2002 PDAE, FHIA, La Lima, Honduras.

## **Caracterización Nematológica de Suelos del Centro Experimental y Demostrativo Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá en el 2003**

Luis F. Durán, A.Cruz y J. Calderón  
*Protección Vegetal*

**Resumen.** Se realizó la caracterización nematológica de los suelos del Centro Experimental y Demostrativo Santa Catarina de FHIA en La Esperanza, Intibucá en Marzo/2003. Los resultados de los conteos revelaron la presencia de tres géneros de nematodos fitoparásitos: *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus coffeae* y *Helicotylenchus multicinctus*. Solamente el Lote 5, de los nueve evaluados, mostró cantidades elevadas de nematodos, con 1,155 y 1,255 individuos de *H. multicinctus* y *Meloidogyne* sp., respectivamente.

### **Introducción**

Los centros experimentales de la FHIA constantemente se encuentran en renovación e incorporación de nuevos materiales de siembra y variedades, sea musáceas, hortalizas, frutales o cultivos industriales, producto de los trabajos experimentales o establecimiento de lotes demostrativos. Entre los problemas fitosanitarios se encuentran las poblaciones de nematodos, las cuales al ser manejadas en forma adecuada se pueden mantener en niveles que no causen daño al (los) cultivo (s) presentes en dichos centros. Para lograr lo anterior, es necesario efectuar en primer lugar la identificación de los géneros de nematodos presentes y a la vez cuantificar esas poblaciones para conocer el potencial de daño a los cultivos. Posteriormente, y basándose en los resultados de los muestreos, se puede determinar la posibilidad de implementar medidas de control en donde las poblaciones y el daño cuantificado así lo ameriten. El objetivo de la presente caracterización por lo tanto es, conocer el estatus nematológico de los suelos de la Estación Experimental y Demostrativa Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá, en cuanto a géneros y cantidades de nemátodos y, en caso de diagnóstico positivo de nemátodos fitoparásitos en cantidades de importancia económica, formular recomendaciones de manejo y control.

### **Metodología**

Se identificaron las áreas de la estación experimental de las cuales obtener las muestras en base a lotificación realizada desde el año 2000, para utilizarlas como referencias en monitoreos futuros. Se utilizó barreno para obtención de las muestras de suelo a una profundidad de 15-30 cm. La densidad de muestreo fue de una muestra por hectárea, compuesta cada muestra por cinco submuestras, obteniéndose al final un total de nueve muestras (Lotes 1-9). Para la extracción de individuos móviles se utilizó en el laboratorio el método de tamizado-centrifugación azucarada (Jenkins, 1974; Gooris & D'Herde, 1972).

### **Resultados**

Los muestreos revelaron la presencia en cantidades muy reducidas de tres géneros de nemátodos: *Pratylenchus coffeae* (endoparásito migratorio), *Meloidogyne* sp. (endoparásito sedentario) y *Helicotylenchus multicinctus* (ectoparásito); todos ellos son considerados fitopatógenos. Exceptuando el Lote 5, las cantidades encontradas no son consideradas elevadas. En el cuadro 1 se detalla los géneros y cantidades encontradas por lote.

**Cuadro 1. Géneros y cantidades de fitonemátodos encontrados en muestras de suelo de la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá. Marzo, 2003.<sup>1</sup>**

Lote	<i>Helicotylenchus multicinctus</i>	<i>Meloidogyne</i> sp.	<i>Pratylenchus coffeae</i>
1	85	10	0
2	290	0	0
3	95	0	0
4	5	0	0
5	1155	1255	0
6	140	185	0
7	110	5	15
8	105	0	10
9	30	5	0

<sup>1</sup> Cantidades por 250 cc de suelo procesado.

### Conclusiones

- Se detectaron tres géneros de nematodos en los suelos analizados: *H. multicinctus*, *Meloidogyne* sp. y *Pratylenchus coffeae*.
- De las cantidades encontradas, solamente *Meloidogyne* sp. se encontró en niveles altos y limitado al Lote 5.

### Recomendaciones

- Realizar muestreos de suelo cada cuatro meses para determinar fluctuaciones en la población de nemátodos y la eventual aplicación de medidas de control, dependiendo de los niveles detectados.
- En el caso que se vaya a iniciar un cultivo en el Lote 5, se deberá tomar medidas de prevención ante los niveles altos de *Meloidogyne*; esto por supuesto, dependerá del tipo de cultivo a sembrar (tolerante o susceptible)
- Tomar medidas para prevenir la diseminación de *Meloidogyne* sp. a otros lotes.

### Literatura Citada

Gooris, J. & C.J. D'Herde. 1972. A method for the quantitative extraction of eggs and second stage juveniles of *Meloidogyne* spp. From soil. Ghent State Agric. Res. Centre.

Hooper, D.J. 1986. Extraction of nematodes from plant material. En: Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministry of agriculture, fisheries and food. London, UK.

## Proyecto Transferencia De Tecnología Para Frutales De Altura

Coordinador: Ing. José Antonio Romero

### Objetivo

Promover la diversificación agrícola en zonas altas del país, con la introducción y diseminación de frutales de calidad y desarrollar una producción frutícola tecnificada y diversificada, incluyendo zonas cafetaleras.

### Grupo Meta

160 productores con interés en cinco cultivos, manzana, durazno, aguacate, pera y membrillo.

### Radio de Acción de Trabajo

Los Departamentos de Lempira, La Paz e Intibucá:

Lempira: Gualcinco, San Andrés, Piraera

La Paz: Santa Elena, Yarula, Santa Ana, Guajiquiro, Opatoro, Marcala

Intibucá: La Esperanza, Intibucá, Otoro, Masaguara, Yamaranguila, San Juan, San Miguelito

### Actividades Realizadas

#### Ámbito Productivo

##### a. Áreas nuevas plantados

- Manzana 12 mz
- Durazno 5 mz
- Aguacate 1 mz
- Pera 0.34 mz
- Membrillo 0. mz

##### b. Lotes demostrativos

- 4 lotes, 1 por cultivo, excepto membrillo

##### c. Cursos impartidos

- Manzana 9
- Durazno 3
- Aguacate 1

##### d. Días de campo

- Manzana 4
- Durazno 3

e. Publicaciones

- Reproducción y entrega de 139 guías de manzana
- Reproducción y entrega de 100 guías de durazno
- Elaboración de 1 guía de aguacate y entrega de 50 ejemplares
- Elaboración de 1 hoja divulgativa de aguacate y entrega de 50 ejemplares

f. Material vegetativo entregado

- Manzana 5,244
- Durazno 1,400
- Aguacate 194
- Pera 150

g. Asistencia Técnica

- Visitas técnicas en manzana 193
  - Visitas técnicas en durazno 74
  - Visitas técnicas en aguacate 39
  - Visitas técnicas en pera 5
- Total 311

**Total de productores capacitados 447**

**Ámbito de Comercialización**

- 1 curso sobre aspectos de mercado y comercialización de frutales de altura
- Constitución de 4 comités de comercialización

**Ámbito de Administración**

- 1 curso sobre administración de fincas

**Resumen de Actividades Semestre 2003 del Proyecto de Transferencia de Tecnologías para Frutales de Altura, FHIA - PROMOSTA**

ZONAS	Intibucá															LEMPIRA					LA PAZ					TOTAL				
	Zona I					Zona II					Zona III					Zona IV					Zona V									
Reuniones de socialización	1					1					1					1					2					6				
Encuesta de línea base	15					59					24					17					45					160				
Comité de comercialización	1															1					2					4				
Líderes seleccionados	6					5					2					3					4					20				
<b>Frutales</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>M</b>
Área en manzanas	4.32	1.02	0.28	0.11	0.14	4.23	4.45	0.13	0.23		2.02	0.43	0.57			1.87	0.13				6.78	1.2				19.2	7.22	0.99	0.34	0.14
Número de productores	31	3	2	1	1	30	30	1	6		9	2	4			18	1				66	10				165	46	7	7	1
Número de visitas técnicas	33	10	11	1	1	45	45	6	4		34	3	19			29	1				52	15	3			193	74	39	5	1
Días de campo						1	2				1					1					1	1				4	3			
Lotes demostrativos		2	1			2																				2	2	1		
Cursos impartidos	2	1	1			1					2	2				1					3					9	3	1		
Número Productores capacitados	31	13	27			55	42				62	36				43					110	28				301	119	27		

M: Manzana

D: Durazno

A: Aguacate

P: Pera

M: Membrillo

## **Proyecto de Generación y Validación de Tecnologías en Producción de Hortalizas de Clima Frío**

Coordinador: Ing. José María Nieto

### **Introducción**

En Honduras, anualmente se importa un aproximado de Lps. 200,000.000.00 en vegetales de clima frío para abastecer un mercado creciente, demandante de una dieta más variada, saludable y nutritiva.

