



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

# INFORME TÉCNICO 2016

## PROGRAMA DE HORTALIZAS



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.  
Marzo de 2017





FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

**INFORME TÉCNICO 2016**  
**PROGRAMA DE HORTALIZAS**

635.04

F981 Fundación Hondureña de Investigación Agrícola  
Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2016 / Fundación  
Hondureña de Investigación Agrícola.-- 1a ed.-- La Lima,  
Cortés: FHIA, 2017

92 p. : il.

1. Hortalizas 2. Investigación 3. Honduras I. FHIA  
II. Programa de Hortalizas

635.04—dc20

**PROGRAMA DE HORTALIZAS**

**INFORME TÉCNICO 2016**

Edición y reproducción realizada en el  
Centro de Comunicación Agrícola de la  
FHIA

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.  
Marzo de 2017

Se autoriza su reproducción  
total o parcial siempre que se cite la fuente

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN .....	2
2.1. Desempeño agronómico de 36 cultivares de tomate saladete, cultivados en el valle de Comayagua, Honduras. HOR15-01 .....	2
2.2. Desempeño agronómico de cinco cultivares de tomate tipo bola cultivados en 3 ambientes durante los meses de diciembre a marzo en valle de Comayagua, Honduras. HOR15-02 .....	15
2.3. Evaluación del comportamiento agronómico de diez variedades de chile lamuyo en megatúnel en el valle de Comayagua, Honduras. HOR15-03 .....	29
2.4. Evaluación de diez híbridos de chile dulce tipo morrón en megatúnel bajo las condiciones del valle de Comayagua. HOR15-04 .....	37
2.5. Evaluación del comportamiento agronómico de variedades de cebolla amarilla y rojas bajo las condiciones agroclimáticas del valle de Comayagua, Honduras. HOR15-05 .....	47
2.6. Evaluación del comportamiento agronómico de cinco variedades de papa desarrolladas en Holanda por la cooperativa Agrícola. HOR-FIT15-01 .....	57
2.7. Validación de dos variedades de papa de Agrícola en cinco localidades del altiplano de Intibucá. HOR-FIT15-02. ....	61
2.8. Severo ataque de <i>Ralstonia solanacearum</i> en ensayos de evaluación de estrategias de manejo de <i>Bactericera cockerelli</i> en papa en Estación Experimental Santa Catarina, Intibucá. HOR-FIT15-03. ....	75
2.9. Evaluación de 12 variedades de pepino tipo slicer para exportación. HOR15-06.	76
2.10. Comportamiento agronómico de variedades de chile tipo jalapeño a campo abierto y megatúnel en el valle de Comayagua, Honduras. HOR15-07. ....	85



## I. INTRODUCCIÓN

El Programa de Hortalizas tiene como objetivo generar, validar y transferir tecnologías de producción y poscosecha apropiadas en cultivos hortícolas, con la finalidad de eficientar su producción y hacerla más rentable. Principalmente trabaja con hortalizas de clima cálido importantes en la producción nacional por su volumen de comercialización y consumo.

También realiza investigación en hortalizas de clima frío con el fin de cubrir una mayor gama de cultivos. Una parte importante del tiempo dedicado a la investigación en el Programa de Hortalizas, la ocupa el estudio de las hortalizas orientales, cuya producción es destinada para el mercado de exportación.

El Programa realiza su investigación principalmente en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura), ubicado en el valle de Comayagua y en la estación Santa Catarina ubicada en La Esperanza, Intibucá, en coordinación con la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Durante el presente periodo se realizaron varios trabajos de investigación que incluyen la evaluación de cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum*) tanto de consumo fresco como saladete (tipo roma); cultivares de cebollas (*Allium cepa*) amarillas, blancas y rojas de días cortos; cultivares de chile dulce (*Capsicum annuum*) tipo jalapeño, morrón y lamuyo, pepino, calabaza, sandías, plátano y papa.

