



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROYECTO FHIA LA ESPERANZA



INFORME TÉCNICO 2002

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

Febrero, 2003

Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.

Tels. PBX (504) 668-2078, 668-2470, Fax: (504) 668-2313

e-mail: fhia@fhia.org.hn

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

www.fhia.org.hn

CONTENIDO

Introducción.....	1
Evaluación de diez niveles de fertilización en el cultivo de remolacha (<i>Beta vulgaris</i>) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.	3
Evaluación de cuatro variedades de lechuga romana (<i>Lactuca sativa</i> var. <i>Longifolia</i>) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.	11
Evaluación de la producción de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) en época lluviosa bajo condiciones protegidas (microtúneles) en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.	15
Producción de la zanahoria marrón “Beta Sweet” en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.	20
Evaluación de diez niveles de fertilización en el cultivo de zanahoria (<i>Daucus carota</i>) en la zona de la Esperanza Intibucá. 2002.....	23
Determinación de la curva de absorción de nutrientes en el cultivo de la zanahoria var. ‘Vitalonga’ (<i>Daucus carota</i>) fertilizada con bocashi, en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.....	33
Evaluación de nueve variedades de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) de segunda generación en dos localidades de Intibucá, Honduras, 2002.	40
Estado reproductivo de hembras de <i>Phyllophaga obsoleta</i> atraídas a una trampa de luz en La Esperanza, Intibucá.	47
Evaluación exploratoria de eficacia de imidacloprid (Confidor®) para control de larvas de Gallina ciega en fresa.	51

Introducción

El Proyecto FHIA La Esperanza, tiene como objetivo la generación y transferencia de tecnología orientada a diversificar los cultivos e incrementar la productividad y rentabilidad de la agricultura en el altiplano de Intibucá. En tal sentido, las actividades realizadas comprenden proyectos de investigación, asistencia técnica directa con énfasis en asistencia grupal, capacitación (a través de cursos, charlas, días de campo y giras educativas), establecimientos de lotes demostrativos y servicios de comercialización de la producción de los agricultores beneficiarios.

Actualmente se atienden 850 productores con una extensión de 252.7 ha. Los componentes principales promovidos por el Proyecto La Esperanza son: hortalizas, frutales, bayas y papa. Entre las hortalizas asistidas principalmente se encuentran: lechuga, brócoli, coliflor, zanahoria, remolacha, apio, nabo y vegetales orientales. Los frutales que reciben mayor atención son: manzana, durazno y ciruelo. Entre las bayas están: fresa y mora, siendo la fresa la de mayor desarrollo tecnológico.

El año 2002, ha sido de gran impacto en otras zonas de clima frío del país, presentándose el proyecto FHIA La Esperanza, como una alternativa de diversificación y solución en parte a la problemática de la caficultura nacional, cubriendo varios lugares de 9 departamentos del país como ser: El Portillo, El Volcán, Plan del Rancho, San Marcos y Belén Gualcho en Ocotepeque; Marcala, Opatoro, Santa Elena, Guajiquiro en La Paz; San Luís y Trinidad en Santa Bárbara; Lepaterique, Ojojona, La Tigra y El Zamorano en Francisco Morazán, San Lucas y Danlí en El Paraíso, Santa Rosa en Copán, San Andrés, Congolón y Montaña Azacualpa en Lempira, zonas altas de Yoro y zonas altas del departamento de Intibucá con cultivos como: manzana, durazno, fresa, mora, hortalizas y papa.

Se ha generado tecnología adecuada en el cultivo de fresa como ser: producción bajo condiciones protegidas (túneles), uso de plástico y fertirrigación, obteniéndose fruta de calidad y a precios competitivos a nivel centroamericano.

Éste año se logró la disminución de los costos de producción en el cultivo de papa, debido a las importaciones de semilla en coordinación con el Consulado Holandés y la Casa AGRICO; solamente en Intibucá se importaron 9 contenedores de semilla certificada, lo que equivale a 106 ha de cultivo. Estas importaciones representan un movimiento de Lps. 2,316,600.00 a un precio promedio de Lps. 495.00 el saco de 50 kg.

Un resumen de las actividades realizadas por FHIA La Esperanza, se presentan a continuación:

Productores asistidos: Se trabajó continuamente durante el año con 850 productores, organizados en 49 grupos campesinos distribuidos en los municipios de Intibucá, La Esperanza y Yamaranguila.

El área total atendida: Esta fue de 252.7 ha. distribuidas de la siguiente manera: Papa representa el 40.5%, frutales (durazno y manzana) el 35%, hortalizas el 18.5% y bayas (fresa y mora) el 6%.

Capacitación: Un total de 688 agricultores y 50 técnicos participaron en 13 cursos, 3 días de campo, 51 charlas en temas que incluyeron aspectos técnicos de producción, mercadeo y

organización. Dentro de la tecnología de producción se hizo énfasis en conservación de suelos, fertilización, uso de Bocashi, podas, control fitosanitario y manejo postcosecha.

Publicaciones: Éste año se logró publicar 2 guías técnicas como ser: Guía de Producción de Durazno en Honduras y Guía de Producción de Manzana en Honduras, con el propósito de difundir las oportunidades económicas que ofrecen dichos cultivos y presentar lo básico para su explotación.

Investigación: Se realizaron 11 proyectos de investigación en temas como: Evaluación de microtúneles en la producción de lechuga; determinación de la curva de absorción de nutrientes en zanahoria; fertilizada con Bocashi; evaluación de 10 niveles de fertilización en zanahoria y remolacha; lotes de observación de zanahoria marrón; evaluación de variedades de durazno y papa; y producción de plantas injerto de manzana bajo condiciones protegidas.

Comercialización: Se llevaron a cabo 103 giras de comercialización a San Pedro Sula, que resultaron en ventas totales de Lps. 1,007,274.00 correspondientes a 438,903 libras de hortalizas y frutas.

Cuadro No.1. Actividades efectuadas de enero a diciembre del 2002 por FHIA La Esperanza.

Cultivo	Área	Productores	Visitas	Lotes Demostrativos	Ensayos	Publicaciones	Cursos	Charlas	Días de Campo	Productores Capacitados
Fresa	15.4	25	84	0	0	0	1	2	0	35
Durazno	16	71	150	1	0	1	4	3	0	127
Manzana	72.3	224	180	0	1	1	1	3	0	120
Brócoli	11.16	40	117	0	0	0	0	0	0	40
Coliflor	10.7	35	102	0	0	0	1	6	0	35
Lechuga	9.7	31	87	1	2	0	1	6	0	31
Zanahoria	5.34	28	82	0	2	0	1	6	0	28
Remolacha	5.02	25	75	0	1	0	1	6	0	25
Lechuga hoja	3.56	15	54	1	1	0	0	6	0	20
Hortalizas Orientales	1.31	14	51	0	0	0	1	1	0	25
Papa	102.3	342	282	0	4	0	1	6	3	252
Total	252.79	850	1264	3	11	2	12	45	3	738

Evaluación de diez niveles de fertilización en el cultivo de remolacha (*Beta vulgaris*) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.

Marco Antonio Domínguez Franco
FHIA- La Esperanza

Melvin Mayorga
Tesis Ingeniero Agrónomo (Universidad Nacional de Agricultura)

Resumen

Se evaluaron diez niveles de fertilización: 186-156-135, 100-106-120, 140-206-180, 180-256-240, 220-306-300 kg/ha NPK, sin y con boro y molibdeno (B-M) (150 y 100 ppm, respectivamente) aplicado en forma foliar, en el cultivo de remolacha (*Beta vulgaris*), var. 'Red Cloud' en La Esperanza, Intibucá. Factores evaluados fueron: rendimiento total, rendimiento comercial, porcentaje de segunda calidad, diámetro basal, días a cosecha, análisis foliar y análisis económico. La cosecha se realizó entre los 93-95 días después de la siembra de los semilleros.

El tratamiento 140-206-180 más B-M presentó mayor rendimientos total y comercial con 15486.1 y 13958.3 kg/ha, respectivamente, y menor porcentaje de raíces de segunda calidad. El tratamiento 140-206-180 sin B-M presentó mayor porcentaje de raíces de segunda calidad con 6528 kg/ha.

El tratamiento 140-206-180 más B-M presentó mayor diámetro basal con 8.9 cm; el tratamiento 220-306-300 sin B-M presentó menor diámetro con 6.5 cm.

La concentración de nitrógeno y fósforo en la parte foliar fue normal en todos los tratamientos. El potasio se encontró en concentraciones altas en todos los tratamientos.

El tratamiento 140-206-180 con M-B presentó el mayor beneficio neto con Lps. 59,761/ha y el menor fue 220-306-300 sin B-M con Lps. 16,358.

Introducción

El crecimiento demográfico acelerado, conlleva a un aumento en el consumo de alimentos, por lo que los productores se ven obligados a satisfacer las necesidades demandadas, tratando de mejorar el rendimiento y calidad del producto. Una de estas hortalizas es la remolacha, la cual para el consumo fresco la demanda se está incrementando cada día más. Solamente en el mercado de Tegucigalpa se requiere alrededor de 132,000 kg mensuales la cual no se cubre con la producción nacional, por lo que se hace necesario realizar importaciones de países como Guatemala y Costa Rica.

En la zona de La Esperanza, la producción de remolacha no se lleva a cabo de forma continua debido a diversos problemas como fertilizaciones inadecuadas, enfermedades y plagas. Los niveles de fertilización utilizados por los productores para este cultivo han sido determinados de una forma empírica o se han obtenido de literatura, principalmente de países como 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 análisis de suelo con recomendaciones para el cultivo de remolacha, 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 vendría a mejorar las fertilizaciones realizadas en el manejo del cultivo de remolacha en siembras comerciales en la zona de La Esperanza, Intibucá.

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá, ubicada entre 14°15' latitud norte y 88°12' longitud oeste a una altitud de 1680 msnm. Durante la época en que se realizó el ensayo se registro una temperatura media de 18.5 °C y una precipitación pluvial de 181.8 mm, en los meses de mayo a agosto del 2002 (FHIA, 2002).

El diseño experimental usado fue bloques completamente al azar con diez niveles de fertilización y cuatro replicas, utilizando como testigo el nivel usado por los productores. El tamaño de la parcela fue de 10.8 m² tomándose como área útil 7.2 m².

Cuadro 1. Diez niveles de fertilización evaluados en el cultivo de remolacha en La Esperanza, Intibucá, 2002.

Tratamientos	Niveles de fertilización (Kg/ha)			Nivel (ppm)	
	N	P2O5	K2O	B	Mo
T1*	186	156	135		
T2	100	106	120		
T3	140	206	180		
T4	180	256	240		
T5	220	306	300		
T6**	186	156	135	150	100
T7**	100	106	120	150	100
T8**	140	206	180	150	100
T9**	180	256	240	150	100
T10**	220	306	300	150	100

* Nivel de fertilización empleado por los productores (testigo)

** Niveles de fertilización donde se realizaron dos aplicaciones foliares de boro y molibdeno a los 15 y 30 días después del trasplante.

Los factores evaluados fueron: rendimiento total, rendimiento comercial, porcentaje de segunda calidad, diámetro basal, días a cosecha, análisis foliar y análisis económico.

Los parámetros de calidad comercial se establecieron basado en los estándares que emplea FHIA- La Esperanza donde se toman en cuenta los siguientes criterios:

- Remolachas con forma redonda
- Diámetro de 8 cm
- Sin deformaciones
- Libre de daños físicos

Manejo agronómico

Se preparó el suelo para establecer el semillero en el suelo. El suelo fue mullido y desinfectado con Pentaclor (Quintoceno IA), se le dio forma al semillero, las hileras se hicieron en forma transversal al semillero; la siembra se hizo a chorro continuo, después se cubrió con una capa delgada de mulch de zacate. El mulch se quitó a los cinco días cuando las semillas comenzaban a germinar. Se tapó con una cubierta plástica para proteger el semillero de las lluvias, esta se quitó cuando las plántulas presentaban un mayor tamaño.

Con el objetivo de tener una buena estructura del suelo para las plántulas al momento del trasplante se realizaron dos pases de rastra, no hubo necesidad de utilizar el arado ya que el terreno presentaba una estructura granular, el surcado se realizó con azadón.

El trasplante se realizó a los treinta y dos días después de la siembra del semillero, cuando la plántula tenía tres o cuatro hojas verdaderas. El distanciamiento de siembra fue de 0.6 m entre surco y 0.2 m entre planta. Las raíces de las plántulas se sumergieron en una solución de Captan (Triclorometil) 25 cc por cuatro litros de agua, para prevenir la probable presencia de mal de talluelo.

La fertilización se realizó de acuerdo a lo programado en los tratamientos. Como fuente de fósforo (P_2O_5) se utilizó fórmula 18-46-0 y el nitrógeno (NH_4^+ y NO_3^-) fue suplementado con nitrato de amonio. El potasio (K_2O) fue suplido con KCl. Para la fertilización foliar se utilizó Boroplus y Kelik-Molibdeno (B-M). La primera fertilización se realizó diez días antes del trasplante aplicando todo el fósforo. El nitrógeno y el potasio se aplicaron en forma fraccionada basándose en los tratamientos a los: quince, treinta y cuarenticinco días después del trasplante.

El manejo de plagas y enfermedades se realizó por medio de monitoreos que se hacían diariamente. Los productos químicos se aplicaron una vez por semana, las aplicaciones se realizaron en horas de la mañana; los productos que se aplicaron, para el control de plagas, fueron los siguientes: Perfekthion (Dimetoato) 25 cc/20 lt, Mocap (Etoprofos) 35 lbs/ha y Thiodan (Endosulfan) 25 cc/16 lt. En el caso de control de enfermedades, se aplicaron: Pentaclor (Quintoceno) 50 cc/16 lt, Curzate (Cymoxanil Mancozeb) 25 cc/16 lt, Daconil (Clorotalonilo) 50 cc/16 lt, Ridomil (Metalaxil Mancozeb) 25 cc/16 lt y Cycosin (Tiocarbamato Metil Tiofanato) 25 cc/16 lt. Se aplicó adherente 25 cc/16 lt para prevenir el lavado por las lluvias.

Para tratar de evitar la competencia de las malezas con el cultivo de remolacha se realizaron tres controles de malezas en forma manual.

Resultados

Para la variable rendimiento total se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los niveles de fertilización. El rendimiento mejor fue con el Tratamiento 8 (140-206-180 más B-M) con 17,882 kg/ha. El rendimiento total más bajo lo presentó el nivel de fertilización 100-106-120 sin B-M con 7,593 kg/ha.

Existieron diferencias estadísticas significativas para rendimiento comercial entre los niveles de fertilización. El nivel de fertilización 140-206-180 más B-M presentó mayor rendimiento comercial con 13,958 kg/ha y el menor rendimiento comercial fue con 100-106-120 sin B-M con 7,593 kg/ha.

El tratamiento 140-206-180 sin B-M presentó el mayor porcentaje de descarte de raíces (6,528 kg/ha) lo que representa un 45.34% del rendimiento total. El tratamiento 140-206-180

con B-M presentó el menor porcentaje de raíces de segunda calidad con 3,923.6 kg/ha que representa el 21% del rendimiento total.

De acuerdo al análisis de varianza para el factor variable diámetro basal, hay diferencia estadística significativa entre tratamientos. El tratamiento 140-206-180 con B-M fue presentó el mayor diámetro basal con 8.9 cm y el menor diámetro basal lo presentó 220-306-300 sin B-M con 6.5 cm. En los tratamientos con B-M se obtuvieron remolachas con un mayor diámetro basal y una mayor uniformidad en cuanto a la coloración.

La cosecha se realizó entre los 93-95 días después de la siembra de los semilleros para todas las variedades.

Cuadro 2. Valores promedio del análisis foliar para diez niveles de fertilización en el cultivo de Remolacha en La Esperanza, Intibucá, 2002. (Realizado en FHIA- La Lima).