La producción interna, no logra abastecer de manera constante dicho mercado en vista de las limitantes en la producción que requieren del uso de variedades adecuadas de acuerdo a la época del año, sistemas de riego con manejo adecuado, manejo integrado del cultivo, el uso de agricultura protegida en la época lluviosa y la nutrición apropiada del cultivo para obtener una mayor productividad y oferta constante.

El Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA), contrató a partir de abril de 2003 los servicios de FHIA en la estación experimental Santa Catarina, Intibucá para evaluar y validar tecnologías que vengán a mejorar los rendimientos y calidad de los vegetales producidas actualmente en las zonas altas de Honduras.

### **Metodología**

Apoyados en un diagnóstico por cultivo que determinó el estado actual de la producción de hortalizas en la zona, se estableció los ámbitos a evaluar y validar para tener un mayor impacto en los dos años que dura el proyecto, dichos ámbitos comprenden la evaluación de los materiales genéticos existentes en el país y la introducción de materiales provisorios para su respectiva validación en condiciones locales de acuerdo a la época del año.

La identificación de la densidad poblacional más adecuada por topografía y época del año. La determinación de los niveles de fertilización más apropiados y su momento de aplicación, apoyados por la determinación de la curva de absorción de nutrientes; la identificación de la frecuencia de riego más adecuada, basados en una comparación técnica y económica entre los diferentes sistemas de riego existentes. La comparación técnica y económica entre siembras a campo libre y dentro de túneles plásticos, el manejo integrado de las principales plagas y enfermedades.

Los cultivos a evaluar son: brócoli, coliflor, lechuga iceberg, lechuga escarola, lechuga romana, remolacha, perejil, cilantro fino, nabo, papa, repollo chino, zapallo zucchini y zanahoria.

El montaje de los ensayos, la selección de lotes, preparación del suelo, manejo agronómico, cosecha y comercialización será ejecutado con la colaboración de productores líderes de diferentes comunidades del altiplano intibucano, quienes además llevarán el registro de costos de las diferentes actividades, para determinar juntos la factibilidad económica, técnica y ambiental de las diferentes tecnologías generadas.

### **Resultados a la flecha**

Se ha encontrado alternativas en cuanto a variedades en los cultivos de coliflor, zanahoria, lechuga escarola, lechuga iceberg, papa y brócoli con materiales que vienen a sustituir los existentes por mejor rendimiento, calidad y el abastecimiento constante de la semilla de los distribuidores y representantes nacionales. Así mismo, se ha validado materiales con muy buena adaptación a las condiciones de manejo locales.

Por otra parte se ha determinado la curva de absorción de nutrientes en los cultivos de papa, coliflor, lechuga, zapallo zucchini y brócoli. Además se ha determinado el nivel de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O más apropiado en los cultivos de papa y coliflor.

Se ha encontrado el paquete tecnológico más eficiente para el control del tizón tardío (*Phytophthora infestans*) la enfermedad más importante en el cultivo de papa.

Actualmente están establecidos ensayos para evaluar los niveles de fertilización más adecuados en brócoli, zapallo zucchini, remolacha, lechuga iceberg y zanahoria, las frecuencias de riego más apropiados de acuerdo a sistema de irrigación; la evaluación de variedades de remolacha, lechuga romana, cilantro fino y perejil y la generación de niveles críticos para las principales plagas en los cultivos de coliflor brócoli.

Se han efectuado diez días de campo con la participación de un aproximado de 300 productores, para observar las evaluaciones en campo de todos los cultivos. Se están preparando las hojas divulgativas de la evaluación de once variedades de zanahoria, ocho variedades de coliflor, niveles de NPK en coliflor, paquetes tecnológicos para el control químico del tizón tardío en papa.



## **Proyecto Mejoramiento de la Productividad de Hortalizas de Clima Frío**

Coordinador: Ing. Marco Antonio Domínguez

### **Objetivo General**

Incrementar la productividad, competitividad y calidad de 22 diferentes hortalizas de clima frío producidas mediante una sistemática transferencia de tecnología desarrollada, validada y adaptada para abastecer un mercado constante, variado, exigente y en crecimiento a nivel nacional.

### **Área de Influencia**

En los departamentos de Intibucá y La Paz se asisten 22 diferentes hortalizas de clima frío, en un área cercana a las 41 hectáreas. Para lograr este objetivo se brinda asistencia técnica por medio de visitas directas a grupos organizados, cursos, charla, giras de campo y el establecimiento de lotes demostrativos.

### **Productores Beneficiarios**

Los productores beneficiarios son 149 de los cuales 67 se encuentran organizados en la Asociación de Productores de Hortalizas y Frutales de Intibucá (APRHOFI) legalmente constituidos. El 90% de los productores son indígenas lenkas de los cuales un 30% son mujeres. El área promedio que siembran durante el año son 7,000 metros cuadrados de los cuales el 75% posee agua para realizar riego.

### **Actividades Realizadas**

#### **Ámbito Productivo**

Se han desarrollado los siguientes eventos de capacitación:

- Dos cursos cortos de producción de hortalizas de clima frío con la participación de 47 productores.
- Un curso corto de papa con la participación de 16 productores.
- Dos cursos cortos de agricultura orgánica con la participación de 32 productores.
- Cuatro charlas poscosecha de hortalizas de clima frío con la participación de 62 productores.
- Un curso corto de manejo seguro de plaguicidas con la participación de 31 productores.

#### **Ámbito Productivo**

Se han desarrollado las siguientes actividades:

- Establecimiento de 11 lotes demostrativos de hortalizas con la participación de 111 productores.
- Se han realizado 1,020 visitas técnicas para observar problemas y así brindar recomendaciones para solucionar los mismos.

### **Ámbito Organizativo**

- Un seminario importancia de la organización de los productores para el desarrollo agrícola con la participación de 28 productores.

### **Ámbito de Comercialización**

- Un curso de estrategias de mercado para productores de vegetales con la participación de 20 productores.
- Realización de 5 giras de comercialización a mercados y supermercados de San Pedro Sula con la participación de 63 productores.
- En el período comprendido desde octubre a diciembre se han comercializado 176,159 libras, 28,539 unidades, 28,808 mazos. Las ventas ascienden a Lps. 754,538.50.

### **Ámbito de Administración**

- Se ha capacitado a 10 productores en el llenado de registros contables y de producción de sus cultivos.

### **Recursos Naturales y Medio Ambiente**

- Se han establecido 1,240 metros lineales de barreras vivas y se han sembrado hortalizas en terrazas individuales en una área de 2.1 hectáreas.