El Programa continuó prestando servicios de investigación por contrato a clientes externos. Por otra parte, durante el presente periodo se inició un proyecto de investigación para la empresa HM, CLAUSE, evaluando diferentes cultivares de siete diferentes cultivos y que fueron presentados a técnicos y productores de la región centroamericana en un Día de Campo en el que participaron más de 300 personas. Finalmente, se realizaron dos trabajos de investigación privada, uno para la empresa Valent BioSciences determinando niveles de eficacia de productos a base de *Bacillus thuringiensis* contra larvas lepidópteras. El incremento en estudios privados de investigación confirma la confianza de nuestros clientes en la investigación que desarrolla el Programa de Hortalizas.

Se llevó a cabo el Día de Campo del Programa de Hortalizas 2016. Es importante mencionar el crecimiento del evento año con año, ya que en esta ocasión, la afluencia de participantes llegó a 420, con participación de productores procedentes de Honduras, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Belice. Igualmente, el número de empresas que apoyaron el evento se incrementó significativamente.

Se continuó con la atención de productores que solicitan información en el CEDEH sobre diferentes temas, entre ellas el muestreo de suelos para el análisis químico, muestreo foliar para conocer deficiencias nutricionales de cultivos, muestreo de suelo para la identificación de nematodos, muestreo para la identificación de enfermedades, servicios de mecanización agrícola y la producción de plántulas de berenjena (*Solanum melongena* L), tanto normales como injertadas en patrones de friegaplato (*Solanum torvum*) como la producción de orquídeas ornamentales.

También durante la presente temporada se continuó con las labores de transferencia de tecnología a través de la cooperación con instituciones educativas, recibiendo en esta ocasión a dos estudiantes de último año de la para el desarrollo de sus prácticas profesionales como requisito de graduación, y atendiendo grupos de estudiantes de diferentes centros universitarios que visitaron nuestras instalaciones.

A continuación se presenta un detalle de las actividades de investigación y de transferencia de tecnología desarrollados durante la temporada 2015-2016.

## II. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. Desempeño agronómico de 36 cultivares de tomate saladete, cultivados en el valle de Comayagua, Honduras. HOR15-01

**Ing. Dario Fernández**  
Programa de Hortalizas

#### Resumen

De noviembre de 2015 a marzo de 2016, treinta y seis variedades de tomate tipo saladete fueron evaluados en las condiciones agroclimáticas del valle de Comayagua, Honduras en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH-FHIA), con el objetivo de conocer su comportamiento agronómico, tolerancia a enfermedades provocadas por virus u otros patógenos, así como también la calidad de fruta y su productividad. Los cultivares en estudio fueron establecidos mediante un diseño de bloques completos al azar. El trasplante se realizó el 7 de diciembre de 2015. El primer corte se realizó a los 68 ddt, y durante la evaluación se realizaron nueve cosechas. Tomando en cuenta las características evaluadas encontramos que 40 % de las variedades tienen características que no son diferentes ( $p \geq 0.05$ ) al testigo comercial Granate F1 como son buen rendimiento, menor incidencia de virus y bajo porcentaje de frutos descartados. Algunas de estas tienen frutos más pequeños, pero aceptados en el mercado. Este abanico de opciones es favorable para el productor, quien podrá seleccionar de acuerdo a sus gustos y preferencias la variedad a sembrar.

#### Introducción

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es la hortaliza de mayor consumo a nivel nacional y mundial. En los centros de mejoramiento genético se seleccionan y desarrollan cultivares de alto potencial genético productivo, y que además también presenten tolerancia y/o resistencia a los principales problemas fitopatológicos como son el complejo virus.

Para el productor es muy importante conocer la productividad y tolerancia a virus de cada uno de las variedades y para ellos es muy difícil trabajar a nivel de investigación tanto por los costos y el conocimiento que se necesita sobre el tema; por tal razón, año con año, se establecen ensayos en el CEDEH para conocer el potencial de producción tanto de variedades comerciales evaluados en años anteriores (testigos), como nuevos cultivares recién liberados y otros que aún se encuentran e etapas de validación. Para conocer su respuesta de producción y su tolerancia a enfermedades y al manejo adoptado y a las condiciones climatológicas del valle de Comayagua.