Tratamiento	% de materia seca					Partes por millon			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1	4.78	0.33	4.65	0.30	1.19	4140	1940	18	51
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
2	4.79	0.35	5.72	0.35	1.7	5760	2400	18	66
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
3	4.32	0.45	6.02	0.33	1.9	1700	1680	16	54
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
4	4.78	0.45	7.17	0.29	1.6	5320	1820	18	53
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
5	4.63	0.48	5.16	0.22	1.3	5600	2350	19	56
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
6	4.63	0.42	7.06	0.66	1.9	2760	2385	16	50
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
7	4.54	0.46	6.78	0.34	1.9	5990	1640	19	55
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
8	4.73	0.48	5.92	0.26	1.7	6080	1640	18	55
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
9	4.71	0.48	6.18	0.22	1.8	7460	2070	18	56
	N	N	A	B	A	A	A	A	N
10	4.82	0.46	6.48	0.45	1.7	2520	1600	15	56
	N	N	A	B	A	A	A	N	N

Referencias: A= Alto, B= Bajo, N= Normal

Valores (%) de rango normal en la parte foliar de la remolacha

N= 3.5-5.5, P= 0.25-0.5, K= 3.0-4.5, Ca= 2.5-3.5, Mg= 0.30-1.0

Valores (ppm) de rango normal en la parte foliar de la remolacha

Fe= 50-200, Mn= 50-250, Cu= 5-15, Zn= 15-200

El análisis foliar (Cuadro 2) muestra que la concentración de nitrógeno y fósforo en la parte foliar es normal en todos los tratamientos. En el caso del potasio se observó que se encuentra en concentraciones altas en todos los tratamientos, esto nos indica que la disponibilidad de este nutriente fue alta, debido al aporte que se hizo por tratamiento.

El calcio se encontró en bajas concentraciones en todos los tratamientos, esto nos indica que el elemento no estuvo disponible para las plantas en las condiciones adecuadas o tuvo una relación antagónica con otro elemento.

En el caso del magnesio, hierro y manganeso se encontraron en concentraciones altas. El cobre en el 220-306-300 kg/ha N-P₂O₅-K₂O con B-M presentó una concentración normal, mientras que en los otros nueve tratamientos su concentración fue alta. El zinc presentó una concentración normal en todos los tratamientos.

Según el análisis económico a través de presupuesto parcial se observó el tratamiento 140-206-180 con B-M presentó los mayores beneficios netos, en relación a los demás tratamientos, debido a los rendimientos comerciales obtenidos por este nivel de fertilización. Análisis económico elaborado con la metodología de CYMMYT, 1988.

Cuadro 3. Análisis económico por presupuesto parcial para diez niveles de fertilización en el cultivo de remolacha en La Esperanza, Intibucá, 2002.

Descripción	Tratamientos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rendimiento comercial (kg/ha)	5277.80	4259.35	7870.38	5324.08	4907.40	9479.15	11284.73	13958.32	7604.15	8333.32
Rendimiento ajustado (kg/ha) ¹	4644.46	3748.23	6925.93	4685.19	4318.51	8341.65	9930.56	12283.32	6691.65	7333.32
Precio de venta kg de remolacha	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Beneficios brutos de campo (Lps/ha) ²	25545.00	20615.00	38093.00	25769.00	23752.00	45879.00	54618.00	67558.00	36804.00	40333.00
Costo de 18-46-0 (Lps/ha)	1346.00	914.00	1777.00	2208.00	2640.00	1346.00	914.00	1777.00	2208.00	2640.00
Costo de nitrato de amonio (Lps/ha)	1234.00	578.00	586.00	755.00	990.00	1234.00	578.00	586.00	755.00	990.00
Costo de KCl (Lps/ha)	794.00	706.00	1058.00	1411.00	1764.00	794.00	706.00	1058.00	1411.00	1764.00
Costo de Kelik Molibdeno (Lps/ha)	0	0	0	0	0	1056.00	1056.00	1056.00	1056.00	1056.00
Costo de Boroplus (Lps/ha)	0	0	0	0	0	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00
Costo de mano de obra para aplicar el fertilizante (Lps/ha)	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2400.00	2400.00	2400.00	2400.00	2400.00
Totales de costos que varían (Lps/ha) ³	5374.00	4198.00	5421.00	6374.00	7394.00	7750.00	6574.00	7797.00	8750.00	9770.00
Beneficios netos (Lps/ha) ⁴	20171.00	16417.00	32672.00	19395.00	16358.00	38129.00	48044.00	59761.00	28054.00	30563.00

Elaborado utilizando metodología CYMMYT.

1. El rendimiento ajustado es producto de una reducción de un 12% de los rendimientos comerciales obtenidos ya que los resultados obtenidos es a nivel experimental y así se procuraría reducir errores al realizar el análisis económico con el rendimiento comercial sin ser ajustado.
2. Los beneficios netos es la multiplicación del rendimiento ajustado por el precio de venta del kg de remolacha.
3. El total de los costos que varían es producto de la suma de los costos de los fertilizantes aplicados al suelo, fertilizantes foliares y los costos de la aplicación de los mismos.
4. Los beneficios netos es la resta de los beneficios netos del campo y el total de los costos que varían.

Discusión

El bajo rendimiento total del tratamiento 100-106-120 sin B-M se puede atribuir al bajo nivel de nitrógeno aplicado y a la no aplicación foliar de boro y molibdeno. FDA s.f., reporta que las plantas de remolacha que sufren deficiencia de nitrógeno son más pequeñas, con menor número de hojas que mueren prematuramente. Según la literatura la ausencia de boro en el cultivo de remolacha causa reducción en su crecimiento (EDA, s.f.). El molibdeno es importante en la síntesis de proteínas. Cuando la fuente de nitrógeno es amonio su requerimiento es bajo comparado con el alto requerimiento cuando la fuente de nitrógeno es nitrato. La razón de lo anterior, es que el molibdeno es necesario para activar a la enzima nitrato-reductasa que se encarga de reducir el nitrato al compuesto que la planta requiere para su metabolismo (Estrada, s.f.).

Para rendimiento comercial los resultados obtenidos se podrían atribuir en parte al potasio, ya que el nivel de fertilización 140-206-180 kg/ha con B-M posiblemente presentaba el nivel de fertilización adecuado de K_2O (180 kg/ha), pero también podemos atribuir gran parte de estos resultados a las aplicaciones de B-M, ya que si observamos el caso del mismo nivel de fertilización sin B-M, los rendimientos obtenidos con el nivel donde se aplica B-M superó en un 44% al nivel donde no se aplicó B-M. El rendimiento comercial obtenido por el mejor nivel de fertilización fue superior en un 12% del rendimiento obtenido por los productores de la zona el cual es de 12,400 kg/ha aplicando 186-156-135 kg/ha (Gámez, 2002 comunicación personal). El encontrar nivel o niveles de fertilización que obtengan rendimientos comerciales superiores a los de los productores brinda nuevas alternativas de fertilización. Por lo que el rendimiento comercial fue afectado por los diferentes niveles de fertilización.

En el caso del nivel de fertilización 100-106-120 kg/ha N- P_2O_5 - K_2O , el bajo rendimiento comercial se le puede atribuir al nitrógeno y el potasio ya que este tratamiento fue el que recibió los niveles más bajos de dichos elementos. Las plantas de remolacha que sufren deficiencia de nitrógeno son más pequeñas, con menor número de hojas que mueren prematuramente. El rendimiento es mucho menor que el normal (FDA, s.f.).

En cuanto a diámetro basal es importante resaltar que en los tratamientos donde no se aplicó boro y molibdeno son los que presentaron menor diámetro. Podemos decir que la aplicación foliar de boro y molibdeno afecta en gran parte al diámetro basal de la remolacha. Montes s.f. menciona que la deficiencia de boro causa reducción en el crecimiento de la remolacha.

Para la variable días a cosecha todos los niveles de fertilización se cosecharon entre los 93-95 días, en el caso de la variedad Red Cloud F1 esta dentro de su periodo estimado de cosecha de 90 a 95 días.

Al realizar el análisis foliar se encontró que todos los niveles de fertilización mostraron contenidos normales de nitrógeno y fósforo, lo que nos indica que el aprovechamiento de estos elementos por las plantas fue el adecuado. En el caso del potasio se observó que el contenido fue alto, lo que nos indica que las cantidades aplicadas de este elemento fueron las adecuadas.

Al realizar el análisis económico por medio de presupuesto parcial encontramos que a medida se aumentan las cantidades de cada uno de los elementos en los niveles de fertilización, así aumentan los costos variables.

Conclusiones

- Desde el punto de vista económico, la mejor alternativa de fertilización para los productores sería el uso del nivel 140-206-180 kg/ha N-P₂O₅-K₂O con B-M.
- Las aplicaciones foliares con boro y molibdeno aumentaron la calidad de la remolacha.
- En cuanto a la concentración de nutrientes en las hojas de las plantas por efecto de los niveles de fertilización no se encontraron diferencias, todos los tratamientos presentaron concentraciones normales a altas de los nutrientes.

Recomendaciones

- Recomendar que los productores usen 140-206-180 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O, con boro (150 ppm) y molibdeno (100 ppm) en forma foliar.

Literatura citada

CYMMYT. (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. México D.F. 79 p.

Estrada, L. s.f. Manual agrícola SuperB. Productos SuperB S. A. Guatemala. 83, 94 p.

Fundación de Desarrollo Agropecuario. s.f. Cultivo de remolacha. Boletín técnico No.22. 8 p.

Tamhane, RV; Motiramani, PD; Bali, YP. 1986. Suelos: su química y fertilidad en zonas tropicales. México. Grupo editorial Diana Técnico. 297, 298, 299, 312 p.

Evaluación de cuatro variedades de lechuga romana (*Lactuca sativa* var. *Longifolia*) en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.

Marco Antonio Domínguez Franco
FHIA- La Esperanza

Resumen

Se evaluaron cuatro variedades de lechuga romana en La Esperanza, Intibucá: ‘Parris Island’, ‘Lital’, ‘Romana Larga’ y ‘Noga 936’, con rendimientos comerciales de 16,414; 15,931; 15,723 y 15,484 kg/ha, respectivamente, todos superiores al rendimiento promedio reportado por la variedad ‘Parris Island’ (6,740 kg/ha) con el manejo y paquete agronómico de los productores locales. ‘Lital’ presentó mayor peso con 904.4 g; ‘Noga 936’ mayor altura de planta con 26.3 cm. Todas las variedades llegaron a madurez a los 52-58 días después del trasplante, y se realizaron 2-3 cortes durante el período de cosecha. Se presentaron problemas de daño por insectos en un nivel leve. Ninguna variedad presentó problemas de enfermedades.

Introducción

La lechuga es un alimento importante por su alto contenido en elementos minerales y por su riqueza vitamínica, pero su contenido calórico es bajo. Esta hortaliza se consume como hoja en ensaladas, adorno en platillos, hamburguesas, enchiladas y emparedados. Se le conoce ampliamente, pues su cultivo se realiza en la mayoría de los países del mundo, de manera intensiva y extensiva (Gudiel 1985).

Existen cinco tipos de lechuga: *Lactuca sativa* var. *capitata* (de cabeza), *Lactuca sativa* var. *crispa* (hoja crespa), *Lactuca sativa* var. *acephala* (de hoja), *Lactuca sativa* var. *longifolia* (alargada), *Lactuca sativa* var. *augustana* (de tallo) (Montes, 1993).

La zona de La Esperanza, Intibucá posee un alto potencial para la producción de lechuga de alta calidad. La lechuga tipo cos (romana) representa una buena alternativa de mercado y una oportunidad para diversificar la producción de los agricultores. La lechuga romana se caracteriza por ser cabezas medio compactas con hojas suaves, estrechas, largas y rectas. El color de las lechugas tipo ‘cos’ es verde claro a oscuro en la hoja de afuera y oro a amarillo adentro (CLUSA, 1995).

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá, ubicada entre 4°15' latitud norte y 88°12' longitud oeste a una altitud de 1680 msnm. Durante la época en que se realizó el ensayo (febrero-mayo) se registraron las siguientes condiciones climáticas:

Cuadro 1. Datos climatológicos durante el desarrollo del ensayo de evaluación de cuatro variedades de lechuga romana en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.

Fecha 2002	Precipitación pluvial (mm)	Temperatura promedio (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Febrero	0	16.8	25.6	10.5
Marzo	0	16.0	24.6	12.5
Abril	0	20.4	27.3	13.6
Mayo	234.3	18.9	26.3	11.5

El diseño experimental usado fue diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 19.2 m² tomándose como parcela útil 19.2 m².

Cuadro 2. Cuatro variedades de lechuga romana evaluadas en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.

Tratamientos	Casa Comercial
T1=Noga 936	Hazera
T2=Lital	Hazera
T3=Romana larga	Fitó
T4=Parris Island	Seminis

Las variables evaluadas fueron: rendimiento comercial, peso de cada lechuga, días a cosecha, altura de planta, número de cortes, presencia de enfermedades y daño por plagas.

Los parámetros de calidad comercial se establecieron basado en los estándares de calidad que maneja FHIA- La Esperanza, donde se toman en cuenta los siguientes criterios:

- Lechugas sin hojas sucias
- Libre de daños físicos
- Libre de daños por plagas o enfermedades

Manejo agronómico

La siembra de los semilleros se realizó el día 6 de febrero del 2002, en bandejas de 150 celdas con medidas de 48x32 cm y agujeros de 3x3x6 cm. Se utilizó como sustrato 80% de tierra de montaña y 20% de bocashi. Se realizó una fertilización diluida a los 15 días después de la siembra utilizando una libra de 18-46-0 en 38 litros de agua. El trasplante se realizó el día 14 de marzo del 2002.

La fertilización se realizó en tres aplicaciones: la primera 8 días después del trasplante aplicando todo el fósforo (130 kg/ha), la segunda a los 15 días aplicando el 50% de nitrógeno (60 kg/ha) y la tercera fertilización a los 30 días aplicando el otro 50% de nitrógeno (60 kg/ha) y todo el potasio (75 kg/ha).

Se realizaron tres riegos durante la semana, para asegurar un crecimiento uniforme y continuo, ya que una excesiva humedad favorece la aparición de pudriciones en las hojas inferiores de las lechugas.

Se presentaron daños por *Alternaria* y *Cercospora* por lo que fue necesario realizar aplicaciones de Mancozeb (50 g/16 lt de agua). No se presentó incidencia de plagas por lo que no fue necesario realizar aplicaciones de insecticidas. El control de malezas se realizó en forma manual.

La cosecha se inició a los 82 días después de la siembra de semilleros y los criterios que se tomaron en cuenta fueron los requeridos en FHIA- La Esperanza.

Resultados

No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las variedades de lechuga romana para el factor variable rendimiento comercial.

La variedad Lital con 904.4 g presentó el mayor peso por unidad de lechuga romana comparada con las otras variedades. Aunque existen diferencias estadísticas significativas para el factor variable 'peso por unidad' de lechuga romana, todas las variedades reúnen el requisito de calidad requerido por FHIA- La Esperanza de lechuga romana con un peso superior a los 300 g.

La variedad Noga 936 presentó la mayor altura de planta (26.3 cm) comparada con las demás variedades. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las variedades, todas las variedades cumplen con el requisito exigido por los supermercados de San Pedro Sula de que cada lechuga romana posea una altura superior de 20 cm.

Cuadro 3. Rendimiento comercial, peso y altura de lechuga romana para cuatro variedades evaluadas en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.

Tratamientos	Rendimiento Comercial (kg/ha)	Peso unidad (g)	Altura de planta (cm)
T1=Noga 936	15484 a*	861.30 ab*	26.40 a*
T2=Lital	15931 a	904.40 a	26.10 a
T3=Romana larga	15723 a	823.60 b	25.80 a
T4=Parrish Island (testigo)	16414 a	833.60 ab	25.90 a
C.V.	12.83	5.33	1.25

*Tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales, según la prueba de Duncan al 5%.

En cuanto a 'días a cosecha' todas las variedades evaluadas mostraron similitud de tiempo desde el momento del trasplante hasta que llegaron a madurez fisiológica, comprendiendo un período de tiempo de 52 a 58 días después del trasplante. La uniformidad en días a cosecha es una característica deseable para todas las variedades evaluadas.

Para el factor variable 'número de cortes' en el presente trabajo se realizaron de 2-3 cortes dependiendo de la variedad. Esta es una característica deseable para las variedades que se evaluaron ya que presentan uniformidad para la cosecha.

El factor variable 'presencia de enfermedades' fue mínimo y de una forma aislada, por lo que no se presentaron daños severos.

En cuanto a daño por plagas las variedades evaluadas presentaron niveles de daño que son considerados como leves. Esta es una característica económicamente importante ya que no viene

a influir en la calidad de las lechugas evitándose de esta forma daños.

Discusión

Aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las variedades ensayadas, los rendimientos comerciales obtenidos por todas fueron superiores a los reportados por Gámez (comunicación personal) con la variedad 'Parris Island', la cual con el manejo de los productores ha obtenido 6,740 kg/ha. Los rendimientos con las variedades evaluadas son superiores en un 143%.

Para el factor variable peso de cada lechuga los resultados obtenidos con las variedades cumplen con el requisito del estándar de calidad establecido por FHIA-La Esperanza de tener un peso superior a 300 g.