## **Empresa de Segundo Nivel Para la Comercialización de Hortalizas de Clima Frío de la Asociación de Productores de Hortalizas y Frutas de Intibucá (APRHOFI)**

### **Introducción**

Desde 1996 hasta el 30 de junio de 2003, la FHIA, ha efectuado la comercialización de vegetales de los productores de hortalizas de Intibucá y La Paz, los que han sido capacitados en producción y manejo poscosecha para la obtención de vegetales de alto valor económico, la cual ha estado basada principalmente en las investigaciones que desde 1992, la misma institución ha validado para mejorar la productividad.

Durante la mayor parte de éste período, la comercialización tuvo un modelo paternalista ya que en un principio el proyecto tenía como objetivo lograr la diversificación de la agricultura de los pequeños agricultores basada en producción de granos básicos y papa, a una agricultura de cultivos de ciclos cortos de alto valor económico, los que a su vez eran cultivos perecederos por lo que había la necesidad de ofrecer el servicio completo del proceso de comercialización desde el acarreo de productos desde la parcela del productor hasta la liquidación final en la misma parcela, con mínimo de riesgo posible al productor ya que dicho proceso incluía la distribución final en los mercados seleccionados sin romper la cadena de enfriamiento.

Al estarse desarrollando una cultura hortícola en la zona y tratándose de productores con un promedio de 10,000 metros cuadrados de cultivos al año, los que muy difícilmente por si solos fueran capaces de identificar, abastecer y desarrollar mercados, fue necesaria la organización de la asociación y la creación de una empresa de segundo nivel para comercializar sus productos con posibilidades de crecer y tener una actividad productiva sostenible.

Esta asociación fue constituida legalmente con el apoyo de FHIA y obtuvo su Personería Jurídica según la Resolución No. 42-2003 de la Secretaría de Industria y Comercio con fecha 3 de febrero de 2003, cumpliendo con los requisitos exigidos en la Ley del sector social de la economía y sus reglamentos. La Asociación consta de 149 miembros, los cuales están distribuidos en comunidades del municipio de Intibucá y Yamaranguila en el departamento de Intibucá y los municipios de Opatoro y Santa Ana en el departamento de La Paz. El objetivo principal de éste proyecto es que los productores accedan a la comercialización directa de sus productos a través de la constitución de una empresa comercializadora, coordinada por un Gerente operativo el cual es asesorado por la FHIA, con el fin de lograr el empoderamiento del proceso de comercialización por parte de los productores y puedan alcanzar la sostenibilidad financiera y económica, con una producción escalonada, diversificada y con calidad suficiente para poder competir para obtener y mantener nuevos mercados en el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula. Este proceso culmina con el desarrollo de una agricultura donde la comercialización es a base de contratos, con lo cual se beneficiará el comprador al asegurarse el abastecimiento constante de productos y el productor ya que se garantiza un ingreso por medio de la garantía de precios.

### **Metodología**

A través de la FHIA, se identificó y gestionó con el Proyecto de Apoyo a la Comercialización y Transformación de Productos Agrícolas PROACTA, de la Unión Europea, la ayuda para constituir legalmente la APRHOFI, con su junta directiva, de vigilancia, reglamentos y estatutos para apoyar un primer año de operación de la comercializadora, cuyo objetivo principal es el Mejoramiento de las condiciones económicas de los pequeños productores de hortalizas del altiplano de Intibucá a través de la comercialización directa de sus productos. Este

apoyo permite a los productores el acceso seguro, constante y eficiente a los dos principales mercados de vegetales del país (Tegucigalpa y San Pedro Sula), hasta lograr el empoderamiento de los pequeños productos del proceso conjunto de comercialización en el mediano plazo.

Con el fin de abaratar los costos de comercialización, la propuesta incluye la construcción de cuatro centros de acopio en igual número de comunidades, seleccionadas en base a sus niveles de producción en el pasado según los registros de la FHIA. Dichos centros están acondicionados con canastas plásticas, para un manejo higiénico de productos. Una vez acarreado el producto, este es enfriado en cuartos fríos con capacidad para 8,000 libras de productos, los cuales son seleccionados por personal capacitado, transportado y distribuido con refrigeración en los mercados selectos. La operación es coordinada por un gerente operativo, auxiliado por personal capacitado. Dichos costos de operación son cubiertos en un 100% por PROACTA durante seis meses, los siguientes tres meses en un 75% y 50% en un trimestre final. Se ha calculado el costo de operación por libra por producto, para en base a este estudio cobrar a los productores con un margen de utilidad los servicios de comercialización hasta hacer la operación rentable en base a volumen comercializado.

Durante el proceso los productores son capacitados a través de líderes de las diferentes comunidades en aspectos organizativos, control interno, planificación estratégica, mercadeo, inocuidad de alimentos y producción para lograr la sostenibilidad organizativa, financiera y económica en el mediano plazo.

## **Resultados**

Durante el período comprendido del 1 de julio al 31 de diciembre de 2003, la comercializadora de APRHOFI, tiene un total de 151 miembros, de los cuales un 30% son mujeres. Cada productor tiene un plan de siembra, con un promedio de cuatro cultivos escalonados. El valor promedio recibido por el productor por la venta a la comercializadora es de Lps.2.43 por libra comercializada, equivalente a 40% más que los promedios de la zona.

En total en este período la comercializadora ha efectuado ventas por un total de Lps 1,293,555.90. De esta cantidad se ha cancelado a los productores un total de Lps.1,110,945.10. A la comercializadora corresponde una cantidad de Lps.182,610.80 como comisión por la comercialización. Esto corresponde a la venta de 456,527 libras de vegetales.

A pesar que la comercializadora comenzó operaciones en la época más crítica, por la intensidad de las lluvias y su efecto sobre los cultivos, la proyección que tenemos es hacia una operación sostenible sumada a la incorporación del cultivo de la papa a los planes de comercialización durante el segundo semestre del proyecto. En el cuadro 1 se observa una comparación por mes y por producto de las ventas efectuadas.

Cuadro 1: Productos comercializados durante el primer semestre de la comercializadora y su porcentaje de cumplimiento de la meta planificada

<b>Comparativo Semestral de Ventas</b>					
<b>Meses: julio a diciembre de 2003</b>					
<b>Producto</b>	<b>Cantidad Anual</b>	<b>Cantidad Semestral</b>	<b>Obtenido</b>	<b>% Cumplimiento</b>	<b>Rubros no considerados en la propuesta</b>
Altari			1,252		1,252
Arveja china			193		193
Brócoli	198,677	99,339	74,237	75	
Cebollina	5,845	2,923	6,059	207	
Coliflor	157,642	78,821	29,123	37	
Culantro fino	12,322	6,161	29,121	473	
Chile dulce		-	3,118		3,118
Escarola	27,357	13,679	8,519	62	
Fresa		-	16,929		16,929
Habichuela		-	9,620		9,620
Lechuga	107,627	53,814	67,706	126	
Manzana		-	1,850		1,850
Nabo	31,066	15,533	13,986	90	
Patate	12,349	6,175	8,081	131	
Pepino		-	5,012		5,012
Perejil	10,574	5,287	27,818	526	
Rábano		-	3,740		3,740
Remolacha	73,269	36,635	28,305	77	
Repollo Chino	62,420	31,210	23,704	76	
Romana	20,262	10,131	35,774	353	
Zucchini	44,722	22,361	26,026	116	
Zanahoria	40,538	20,269	36,354	179	
<b>TOTAL</b>		<b>402,335</b>	<b>456,527</b>		<b>41,714</b>

## **Producción de fresa bajo techo en La Esperanza, Intibucá**

### **Introducción**

Hasta el año 2002, La Esperanza, Intibucá producía fresa solo en la época seca del año (diciembre a mayo). Esto debido a las fuertes lluvias que azotan la zona durante la época lluviosa, provocan la rápida proliferación de enfermedades que atacan frutas y hojas de las plantaciones de fresa, volviendo antieconómico la producción durante esta temporada por la baja calidad y rendimiento. Debido a lo anterior, durante el año 2000 la FHIA comenzó un programa de investigación para determinar la viabilidad económica de producción de fresa bajo techo durante la temporada de lluvias. Los resultados mostraron que es económicamente viable este sistema de producción de fresa, por lo que se organizó un grupo de productores líderes en la zona para establecer plantaciones de fresa bajo techo, con el objetivo de que sirva como parcela demostrativa.