Los productores seleccionan variedades que sean tolerantes a virus, que tengan buena productividad y que sus frutos sean de buena consistencia, tamaño y sobre todo que tengan buena vida de anaquel para que soporten el acarreo al mercado como El Salvador, que es el principal mercado de la mayor parte que se produce en diferentes regiones de nuestro país.

### Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el lado este del lote #19 del CEDEH-FHIA, en el que se había sembrado maíz en el ciclo anterior. La parcela de cultivo presenta un suelo de textura franco arcilloso, con pH medio, niveles bajos de materia orgánica y nitrógeno total y concentraciones medias de fósforo, potasio y magnesio se presentaron en niveles altos, niveles medios a bajos de oligoelementos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados e interpretación de análisis químico<sup>1</sup> de suelos del lote 19 del CEDEH- FHIA, Comayagua, Honduras. 2015.

pH	6.80	M	Hierro (ppm)	6.10	M
Materia orgánica (%)	11,6	B	Manganeso (ppm)	6.8	M
Nitrógeno total (%)	0.58	B	Cobre (ppm)	0.94	M
Fósforo (ppm)	17	M	Zinc (ppm)	0.78	B
Potasio (ppm)	499	A			
Calcio (ppm)	1810	M			
Magnesio (ppm)	318	M			

A: alto, M: medio, B: bajo

<sup>1</sup>. Laboratorio Químico Agrícola, FHIA, La Lima, Cortés.

Las 36 variedades a evaluar (Cuadro 2), fueron sembrados en el invernadero el día 15 de noviembre de 2015 en bandejas de 200 posturas utilizándose como sustrato una mezcla del producto comercial Pro-Mix (Premier Horticultura LTD, Riviere-du-Loup, Canadá), que es una turba del musgo *Sphagnum* sp, más bocashi en relación 1:1.

Cuadro 2. Variedades de tomate de proceso tipo saladete evaluados en el CEDEH-FHIA Comayagua, Honduras. 2015-2016.

No.	Variedad	Empresa	No.	Variedad	Empresa
1.	Aarat	Nong Woo Bio	19.	Mountain	HM.Clause
2.	Astro X45	Rustika	20.	Namib	Syngenta
3.	Batool	Enza Zaden	21.	Orna	Hazera
4.	Bullseye F1	Seminis	22.	Palacio	HM.Clause
5.	DRD 8551	Seminis	23.	Perseo	HM.Clause
6.	Eisa 60007	Enza Zaden	24.	<b>Pony Express</b>	<b>HM.Clause</b>
7.	Emerald R.	Seminis	25.	Prasun	Seminis
8.	EZ 4116	Enza Zaden	26.	Randah	Enza Zaden
9.	<b>Granate F1</b> <sup>1</sup>	<b>BHN Seed</b>	27.	Serapis F1	Harris Moran Seed
10.	Halyana	HM.Clause	28.	STM 8071	Sakata

<b>11.</b> Harabas Rescue	Seminis	<b>29.</b> SV 1357 TE	Seminis
<b>12.</b> HMX 4853 F1	HM.Clause	<b>30.</b> SV 8579 TE	Seminis
<b>13.</b> Inx 1679 F1	United Genetics	<b>31.</b> Torreon F1	Bejo Seed
<b>14.</b> Kronos	Balker Bros	<b>32.</b> Tpc-11238	Seminis
<b>15.</b> Linata	Enza Zaden	<b>33.</b> Vg-4106-11	United Genetics
<b>16.</b> Maestro F1	Pandia Seeds	<b>34.</b> Vg-4374-12	United Genetics
<b>17.</b> Monteiro F1	Harris Moran Seed	<b>35.</b> Vg-7806-09	United Genetics
<b>18.</b> Monticello	Syngenta	<b>36.</b> WPX 1401 F1	Wester Pacific Seed

<sup>1</sup> Las variedades en negrilla son testigos comerciales.