Debido a al adecuado manejo de plagas y enfermedades en forma preventiva que se brindo al experimento, todas las variedades presentaron alturas superiores (25.9 a 26.4 cm) a los que reportan los productores de la zona (15-20 cm). Para días a cosecha todas las variedades se cosecharon entre los 52-58 días después del trasplante. Este es un parámetro muy similar al que en la zona se ha obtenido con la variedad Parris Island que ha sido de 52 días después del trasplante.

En cuanto a número de cortes, a todas las variedades se le realizaron de 2-3 cortes dependiendo de la uniformidad presentada por cada variedad para realizar la cosecha. Esta es una característica deseable de uniformidad para llevar a cabo la cosecha y así evitar posibles pérdidas que se puedan presentar por la permanencia por un largo tiempo de las lechugas romanas en el campo.

Conclusiones

- Con un paquete tecnológico y practicas culturales adecuados, el rendimiento de lechuga Romana puede ser dos veces mas alto que el actual en la temporada seca en La Esperanza.
- Todas las variedades son alternativas aceptables para la producción de lechuga romana de buena calidad en la zona de La Esperanza, Intibucá.

Recomendaciones

- Evaluar estas variedades en las diferentes épocas del año en la zona de La Esperanza, Intibucá.
- Establecer lotes de validación con los productores para corroborar los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación.

Literatura citada

- CLUSA. 1995. Guía sobre producción orgánica de Lechuga y Espinaca. El Salvador. 32 p.
- DIAZ, R.J. 2000. "Evaluación de tres dosis de bocashi en el cultivo de lechuga romana en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2,000".
- GUDIEL, M. 1985 Manual SuperB Agrícola 6 ed. Guatemala. 393 p.
- MONTES, A. 1993. Guía práctica para el cultivo de Hortalizas. Tegucigalpa, Honduras. Litografía Comayaguela. 81 p.

Evaluación de la producción de lechuga (*Lactuca sativa*) en época lluviosa bajo condiciones protegidas (microtúneles) en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.

Marco Antonio Domínguez Franco
FHIA- La Esperanza

Resumen

Se evaluó en los meses de mayo a septiembre del 2002 el efecto de la producción de lechuga var. 'Salinas 88' durante la época de lluvias bajo condiciones protegidas (microtúneles). La estructura de los microtúneles fue elaborada con alambre galvanizado y se cubrió con plástico U.V. El uso de los microtúneles incrementó en más del 100% los rendimientos, incrementó 2 veces el ingreso neto comparado con la producción de lechuga sin microtúneles.

Para la variable días a cosecha todas las variedades llegaron a madurez fisiológica entre los 52-58 días después del trasplante, se le realizaron de 2-3 cortes durante el período de cosecha. Se presentaron problemas de daño por insectos en un nivel leve. Para presencia de enfermedades, la lechuga que se encontraba fuera de los microtúneles presentaron un daño de un 35% comparado la lechuga que se encontraba dentro de microtúneles.

Introducción

La producción de lechuga en La Esperanza, Intibucá se limita en la época de lluvias debido a los problemas de enfermedades, agudizados por precipitaciones extremas durante el invierno. La reducción en la producción de lechuga durante esta época es una limitante para la comercialización de la misma, ya que la demanda de lechuga en los supermercados se presenta durante todo el año. El daño por enfermedades se presenta con *Alternaria* y *Sclerotinia*, causando disminución en la producción de lechuga de hasta un 40% en los días de mayor precipitación.

El uso de fungicidas químicos para el control de estas enfermedades durante esta época se ve limitado, debido a que los mismos son lavados del follaje por las lluvias constantes. Una alternativa para producir lechuga de muy buena calidad durante la época de lluvias sería mediante la utilización de microtúneles. El uso de los microtúneles permiten incrementar la producción y una mayor precocidad, además de la protección de los cultivos son los principales factores que se cumplen al realizar siembras en formas protegidas (T.P. AGRO S.A. 2000).

La producción de hortalizas bajo condiciones protegidas (microtúneles) son ampliamente utilizadas en muchos lugares del mundo, cuando las condiciones son adversas para el desarrollo de los cultivos (Robles, 1984).

El presente trabajo de investigación es uno de los primeros pasos para solucionar el problema de la reducción de la producción por las lluvias, procurando construir microtúneles baratos y fáciles de ser implementados por los productores.

Objetivo

Producción continua de lechuga en época de invierno con los estándares de calidad del mercado.

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá, ubicada entre los 14°15' latitud norte y los 88°12' longitud oeste a una altitud de 1680 msnm. Durante la época en que se realizó el ensayo se registro una temperatura media de 18.5 °C y una precipitación pluvial de 181.8 mm, en los meses de mayo a septiembre del 2002 (FHIA 2002).

Se comparó una parcela de 312.5 m² de lechuga var. 'Salinas 88' con microtúneles con una parcela sin microtúneles de igual tamaño. Los microtúneles consistían en aros de alambre galvanizado, con cabuya como material de estructura de los microtúneles y se cubrió con film plástico de PVC, resistente a los rayos ultravioleta con una duración de 2 años, según especificaciones del fabricante. La altura del microtúnel era de 0.70 m y de 0.70 m de ancho. Ambas parcelas se encontraban adyacentes y se muestrearon las 16 camas que se establecieron en el campo. Para el análisis de los datos y determinar posibles diferencias entre ambas parcelas, los datos obtenidos fueron analizados mediante la prueba de t para parcelas apareadas. Se llevó a cabo un análisis económico para determinar la factibilidad del uso de los microtúneles.

Las variables evaluadas fueron: rendimiento comercial, diámetro, días a cosecha, compactación, presencia de enfermedades, daño por plagas insectiles y análisis económico.

La compactación se midió en base a dureza de la cabeza y se le asignó una escala de 1 a 3, donde:

1= Compacta: aquellas lechugas que se presentan firmes al tacto.

2= Semi-compacta: aquellas lechugas que se presentan poco firmes al tacto.

3= Blanda: aquellas lechugas que se presentan completamente flácidas al tacto.

Los parámetros de calidad comercial se establecieron en base a los estándares de calidad que maneja FHIA- La Esperanza, donde se toman en cuenta los siguientes criterios:

- Lechugas sin hojas envolventes y sucias
- Diámetro mayor de 13 cm
- Compactación (firme)
- Libre de daños físicos
- Libre de daños por plagas y enfermedades

Manejo agronómico

La siembra de los semilleros se realizó el día 18 de junio del 2002, en bandejas de 150 celdas con medidas de 48x32 cm y agujeros de 3x3x6 cm. Se utilizó como sustrato 60% de tierra de montaña y 40% de bocashi. Se realizó una fertilización diluida a los 15 días después de la siembra utilizando una libra de 18-46-0 en 38 litros de agua. El trasplante se realizó el día 18 de julio del 2002.

La fertilización se realizó en tres aplicaciones: la primera 8 días después del trasplante aplicando todo el fósforo (130 kg/ha), la segunda a los 15 días aplicando el 50% de nitrógeno (60 kg/ha) y la tercera fertilización a los 30 días aplicando el otro 50% de nitrógeno (60 kg/ha) y todo el potasio (75 kg/ha).

Se realizaron dos riegos durante la semana, para asegurar un crecimiento uniforme y continuo, ya que una excesiva humedad favorece la aparición de pudriciones en las hojas inferiores de las lechugas. El riego utilizado fue por goteo en ambos lotes.

Se presentaron daños por *Alternaria* y *Cercospora* por lo que fue necesario realizar aplicaciones de Mancozeb (50 g/16 lt de agua). En campo abierto se realizaron tres aplicaciones de fungicidas durante el ciclo del cultivo y bajo siembra protegida solamente se hizo una aplicación con fungicida Mancozeb en la etapa previa a la formación de cabeza. Se presentó una mínima incidencia de plagas por lo que no fue necesario realizar aplicaciones de insecticidas. El control de malezas se realizó en forma manual.

La cosecha se inició a los 82 días después de la siembra de semilleros y los criterios que se tomaron en cuenta fueron los requeridos en FHIA- La Esperanza.

Resultados

Hubo un efecto significativo en el uso de microtúneles sobre el rendimiento comercial, diámetro y compactación (cuadro 1). La lechuga que se encontraba en microtúneles produjo mucha más lechuga comercial (1,200 lb/ 312.5 m²) en comparación a la lechuga sin microtúneles la cual produjo 600 lb/ 312.5 m².

La lechuga en microtúneles presentó un mayor diámetro de cabeza con 16.8 cm comparado con 15.0 cm de la lechuga producida fuera de microtúneles. Para la variable compactación no hubo diferencias significativas entre los tratamientos promediando 1.3 grado de compactación tanto de lechuga bajo microtúneles como lechuga sin microtúneles. La lechuga que se encontraba protegida presentó una menor presencia de *Alternaria* y *Cercospora* la cual se presentó en un 10% comparado con la presencia de estas enfermedades en la lechuga que no se encontraba en microtúneles la cual el daño fue de un 35%.

Cuadro 1. Efecto del uso de microtúneles sobre la producción de lechuga en la época lluviosa (Mayo-Septiembre) en La Esperanza, Intibucá, 2002.

	Rendimiento comercial (lb/312.5 m ²)	Diámetro de cabeza (cm)	Compactación
Con microtúneles	1200 a	16.8	1.3
Sin microtúneles	600 b	15.0	1.3
Prueba de "t"	0.05	0.05	ns

Cuadro 2. Costo de 312.5 m² de microtúneles para la producción de lechuga en la época lluviosa (Mayo-Septiembre) en La Esperanza, Intibucá, 2002.

Concepto	Cantidad	Lps/Unidad	Lps/Total
Plástico para invernadero	25 lb	12.50	312.50
Alambre galvanizado	25 lb	12.0	300.00
Mano de obra	3 jornales	50.00	150.00
Cabuya	15 lb	14.00	210.00
Total			972.50

El costo de 312.5 m² de microtúneles es de Lps.972.50 (cuadro 2). Si se toma una vida útil del plástico de 2 años, alambre galvanizado 2 años, el costo de 312.5 m² (8 microtúneles) es de Lps. 666.25. Al comparar los rendimientos obtenidos en las parcelas y el ingreso neto encontramos que la lechuga en microtúneles produjo un mayor ingreso neto (Lps.1,989.75) que las lechugas sin microtúneles (Lps. 856.00).

En cuanto a días a cosecha los dos tratamientos mostraron uniformidad, comprendiendo un período de tiempo de 52 a 58 días después del trasplante. La uniformidad de para cosecha es una característica deseable.

En cuanto a daño por plagas insectiles los dos tratamientos presentaron niveles de daño que son considerados como leves.

Cuadro 3. Análisis económico de producción de lechuga en microtúneles versus campo abierto en la época lluviosa (Mayo-Septiembre) en La Esperanza, Intibucá, 2002.

	EN MICROTUNEL	EN CAMPO ABIERTO
Egresos	Cantidad	Cantidad
Costo de producción ¹	Lps. 944.00	Lps. 944.00
Costo de invernadero	Lps. 666.25	
Total	Lps. 1,610.25	Lps. 944.00
Ingresos		
Venta de producto 1200 lbs x Lps. 3.00 (Tunel)	Lps. 3,600.00	
Venta de producto 600 lbs x Lps. 3.00 (Campo abierto)		Lps. 1,800.00
Total	Lps. 3,600.00	Lps. 1,800.00
Ingreso neto	Lps. 1,989.75	Lps. 856.00

¹ Area en producción 312.5 m²

Discusión

El uso de microtúneles para la producción de lechuga en época de invierno resulta favorable, ya que se logró un aumento en el rendimiento debido, a la disminución de las enfermedades en el follaje. Las lechugas fuera de los microtúneles presentaron un 25% más de lechuga con enfermedad *Alternaria*, lo que se reflejó en una pérdida de alrededor de 150 lb/312.5 m² que equivale a Lps. 450.00.

El uso de los microtúneles permitiría a los productores poder producir lechuga de primera calidad durante la época de lluvias, donde la demanda es insatisfecha por la reducción en la producción debido a la presencia de enfermedades y algunas veces por el daño causado por granizo. Las estructuras construidas son ideales para que los productores las puedan implementar en la producción de lechuga debido al bajo costo y que los materiales con que fueron construidas son accesibles para ellos. Se puede impulsar la instalación de una mejor tecnología, pero su costo es muy elevado por lo que es recomendable de un menor costo, pero que cumplen con la finalidad de brindar protección a los cultivos en época de lluvias. También es importante notar que la producción en microtúneles con un paquete tecnológico adecuado, da mayor producción en la época lluviosa (29,980 kg/ha) que en la producción local en la época seca con tecnología mínima (27,630 kg/ha).

Conclusiones

- Con el uso de microtúneles se logró obtener mayor cantidad de lechuga comercial (1,200 lbs/312.5 m²) comparado con las (600 lbs/312.5 m²) producidas sin microtúneles, debido a la reducción de las pérdidas causadas por *Alternaria* y *Cercospora*.
- El uso de microtúneles presentó un ingreso neto 2 veces mayor al obtenido en lechuga producida sin microtúneles.

Recomendaciones

- Transferir esta tecnología sencilla a los productores de lechuga en el altiplano hondureño.

Literatura citada

ROBLES, J. 1984. Como se cultiva en invernadero. Editorial De Vecci S.A. Barcelona.

T.P. AGRO S.A 200. Tecnología y Plásticos para la Agricultura Cultivos Protegidos y Controlados.

Producción de la zanahoria marrón “Beta Sweet” en la zona de La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.

Marco Antonio Domínguez Franco
FHIA- La Esperanza

Resumen

Se evaluó la adaptabilidad de la zanahoria marrón “Beta Sweet”, a las condiciones climáticas de La Esperanza, Intibucá, realizando 4 siembras en la Estación Experimental “Santa Catarina” y 4 siembras con 4 diferentes productores de la zona. Se observó que la zanahoria marrón no presentó una coloración uniforme. Esto sucedió en un 52% de las plantaciones a los 75 días después de la siembra.

El rendimiento que se obtuvo fue de 720 cajas/ha (18 kg/caja). La zanahoria marrón es bastante rústica, por lo que es muy resistente a *Alternaria*, que es una de las enfermedades que más afectan las zanahorias comunes. Los rendimientos y la coloración no uniforme que se presentó en la Estación Experimental “Santa Catarina”, igual resultado se obtuvieron con los 4 productores que establecieron lotes de observación de zanahoria marrón.

Introducción

La producción de zanahoria marrón en La Esperanza, Intibucá es una iniciativa de la Empresa J&D Produce Inc, asociada con la Universidad de Texas A&M, con el objetivo de promover tecnologías e innovación de productos agrícolas. J&D Produce Inc trabaja con doce cultivos para su producción en Estados Unidos y para la importación desde los países latinoamericanos principalmente de México. Manteniendo los estándares en el manejo y producción de estos cultivos, por lo que realiza pruebas semi- comerciales para exportación.

La variedad de zanahoria marrón es: “Beta Sweet”, la cual fue desarrollada en la Universidad de Texas A&M, pero debido a los requerimientos de luz y temperatura únicamente pueden producirla durante 9 meses en Texas. La cosecha termina a mediados de abril tanto en los Estados Unidos como en México. Por lo que se presenta la posibilidad de que productores de Honduras puedan producirla en la ventana de exportación existente en los meses de mayo, junio y julio. Dentro de las posibles zonas donde se encuentran condiciones climáticas adecuadas para el buen desarrollo del cultivo fueron identificadas: Siguatepeque, La Esperanza, Lepaterique y La Paz.

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Santa Catarina, en La Esperanza, Intibucá, ubicada entre los 14°15' latitud norte y los 88°12' longitud oeste a una altitud de 1680 msnm. Durante la época en que se realizó el ensayo (marzo-julio) se registraron las siguientes condiciones climáticas:

Cuadro 1. Datos climatológicos durante el desarrollo de los lotes de observación de zanahoria marrón en La Esperanza, Intibucá, 2002.

Fecha 2002	Precipitación pluvial (mm)	Temperatura promedio (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Abril	0	20.4	27.3	13.6
Mayo	234.3	18.9	26.3	11.5
Junio	176.6	18.6	25.9	11.4
Julio	160.5	16.1	20.0	12.3

Las siembras se realizaron en lotes de 200 m² cada uno y en las siguientes cuatro fechas: 25 de marzo, 5 de abril, 15 de abril y 25 de abril. Además de las siembras en la Estación Experimental “Santa Catarina”, se establecieron lotes de observación con los productores: Luis Flores, Fernando Santos, David Aguilar y Francisco Adolfo Sandoval.