### **Método**

Se escogieron quince productores, todos localizados en diferentes lugares del altiplano de La Esperanza, Intibucá. Debido a que los costos de establecer invernaderos son altos, se hizo una solicitud de ayuda financiera a la Embajada de Japón quienes aceptaron donar los materiales necesarios para la construcción de invernaderos a los productores, los cuales fueron establecidos utilizando el tipo de macrotúneles, que utiliza madera como sostén y tubos de hierro industrial de ½ pulgada en forma de arco para el techo. Dichos macrotúneles fueron cubiertos con plástico resistente a la luz ultravioleta y en las paredes se instaló tela de sarán con la finalidad de ser barrera física a la entrada de adultos gallina ciega. Se construyeron quince invernaderos de 933 m<sup>2</sup> cada uno.

La siembra de las plantaciones se hicieron a mediados del mes de abril de 2003, los invernaderos se comenzaron a construir durante el mes de junio, concluyéndose en agosto. La cosecha se comenzó en septiembre de 2003.

### **Resultados**

Se estima que se produjeron más de 40,000 libras de fresa de las cuales el 80% se vendió para consumo fresco.

En el cuadro 1 se puede observar los costos de construcción de los quince invernaderos que en total suman 14,000 m<sup>2</sup>, el costo total de los invernaderos es de Lps. 366,089.00 lo que significa que el costo por m<sup>2</sup> fue de Lps. 26.22 ó de Lps. 24,406.00 por invernadero de 933 m<sup>2</sup>.

**Cuadro 1. Costos Construcción de invernadero, 2003 (14,000 m<sup>2</sup>)**

		<b>Productores</b>	<b>Embajada Japón</b>
<b>Concepto</b>	<b>Unidades</b>	<b>Total Lps</b>	<b>Total Lps</b>
<b>Insumos</b>			
Postes madera	1500 postes	9,990.00	
Aceite quemado	100 gln	500.00	
Tubos de hierro	1500 tubos	13,500.00	76,500.00
Madera	5292 pies tab	31,770.00	
Clavos	140 lbs	915.00	
Pintura anticorrosiva	10 gln	3,150.00	
Lija para metal	20 pliegos	300.00	
Diluyente	10 botellas	150.00	
Cuerda UV	3 rollos	495.00	
Plástico invernadero	45 rollos		81,900.00
Plástico invernadero	15 rollos	27,300.00	
Tachuelas	150 lbs	2,425.00	
Tornillos		3,670.00	
Sarán (malla cebollera)	54000 pies		66,874.00
<b>Mano de obra</b>			
Acarreo postes	20 jornales	1,000.00	
Ahoyado para postes	190 jornales	9,500.00	
Posteado	100 jornales	5,000.00	
Lijado y pintado de tubos	65 jornales	3,250.00	
Instalación de tubos	43 jornales	2,150.00	
Acondicionamiento tachuelas	75 jornales	3,750.00	
Construcción de invernaderos	440 jornales	22,000.00	
<b>Sub-Totales</b>		<b>140,815.00</b>	<b>225,274.00</b>
<b>Total</b>		<b>366,089.00</b>	

En el cuadro 2 se pueden observar los costos de producción de las quince parcelas de fresa bajo techo que totalizó la cantidad de Lps. 534,529.00 lo que significa un costo de Lps. 35,635.00 por invernadero de 933 m<sup>2</sup>.

**Cuadro 2. Costos de Producción de 2 manzanas (14,000 m<sup>2</sup>) de fresa para invierno**

<b>Concepto</b>	<b>Unidades</b>	<b>Productores Total Lps.</b>	<b>Embajada Japón Total Lps.</b>
<b>Insumos</b>			
Arado	2 mz	3,200.00	-
Gallinaza	300 sacos	4,000.00	-
Fertilizante	30 qq	4,500.00	-
Sistema riego	2 mz	20,000.00	-
Cal dolomítica	56 sacos	3,360.00	-
Plantas de fresa	96000 plantas	28,700.00	183,168.00
Pesticidas		7,570.00	-
Fertilizantes foliares		3,050.00	-
Diesel bomba riego		9,516.00	-
Plástico para el suelo	10 rollos	18,200.00	-
Bombas de riego	15 bombas	-	208,365.00
<b>Mano de Obra</b>			
Desmalezado	32 jornales	1,600.00	-
Preparación suelo	151 jornales	7,550.00	-
Emplasticado del suelo	129 jornales	6,450.00	-
Ahoyado plástico suelo	55 jornales	2,750.00	-
Fertilización	24 jornales	1,200.00	-
Instalación riego	11 jornales	550.00	-
Siembra	135 jornales	6,750.00	-
Resiembra	20 jornales	1,000.00	-
Aplicación pesticidas	50 jornales	2,500.00	-
Quitar estolones en plantas	115 jornales	5,750.00	-
deshierbe y desflorado	96 jornales	4,800.00	-
<b>Sub-Totales:</b>		<b>142,996.00</b>	<b>391,533.00</b>
<b>Total:</b>		<b>534,529.00</b>	



En el cuadro 3 se muestran los rendimientos obtenidos en uno de los invernaderos de los productores. No fue posible obtener los rendimientos de todos los invernaderos, sin embargo, se puede observar que el total del ingreso superó los egresos, esto sin tomar en cuenta la depreciación del invernadero, de la bomba de riego y de las plantas de fresa.

**Cuadro 3. Rendimientos obtenidos en 933 m<sup>2</sup> de plantación de fresa bajo techo (2004)**

	<b>Kg.</b>	<b>Lps/kg</b>	<b>Total</b>	<b>Costo/933m<sup>2</sup> invernadero</b>	<b>Utilidad</b>
Fresa primera	2,306.8	30.00	69,204		
Fresa segunda	581.8	15.00	8,727		
Total	2,888.6		77,928	60,041	23%

Es de hacer mención, que de los quince invernaderos, cinco fueron destruidos por el viento, debido a la mala construcción hecha por algunos productores que no siguieron las recomendaciones dadas, sin embargo, los mismos serán reconstruidos en el próximo verano del 2004.

En general la producción de fresa bajo techo ha sido bien aceptada por los productores que han logrado obtener ingresos en épocas que bajo otras condiciones no sería posible.

De acuerdo a los comentarios de los productores, se espera que el área sembrada bajo techo se incremente en un 50% como mínimo para este próximo año.

Para la realización de este proyecto la FHIA ha colaborado en la organización de los grupos de productores, los cuales ya cuentan con su personería jurídica y están siendo liderados por una Junta Directiva y la asistencia técnica brindada por la Fundación.

Así mismo, la FHIA ha gestionado la ayuda financiera proveniente de fondos del gobierno de la república a través del proyecto PRONADERS de la Secretaría de Agricultura y Ganadería para la construcción de un centro de acopio valorado en Lps.800,000.00 el cual fue inaugurado en marzo de 2004. Dicho centro de acopio cuenta con un cuarto congelador con capacidad para 3,000 lb de producto y un camión refrigerado con capacidad de 3 toneladas métricas de producto comercial. La FHIA también colaboró con el estudio de factibilidad de dicho proyecto y el diseño de dicho centro de acopio central a través del Departamento de Poscosecha de la Fundación.