El trasplante se realizó el día 07 de diciembre (22 dds) utilizando una densidad de 16,666 plantas·ha<sup>-1</sup> (1.5 m entre camas y 0.40 m entre plantas). Las camas se acolcharon con plástico plata-negro y al momento del trasplante se aplicó al pie de cada plántula en drench una solución nutritiva arrancadora, que consistió en diluir 3 kg de fosfato mono amónico (MAP) en 200 litros de agua. El cultivo se inició el tutoreo o amarre a la a los 25 ddt a un sistema de espaldera que emplea estacas de 1.80 m de alto espaciadas cada una a 1.75 m. Las hiladas horizontales de cabuya se colocaron cada 0.25 m, conforme al crecimiento y/o desarrollo de las plantas.

El riego se aplicó tomando como referencia los registros de la evaporación de evaporímetro clase y por medio de un lateral de riego por cama con cinta de riego con emisores de 1.1 litros por hora distanciados a 0.20 m. Durante el ciclo de cultivo se realizaron 72 riegos de 2 horas promedio por riego, con una frecuencia de 1.5 días, totalizándose 144 horas.

Durante el ciclo de cultivo se aplicaron en el agua de riego 160, 117, 166, 34, 12 y 10 kg·ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO y S, equivalentes a la aplicación de 195 kg·ha<sup>-1</sup> de fosfato monoamónico (MAP), 378 kg·ha<sup>-1</sup> de nitrato de potasio, 167 kg·ha<sup>-1</sup> de nitrato de calcio, 134 kg·ha<sup>-1</sup> de urea y 68 kg·ha<sup>-1</sup> de sulfato de magnesio. Todas las fuentes se mezclaron para su aplicación, a excepción del Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> que se aplicó por separado. Como enmienda al suelo se aplicaron 10 litros·ha<sup>-1</sup> de Bio-cat 15, 40 litros·ha<sup>-1</sup> de melaza. Además, se aplicaron como medida preventiva para patógenos del suelo 3 litros·ha<sup>-1</sup> de Prevalor, 1,200 g·ha<sup>-1</sup> de Trichozan, 2 litros·ha<sup>-1</sup> de Diazinon, 3 kg·ha<sup>-1</sup> de Plantox a los 5 ddt y Razormin a los 20 ddt como estimulante para el desarrollo de raíces.

El control de plagas se basó en los monitoreos. Durante el ciclo del cultivo las poblaciones de *Bemisia tabasi* fueron en aumento, así como también de *Bactericera cockerelli* (Paratritioza), por lo que se realizaron aplicaciones de imidacloprid (Confidor y/o Plural), acetamiprid (Rescate), spiromesifen (Oberon), Spirotetramat (Movento) en rotación. Para larvas de lepidópteros se utilizó *Bacillus thuringiensis*, lufemuran, metoxy fenozide, indoxacarb y spinosad.

Para prevenir enfermedades se realizaron aplicaciones preventivas de fungicidas a base de mancozeb, rotando con iprodione, azoxistrobin, clorotalmilo, hidróxido de cobre y otras. Durante el ciclo se realizaron un total de veintidós aspersiones de agroquímicos (Anexo 1). El control de malezas se realizó de forma manual por postura en la primera etapa de desarrollo del cultivo, y química utilizando un herbicida de acción quemante (Basta SI 24) aplicado entre camas (dos veces).

El diseño experimental del ensayo fue establecido en el campo con un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y con parcelas experimentales de una cama por tratamiento de 1.5 m por 9 m (parcela útil) para un área de 13.5 m<sup>2</sup>.

Los parámetros sometidos a evaluación fueron los siguientes: porcentaje de supervivencia a los 30 ddt, altura de plantas e incidencia de virosis (70 ddt), rendimientos totales y comerciales (kg·ha<sup>-1</sup>); peso, diámetro y longitud de frutos (promedio de 5 frutos por corte), y el análisis del descarte de frutos en sus diferentes conceptos: daño de larvas (*Spodoptera* sp.), pudriciones, virosis, rajados, quemaduras de sol, necrosis apical, y bandeados considerado este último como efecto de virosis.