Manejo agronómico

Los lotes de observación consistieron de 10 camas de 1 m de ancho con 4 hileras, con un distanciamiento entre hileras de 0.20 m. La siembra de la zanahoria marrón se realizó en forma manual a chorro continuo, para luego ralea las plantas en los surcos, se raleo a los 30 y 45 días luego de la germinación. Para efecto de mantener las camas con una adecuada humedad se cubrió con zacate, la germinación se produjo a los 10 días luego de la siembra.

Se fertilizó con 137-157-137 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O, realizando aplicaciones a los 8 días y a los 30 días luego de la germinación.

Se realizaron riegos durante los primeros días después de la siembra, para permitir que la germinación fuera uniforme. Se regó por gravedad.

Para la prevención de *Alternaria* fue necesario realizar una aplicación de mancozeb (50 g/16 l de agua). No se presentó incidencia de plagas por lo que no fue necesario realizar aplicaciones de insecticidas. El control de malezas se realizó en forma manual.

Resultados

La variedad de zanahoria marrón “Beta Sweet”, debido a su rusticidad es resistente a *Alternaria* presentandose un daño de un 5%, que es una de las principales enfermedades que se presentan en las zanahorias que normalmente siembran los productores en la zona.

Se adapta a todo tipo de suelo, siempre y cuando se realice una adecuada preparación de los mismos. Comparado con el tiempo que recomendaba la empresa J & D Produce, que era de 90 - 100 días para realizar la cosecha, la zanahoria marrón alcanza en promedio la longitud 15 cms y diámetro de raíz de 2.5 cm a los 70-75 días en La Esperanza, los cuales son los requerimientos del mercado destino.

La zanahoria marrón en La Esperanza, Intibucá obtiene raices de longitud y diametro adecuado en un menor tiempo (70-75 días), pero con un número reducido de 6 hojas, no presenta una coloración uniforme y con porcentaje de floración de un 15%.

Discusión

Los posibles factores para que no se obtenga una coloración marrón uniforme según el Dr. Lazcano de J & D Produce se pueden deber a las siguientes condiciones: **Humedad:** durante el

periodo de crecimiento de la zanahoria, se presentaron muchas lluvias. El estrés hídrico es un factor de mucha importancia a considerar debido a que la coloración característica de la zanahoria se debe a la presencia de antocianinas, por lo que cerca de la cosecha se recomienda suspender el riego para favorecer la concentración de las antocianinas. **Densidad de siembra:** según el Dr. Lazcano es la menor posibilidad para que la zanahoria no presentará una coloración uniforme.

Conclusiones

- La variedad de zanahoria “ Beta Sweet” no presenta una coloración marrón uniforme en La Esperanza lo que impide su comercialización.
- La cosecha de zanahoria marrón se puede realizar en La Esperanza, Intibucá a los 70-75 días, si se obtuviera una coloración uniforme.

Recomendación

- Establecer lotes de observación de zanahoria marrón en La Esperanza, Intibucá, en los meses de octubre y noviembre, para reducir el problema de baja calidad por el exceso de humedad por las lluvias.

Evaluación de diez niveles de fertilización en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) en la zona de la Esperanza Intibucá. 2002

Rynaldo Díaz Votto
FHIA- La Esperanza

Manuel Palma
Tesista Universidad Nacional de Agricultura

Resumen

Se evaluó el efecto de 10 niveles de fertilización en el cultivo de zanahoria var. 'Bangor F1' en la zona de la Esperanza Intibucá sobre el rendimiento.

Los tratamientos bajo estudio fueron: 195-190-125; 115-130-100, 155-19-155, 195-250-200, 235-310-250, kg/ha de N, P₂O₅, K₂O respectivamente; los demás tratamientos fueron los mismos con la diferencia que se aplicó 150 ppm de boro y 100 ppm de molibdeno de manera foliar en cada uno de ellos. Se usó como fuente de nitrógeno el nitrato de amonio al 33.5% de N, como potasio al KCl y como fuente de fósforo la fórmula 18-46-0. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro réplicas, las variables evaluadas fueron: rendimiento, segunda calidad, diámetro y longitud de raíz, análisis foliar y análisis económico. Los resultados mostraron que no se encontraron diferencias significativas en las variables evaluadas. En cuanto a rendimiento total, los rendimientos oscilaron entre 42.0 y 49.3 tm/ha.

En cuanto a rendimiento comercial, los rendimientos oscilaron entre los 18.4 y 30.3 tm/ha y en cuanto a rendimiento de segunda calidad los rendimientos oscilaron entre las 19.2 y las 24.3 tm/ha. El diámetro de raíz osciló entre los 3.63 y 3.82 cm. y la longitud de raíz entre los 19.13 y 19.90 cm. Los tratamientos donde se aplicó fertilizante foliar tuvieron los mayores rendimientos comerciales y los menores rendimientos de segunda calidad. En el análisis foliar todos los tratamientos presentaron niveles de nutrientes que van desde normales a altos. En el análisis económico, los beneficios netos mejoran en los tratamientos donde se aplicó boro y molibdeno.

Introducción

A escala mundial, la zanahoria es el cultivo hortícola de raíz más importante, debido a su alto valor nutritivo, consumo fresco, condimento en diferentes comidas y ensaladas; ya que puede servirse cruda, hervida o procesada; en jugos, ensaladas y en conservas. La zanahoria es muy apreciada por su alto contenido de vitamina A, Carotenoides, Niacina, Tiamina, ácido pantoténico y minerales. Solo en Estados Unidos su consumo suple cerca de un 14% de los requerimientos diarios de vitamina A. (FDA, 1998)

En Honduras según el censo agropecuario realizado en 1994, se produjeron 3430.1 ton/año de zanahoria, sin embargo, esta producción no ha venido satisfaciendo la demanda del mercado nacional, ya que en los últimos cinco años se ha importado de países como Guatemala, Estados Unidos, Costa Rica y El Salvador 586.16 ton/año. (FHIA, 2002)

Según investigaciones realizadas en la Estación Experimental Santa Catarina de La Esperanza, Intibucá; se encontró que la demanda insatisfecha en el mercado nacional se debe principalmente a la poca disponibilidad de semilla de algunas variedades durante todo el año; por otro lado, el manejo brindado a este cultivo no ha sido apropiado ya que prácticas

inadecuadas de preparación de suelos y planes de fertilización ineficientes son comunes en los productores de la zona (FHIA, 2002).

En vista de lo anterior fue necesario investigar para encontrar un nivel de fertilización que se adecuó a los requerimientos del cultivo y a las condiciones de suelo predominante en la zona, procurando incrementar la rentabilidad del cultivo. El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de mejorar las fertilizaciones realizadas en el cultivo de zanahoria en forma comercial en la zona de La Esperanza, Intibucá.

Objetivo

Evaluar el efecto de diez niveles de fertilización y determinar uno o más niveles que nos produzcan los mejores rendimientos a un costo que nos permita tener las mejores utilidades en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*).

Materiales y métodos

El experimento se localizó en la Estación Experimental Santa Catarina en la zona de La Esperanza, Intibucá, situada entre los 14° 15' latitud norte y los 88° 12' longitud oeste con una altitud de 1680 msnm. La temperatura promedio registrada durante el experimento fue de 17.9 °C, una precipitación promedio de 181.1 mm y una humedad relativa de 81.23% en promedio. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con diez tratamientos y cuatro replicas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Diez niveles de fertilización evaluados en el cultivo de zanahoria var 'Bangor F1' en La Esperanza, Intibucá, 2002.

Tratamientos	Niveles de Fertilización				
	Kg/ ha			ppm	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	B	Mo
T1*	195	190	125	—	—
T2	115	130	100	—	—
T3	155	190	150	—	—
T4	195	250	200	—	—
T5	235	310	250	—	—
T6**	195	190	125	150	100
T7**	115	130	100	150	100
T8**	155	190	150	150	100
T9**	195	250	200	150	100
T10**	235	310	250	150	100

* Nivel de fertilización empleado por los productores (Testigo)

** Niveles de fertilización donde se realizaron dos aplicaciones de molibdeno y boro a los 15 y 30 días en dosis de 0.21 y 0.32 cc/litro de agua, respectivamente.

La parcela experimental consistió de 6 camas de doble hilera de plantas de zanahoria var. 'Bangor F1' con 4 metros de largo y 0.50 m de ancho, separadas 0.40 m entre sí, para un área total de 16.8 m². Se tomaron los cuatro surcos centrales, para un área útil de 11.2 m². El ensayo fue sembrado el 27 de mayo (época lluviosa).

La siembra se hizo manualmente y a los 30 y 45 días después se ralearon las plántulas para dejar 5-7 cm entre plantas. La fertilización se realizó tomando en cuenta el análisis de suelo de la parcela. (Cuadro 2) según los niveles propuestos, utilizando como fuentes el fosfato diamónico (18-46-0), Nitrato de amonio (NO₃NH₄), cloruro de potasio (KCl), y como fuentes de fertilizantes foliares se utilizaron: Molibdeno al 10% (K-molibdeno) y boro al 15% (Boro plus). El fósforo se aplicó 10 días antes de la siembra, El nitrógeno y potasio se aplicaron en banda a una distancia de cinco centímetros de las raíces, en tres fracciones iguales; a los 15, 30 y 50 días después de la siembra. Las aplicaciones foliares se realizaron a los 15 y 30 días después de la siembra.

Para el manejo de plagas y enfermedades se realizaron monitoreos diarios, y se ejecutaron controles siguiendo los estándares de la FHIA. Contra enfermedades se aplicaron los siguientes productos: para *Alternaria* sp y *Cercospora* sp; Daconil (clorotalonil) 2.5 cc/lt de agua y Cycosin (metil tiofanato) 1.25 cc/lt de agua, para el control de *Fusarium oxysporum*. En cuanto a control de insectos Se realizaron aplicaciones de Mocap 10G (Etoprofos) 35 lb/ha, Para el control de *Phyllophaga* sp. Para el control de insectos chupadores se utilizó Thiodan (Endosulfan) 1.25 cc/lt de agua y Perfekthion (Dimetoato) 1.25 cc/lt de agua. Se realizaron dos controles de malezas manuales durante el periodo que duró el experimento.

Durante el periodo en el que se realizó el experimento la frecuencia de las lluvias fue alta por lo que solo se realizaron dos riegos por gravedad. La cosecha se realizó cuando las variedades mostraban las hojas más viejas empiezan a doblarse y tocar el suelo, indicativo de que habían alcanzado la madurez fisiológica (90 días después de la siembra) se realizaron 4 pases de cosecha. El muestreo foliar se realizó a los 58 días después de la siembra.

Cuadro 2. Composición del suelo en lote de zanahoria antes de la aplicación de fertilizantes

pH	5.2	B/N ¹
Materia orgánica en %	5.90	N/A
Nitrógeno total	0.213	B/N
Fósforo	16.0	N
Potasio	131	B
Calcio	1190	N
Magnesio	166	B/N
Hierro	14.0	N
Manganeso	41.0	A
Cobre	0.86	N
Zinc	0.72	B/N
Mg/k	4.1	
Al meq/100 gr	0.05	
Arena	25	
Limo	28	
Arcilla	47	
Textura	Arcilloso	

¹ B=Bajo, N= Normal, A=Alto

Resultados y discusión

Rendimiento total

El análisis de varianza muestra que para la variable rendimiento total no existe diferencias significativas por efecto de tratamiento y como se observa en él presenta valores que oscilan entre 42096.9 a 49316.1 kg/ha Cuadro 3.

Cuadro 3. Rendimiento total de zanahoria var ‘Bangor F1’ obtenido en el ensayo de 10 niveles de fertilización en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. 2002

Niveles de Fertilización					Promedios kg/ha
kg/ha			Ppm		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	B	Mo	
195	190	125	—	—	42,830.6 a
115	130	100	—	—	42,096.9 a
155	190	150	—	—	48,496.1 a
195	250	200	—	—	49,316.1 a
235	310	250	—	—	42,916.9 a
195	190	125	150	100	45,933.2 a
115	130	100	150	100	48,056.8 a
155	190	150	150	100	48,936.1 a
195	250	200	150	100	47,031.9 a
235	310	250	150	100	45,241.1 a
					CV=10.09

* Testigo (Nivel utilizado por los productores)

** Niveles en los que se realizaron fertilizaciones foliares de Boro y Molibdeno

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Díaz (2001) el cual reporta rendimientos de 46,680 kg/ha con el nivel utilizado por los productores.

Cabe destacar que los tratamientos que presentan mayor uniformidad en sus rendimientos totales son los que recibieron niveles intermedios de N, P₂O₅ y K₂O. Además los tratamientos en los que aplico B y Mo presentan mayor uniformidad en sus rendimientos que los tratamientos en los que no se hizo aplicaciones de estos nutrientes.

Según la FAO (1986) al ensayar con una gama de dosis de aplicación normalmente, la respuesta asumirá la forma de una curva donde el efecto sobre el cultivo será primero un aumento y luego una disminución de los rendimientos ante los incrementos sucesivos de nutrientes. Lo anterior pudo observarse en este ensayo.

Rendimiento comercial

El análisis de varianza muestra que no existe diferencias significativas por efecto de los tratamientos y como se puede observar (Cuadro 4) estos rendimientos mostraron valores que van desde 18403.0 a los 30306.6 kg/ha.

Cuadro 4. Rendimiento comercial de zanahoria var ‘Bangar F1’ obtenido en el ensayo de 10 niveles de fertilización en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. 2002

Niveles de Fertilización					Promedios (kg/ha)
Kg/ha			Ppm		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	B	Mo	
195	190	125	–	–	18707.9 a
115	130	100	–	–	18707.9 a
155	190	150	–	–	25427.0 a
195	250	200	–	–	25297.6 a
235	310	250	–	–	19907.1 a
195	190	125	150	100	26993.2 a
115	130	100	150	100	28010.4 a
155	190	150	150	100	30306.6 a
195	250	200	150	100	25234.8 a
235	310	250	150	100	25917.1 a
					CV=22.47

* Testigo (Nivel utilizado por los productores)

** Niveles en los que se realizaron fertilizaciones foliares de Boro y Molibdeno

Los tratamientos en donde se aplicaron fertilizantes foliares de Boro y Molibdeno presentan una mejor uniformidad en sus rendimientos. Al hacer una comparación entre los datos obtenidos y los trabajos realizados, por Flores (2000) y Díaz (2001) que reportan producciones de 18090 y 25240 kg/ha, encontramos que todos los tratamientos que incluyen Boro y Molibdeno superaron estos valores.

En los tratamientos donde el nitrógeno y el potasio estaban en desbalance hubo una reducción en los rendimientos, los cuales mejoraron cuando se aplicó boro y molibdeno. El potasio aumenta el contenido de azúcares y otros aspectos cualitativos debiendo estar en equilibrio con el nitrógeno (Domínguez 1997). La zanahoria es especialmente exigente en potasio siendo este nutrimento el que absorbe del suelo en mayor cantidad seguido por el nitrógeno y el fósforo (FDA 1998), por lo cual es probable que los tratamientos que tuvieron la menor cantidad de potasio, hayan presentado menores rendimientos.

Segunda calidad

No existen diferencias significativas para segunda calidad (Cuadro 5) mostrando valores que van desde 19207.4 a 24306.4 kg/ha. Los tratamientos donde se realizaron aplicaciones de B y Mo presentan el menor porcentaje de descarte.

Cuadro 5. Rendimiento de segunda calidad de zanahoria var. ‘Bangor F1’ obtenido en el ensayo de 10 niveles de fertilización En la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. 2002

Niveles de Fertilización					Promedios (kg/ha)
kg/ha			ppm		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	B	Mo	
195	190	125	–	–	24306.4 a
115	130	100	–	–	23890.0 a
155	190	150	–	–	23763.0 a
195	250	200	–	–	23795.0 a
235	310	250	–	–	23175.1 a
195	190	125	150	100	19292.0 a
115	130	100	150	100	20183.8 a
155	190	150	150	100	19207.4 a
195	250	200	150	100	21987.4 a
235	310	250	150	100	19453.6 a
					CV=17.45

* Testigo (Nivel utilizado por los productores)

** Niveles en los que se realizaron fertilizaciones foliares de Boro y Molibdeno

Longitud de raíz

No existen diferencias significativas para longitud de raíz por efecto de los tratamientos, presentando valores que oscilan entre 19.13 a 19.90 cm.

Las mayores longitudes las presentaron los tratamientos en los que se aplicó micronutrientes. Cabe mencionar que los resultados coinciden con los encontrados por Flores (2000) y Díaz (2001), quienes encontraron 17.0 cm y 19.9 cm para este híbrido.

Diámetro de raíz

No existen diferencias significativas entre los tratamientos. Presentan diámetros de la raíz que van 3.63 a 3.82 cm.