## Producción escalonada de papa para industria en Honduras

### Introducción

En las zonas altas de Honduras (arriba de 1,500 msnm) las temperaturas promedio se mantienen entre los 18 a 22° C a lo largo del año, lo que hace técnicamente posible la producción escalonada de papa tanto para el mercado de consumo fresco, como para la industria, lo que resulta en un incentivo para esta última por el no almacenamiento por períodos prolongados de la materia prima.

Con la iniciativa del Consulado de Holanda en San Pedro Sula y el apoyo de la FHIA, se inició a partir del año 2001 la evaluación de las variedades de papa para ambos usos y así determinar su rendimiento y calidad en siembras de primera y segunda generación (Cuadro 1).

La variedad Agria obtuvo un rendimiento promedio en parcelas experimentales de 27 tm/ha (415 quintales por manzana). El contenido de materia seca fue del 19 al 20%, lo que la hace apta para iniciar el proyecto de papa para industria. Las pruebas de calidad poscosecha se realizaron en Industrias Diana, quienes estuvieron de acuerdo en establecer un contrato de compra de 300 quintales semanales en el inicio del proyecto con la idea de crecer hasta utilizar la capacidad instalada en la fábrica que es de 300 quintales diarios. El precio acordado fue de US\$ 10.00 por quintal de papas con un peso entre los 120 hasta los 350 gramos, en otras palabras papa de segunda hasta de primera calidad. Dichos precios eran pagados por papa acarreada hasta el centro de acopio de la FHIA, La Esperanza, Intibucá.

Las condiciones de manejo de la semilla en el transporte, el manejo del cultivo por algunos productores o grupos de productores, los vicios en el manejo poscosecha y factores limitantes como sistemas de riego inapropiados, la presencia de nuevas plagas (*Parathriozia cockerelii*) causante de la punta morada (incremento del porcentaje de azúcar en el tubérculo), resultaron en inconvenientes, por ahora, limitantes en el proyecto, lográndose exportar únicamente tres contenedores de papa hacia Industrias Diana en El Salvador

Cuadro 1. Evaluación de dos generaciones de variedades de papa holandesas en la zona de La Esperanza, Honduras. 2001- 2002

Tratamientos	Papa de primera generación en Honduras		Papa de segunda generación en Honduras	
	Rendimiento total (tm/ha)	Rendimiento comercial (tm/ha)	Rendimiento total (tm/ha)	Rendimiento comercial (tm/ha)
Maranca	38.7 a	34.2 a	44.95 a	43.37 a
Diamante	34.1 ab	23.9 bc	31.22 c	25.55 c
Arielle	37.3 ab	29.0 ab	38.82 abc	30.35 abc
Konsul	34.1 ab	32.8 a	42.02 ab	35.97 ab
Sinora	32.4 ab	28.1 ab	31.27 c	26.06 bc
Agria	30.5 b	27.1 abc	34.42 bc	37.32 abc
Almera	31.9 ab	27.8 ab	41.25 ab	36.67 a
Provento	37.9 a	30.7 ab	40.97 ab	37.25 a
Atzimba	36.6 ab	20.5 c	38.05 abc	30.20 abc
CV	12.37	15.84	13.6	19.62

## Metodología

Los productores fueron seleccionados en grupos por zonas. En Ocotepeque, manejados por la empresa CELTA; en la zona de Intibucá manejados por la FHIA en coordinación con la Empresa Campesina Agroindustrial de la Reforma Agraria en Intibucá ECARAI y en la zona de Marcala, La Paz manejados por la FHIA en coordinación con PROSOC, organizando la producción para abastecer el mercado. Se brindaron charlas de capacitación, tres en San Juan con seis días de campo, visitas programadas en la zona de La Esperanza, charlas sobre manejo poscosecha. En Marcala se brindó capacitación a técnicos de empresas prestadoras de servicio de asistencia técnica para PROSOC y se acompañó en la búsqueda de los lotes.

La semilla se importó directamente de Holanda a un bajo precio (Lps. 500.00/saco de 50 kilos) y se distribuyó la mayor parte de ella al crédito como incentivo a dicha producción.

Por otra parte se gestionó con empresas distribuidoras de agroquímicos, la elaboración y evaluación de un fertilizante propio para el cultivo, lográndose elaborar la fórmula papera con un contenido de 8-14-16-10-3-3% de N-P-K-Ca-Mg-S de su fórmula de inicio y 15-0-28 de la fórmula de aporque. Así mismo, se obtuvo mejores precios en insumos para el control del tizón tardío de la papa.

Las parcelas de papa deberían de tener como mínimo una manzana de área y deberían estar sujetas sus siembras a un calendario para determinar el momento de cosecha.

## Resultados

Las siembras efectuadas de diciembre a mediados de febrero, resultaron en una mejor producción, ya que no se tuvo problemas con la calidad de la semilla, puesto que las temperaturas en el suelo son más benignas en este período y la semilla no ha sido guardada por períodos prolongados bajo refrigeración en Holanda, lo que resulta en menos problemas con tallo hueco (*Erwinia spp*), Fusarium y Rhizoctonia, sin embargo; la presencia de vientos fuertes con rachas de hasta 108 km/hora cuando la papa tenía 60 días o más de sembrada provocó la poda del follaje rechazándose esta producción por el bajo contenido de materia seca.

Durante las siembras de abril a julio la semilla importada tenía ocho meses o más de almacenamiento, lo que trajo problemas en el campo debido a las temperaturas elevadas en el suelo y a la excesiva humedad que demanda el cultivo en sus inicios. Con el inicio de las lluvias, se incrementaron los problemas causados por el tizón tardío, lo que redujo los rendimientos en algunas áreas ya que el productor deja de invertir en el uso de fungicidas, provocando con ello una reducción significativa del área foliar fotosintéticamente activa y, en casos extremos, algunos de ellos deciden la poda temprana lo que reduce la calidad de procesamiento de esa materia prima.

En la zona de Ocotepeque nos encontramos con la problemática de lotes altamente contaminados por el psílido de la papa (*Parathrioza cockerelii*) la cual ha sido introducida por la importación de “semilla” de papa traída de contrabando desde Guatemala. Para la papa de industria es un problema grave, ya que este insecto en la saliva inyecta un fitoplasma que produce un ennegrecimiento de los haces vasculares del tubérculo con un incremento ostensible del porcentaje de azúcares reductores, lo que hace a la papa de industria no apta para procesamiento. Este problema no estaba considerado inicialmente dentro del plan de manejo del cultivo, sin embargo; debido a las poblaciones altas debe ser considerado como un problema importante a resolver desde el punto de vista de cuarentena fitosanitaria para hacer un manejo integrado del cultivo.

## **Recomendaciones**

Debido a la gran diversidad de productores se obtuvo mucha irregularidad en la calidad de la papa, ya que se establecieron lotes a veces menores de una manzana, lo que ocasiona problemas al momento de la selección y determinación de la calidad, por lo que se recomienda, en el cultivo de papa para industria, lotes no menores de cinco manzanas para mantener constancia en las entregas y en la calidad intrínseca del tubérculo.

Adicionalmente, debe considerarse la ubicación de áreas protegidas contra vientos, el análisis anticipado de suelos para corregir problemas de pH en algunos lotes, la utilización de mejores sistemas para riego, considerándose el sistema de riego por goteo como la mejor alternativa, tanto para la regularidad de los lotes, así como el ahorro de agua.

Existen algunas tecnologías como densidades de siembra, momentos de aplicación de fertilizantes, el aporque, la poda y la determinación del momento y forma de aplicación de agroquímicos para el control fitosanitario que no han tenido la adopción necesaria para lograr una mejora ostensible en los rendimientos y calidad de la papa, independientemente del mercado que tenga, por lo que se hace necesario, después de la organización de los productores, darles el plan de manejo adecuado, el cual deberá servir como una guía necesaria para normatizar el cultivo y así poder conservar los mercados identificados con una producción competitiva.