El primer corte o cosecha se realizó el 10 de febrero del 2016 (68 ddt), y el último el 18 de marzo de 2016, para un total de nueve cortes en un ciclo de 103 ddt.

### Resultados y discusión

Las variedades evaluadas en su totalidad obtuvieron el 100 % de adaptación en campo al trasplante y manifestaron buen vigor y desarrollo durante las primeras etapas de desarrollo.

El rendimiento comercial del testigo comercial Pony Express de 63.2 t·ha<sup>-1</sup> fue superado significativamente ( $p \leq 0.05$ ) por el segundo testigo comercial, Granate F1 que obtuvo un rendimiento comercial de 116.2 t·ha<sup>-1</sup>. El rendimiento de 18 variedades del ensayo no fueron diferentes al de Granate F1; sin embargo, otras 18, marcadas con asterisco en el Cuadro 3, tuvieron como la variedad Pony Express, un rendimiento comercial significativamente menor.

La variedad Granate F1 así como las 18 que no tienen diferencia en la producción comercial, pueden ser empleadas por los productores en siembras comerciales.

El rendimiento comercial es el resultado de la producción total menos el descarte de frutos por no cumplir con los criterios de mercado. En este ensayo se encontró que las variedades tienen un efecto altamente significativo en el por ciento de rendimiento total que reúne los requisitos de mercado. Nuevamente el testigo comercial Pony Express con 64 % de la producción aprovechable en el mercado, fue superada significativamente por Granate F1 cuyo aprovechamiento fue de 79 %. Como se observa en el Cuadro 3, 11 de las variedades, marcadas con asterisco, tienen un aprovechamiento inferior al testigo comercial Granate F1.

Cuadro 3. Virus, altura de planta y rendimiento de 36 variedades de tomate tipo saladete cultivados en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Variedad	Virus <sup>1</sup>		Altura cm a 65 ddt	Rendimiento, t·ha <sup>-1</sup>		Rendimiento Comercial %
	Incidencia	Severidad		Total	Comercial	
Aarat	13.6	0.6	123*	111.0	85.7	78
Astro X45	13.6	0.6	95	115.9	80.6*	70
Batool	17.1	0.8	107	99.1	73.9	74
Bullseye F1	19.3	0.9	122*	109.4	89.9	81

Variedad	Virus <sup>1</sup>		Altura cm a 65 ddt	Rendimiento, t·ha <sup>-1</sup>		Rendimiento Comercial %
	Incidencia	Severidad		Total	Comercial	
DRD 8551	19.3	0.6	134*	114.8	88.3	77
E-4116	15.9	0.7	106	106.0	76.0	72
Eisa 60007	14.8	0.7	102	109.4	83.1	76
Emerald R.	26.1*	1.2 *	105	110.9	90.5	81
EW 1915 *	3.4	0.2	110	206.3	136.7	75
<b>Granate F1</b> <sup>2</sup>	<b>11.4<sup>3</sup></b>	<b>0.5</b>	<b>117</b>	<b>146.6</b>	<b>116.2</b>	<b>79</b>
Halyana	18.2	0.8	114	85.6	54.7*	64*
Harabas R.	18.2	0.8	113	123.9	96.2	78
HMX 4853 F1	21.6	1.0	123*	93.6	61.6*	66*
INX 1679 F1	14.8	0.7	112	137.5	97.9	72
Kronos *	10.2	0.5	144*	87.2	51.6*	59
Linata	6.8	0.3	106	95.7	73.5*	76
Maestro	13.6	0.6	89	104.3	82.3*	79
Montain	45.5*	2.0 *	104	102.5	70.6	69
Monteiro F1	22.7	1.0	111	84.7	52.9*	63*
Monticello	34.1*	1.5 *	118	100.8	66.6*	65*
Namib	35.2*	1.6 *	126*	123.9	99.8	80
Orna	10.2	0.5 *	106	98.3	64.8*	66*
Palacio	28.4*	1.3 *	136*	98.6	57.3*	59*
Perseo	21.6	1.0	123*	117.6	89.9	76
<b>Pony Express</b>	<b>21.6</b>	<b>1.0</b>	<b>104</b>	<b>99.3</b>	<b>63.2*</b>	<b>64*</b>
Prasun	17.1	0.8	108	129.7	103.6	80
Randah	12.5	0.6	93	85.9	55.4*	64*
Serapis F1	4.6	0.2	117	110.2	46.9*	52*
STM 8071	25.0	1.1 *	115	110.1	84.8	72
SV 1357 TE	22.7	1.0	126*	106.3	70.8*	67
SV 8579 TE	18.2	0.8	125*	118.7	88.6	75
Torreon F1	20.5	0.9	119	111.6	76.1*	67*
VG-4106-11	21.6	1.0	105	105.1	80.8*	76
VG-4374-12	22.7	1.0	109	113.3	81.9*	72
VG-7806-09	14.8	0.7	87*	120.1	94.3	78
WPX 1401 F1	21.6	1.0	135*	97.4	65.2*	67*
CV (%)	49.1	49.1	9.81	35.7	30.1	11.9
R <sup>2</sup>	0.64	0.64	0.70	0.32	0.50	0.52
p-valor	0.0001	0.0001	0.0001	0.2609	0.0021	0.0001