Según la Casa Bejo distribuidor del híbrido var. ‘Bangor F1’, este presenta una excelente uniformidad alcanzando un diámetro al llegar a madurez fisiológica entre 3-5 cm.

En investigaciones realizadas por Flores (2000) y Díaz (2001), los diámetros promedios para el híbrido Bangor F1 fueron 3.12 y 3.67 cm respectivamente, siendo inferiores a los obtenidos en esta investigación.

Días a cosecha

No existen diferencias significativas por efecto de los tratamientos.

Según Flores (2000), indica que por lo general el periodo de cosecha del híbrido Bangor F1 en la zona de La Esperanza, varía entre los 90 a 94 días después de la siembra, ya que genéticamente esta diseñada para ello. El tiempo de cosecha para todos los tratamientos oscilan entre 83 a 88 días, datos inferiores a lo reportado, sin embargo, los diferentes niveles de fertilización química aplicados en los tratamientos no alteraron de forma drástica los días a cosecha de las zanahorias.

Cabe destacar que la cosecha se inicio una semana antes ya que algunas parcelas dentro de la unidad experimental presentaban el 50% de sus hojas inferiores caídas (índice de cosecha para Bangor F1), probablemente esto se debió a que los nutrientes estuvieron disponibles en el tiempo adecuado para las zanahorias, en especial el fósforo que acelera el crecimiento de las raíces y la maduración. Siendo en los tratamientos que recibieron aplicaciones foliares de B y Mo los que presentaron índices de cosecha en menor tiempo, lo que probablemente se deba a que el Mo esta vinculado con el empleo del nitrógeno dentro de la planta, nutriente que aumenta el crecimiento y desarrollo de los tejidos vivos. Lo anterior se observó en esta investigación.

Análisis foliar

Se observó que todos los tratamientos presentaron niveles de elementos que van desde normales a altos en sus hojas (Cuadro 6).

En cuanto al contenido de nitrógeno todos los tratamientos mostraron niveles altos lo que pudo haber provocado resultados negativos en las raíces como los problemas de *Fusarium* sp que se presentaron en el experimento. Ya que según Foth (1987), la abundancia de nitrógeno disponible estimula la formación de tejidos suaves, succulentos, que son susceptibles a daños mecánicos y enfermedades. Para el fósforo todos los tratamientos mostraron valores normales de este elemento.

En cuanto al potasio, presentó niveles altos. Según el FDA (1998) la zanahoria es especialmente exigente en potasio, siendo éste nutrimento el que absorbe del suelo en mayor cantidad, asimismo, éste exceso pudo haber provocado las bajas concentraciones de calcio, ya que según León (2000), los altos contenidos de potasio afectan la absorción y utilización del calcio.

En cuanto a los niveles de Mg, Cu y Zn las hojas presentaron niveles normales, no así el Fe y Mg en los cuales se observa niveles altos. Probablemente el aumento de estos elementos en las plantas se deba a que los niveles de calcio que presentaron las hojas de zanahoria son bajos, ya que este elemento es el principal causante de deficiencias de Fe y Mg cuando se encuentra en grandes concentraciones (Teuscher y Adler 1987)

Cuadro 6. Análisis foliar obtenido en el ensayo de 10 niveles de fertilización en zanahoria en la estación experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá.

Trat	Porcentaje de materia seca					Partes por millón			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1	4.3800	.4200	4.3300	1.0425	.3275	374.75	385.75	15.00	47.00
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
2	4.1575	.3875	4.7700	1.1550	.3250	714.25	536.75	12.00	44.50
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
3	4.3875	.4325	4.8275	1.1575	.3400	449.25	470.00	13.25	43.25
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
4	4.2000	.3775	4.8500	1.1425	.3450	411.00	514.25	12.25	43.75
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
5	4.2875	.4225	4.7700	1.1300	.3425	405.00	443.00	13.50	49.25
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
6	4.1825	.4400	5.0550	1.1150	.3300	381.00	349.25	14.00	44.75
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
7	4.2950	.4350	4.7575	1.0775	.3050	447.00	402.50	14.25	50.00
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
8	3.9575	.4250	4.8925	1.1000	.3200	419.50	340.00	11.75	42.25
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
9	4.1500	.4175	4.5100	1.0800	.3125	365.50	361.50	13.50	52.75
	A	N	A	B	N	A	A	N	N
10	4.0425	.4325	5.0550	1.0175	.3175	325.25	371.25	12.00	42.75
	A	N	A	B	N	N	A	N	N

A: alto

N: normal

B: bueno

Análisis económico

Al realizar el análisis económico por presupuesto parcial se encontró que los tratamientos que presentan los mayores beneficios son los tratamientos en los que se realizaron aplicaciones de B y Mo.

El nivel de fertilización utilizado por los productores 195-190-125 kg/ha de N-P₂O₅ y K₂O presenta los menores beneficios netos, seguido del nivel 115-130-100 kg/ha de N-P₂O₅ y K₂O y del nivel 235-310-250 kg/ha de N-P₂O₅ y K₂O. El nivel 155-190-150 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O, más la aplicación de B y Mo, fue el que obtuvo los mayores beneficios netos.

Cuadro 7. Presupuesto parcial para el ensayo de 10 niveles de fertilidad en la estación experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá. 2002

Descripción	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Rendimiento neto Kg	18,707	18,403	25,427	25,297	19,907	26,993	28,010	30,306	25,234	25,917
Rendimiento ajustado	15,901	15,642	21,613	21,502	16,921	22,944	23,808	25,760	21,449	22,029
Precio/kg. Lps	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Beneficio bruto Lps	63,604	62,568	86,452	86,008	67,684	91,776	95,232	10,304	85,796	88,116
Costos variables Lps										
Costo del 18-46-0	1,635	1,120	1,635	2,152	2,669	1,635	1,120	1,635	2,152	2,669
Costo del NO ₃ NH ₄	2,534	1,346	1,695	2,041	2,388	2,534	1,346	1,695	2,041	2,388
Costo KCl	732	586	880	1,173	1,466	732	586	880	1,173	1,466
Costo molibdeno	0	0	0	0	0	340	340	340	340	340
Costo del boro	0	0	0	0	0	250	250	250	250	250
Costo aplicación	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Total de costos Lps	6,501	4,652	5,810	6,966	8,123	7,891	6,042	7,200	8,357	9,513
Beneficios netos Lps	57,103	57,916	80,642	79,042	59,561	83,885	89,190	95,840	77,439	78,603

Elaborado utilizando metodología CIMMYT

El análisis económico nos muestra que el tratamiento ocho fue el que obtuvo los mayores beneficios netos superando al testigo, y a los tratamientos donde se aplicó más fertilizante, aunque la zanahoria es poco demandante en molibdeno y boro, su aplicación influyó en la calidad de la raíz y por ende en los beneficios obtenidos en la mayoría de los tratamientos. El uso de los micronutrientes es una práctica que estamos impulsando en la zona, aunque se necesitan hacer investigaciones sobre los productos y concentraciones que debemos de aplicar a determinado cultivo.

Los productos foliares aplicados en la zona tienen en su formulación concentraciones muy bajas de los micronutrientes, por lo que debemos de usar productos específicos para una deficiencia en particular.

Conclusiones

- Aplicaciones de Boro y Molibdeno como agregado a un programa normal de fertilización, incrementa en general la producción y calidad de zanahoria var 'Bangor F1' en La Esperanza.
- Ajustando el programa de fertilización de los productores de 195-190-125 NPK a uno más balanceado 155-190-150 NPK, tiende a incrementar la producción y calidad de zanahoria var 'Bangor F1' en La Esperanza.

Recomendaciones

- Publicar una hoja informativa recomendando el programa general de fertilización de 155-190-150 NPK + 100 ppm Mo y 150 ppm B para la producción de zanahoria en La Esperanza.

Establecer un lote demostrativo en las tierras de los productores para mostrar el efecto de un programa balanceado y el uso de micronutrientes (B y Mo) en la producción de zanahoria.

Bibliografía citada

- CYMMT. 1998. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económicas. México D.F. 79 p
- DÍAZ, R. 2002. Evaluación de cuatro variedades de zanahoria (*Daucus carota*) en La Esperanza, Intibucá. Proyecto FHIA-La Esperanza. FHIA. La Lima Cortes. Informe Técnico 2001.
- DOMÍNGUEZ, A. 1997. Tratado de Fertilización: Zanahoria. 3. ed. Madrid. Mundi-Prensa. p. 426.
- FAO, 1986. Guía de fertilizantes y nutrición vegetal. Boletín FAO fertilizantes y nutrición vegetal 9. p 112.
- FLORES, J. 2000. Evaluación de cuatro variedades de zanahoria (*Daucus carota*) en La Esperanza, Intibucá, Honduras. FHIA. La Lima Cortes. 2001. Informe Técnico 2000.
- FOTH, H. 1987. Fundamentos de la ciencia del suelo. 3. ed. Continental S. A. de C.V. México. p. 433.
- Fundación de Desarrollo Agropecuario, 1998. Cultivo de zanahoria. Boletín Técnico N° 23. p. 1-30.
- LÉON, L.A. 2000. Los elementos mayores nitrógeno, fósforo y potasio en el suelo. En: Fundamentos para la interpretación de análisis de suelos, plantas y aguas para riego. 2000. Santa fe de Bogotá. Sociedad Colombiana de la ciencia del Suelo. p. 186-196.
- TEUSCHER, , ADLER. 1987. El suelo y su fertilidad. Continental, C. A. de C.V. México. p. 292-293.

Determinación de la curva de absorción de nutrientes en el cultivo de la zanahoria var. 'Vitalonga' (*Daucus carota*) fertilizada con bocashi, en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 2002.

Rynaldo Diaz Votto
Proyecto FHIA- La Esperanza.

Julio Herrera
Lab. Químico Agrícola

Resumen

Cinco niveles de fertilización fueron evaluados en la Estación Experimental Santa Catarina: El T1 sin aplicar, el T2 fertilización química según recomendaciones del laboratorio, T3 2.27 kg/mt² de bocashi, T4 1.13 kg/mt² de bocashi y el T5 0.56 kg/mt² de bocashi.

No se encontraron diferencias significativas para las variables evaluadas: para rendimiento total los resultados oscilaron entre los 36.1 y 37.51 tm/ha. Para rendimiento comercial los resultados oscilaron entre las 24.7 y 26.2 tm/ha y para el porcentaje de descarte los resultados anduvieron entre un 27 y un 38%. Para la concentración de nutrientes en hoja y raíz se pudo observar que la máxima absorción se obtuvo a los 60 días después de la siembra. Se realizó un presupuesto parcial para los tratamientos evaluados, pudiéndose observar que el testigo (sin aplicar) fue el que obtuvo los mayores beneficios netos. La cosecha se realizó a los 120 días después de la siembra.

Introducción

El uso del bocashi en las producciones orgánicas se está intensificando cada día, las recomendaciones sobre las cantidades a usar en los cultivos se hacen sin tomar en cuenta el contenido nutricional de abono, las necesidades del cultivo y el ciclo vegetativo del mismo.

Estas recomendaciones se hacen de una manera empírica, basada más que todo en observaciones y no en resultados de experimentos. Otro aspecto importante, es poder determinar si el bocashi debe ser aplicado fraccionado o de una vez antes o al momento de la siembra. La importancia del bocashi es la participación de los microorganismos eficientes nativos del suelo, en la transformación de las materias primas para producir abonos orgánicos (Sasaki, 1994). De lo anterior se puede deducir que el bocashi no es un abono terminado en sí y no debe de tomarse como la única fuente de nutrientes para la planta. En trabajos realizados por Díaz (2000), en el cultivo de lechuga tipo romana fertilizadas con distintas dosis de bocashi y por Briceño (2001), en lechuga de hoja fertilizados con distintos tipos de bocashi no se encontraron diferencias para rendimiento entre los tratamientos, por lo que dedujeron que por el ciclo corto de estos cultivos los nutrientes del bocashi no fueron liberados a tiempo para suplir las necesidades requeridas por el cultivo. Una de las recomendaciones que se dio fue repetir el experimento en un cultivo de ciclo más largo para ver el tiempo de liberación de los nutrientes, y poder determinar la época adecuada de aplicación. Por lo que el objetivo del trabajo es determinar la curva de liberación de nutrientes del bocashi para poder dar recomendaciones más precisas.

Materiales y métodos

El presente ensayo se ejecutó en la Estación Experimental Santa Catarina, localizada a 1,680 msnm en La Esperanza, Intibucá, Honduras. Las condiciones climáticas registradas durante el ciclo del cultivo fueron: temperatura media de 15.6 °C, humedad relativa promedio de 61% y una precipitación pluvial promedio de 14.8 mm. , durante el experimento.

Cuadro 1. Niveles de fertilización en el cultivo de la zanahoria evaluados en la estación experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá. 2002.

Tratamientos	Dosis	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
T1	No aplica	0	0	0
T2	Químico	100	45	98
T3	Bocashi (2.27 kg/mt ²)	100	180	195
T4	Bocashi(1.13 kg/mt ²)	50	90	97.5
T5	Bocashi (0.56 kg/mt ²)	25	45.5	48.75

La parcela experimental consistió de 4 camas con doble hilera de plantas, con 4 metros de largo y 0.50 m de ancho, separadas 0.40 m entre sí, para un área total de 14.4 m². Se tomaron los dos surcos centrales, para un área útil de 7.2 m². La variedad utilizada fue Vitalonga de Bejo seed, el ensayo se sembró el 17 de mayo, usando un diseño de bloques completos al azar con 4 replicas.

La siembra se hizo manualmente y 30 días después se ralearon las plántulas para dejar 5-7 cm entre planta y planta. Para la fertilización química, se usaron 100-45-98 kg/ha de N-P₂O₅ y K₂O respectivamente basado en un análisis de suelo y las recomendaciones del Laboratorio Químico Agrícola de FHIA. Todo el fósforo se aplicó 10 días antes de la siembra, más 23 kg de nitrógeno y 23 kg de potasio, el resto del nitrógeno y el potasio se aplicó de manera fraccionada a los 20 y 40 días después de la germinación, según resultados del análisis de suelo (cuadro 2). Para determinar la cantidad de bocashi a aplicar se tomo en cuenta el análisis del bocashi (cuadro 3) y se balanceo para el nitrógeno que es el elemento limitante en la elaboración de los bocashis en la zona.

Durante los primeros 7 días se efectuaron 3 riegos por aspersión y luego 2 riegos por gravedad; en el resto del período se realizó un riego semanal cuando fue necesario. El control de malezas se hizo en forma manual a los 35 y 55 días después de la siembra. Para la prevención de enfermedades (*Alternaria* sp. y *Cercospora* sp.) se efectuaron 4 aplicaciones de clorotalonil 3 cc/lt de agua cuando las condiciones climáticas eran propicias para el desarrollo de estas enfermedades. Se presentó un problema de mildiu polvoso (*Erysiphe* sp.), el cual se controló utilizando Bavistin (carbendazim) en dosis de 1.38 cc/lt de agua, se realizaron dos aplicaciones con un intervalo de ocho días. Al final del ciclo del cultivo se tuvieron problemas por un ataque de *Fusarium* sp. asociado con una bacteria *Erwinia* sp. Sólo se realizó control para la fusariosis utilizando Cynosin (metil tiofanato) a razón de 1.25 cc/lt de agua, dos aplicaciones en intervalos de 15 días. No se presentó incidencia de insectos que ameritaran control. La cosecha se realizó cuando la variedad mostró que las hojas más viejas empezaban a doblarse y tocar el suelo, indicativo de que había alcanzado la madurez fisiológica, esta se realizó a los 120 días después de la siembra (un solo pase).

A los 30, 60, 90 y 120 días después de la siembra, se tomaron las muestras para determinar el contenido de nutrientes en hoja y raíz.