La importación de semilla debe ser regularizada por la dependencia de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, desarrollándose un protocolo para la determinación de la calidad de acuerdo a los estándares internacionales. Se debe validar las siembras con semilla importada después de febrero, ya que es semilla almacenada por mucho tiempo, deberá evaluarse si existen fallas en el manejo de la carga en el barco como en el transporte terrestre, sobretodo en lo que se refiere al manejo de la temperatura, ya que muchos países están utilizando esta misma semilla pero han tenido que evaluar todo el proceso de acopio de su material vegetativo.

Por último es recomendable que en el país, todos los años, se disponga de material fresco como semilla y de esa forma mantener un porcentaje adecuado de semilla nueva y no retroceder con semilla que se ha degenerado en el país con virus, enfermedades de tipo bacteriano y causadas por hongos ya que al final todo se traduce en muy bajos rendimientos con un alto costo en la producción por los otros insumos agrícolas, mecanización, mano de obra, combustibles y mercadeo.

## **Respuesta del Cultivo de la Papa (*Solanum tuberosum*) a la Aplicación de Diferentes Niveles de Nitrógeno, Fósforo y Potasio**

Julio S. Herrera, José M. Nieto  
*Lab. Químico Agrícola, FHIA-La Esperanza*

**Resumen.** En la mayoría de las zonas de producción, la baja fertilidad de los suelos es uno de los factores que limita la producción de papa en Honduras, considerando que las estrategias de fertilización del cultivo de la papa deben concebirse en base a las condiciones de fertilidad de los suelos de las zonas de producción, ya que los niveles de fertilización son los responsables en gran proporción de las variaciones en los rendimientos.

Con la introducción de variedades nuevas y con el propósito de optimizar los rendimientos a través de un eficiente manejo de los suelos, realizando el encalado en suelos ácidos, que nos reduce la toxicidad de aluminio intercambiable y nos proporciona calcio y magnesio para el cultivo y una equilibrada fertilización, con el fin de que el productor de papa en forma eficiente logre obtener la productividad y calidad requerida para mantenerse dentro del negocio de la papa en el mercado nacional e incursionar en el mercado regional, se realizó el presente estudio dentro de un esquema que fortalezca las bases científicas para la productividad y competitividad del productor de papa. En este artículo se presentan los resultados del análisis de la respuesta agronómica del cultivo de la papa, a la fertilización con niveles distintos de los tres elementos principales: nitrógeno, fósforo y potasio.

Durante los meses de septiembre a diciembre del año 2003, se estudió en la localidad de El Pelón, Yamaranguila, Intibucá, la respuesta agronómica del cultivo de la papa Variedad Caesar, a la aplicación de 4 dosis de nitrógeno (0, 150, 300 y 450 kg N/ha), fósforo (0, 180, 360 y 540 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha), y potasio (0, 200, 400 y 600 kg K<sub>2</sub>O/ha). Se obtuvo respuesta a la aplicación de nitrógeno hasta 300 Kg N/ha con producción de 16.38 tm/ha, siendo la mejor desde el punto de vista agronómico la aplicación de 160 kg N/ha con producción de 14.49 tm/ha, obteniéndose una respuesta de tipo lineal a las dosis crecientes de fósforo con producciones de 10.04, 12.21, 14.40 y 16.33 tm/ha respectivamente. No se obtuvo respuesta del efecto de las dosis de potasio sobre el rendimiento, concluyéndose que la aplicación de este nutriente deberá realizarse de acuerdo con el análisis de suelo y las expectativas de producción, de manera tal de aplicar solamente el potasio que se exporta por la cosecha.

## Materiales y Métodos

El ensayo fue conducido en El Pelón, Yamaranguila, Intibucá; fue sembrado utilizando la variedad Caesar, en un suelo de textura arcillosa de baja fertilidad (cuadro 1).

**Cuadro 1. Resultados del análisis de suelo**

pH		5.2	B/N
M.O.	%	3.38	B/N
N.T.	%	0.169	B
P	ppm	15	N
K	ppm	181	B/N
Ca	ppm	460	B
Mg	ppm	115	B
Fe	ppm	12	N
Mn	ppm	42	A
Cu	ppm	0.36	B/N
Zn	ppm	0.42	B
Al	Meq/100 g	1.45	A

Encalado: 841 kg/ha de cal dolomita.

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones, evaluándose cuatro niveles de: nitrógeno (0, 50, 300, 450 kg/ha); fósforo (0, 180, 360, 540 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha); potasio (0, 200, 400, 600 kg K<sub>2</sub>O/ha); (cuadro 2).

**Cuadro 2. Tratamientos y Niveles de Fertilización Evaluados**

Tratamientos	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K <sub>2</sub> O
1	0	360	400
2	150	360	400
3	300	360	400
4	450	360	400
5	300	0	400
6	300	180	400
7	300	360	400
8	300	540	400
9	300	360	0
10	300	360	200
11	300	360	400
12	300	360	600

La parcela experimental fue de 18 m<sup>2</sup>, con una parcela útil de 9 metros y el largo del surco 5 metros.

La fecha de siembra fue septiembre de 2003 y se cosechó en diciembre de 2003. Los nutrientes fueron aplicados a la siembra y de 30 a 35 días después de la siembra (cuadro 3).

**Cuadro 3. Fraccionamiento de aplicación de nutrientes**

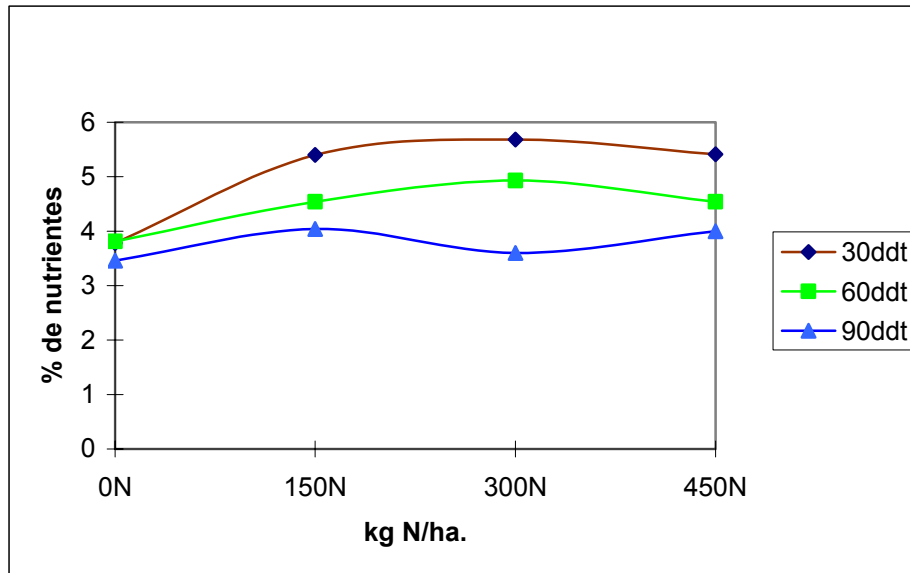
Nutriente	% Aplicación	
	Siembra	30 a 35 dds*
N	60	40
P	65	35
K	40	60

\*días después de la siembra.

La variable agronómica principal fue el rendimiento comercial. Para evaluar la dinámica de concentración de los nutrientes en las plantas se recolectaron muestras foliares por cada tratamiento y nutriente a los 30, 60 y 90 días después del trasplante o siembra en el campo definitivo.