<sup>1</sup> Grado de severidad: 0 = Sana, 5 = Severamente infestada.

<sup>2</sup> Las variedades resaltadas con negrilla representan las variedades testigo o comerciales.

<sup>3</sup> Recuadro señala la variedad testigo-comercial con mejor comportamiento para esa variable (columna) y con la cual se hace la prueba de medias dentro de la variable (columna).

\* Indica diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) de la media para la variedad comparado con el mejor testigo comercial.

El porcentaje de producción aprovechable para el comercio es un criterio de selección de variedades a emplear por parte de los productores. En general el incremento en la cantidad de producción descartada aumenta los costos de producción y genera frustración puesto que trabajo queda tirado. Por otro lado, si el 20 % o más de descarta, apunta a una oportunidad, si se logra evitar o reducir impactaría favorablemente en el ingreso del productor.

Durante las etapas de establecimiento y desarrollo del cultivo la incidencia de plantas con signos de virosis fue baja, debido a que la presión de plagas fue mínima en este periodo y se realizaron aplicaciones oportunas para el control de los vectores; pero a partir de los 70 ddt cuando se inició la cosecha se presentaron las mayores incidencias de plantas con síntomas de virus (Cuadro 3). Una vez iniciada la cosecha, el incremento de la virosis fue alta, deteriorando la calidad de frutos.

Con relación al parámetro altura de plantas, las variedades evaluadas mostraron diferencias altamente significativas. Este parámetro es importante ya que de aquí parte el conocimiento sobre qué tipo de tutorado se debe realizar con la variedad que el productor decida sembrar (Cuadro 3).

El análisis de varianza del porcentaje total y las diferentes causas de descarte de frutos señala que hay diferencias altamente significativas entre variedades (Cuadro 4). El testigo Granate F1 con 21 % de la producción descartada pertenece al grupo de variedades con menor cantidad de descarte y es significativamente menos pérdidas que 11 variedades, marcadas con asterisco en el Cuadro 4, en las que se descarta significativamente mayor por ciento de la producción.

En promedio, 95 % del descarte es debido a frutos dañados por virus y en mucho menor grado por rajados, necrosis, gusanos y quemadura de sol.

Cuadro 4. Descarte de frutos total y por diversas causas en por ciento para las 36 variedades de tomate tipo saladete evaluadas en valle de Comayagua. CEDEH, 2015-2016.