Cuadro 2. Composición del suelo en lote de zanahoria en Estación Santa Catarina, La Esperanza antes de aplicar fertilizante.

pH	5.8 B/N ¹
Materia orgánica en %	3.35 B/N
Nitrógeno total	0.148 B
Fósforo	3.0 B
Potasio	167 N
Calcio	1190 N
Magnesio	164 B/N
Hierro	14.0 N
Manganeso	30.0 A
Cobre	0.72 N
Zinc	0.36 B
Mg/k	3.2

¹B=Bajo, N= Normal, A=Alto

Cuadro 3. Resultados del análisis del bocashi utilizado en el experimento de fertilización en zanahoria en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. 2002

N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	B ppm	S %
0.70	0.845	0.99	0.64	0.64	34600	1700	36	46	18	0.89

Resultados y discusión

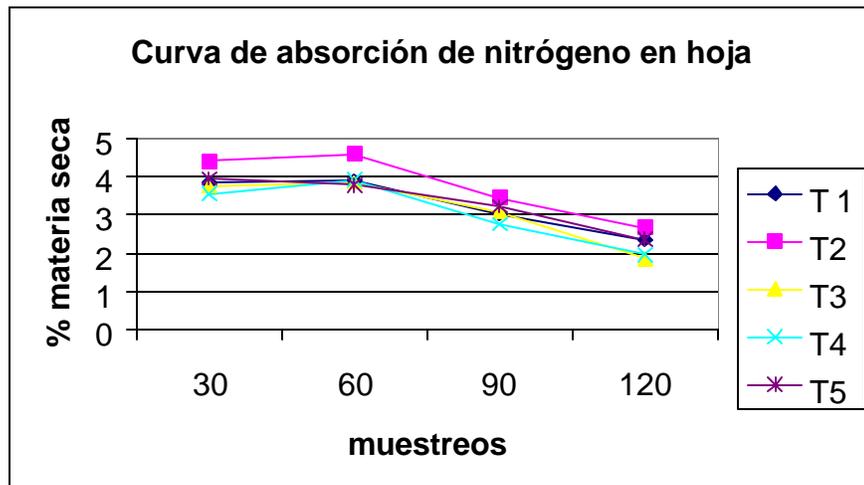
Cuadro 4. Rendimiento total y comercial de cinco niveles de fertilización en el cultivo de la zanahoria en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. 2002

Tratamientos	Rendimiento total tm/ha	Rendimiento comercial tm/ha
No aplica	37.5 a	26.2
Químico ¹	35.3 a	23.0 a
Bocashi (2.27 kg/mt ²)	37.1 a	25.3 a
Bocashi(1.13 kg/mt ²)	36.1 a	24.7 a
Bocashi (0.56 kg/mt ²)	36.3 a	25.7
CV	18.8	10.1

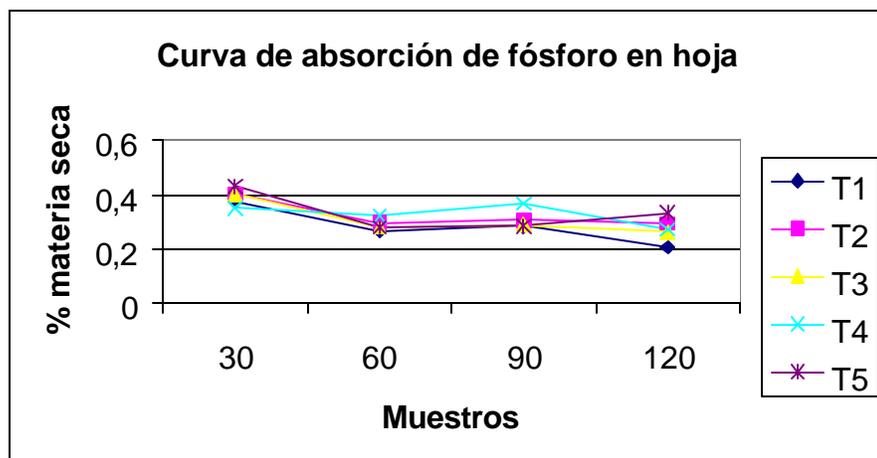
¹ 100-45-98 NPK

No hubo efecto de los tratamientos en ninguna de las variables evaluadas. Para la variable rendimiento total, los resultados oscilaron entre las 35.3 y 37.5 tm/ha. Para la variable rendimiento comercial, los datos oscilaron entre las 23.0 y 26.2 tm/ha. Estos resultados son superiores a los obtenidos por Flores 1999), quien reportó un rendimiento comercial para ‘Viatalonga’ de 21.5 tm/ha. En cuanto a diámetro de raíz los valores oscilaron entre los 3.9 y 4.8 cm. y la longitud de raíz osciló entre 19.8 y 21.0 cm. También estos resultados fueron superiores a los obtenidos por Flores (1999), quien reportó que para esta variedad la longitud de raíz fue de 17.1 cm. y el diámetro fue de 3.5 cm.

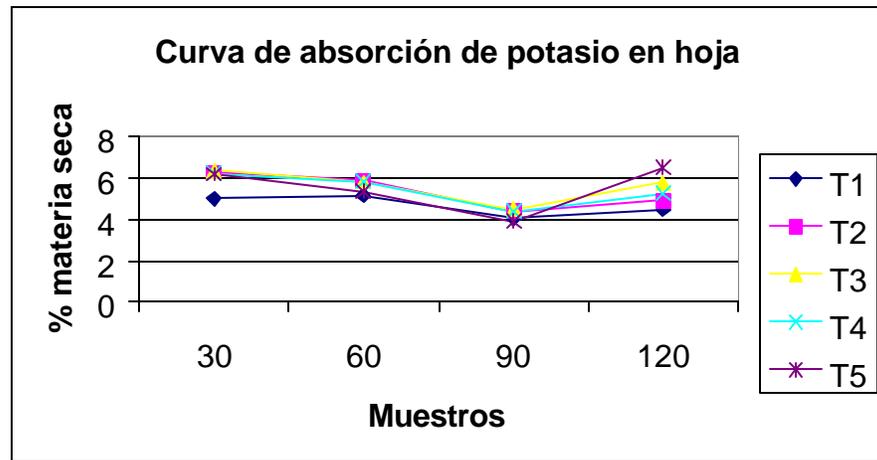
En cuanto a la curva de absorción de nutrientes, podemos observar que el nitrógeno en hoja tuvo su mayor absorción entre los 30 y 60 días después de la siembra, tiempo posterior del cual fue bajando.



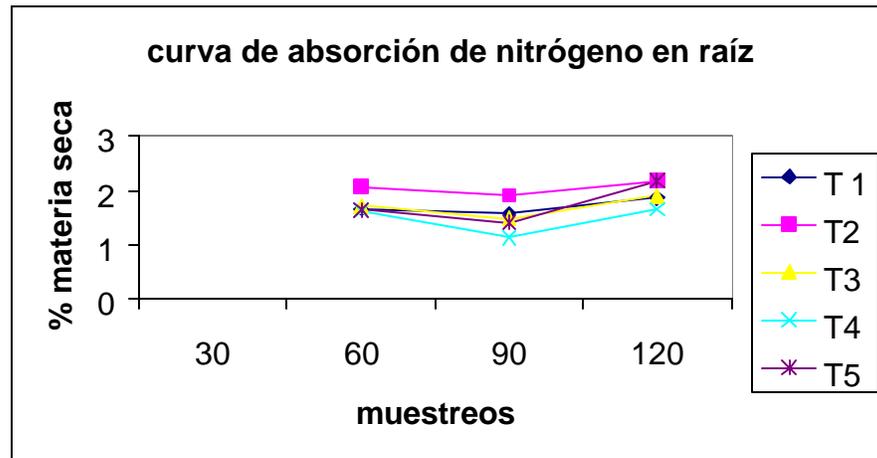
Para el fósforo en hoja todos los niveles presentaron su máxima absorción a los 30 días después de la siembra, posteriormente fueron bajando, aunque todos presentaron concentraciones normales en hoja a los 120 días.



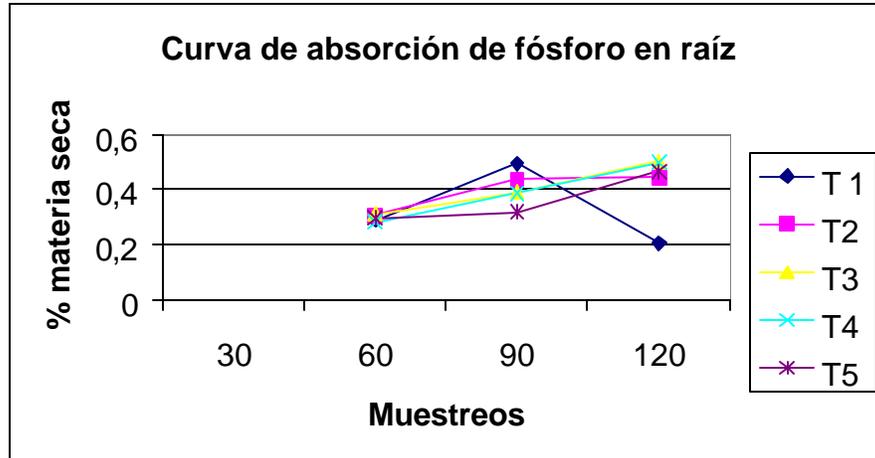
En el caso del potasio se presentó la máxima absorción entre los 30 y 60 días, luego bajo a los 90 días para incrementarse nuevamente a los 120 días.



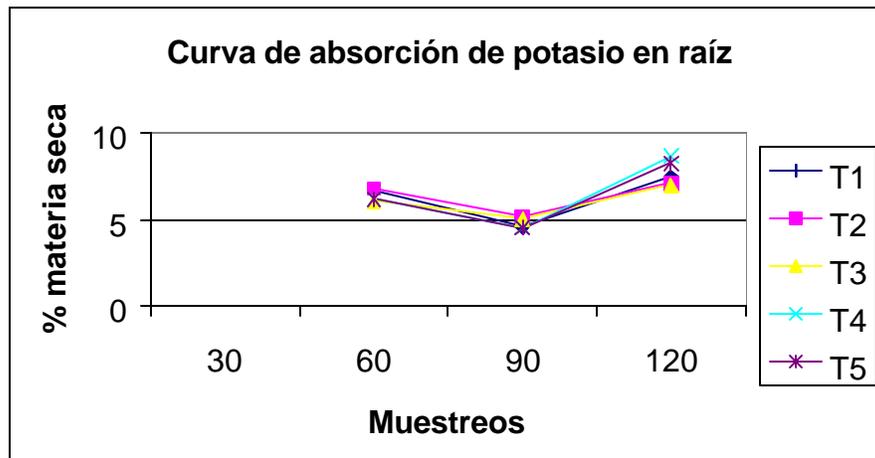
En el caso del nitrógeno en raíz, se puede observar que la máxima absorción se presentó a los 120 y 60 días, a los 90 días tuvo la menor absorción.



Para el fósforo la máxima absorción se presenta entre los 90 y 120 días a excepción del nivel 0 que tuvo una drástica caída a los 120 días.



El potasio tuvo su máxima absorción en raíz a los 120 días, cuando el producto estaba listo para la cosecha.



De esto podemos deducir que es importante que a un cultivo de zanahoria, de ser fertilizado con bocashi, este se debe de aplicar al suelo en una sola aplicación por lo menos 10 días antes de la siembra, esto se puede corroborar comparandolo con el tratamiento donde se aplicó fertilizante químico, el cual se fraccionó y tuvo un comportamiento, en cuanto a la absorción de nutrientes en hoja como en raíz similar a los tratamientos donde se aplicó bocashi.

Cuadro 4. Presupuesto parcial, de cinco niveles de fertilización en el cultivo de la zanahoria en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. 2002

Descripción	T1	T2	T3	T4	T5
Rendimiento neto Lbs.	26,200	23,000	25,300	24,700	25,700
Rendimiento ajustado Lbs	23,580	20,700	22,700	22,230	23,130
Costo/lb.	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Beneficio bruto Lps.	47,160	41,400	45,400	44,460	46,260
Costos variables Lps					
Costo del 12-24-12		620.4			
Costo del nitrato de amonio		299.7			
Costo del Kcl		63.8			
Costo del sul-po-mag		388.5			
Costo del bocashi			9,988	4,994	2,497
Costo aplicación		1,143	1,143	1,143	1,143
Costos totales Lps.		615.4	11,131	6,137	3,640
Beneficios netos	47,160	38,884.6	34,269	38,323	42,620

De acuerdo a los resultados podemos observar que el tratamiento 1 (sin aplicar), fue el que obtuvo el mayor beneficio neto superior en un 17.5% al tratamiento donde se aplicó fertilizante químico, y en un 27.3% al nivel más alto de bocashi, esto debido posiblemente a la residualidad de los fertilizantes aplicados en ese suelo antes de realizar el experimento.

Conclusiones

- De acuerdo a los resultados se puede deducir, que el bocashi se debe de aplicar al suelo en una sola dosis antes de sembrar el cultivo.
- En comparación a los resultados obtenidos en otras investigaciones, los niveles más bajos de bocashi son los que producen los mejores rendimientos comerciales.
- De acuerdo a los resultados, es probable que los productores puedan bajar sus niveles de fertilizantes en campo de cultivo continuo, aprovechando los residuos de fertilizantes en el suelo. Esto requiere análisis de suelo con más frecuencia.

Bibliografía citada

- BRICEÑO, C.2001.Evaluación de dos leguminosas como sustitutos de la gallinaza, como fuentes de nitrógeno, en la elaboración de bocashi. FHIA. La Lima cortés. Informe técnico 2002.
- DÍAZ, R. 2001. Evaluación de tres dosis de bocashi en el cultivo de lechuga tipo romana en La Esperanza, Intibucá. Proyecto FHIA-La Esperanza. FHIA. La Lima Cortés. Informe Técnico 2000.
- FLORES, J. 1999. Evaluación de cinco variedades de zanahoria (*Daucus carota*) en diferentes épocas del año en La Esperanza, Intibucá. Proyecto FHIA-La Esperanza. FHIA. La Lima Cortés. Informe Técnico 1999.

Evaluación de nueve variedades de papa (*Solanum tuberosum*) de segunda generación en dos localidades de Intibucá, Honduras, 2002.

José María Nieto y Rynaldo Díaz
FHIA- La Esperanza

Resumen

Se evaluaron nueve variedades de papa (*Solanum tuberosum*): Maranca, Diamante, Arielle, Konsul, Almera, Provento (para consumo fresco), Agria y Sinora, (para industria) y Atzimba (testigo consumo fresco), para determinar características de rendimiento, resistencia a tizón tardío, y determinar degeneración por enfermedades bacterianas en la reproducción de semilla, siendo evaluadas en dos localidades del departamento de Intibucá: La Estación Experimental Santa Catarina y la comunidad de El Cacao.

Las variedades Maranca, Konsul y Almera obtuvieron los mayores rendimientos totales con 44.9, 42.02 y 41.25 tm/ha respectivamente en la estación experimental Santa Catarina y las variedades Sinora y Atzimba tuvieron los menores rendimientos con 31.27 y 31.2 tm/ha. El rendimiento comercial alcanzado por Maranca fue de 43.37 tm/ha seguida de Almera y Konsul con 36.67 y 35.97 tm/ha. En este ensayo el rendimiento comercial más bajo se obtuvo con Diamante, variedad que debe ser reemplazada por nuevos materiales. Las variedades para industria obtuvieron rendimientos comerciales de 27.32 y 26.06 tm/ha. Lo cual es un resultado lógico si las comparamos con variedades para consumo fresco ya que las primeras son papas con mayor contenido de materia seca.

En la evaluación realizada en la comunidad del Cacao, el manejo fue de acuerdo a las prácticas que hacen la mayoría de los productores. En esta localidad, las variedades Konsul y Arielle fueron las más rendidoras obtuvieron 29.7 y 29.3 tm/ha, respectivamente y la variedad Agria fue la que obtuvo el menor rendimiento con 19 tm/ha. En cuanto a rendimiento comercial las variedades Konsul y Arielle fueron las que tuvieron los mayores rendimientos con 24.6 y 24.5 tm/ha respectivamente y la variedad Diamante fue la que obtuvo los menores rendimientos con 15.0 tm/ha, en El Cacao. La variedad Atzimba presentó el menor daño por tizón tardío, *Phytophthora infestans*, en ambas localidades. En cuanto a plantas afectadas por *Erwinia carotovora*, agente causal del tallo hueco, la variedad Almera mostró el mas alto porcentaje de plantas afectadas con un 9%, siguiéndoles Agria con un 4% al igual que Maranca., Arielle en 2.7%, Provento con 2.3% y abajo del 2% estuvieron las demás. La variedad Atzimba presento 0% de plantas afectadas.

Introducción

Díaz y Domínguez (2001), evaluaron ocho variedades de papa holandesas de la casa comercial agrico y la variedad Atzimba de sangre indigena, con el objetivo de buscar alternativas en la producción de papa, en cuanto a variedades que presenten buenos rendimientos y tolerancia a enfermedades como tizón tardío.

En este experimento Díaz, encontró que las variedades Maranca y Konsul fueron las que obtuvieron los mayores rendimientos comerciales con 34.2 y 32.77 tm/ha respectivamente. Y que la variedad Atzimba por su genética tuvo una mayor tolerancia al daño por tizón tardío.

Dicho experimento se realizó en un suelo pesado que no presentaba las condiciones para el cultivo, por lo que se recomendaba repetir el experimento en otro tipo de suelos que presentarán mejores condiciones físicas como químicas y en distintas localidades para poder obtener resultados más confiables en cuanto al potencial de las variedades a evaluar.