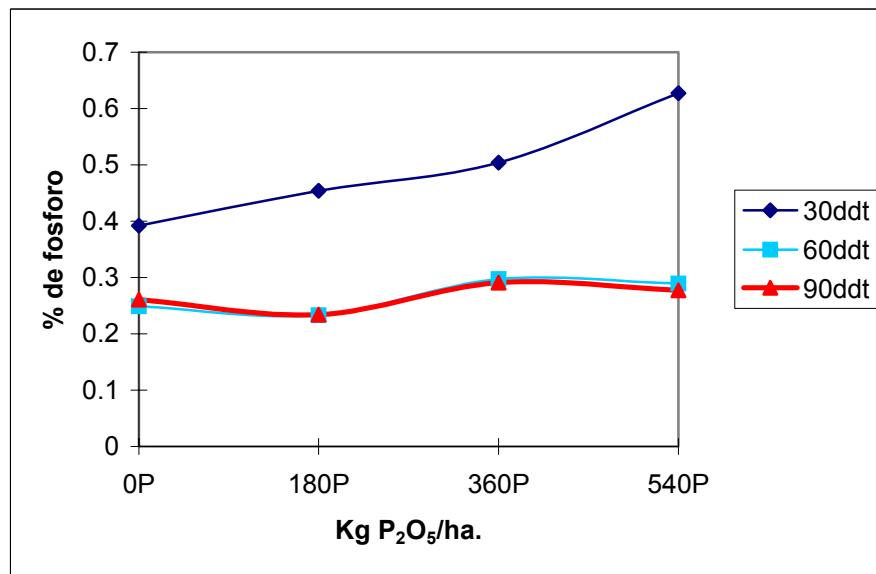
### **Resultados y Discusión**

El conocimiento de la dinámica de absorción de los nutrientes nitrógeno, fósforo y potasio en los diferentes niveles aplicado, se reflejan en las gráficas 1, 2 y 3. El contenido de nitrógeno en las hojas (figura 1), nos demuestra que en el muestreo realizado a los 30 días después de la siembra, hay un acumulo de nitrógeno en las hojas de hasta 5.5%, cuando la aplicación de este nutriente al suelo se realiza en cantidad de 150 kg/ha, siendo que al incrementar la dosis de nitrógeno aplicado al suelo, éste no refleja mayor contenido en las hojas, los muestreos realizados a los 60 y 90 días después del trasplante, los contenidos de nitrógeno son cada vez menores en las hojas.



**Figura 1. Absorción de nitrógeno en la producción de papa**

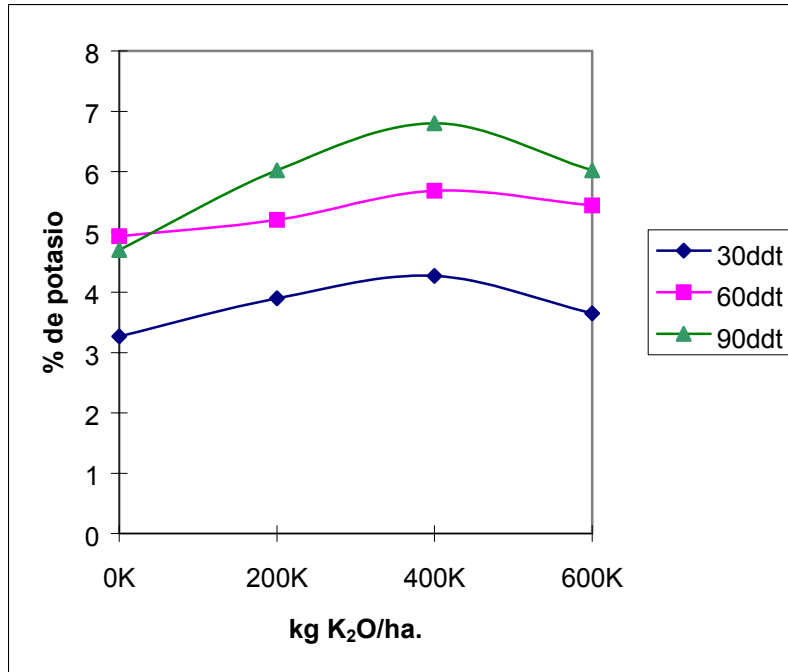
Para el nutriente fósforo (figura 2), los contenidos en las hojas en el muestreo a los 30 días después de la siembra, se incrementa a medida se aumenta la aplicación al suelo.



**Figura 2. Absorción de fósforo en la producción de papa**

Para el potasio (figura 3), los contenidos en las hojas son adecuados hasta la aplicación de 200 kg/ha de K<sub>2</sub>O.

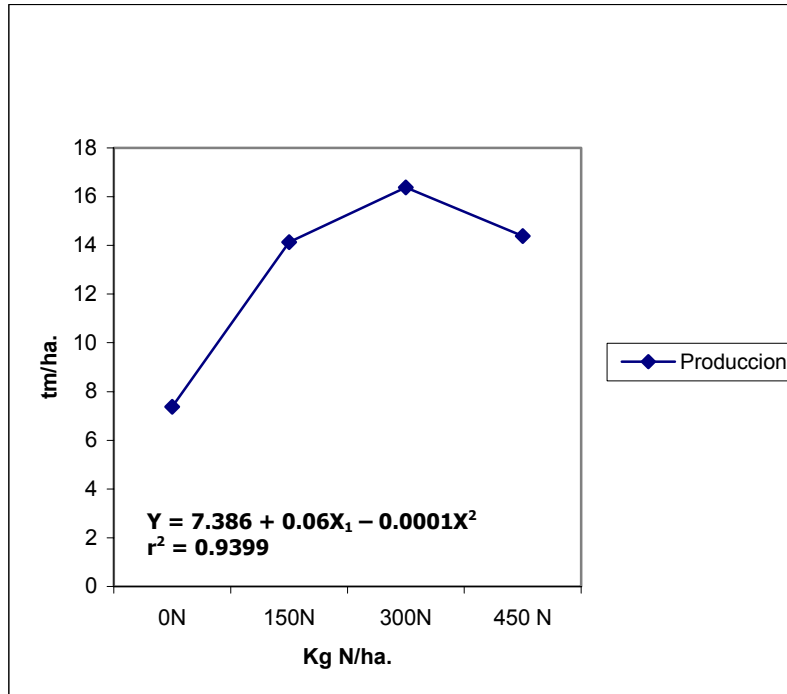




**Figura 3. Absorción de potasio en la producción de papa**

Si consideramos que la “fase crítica” de desarrollo de los tubérculos dura 40 a 50 días y que es el momento en que se define y condiciona el rendimiento final del cultivo y el crecimiento vegetativo, sucede principalmente durante los primeros 45 a 50 días por los contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio en las hojas; la aplicación de nutrientes por medio de fertilizantes al suelo deberá estar realizada en un 100% a los 30 días después de la siembra, ya que la fase de tuberización y desarrollo de los tubérculos inicia en promedio a los 35 ó 50 días después de la emergencia del cultivo y se prolonga en promedio de 45 días (dependiendo de la variedad, condiciones ambientales y de manejo). Realizando las aplicaciones de nutrientes en esta época que la consideramos oportuna, nos estamos garantizando una buena disponibilidad en el suelo y una buena absorción de nutrientes, para el traslado de fotoasimilados al tubérculo en la fase que el cultivo más lo necesita.

Se obtuvo respuesta a la aplicación de nitrógeno (figura 4), con excelentes resultados a la aplicación creciente de nitrógeno de 0 a 150 kg/ha con producción de 7.08 a 14.13 tm/ha respectivamente; los datos no presentan una clara consistencia al relacionar cantidad aplicada de este elemento de 150 a 300 kg N/ha y el rendimiento obtenido, apreciándose una tendencia general que a mayor aplicación existe un moderado incremento en el rendimiento, esta relación puede explicarse por lo que se denomina “consumo de lujo” por parte de la planta.