Variedad	Descarte de frutos por causa, %				
	Total	Virosis	Rajados	Necrosis	Gusano
Aarat	22	22.2	0.0	-	0.2
Astro X45	30	26.7	2.9	-	0.4
Batool	26	24.5	0.2	-	0.4
Bullseye F1	19	17.7	0.8	-	0.4
DRD 8551	23	21.7	0.9	-	0.3
E-4116	28	26.3	0.7	0.1	0.4
Eisa 60007	24	23.3	0.7	-	0.1
Emerald R.	19	18.3	0.3	-	0.1
EW 1915 *	25	22.6	1.8	0.1	0.7
<b>Granate F1</b>	<b>21</b>	<b>18.1</b>	<b>1.7</b>	<b>-</b>	<b>0.9</b>
Halyana	36*	34.4	1.1	-	0.3
Harabas R.	22	20.3	1.8	-	0.2

Variedad	Descarte de frutos por causa, %				
	Total	Virosis	Rajados	Necrosis	Gusano
HMX 4853 F1	34*	31.8	0.1	1.8	0.3
INX 1679 F1	28	26.5	1.6	-	0.1
Kronos *	41*	39.9	0.5	-	0.4
Linata	24	23.1	0.5	-	-
Maestro	21	20.2	0.1	-	0.1
Montain	31	27.4	2.1	0.3	0.1
Monteiro F1	37*	36.8	0.2	-	0.2
Monticello	35*	32.6	0.4	2.2	0.1
Namib	20	19.2	0.5	-	0.2
Orna	34*	33.5	0.4	-	0.4
Palacio	41	39.7	0.9	-	0.2
Perseo	24	23.0	0.4	-	0.3
<b>Pony Express</b>	36*	<b>33.2</b>	<b>1.8</b>	<b>0.1</b>	<b>0.5</b>
Prasun	20	19.8	0.1	-	0.1
Randah	36*	35.0	0.4	0.2	0.3
Serapis F1	48*	47.1	0.3	0.2	0.1
STM 8071	28	27.4	0.5	0.2	-
SV 1357 TE	33*	30.4	2.2	-	0.2
SV 8579 TE	25	22.5	1.2	-	0.8
Torreón F1	33	31.3	1.0	-	0.3
VG- 4106-11	24	23.0	0.1	0.1	0.2
VG- 4374-12	28	26.2	1.3	-	0.3
VG- 7806-09	22	20.8	0.6	-	0.1
WPX 1401 F1	33	28.0	3.5	-	0.7
CV (%)	11.85	30.52	109.05	540.0	120.0
R <sup>2</sup>	0.52	0.52	0.48	0.35	0.38
p-valor	0.0001	0.0001	0.0001	0.1112	0.0349

<sup>1</sup>Las variedades resaltadas con negrilla representan las variedades testigo o comerciales.

<sup>2</sup>Recuadro señala la variedad testigo-comercial con mejor comportamiento para esa variable (columna) y con la cual se hace la prueba de medias dentro de la variable (columna).

\*Indica diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) de la media para la variedad comparado con el mejor testigo comercial.

En general, las variedades presentaron frutos de buena calidad, con características fenotípica intrínsecas de cada material (número de lóculos, forma, tamaño y/o desarrollo y color) en los primeros seis cortes. Al final de la etapa de producción la calidad fue en detrimento.

El análisis de varianza para el peso, diámetro y longitud de frutos presentó diferencias significativas entre las variedades (Cuadro 5).

Cuadro 5. Características del fruto, peso, diámetro y largo, de las 36 variedades de tomate tipo saladete evaluadas en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2016-2017.

Variedad	Características del fruto		
	Peso g	Diámetro cm	Largo cm
Aarat	125 *	5.8*	6.8*
Astro X45	258	7.8	6.6*
Batool	134 *	5.0*	2.4*
Bullseye F1	205	6.5	8.5
DRD 8551	219	6.4	9.0
E-4116	209	6.7	8.1
Eisa 60007	215	6.7	8.5
Emerald R.	119 *	4.6*	1.0*
EW 1915 *	161 *	5.8*	7.7
<b>Granate F1</b>	<b>218</b>	<b>6.9</b>	<b>8.4</b>
Halyana	151 *	5.7*	7.6
Harabas R.	114 *	5.6*	5.9*
HMX 4853 F1	307	7.7	10.2*
INX 1679 F1	200	6.9	7.7
Kronos *	217	6.6	8.4
Linata	140 *	5.0*	6.4*
Maestro	141 *	6.3	6.7*
Montain	440	10.1	7.6*
Monteiro F1	97 *	5.3*	6.0*
Monticello	149 *	5.5*	8.5
Namib	192	6.6	7.7
Orna	385	8.4	13.2*
Palacio	215	6.6	9.1
Perseo	257	6.5	8.9
<b>Pony Express</b>	<b>154 *</b>	<b>5.7*</b>	<b>7.9</b>
Prasun	114 *	3.2*	3.8*
Randah	202	6.3	8.3
Serapis F1	163 *	5.8*	8.6
STM 8071	137 *	5.6*	6.9*
SV 1357 TE	179	5.9*	8.6*
SV 8579 TE	273	7.0	10.0*
Torreon F1	163 *	6.0*	7.6
VG- 4106-11	127 *	5.3*	8.0
VG- 4374-12	184	6.1	8.7
VG- 7806-09	111	7.0	4.1*
WPX 1401 F1	217 *	7.1	7.8
CV (%)	22.96	9.68	7.83