Fue así que en año 2002, se montó este experimento teniendo en cuenta los aspectos anteriores, además para evaluar el comportamiento de estas variedades en la segunda generación y el resultado de la implementación de un paquete tecnológico que tenía como objetivo hacer más eficiente la fertilización y el control de tizón tardío.

Materiales y métodos

Estos ensayos se establecieron en la Estación Experimental Santa Catarina localizada a 1680 m.s.n.m., y en la comunidad de El Cacao localizada a 1800 m.s.n m. en el departamento de Intibucá, Honduras. La siembra se realizó el 10 de enero en la estación experimental y el 8 de enero en el cacao. La cosecha se llevó a cabo el día 16 de abril en la estación experimental y el 24 de abril en El Cacao.

Las condiciones climáticas registradas durante el desarrollo del experimento fueron, temperatura media de 21 C°, con máximas de 32.6C° y mínimas de 12.5 C°, humedad relativa promedio de 52.5%, máxima de 97.3% y mínima de 80.4%, precipitación promedio de 7.0 mm.

El diseño usado fue de bloques completos al azar, con nueve tratamientos y cuatro repeticiones. En la estación experimental, la parcela experimental consistió en cuatro surcos de cinco m de largo y un metro entre surco. Se tomaron los dos surcos centrales como parcela útil para un área de 10 m². La distancia entre postura fue de 0.3 m, para una densidad de 33,333 plantas/ha. El área total del experimento fue de 774 m². En el Cacao se hicieron tres repeticiones y se tomaron los cuatro surcos como parcela útil para un área de 20 m². El área total del experimento fue de 576 m².

Cuadro 1. Variedades de papa evaluadas en la estación experimental Santa Catarina, y El Cacao, Intibucá. 2002 .

Tratamientos	Variedad
T1	Agria ¹
T2	Almera ²
T3	Arielle ²
T4	Atzimba ³
T5	Diamante ²
T6	Konsul ²
T7	Maranca ²
T8	Provento ²
T9	Sinora ¹

¹ De la casa Agrico para industria

² De la casa Agrico para consumo fresco

³ Variedad local para consumo fresco

La siembra se realizó manualmente y el aporque se hizo a los 30 días después de la siembra, el experimento fue realizado en un suelo con un 42% de arcilla. Resultados del análisis químico

se pueden observar en el Cuadro 2. El riego utilizado fue por gravedad, dos veces por semana. Para la fertilización se utilizó 118-266-148-59-148 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O-MgO-CaO, al momento de la siembra y al aporque: 110-207-30 kg/ha de N-K₂O-S. Y se realizaron dos aplicaciones foliares de Brexil (Zn) y Boro-Plus(B) 1 litro/ha.

Para el control preventivo del tizón tardío se hicieron tres aplicaciones de Flonex 40 SC (mancozeb) a razón de 1.42 litro/ha y una aplicación de Daconil (clorotalonil), 1.42 litros/ha. Para el control curativo del tizón tardío se empleó dos aplicaciones en bloque de Curzate M 72 WP (cimoxanil), 2.82kg/ha.

Para el control de plagas del follaje se hicieron dos aplicaciones de Thiodan (endosulfan) en dosis de 0.5 lt/ha.

Cuadro 2. Análisis de suelo de la parcela donde se estableció el experimento de la evaluación de 9 variedades de papa en la Estación Experimental Santa Catarina y la comunidad de El Cacao en Intibucá, Intibucá. Honduras, 2002.

Análisis de suelo	Estación Experimental	El Cacao
pH	6.0	4.6
M.O.	4.19	2.79
Nitrógeno total	0.186	0.175
Fósforo (ppm)	5.0	4.8
Potasio (ppm)	226	198
Calcio (ppm)	1810	1708
Magnesio (ppm)	302	286
Análisis de textura		
Arena %	29	36
Limo %	29	27
Arcilla %	42	37

Resultados y discusión

En el cuadro 3 podemos observar que las variedades Atzimba y Provento presentaron el mayor número de tubérculos, seguido por las variedades, Arielle, Diamante, Konsul y Almera. Las variedades Maranca y Sinora fueron las que presentaron el menor número de tubérculos.

Cuadro 3. Número de tubérculos por parcela, peso de tubérculos de primera y segunda, rendimientos totales y comerciales de nueve variedades de papa evaluadas en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá, 2002.

Tratamientos	Número de tubérculos por parcela	Peso de tubérculos de primera (kg)	Peso de tubérculos de segunda (kg)	Rendimiento total (tm/ha)	Rendimiento comercial (tm/ha)
Maranca	361.25 e	35.10 a	8.27 b	44.95 a	43.37 a
Provento	582.00 b	17.07 ab	18.17 a	40.97 ab	37.25 a
Almera	437.25 d	21.05 a	15.62 a	41.25 ab	36.67 a
Konsul	443.50 d	21.02 a	14.95 a	42.02 ab	35.97 ab
Arielle	517.20 c	15.87 ab	14.37 a	38.82 abc	30.35 abc
Atzimba	654.70 a	15.47 ab	14.65 a	38.05 abc	30.20 abc
Agria	441.25 d	12.8 ab	14.52 a	34.42 bc	27.32 abc
Sinora	367.75 e	11.80 b	14.25 a	31.27 c	26.06 bc
Diamante	456.75 d	11.97 b	13.57 a	31.22 c	25.55 c
CV	6.56	31.51	23.92	13.6	19.62

En cuanto a peso de tubérculos de primera las variedades Maranca, Konsul y Almera fueron las mejores seguidas de Provento, Arielle, Atzimba y Agria. Las variedades Sinora y Diamante obtuvieron el menor peso de primera. Todas las variedades obtuvieron un peso de segunda similar, no así, la variedad Maranca que tuvo el menor peso de segunda característico en esta variedad. Estas variables son determinantes para el rendimiento comercial. Interesando las variedades que mayor peso de primera obtuvieron las variedades Maranca, Konsul, Provento y Almera obtuvieron el mayor rendimiento total, seguidas de las variedades Arielle y Atzimba, y las variedades Sinora y Diamante fueron las que obtuvieron los menores rendimientos.

En general los resultados obtenidos en el experimento fueron superiores a los obtenidos por Díaz (2001) para las variables evaluadas, con semilla certificada clase A.

En el cuadro 4 observamos que en la evaluación de las anteriores variedades en la localidad de El Cacao encontramos que en el número de tubérculos las variedades Atzimba y Provento fueron las mejores, similar al ensayo de la estación experimental Santa Catarina, seguidas de Arielle, Konsul, Diamante y Sinora. Las variedades Almera, Maranca y Agria obtuvieron el menor número de tubérculos. En cuanto a peso de tubérculos de primera las variedades Arielle, Konsul y Almera fueron las mejores seguidas de Agria y Maranca, las variedades Sinora, Diamante y Provento tuvieron un comportamiento similar y la variedad Atzimba fue la que menor peso de tubérculos de primera obtuvo. Las variedades Atzimba y Provento fueron las variedades que mayor peso de segunda obtuvieron seguidas de Arielle y Konsul. Las demás variedades se comportaron de una manera similar. En cuanto a rendimiento total las variedades Konsul y Arielle fueron las mejores, seguidas de las variedades Atzimba y Provento, las demás variedades se comportaron de manera similar. Para la variable rendimiento comercial todas las variedades tuvieron un comportamiento similar, destacándose las variedades Konsul y Arielle.

Cuadro 4. Número de tubérculos por parcela, peso de tubérculos de primera y segunda, rendimientos totales y comerciales de nueve variedades de papa evaluadas en la comunidad de El Cacao, Intibucá, 2002-.

Tratamientos	Número de tubérculos por parcela	Peso de tubérculos de primera (kg)	Peso de tubérculos de segunda (kg)	Rendimiento total (tm/ha)	Rendimiento comercial (tm/ha)
Konsul	651.3 bc	22.73 ab	24.83 ab	29.70 a	24.63 a
Arielle	660.0 bc	25.73 a	25.00 ab	29.36 a	24.56 a
Provento	837.7 b	12.43 d	26.5 a	26.1 abc	19.43 ab
Almera	567.3 c	22.00 ab	15.16 c	22.53 bcd	19.26 ab
Maranca	553.7 c	19.10 bc	14.73 c	21.56 bcd	17.53 b
Atzimba	1211.3 a	4.53 e	29.40 a	27.06 ab	16.93 b
Agria	439.4 c	20.03 abc	15.00 c	19.00 d	16.63 b
Sinora	578.7 bc	14.53 cd	18.0 bc	19.96 cd	16.23 b
Diamante	607.3 bc	14.40 cd	16.36 c	19.73 d	15.00 b
CV	20.29	18.02	20.40	14.22	15.24

Los resultados obtenidos en esta localidad fueron inferiores a los obtenidos en la Estación experimental y por Díaz y Domínguez (2001), esto debido a manejo, (problemas de riego), pero es importante hacer notar que algunas variedades como Arielle y Almera tuvieron un buen comportamiento en esta localidad. La variedad Konsul consistentemente ha obtenido muy buenos rendimientos sin importar el suelo y localidad donde se siembre, no así Maranca que ha tenido un comportamiento muy irregular en los ensayos, pero que a nivel de lotes productivos ha tenido un comportamiento muy bueno, llegando a producir hasta 52 tm/ha.

Las variedades para proceso han tenido rendimientos bajos, condición que parece ser propia de estas variedades, pero con rendimientos superiores a otras variedades como Diamante.

El único problema parece ser la susceptibilidad de la variedad Agria a el daño por *Erwinia* sp pues hemos observado perdidas a nivel de campo cuando menos de un 20%.

Cuadro 5. Porcentaje de daño por tizón tardío a través de las semanas, en las nueve variedades de papa evaluadas en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibuca, 2002.

Variedad	Semanas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agria	0	0	0	5	10	15	15	15	15
Almera	0	0	0	0	15	25	25	25	25
Arielle	0	0	0	0	10	15	15	15	15
Atzimba	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diamante	0	0	0	0	5	10	10	10	10
Konsul	0	0	0	0	5	10	10	10	10
Maranca	0	0	0	0	5	10	10	10	10
Provento	0	0	0	0	5	5	5	5	5
Sinora	0	0	0	0	10	15	15	15	15

Debido a que los experimentos fueron sembrados en la época estival, los daños por tizón tardío fueron mínimos, siendo la variedad Almera con un porcentaje de daño de un 25%, la más susceptible y obviamente la variedad Atzimba, la menos afectada. El comportamiento en el incremento de la enfermedad fue similar al observado por Díaz, aunque en menor escala. En cuanto a daños por otras enfermedades fue *Erwinia* sp. la de mayor incidencia y la variedad Almera la más afectada con un 9% de daño, principalmente en la Estación Experimental.

Presupuesto parcial para el ensayo de 9 variedades de papa en la estación experimental									
Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá. 2002									
Descripción	Agria	Almera	Arielle	Atzimba	Diamante	Konsul	Maranca	Provento	Sinora
Rend. neto Kg primera	12800	21050	15870	15470	11970	21020	35100	17070	11800
Rendimiento ajustado	11520	18945	14283	13923	10773	18918	31590	15363	10620
Precio/kg. Lps	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Beneficio bruto Primera	57600	94725	71415	55692	53865	94590	157950	76815	53100
Rend. Neto kg Segunda	14520	15620	14370	14650	13570	14950	8270	18170	14250
Rendimiento ajustado	13068	14058	12933	13185	12213	13455	7443	16353	12825
Precio/kg. Lps	2.5	2.5	2.5	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Beneficio bruto Segunda	32670	35145	32332.5	26370	30532.5	33637.5	18607.5	40882.5	32062.5
Ingreso Bruto Total	90270	129870	103747.5	82062	84397.5	128227.5	176557.5	117697.5	85162.5
Costos variables Lps									
Semilla	15345	15345	15345	9300	15345	15345	15345	15345	15345
Fertilizantes	9900	9900	9900	9900	9900	9900	9900	9900	9900
Fungicidas	5544	5544	5544	2224	5544	5544	5544	5544	5544
Insecticidas	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588
Preparación suelo	4400	4400	4400	4400	4400	4400	4400	4400	4400
Mano de obra	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
Costo de la tierra	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Riegos, combustibles	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750
Mano de obra	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
Comercialización	2704.68	3630.33	2993.76	2981.88	2528.46	3561.03	4293.63	3488.76	2578.95
Subtotal Costos	63031.7	63957.33	63320.76	53943.9	62855.46	63888.03	64620.63	63815.76	62905.95
Imprevistos 5%	3151.58	3197.87	3166.04	2697.19	3142.77	3194.40	3231.03	3190.79	3145.30
Total Egresos	56733.26	57705.20	57036.80	47191.07	56548.23	57632.43	58401.66	57556.55	56601.25
Beneficios netos Lps	33536.74	72164.80	46710.70	34870.93	27849.27	70595.07	118155.84	60140.95	28561.25
Rentabilidad	59.1	125.1	81.9	73.9	49.2	122.5	202.3	104.5	50.5

Conclusiones

- El uso del paquete tecnológico incrementó en un 15% los rendimientos promedios de la zona con el manejo agronómico normal de los productores.
- No es conveniente recomendar el uso de una variedad de papa de una forma generalizada en una región en particular, sin antes no haber hecho evaluaciones en distintas localidades y épocas del año.
- La variedad Konsul consistentemente se ha comportado muy bien en cuanto a rendimiento en distintas épocas de siembra y localidades y puede ser recomendado a los productores.

Recomendaciones

- Realizar evaluaciones para medir la degradación de la semilla de papa de las principales variedades debido a enfermedades bacterianas y virus, en dos generaciones.

Literatura citada

- Aguirre, V. 1991. Evaluación de tres variedades de papa (*Solanum tuberosum*) bajo riego en la zona alta del departamento de Intibucá. Tesis Ing. Agr. CURLA. Honduras. 46 P
- PRECODEPA. 1998. Informe técnico anual del Programa Regional cooperativo de Papa. Secretaria de Agricultura y Ganadería. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 12-15 Pp.
- Núñez, A, Mejía, L. y Valladares, C. 1993. Informe técnico de actividades realizadas por los componentes de investigación, Extensión y Producción de semilla del Programa nacional de Papa, período. 1993. Secretaria de Recursos naturales. 50 P
- Valladares, C. y Vindel, N. 1995. Evaluación de siete variedades de papa (*Solanum tuberosum*) en la zona alta del departamento de Intibucá, Secretaria De Recursos Naturales. Programa Nacional de La Papa. Intibucá. Honduras. 25 P

Estado reproductivo de hembras de *Phyllophaga obsoleta* atraídas a una trampa de luz en La Esperanza, Intibucá.

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

Resumen

Esta actividad se desarrolló con el objetivo de corroborar datos que indican que las hembras de *Phyllophaga obsoleta* atraídas a trampas de luz ya han depositado la mayoría de sus huevos al ser capturadas en dichas trampas. En la Estación Experimental Santa Catarina, Intibucá se realizaron colecciones semanales de adultos de *P. obsoleta* con una trampa de luz activada entre las 6:00 y 7:30 pm. El estudio se realizó entre las semanas 22 y 30 de 2002. Los especímenes capturados fueron sexados y las hembras disectadas para determinar presencia y número de huevos. Se capturaron un total de 4750 individuos de *P. obsoleta*, de los cuales 51.62% eran hembras. De estas, 46.41% no tenían huevos y en general tenían un promedio de 6.25 huevos por hembra. El pico de capturas se registro durante la semana 23 y declinó hasta la semana 30, cuando se capturaron 25 hembras. El promedio de huevos por hembra y el porcentaje de hembras con huevos subió a medida que avanzó la estación, lo que parece indicar una menor proporción de hembras inmaduras a medida que avanza la temporada. La información generada no es concluyente, por lo que se recomienda continuar las observaciones de desarrollo de las hembras antes de su emergencia del suelo.

Introducción

Durante su período de actividad, los adultos de *Phyllophaga* y otras especies de escarabéidos son fuertemente atraídos a cualquier tipo de luz, lo que ha llevado a considerar el uso de trampas de luz como parte de una estrategia de manejo integrado de estas especies (Ayala-Morán y Monterroso 1998). Observaciones realizadas por Vásquez (2001) en La Esperanza, Intibucá, indicaron que las hembras de *P. obsoleta* capturadas en trampas de luz ya han depositado una cantidad significativa de huevos, llevándolo a concluir que las trampas de luz no son efectivas como una medida de control. Por otra parte, L. Lastres (datos no publicados) ha encontrado que

la cantidad de huevos por hembra capturada en trampas de luz es mayor que la reportada por Vásquez (2001), y que la captura de adultos con trampas de luz debe ser parte de una estrategia de manejo de la plaga. El objetivo del presente estudio fue el de recabar información adicional para definir conclusivamente si vale la pena utilizar trampas como parte de una estrategia de manejo.