**Figura 4. Respuesta de la papa a la aplicación de nitrógeno**

Se destaca la clara respuesta a la aplicación de dosis crecientes de fósforo (figura 5), con incremento en la producción, existiendo una relación entre la cantidad aplicada del elemento y el rendimiento obtenido, con producciones de 10.04; 12.21; 14.40 y 16.33 tm/ha como respuesta a la aplicación de 0; 180; 360 y 540 kg de  $P_2O_5$ /ha, lo que nos da a entender que el cultivo de la papa responde muy bien a aplicaciones de fósforo y que es necesario poder mantener concentraciones adecuadas de fósforo en la solución del suelo, ya que el cultivo presenta una absorción continua de fósforo a fin de mantener el crecimiento durante el ciclo del cultivo, por lo que en suelos como los de La Esperanza, Intibucá caracterizados por contenidos altos de aluminio, hierro y manganeso, es necesario la aplicación de altos niveles de fósforo, a fin de mantener una disponibilidad en cantidades adecuadas de fósforo en el suelo y así obtener mayores rendimientos de tubérculos.

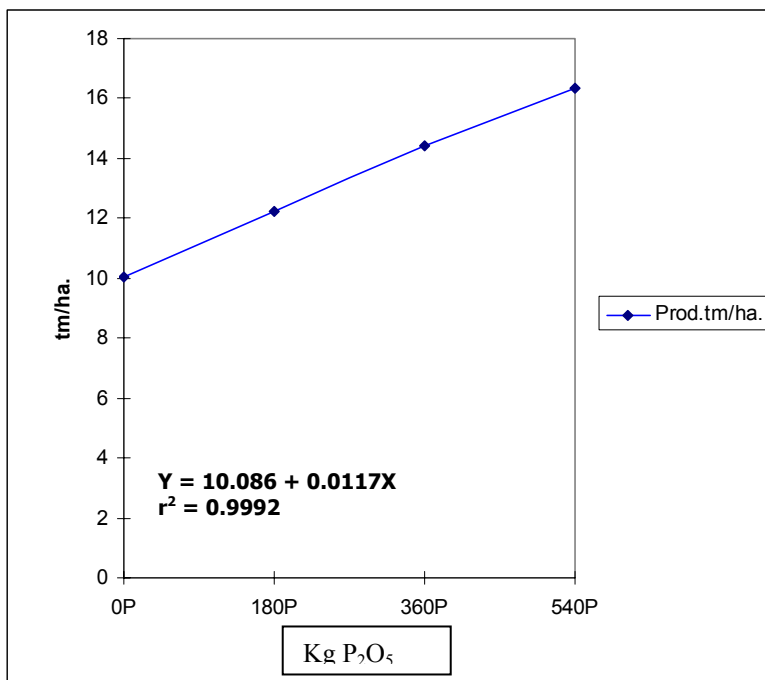


Figura 5. Respuesta de la papa a la aplicación de fósforo

La aplicación de dosis crecientes de potasio, no tuvo efecto sobre el rendimiento (Fig. 6), la falta de respuesta al potasio se puede explicar al contenido inicial del suelo 181 ppm (0.46 cmol<sup>(+)</sup> Kg<sup>-1</sup>).

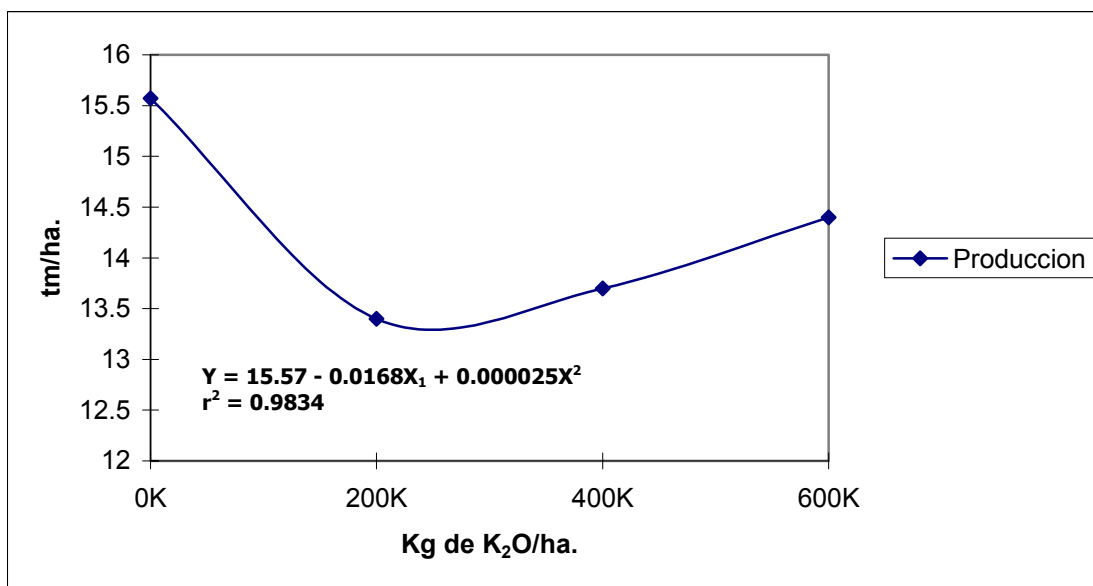


Figura 6. Respuesta de la papa a la aplicación de potasio

Sin embargo, es importante tener siempre presente que la papa es un cultivo que consume abundantes cantidades de potasio. Cada tonelada de papa cosechada extrae alrededor de 4 Kg de  $K_2O$  en los tubérculos, lo que significa una buena exportación de este elemento del suelo, y que dosis altas de potasio deben aplicarse cuando el suelo presenta una disponibilidad muy baja del nutriente y se pretenda cosechar altos rendimientos.

#### **Conclusiones:**

- El manejo de la nutrición de la papa en este tipo de suelo, requiere de altas aplicaciones de fósforo en varios ciclos de producción.
- La fertilización nitrogenada y potásica se debe realizar de acuerdo con el análisis de suelo, con el propósito que en este tipo de suelo solamente aplicar el potasio de restitución para evitar una pérdida de fertilidad y la aplicación de nitrógeno al suelo no deberá ser mayor que 160 kg N/ha.
- Los resultados de este ensayo sirven de base para estudios de las estrategias de fertilidad de suelos en el contexto de los sistemas de producción de los agricultores de papa, en combinación con enmiendas calcáreas y bajo diferentes condiciones agro climáticas que nos permitan extrapolar los resultados y recomendaciones a las diversas zonas agro ecológicas donde se cultiva la papa.

#### **Bibliografía Consultada:**

Bean, J.N. 1984.- Light interception and leaf growth. *Potato Research* 27:313

Cooke, G.W. 1992.- Fertilización para rendimientos máximos. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México D.F., México 383 PP.

Dean, Hill B. 1994.- Managing the potato production system, food products press, New York, 69-81 PP.

Deroncelé, R. 1967.- Efecto de la fertilización NPK sobre los rendimientos de la papa (*Solanum tuberosum* L.) var. Red Pontiac., *Agrotecnica de Cuba*, 9 (1) 81-88 PP.

Dyson, P.W. S Watson, D.J. 1971.- An analysis of the effects of nutrient supply on the growth of potato crops. *Annals of applied biology* 69, 47-63 PP.

Farrar, K.S Boyd, D.A. 1976.- Experiments on the manuring of main crop potatoes on soils of ross series. *Experimental husbandry* 31, 64-71 PP.

Painter C.G. 1979.- Nutrient use by potato vines and tubers. UNIV. Idaho. Current inf. Ser. No.470.