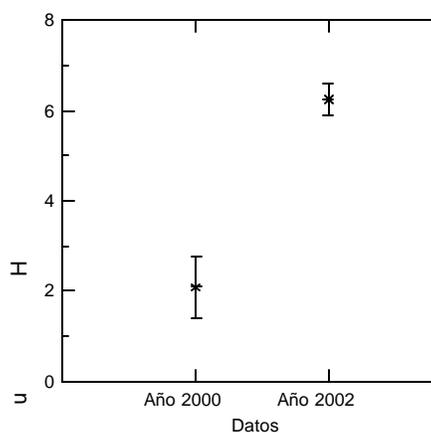


Figura 1. Promedio de huevos por hembra (\pm IC95) de *Phyllophaga obsoleta* obtenidos en capturas con trampa de luz realizadas en La Esperanza en los años 2000 (Vásquez 2001) y 2002.

Materiales y métodos

Las capturas de adultos de *P. obsoleta* se realizaron una vez por semana en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá, iniciándose el 29 de mayo (semana 22) y se terminó el 24 de julio (semana 30). Se utilizó como atrayente una lámpara de mercurio H-175 de Iwasaki Electric Co. Ltd. de Tokio, Japón, la cual fue instalada en la parte oeste del edificio que ocupan las oficinas de la FHIA. La lámpara se colocó sobre una lona blanca de 1.5 x 1.5 m colgada sobre la pared del edificio. Las capturas se iniciaron a las 6:00 pm y se concluyeron a las 7:30 pm. Los especímenes capturados se colocaron en frascos con alcohol al 70% y fueron llevados al laboratorio para ser sexados y disectar las hembras para determinar la presencia y cantidad de huevos. Los datos fueron tabulados por semana, calculándose las estadísticas básicas.

Resultados y discusión

Durante las nueve semanas del estudio se capturó un total de 4750 individuos de *P. obsoleta*, de los cuales el 51.62% eran hembras. De las hembras capturadas, el 46.41% no tenían huevos. El máximo número de huevos encontrado en una hembra fue de 47, con un promedio de 6.25 ± 8.77 huevos/hembra, el cual fue significativamente más alto que el obtenido por Vásquez (2001) (Fig. 1). Este resultado podría estar afectado por el relativamente bajo número de hembras observadas en relación con las observadas en el presente estudio (196 y 2452, respectivamente). Las bajas capturas obtenidas por Vásquez (2001) pueden deberse a la trampa utilizada (Manabe 1992), la cual, aunque se mantenía activa de 6:00 pm a 6:00 am, no parece ser muy eficiente en la captura de adultos de *P. obsoleta*. En cambio, nosotros recogimos manualmente la mayor cantidad de adultos que llegaban a la fuente de luz. Por otra parte, las capturas podrían también estar influenciadas por el régimen de precipitación. En años con alta precipitación en Junio (>100 mm/semana) las capturas tienden a ser bajas (Manabe e Inestroza 1992).

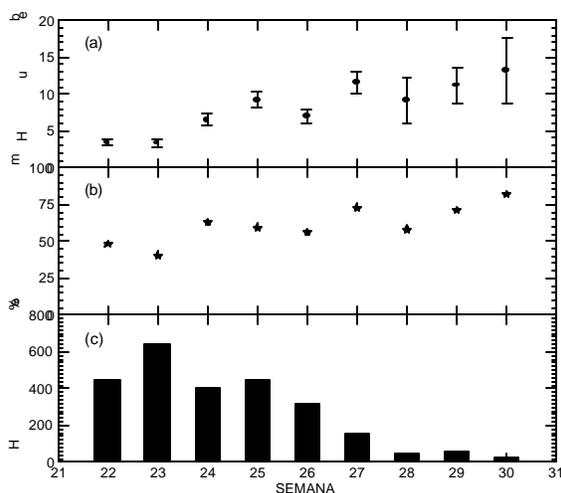


Figura. 2. Resultados del estudio de gravidez de hembras de *Phyllophaga obsoleta*: a) Promedio semanal de huevos/hembra \pm IC95; b) Porcentaje de hembras con huevos y c) Total de hembras capturadas/semana.

Las capturas más altas se registraron la semana 23, con un total de 638 hembras. A partir de entonces las capturas fueron bajando hasta alcanzar 25 hembras capturadas durante la semana 30, cuando se concluyó el estudio (Fig. 2 c). Este patrón de capturas coincide con el obtenido por Manabe e Inestroza (1992) en 1991, cuando la precipitación semanal se mantuvo por debajo de 100 mm/semana. El porcentaje de hembras con huevo aumentó paulatinamente a medida que avanzó la temporada de vuelo, comenzando con 48.42% en la semana 22, y alcanzando 82.14% en la semana 30 (figura. 2 a y b, respectivamente). El promedio de huevos por hembra siguió un patrón muy similar al promedio de huevos por hembra, con 3.52 en la semana 22 hasta alcanzar 13.16 en la

semana 30, lo cual parece indicar que en las primeras capturas había una mayor proporción de hembras inmaduras. Según King (1996), las especies de *Phyllophaga* presentes en Centro América pasan por un período de preoviposición de 1 a 2 semanas, aunque no está claro si durante este período ya se encuentran huevos desarrollados dentro de las hembras. Por otra parte, Vásquez (2001) reporta haber encontrado que 60% de las hembras adultas capturadas del suelo antes del inicio de las lluvias tenían huevos en su abdomen (máximo 67, promedio 13.9 huevos/hembra).

Los resultados de este estudio no concuerdan con lo reportado por Vásquez (2001). Si al momento de la emergencia las hembras ya llevan su carga de huevos, tanto la proporción de hembras con huevos como el promedio de huevos por hembra tendrían que disminuir a medida que avanza la temporada; sin embargo, en este estudio, la tendencia de ambas variables es a subir (Fig. 2-a y 2-b). Aunque el promedio de huevos por hembra obtenido en este estudio es significativamente mayor que el obtenido por Vásquez (2001) (Fig. 1), siempre es muy bajo considerando el valor más alto reportado por Vásquez (2001) (67 huevos/hembra). Este valor es similar al reportado para las especies *P. tristis* (Reinhard 1941), *P. lanceolata* y *P. crinita* (Reinhard, 1940). Si en realidad las hembras emergen con todo su potencial de huevos y tomamos el valor más alto de huevos por hembra reportado por Vásquez (2001), se concluiría que, en promedio, las hembras atraídas a la luz ya habían depositado el 91% de los huevos, por lo que no podemos esperar que el uso de trampas de luz tenga un efecto significativo en la población de *P. obsoleta*. Sin embargo no hay evidencia concluyente que esta sea la situación.

Conclusiones y recomendaciones

La información generada no es concluyente en relación a si vale la pena o no utilizar trampas de luz para el manejo de esta plaga, por lo que presento las siguientes recomendaciones:

- A partir de la segunda semana de Abril y hasta el inicio de la época lluviosa, realizar colecciones semanales de adultos en el suelo para determinar el desarrollo de los ovarios y huevos de las hembras.
- Observar por lo menos unas 10 hembras enjauladas para determinar el potencial de producción de huevos, siguiendo la metodología de Reinhard (1940, 1941).

Literatura citada

- Ayala-M., J. E. y L. E. Monterroso. 1998. Aspectos básicos sobre la biología de la gallina ciega. Manual para Técnicos 2, PRIAG, San José, Costa Rica. 321 pp.
- King, A. B. S. 1996. Biología, identificación y distribución de especies económicas de *Phyllophaga* en América Central. EN: Biología y control de *Phyllophaga* spp. Seminario-Taller Centroamericano sobre la Biología y Control de *Phyllophaga* spp., 23-27 de Mayo 1994. P. J. Shannon y M. Carballo, eds. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Manabe, K. y M. A. Inestroza-B. 1992. Dinámica poblacional de adultos de gallina ciega, *Phyllophaga* sp (1991-1992). Proyecto Demostrativo de Agricultura de La Esperanza, Intibucá.
- Reinhard, H. J. 1941. The life history of *Phyllophaga tristis* (F.) and allied forms. J. Econ. Entomol. 34:526-532.

- Reinhard, H. J. 1940. The life history of *Phyllophaga lanceolata* (Say) and *Phyllophaga crinita* Burmeister. J. Econ. Entomol. 33:572-578.
- Saunders, J. L., D. T. Coto y A. B. S. King. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 305 pp.
- 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, FHIA, La Lima, Honduras.

Evaluación exploratoria de eficacia de imidacloprid (Confidor®) para control de larvas de Gallina ciega en fresa.

Hernán R. Espinoza
Departamento de Protección Vegetal,

Milton Toledo
FHIA-La Esperanza

Resumen

Esta prueba se desarrolló en La Esperanza con el objetivo de explorar la eficacia de imidacloprid para controlar larvas de *Phyllophaga obsoleta*. En las parcelas tratadas se aplicó 15 ml por planta de una mezcla con 1.23 g de Confidor® por litro de agua. El insecticida fue aplicado al suelo, al pie de la planta. Al momento de la aplicación, las parcelas tratadas tenían un promedio de 2.5 larvas por planta, y 25% de las larvas ya habían alcanzado el tercer estadio. La evaluación se realizó 38 días después del tratamiento. Las parcelas que recibieron el tratamiento de imidacloprid tuvieron un promedio de 30.7% plantas muertas, el cual fue significativamente mas bajo ($\alpha=0.01$) que el de las parcelas control, que tuvieron un promedio de 79.0% de plantas muertas.

Introducción

La Gallina ciega, *Phyllophaga obsoleta*, es la principal plaga que afecta la producción hortícola en La Esperanza, requiriendo de aplicaciones de pesticida, que no siempre son satisfactorias. Investigaciones realizadas en Guatemala (Carranza et al. 2000) muestran que aplicaciones de imidacloprid a la base de plantas de coliflor y brócoli han dado los mejores resultados en el manejo de esta plaga. En fresa, en La Esperanza, las plantas comienzan a mostrar síntomas de ataque aun con larvas de primer estadio, causando un enrojecimiento del follaje, y pueden llegar a encontrarse hasta 15 y 20 larvas por planta. Como resultado de este ataque hay un debilitamiento y muerte de plantas (Fig. 1). Imidacloprid es un compuesto del grupo de los neonicotinoides, que se caracteriza por tener una alta actividad insecticida, con una



Figura 1. Sección de cama con plantas muertas por el daño de gallina ciega.

toxicidad relativamente baja para mamíferos. Este producto tiene muy buena actividad por contacto e ingestión, pero es notable por su efecto sistémico, siendo absorbido por hojas y raíces, y translocado hacia las partes superiores de la planta. Además de controlar insectos chupadores también es efectivo contra insectos del suelo y algunos defoliadores como el gorgojo de agua del arroz y el escarabajo de Colorado de la papa (Tomlin 2001). El objetivo de esta prueba fue explorar el efecto de este producto en Gallina ciega atacando fresa.

Materiales y métodos

La prueba fue realizada en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. La fresa fue sembrada el 18 de febrero de 2002, en camas de 0.7 m de ancho y 33 m de largo, cubiertas de plástico negro. En cada cama se sembraron dos líneas de fresa a 0.35 m entre líneas y 0.35 m entre plantas, con un total de 186 plantas por cama. Previo a la aplicación del tratamiento se realizó un muestreo en el que seleccionaron al azar 5 plantas por cama y se revisó el suelo alrededor del sistema radicular de cada planta (aproximadamente 20 x 20 cm y 15 cm de profundidad) para determinar la presencia y número de larvas de gallina ciega (Cuadro 1). El experimento incluyó 14 camas, las cuales, de acuerdo al resultado del muestreo se establecieron en 7 pares (repeticiones), pareando camas con población similar. De cada par, una cama se dejó como control, sin aplicación de insecticida y a la otra se le aplicó 15 ml/planta de una solución de Confidor® 70 WG en agua con 1.23 g de producto comercial por litro de agua (13 g de Confidor® 70WG por bomba de 16 L). La aplicación fue dirigida al suelo, a la zona radicular de cada planta, utilizando una bomba Solo de acción manual, equipada con una boquilla TeeJet® TX-VK3 (Spraying Systems Co. Wheaton IL) y un regulador de presión CFValve™ (Global Agricultural Technology & Engineering LLC, Deerfield Beach FL) calibrado a 200 kPA (29 lb/pulgada cuadrada). La aplicación del tratamiento se realizó el 29 de Julio de 2002 y la evaluación se realizó el 5 de Septiembre de 2002, registrando el número de plantas vivas en cada cama. Los datos fueron analizados usando la función de prueba pareada de *t* de Student de SYSTAT.

Resultados y discusión

El análisis estadístico detectó una diferencia altamente significativa en el número de plantas muertas al momento de la evaluación, con un promedio de 57 (30.7%) plantas muertas en las camas tratadas con Confidor® y 147 (79.0) en el control (cuadro 1). Es importante mencionar que al momento de la aplicación del insecticida ya había daño. En el muestreo que se realizó antes de hacer la aplicación de insecticida se encontró que 25% de las larvas ya habían alcanzado

Cuadro 1. Población inicial de Gallina ciega (larvas/planta) y total de plantas muertas 36 días después del tratamiento en las parcelas de la prueba exploratoria de control de *Phyllophaga* sp con Confidor®70WG aplicado a la zona radicular de fresa. La Esperanza, Intibucá. Septiembre 2002.

Cama	Control		Cama	Confidor®	
	Población inicial*	Plantas muertas		Población inicial*	Plantas muertas
1	3.25	133	2	3.50	52
3	1.25	169	8	1.00	109
4	0.00	121	10	0.00	27
5	3.25	124	7	2.50	57
6	3.75	144	11	2.25	33
12	3.00	162	9	0.75	74
14	3.00	179	13	3.00	46
Promedio	2.50	147		1.86	57

*Larvas/planta

el tercer estadio (primer estadio 53%, segundo estadio 22%) que es la etapa que hace el daño más significativo (King 1994). Es muy probable que la aplicación del tratamiento insecticida antes de la aparición de larvas de tercer estadio permita reducir aun más la muerte de plantas.

Aunque imidacloprid parece ser muy efectivo para el control de larvas de *Phyllophaga*, su

adopción seguramente estará limitada por el costo (Cuadro 2). Sin embargo, es necesario

considerar otras características de este compuesto que en determinadas circunstancias pueden ser determinantes para su escogencia, como son: **a) Baja toxicidad** para mamíferos, con una DL₅₀ oral para ratas de 450 mg/kg de peso, comparado contra 5.4 de terbufos (Counter®) y 8.0 de carbofurano (Furadan®) (Tomlin 2001). **b) Facilidad de aplicación:** Por ser soluble en agua se aplica fácilmente con bomba de mochila, reduciéndose significativamente la mano de obra necesaria para su aplicación. Por otra parte, este material puede ser aplicado a través del sistema de riego por goteo, eliminando así el costo de aplicación. **c) Impacto ambiental:** La aplicación dirigida al suelo, ya sea con bomba de mochila o a través del sistema de riego por goteo minimiza el efecto negativo sobre otros organismos.

Cuadro 2. Comparación de costos de tres productos para el manejo de Gallina ciega.

Tratamiento	Dosis (kg/ha)	Costo insumo
Counter 15G	20	L 1286.00
Furadan 10G	20	L 1200.00
Confidor 70WG	0.5	L 2280.00

Los resultados obtenidos confirman el reporte de Guatemala; sin embargo, se recomienda realizar pruebas adicionales de efectividad comparando imidacloprid contra los productos utilizados actualmente para el manejo de esta plaga, tanto en fresa como en otros cultivos hortícolas de la zona.

Literatura citada

- Carranza, H., D. Dardón, L. Calderón, C. R. Edwards, S. C. Séller and G. Díaz. 2000. Integrated crop management evaluation for broccoli in Guatemalan Highlands. IPG CRSP 7th Annual Report, Blacksburg, VA. <http://www.ag.vt.edu/ipmcrsp/annrepts/annrep00/ar00toc.htm>
- King, A. B. S. 1994. Biología e identificación de *Phyllophaga* de importancia económica en América Central. En: Biología y Control de *Phyllophaga* spp. P. J. Shannon y M. Carballo, Eds. Seminario-Taller Centroamericano sobre la Biología y Control de *Phyllophaga* spp. CATIE, Turrialba, Mayo 1994.
- Tomlin, C. D. S. 2001. The e-Pesticide Manual. British Crop Protection Council. Farnham, Surrey. Disco Compacto.