Variedad	Características del fruto		
	Peso g	Diámetro cm	Largo cm
R <sup>2</sup>	0.75	0.73	0.75
p-valor	0.0001	0.0001	0,0001

<sup>1</sup> Las variedades resaltadas con negrilla representan las variedades testigo o comerciales.

<sup>2</sup> Recuadro señala la variedad testigo-comercial con mejor comportamiento para esa variable (columna) y con la cual se hace la prueba de medias dentro de la variable (columna).

\* Indica diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) de la media para la variedad comparado con el mejor testigo comercial.

Tomando en cuenta las características evaluadas el 40 % de las variedades tienen características que no son diferentes ( $p \geq 0.50$ ) al testigo comercial Granate F1 como son buen rendimiento, menor incidencia de virus y bajo porcentaje de frutos descartados. Algunas de estas tienen frutos más pequeños, pero aceptados en el mercado. Este abanico de opciones es favorable para el productor, quien podrá seleccionar de acuerdo a sus gustos y preferencias la variedad a sembrar.

Algunas de las variedades evaluadas en este ensayo han sido evaluadas 2 a 7 veces en diversos ciclos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Rendimiento comercial promedio ( $t \cdot ha^{-1}$ ) de variedades de tomate tipo saladete en diversos ciclos de ensayos en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA.

Variedad	Rendimiento comercial, $t \cdot ha^{-1}$										n
	2010	2011	2012	2013a	2013b	2013c	2014	2015	2016	Media	
Aarat								60.2	85.7	73.0	2
DRD 8551		71.6	60.9	60.9		65.4	92.5	83.2	88.3	74.7	7
<b>Granate F1</b>							<b>107.2</b>	<b>81.1</b>	<b>116.2</b>	<b>101.5</b>	<b>3</b>
Halyana			48.0		66.4	66.4	86.3	56.2	55.7	63.2	6
Monticello	51.8		50.9						66.6	56.4	3
Namib		73.6	60.9	69.4			109.8	87.3	99.8	83.5	6
Palacio	21.8	63.2					106.3	87.6	57.3	67.2	5
Perseo							95.6	90.1	89.9	91.9	3
<b>Pony Express</b>		<b>64.9</b>	<b>69.1</b>				<b>96.3</b>	<b>82</b>	<b>63.2</b>	<b>75.1</b>	<b>5</b>
Serapis F1								67.6	46.9	57.3	2
SV 8579 TE								84.8	88.6	86.7	2
<b>Promedio</b>	<b>36.8</b>	<b>68.3</b>	<b>58.0</b>	<b>65.2</b>	<b>66.4</b>	<b>65.9</b>	<b>99.1</b>	<b>78.0</b>	<b>78.0</b>	<b>74.9</b>	



En la Figura 1 se ordenan estas variedades por su rendimiento comercial promedio y se incluye la banda de  $\pm$  una desviación estándar. En esta banda se encuentran aproximadamente 70 % de los rendimientos promedio obtenidos. Para tener 95 % de certeza esta banda se duplica una vez más a ambos extremos. Con esa consideración, son menos las diferencias entre estas variedades.

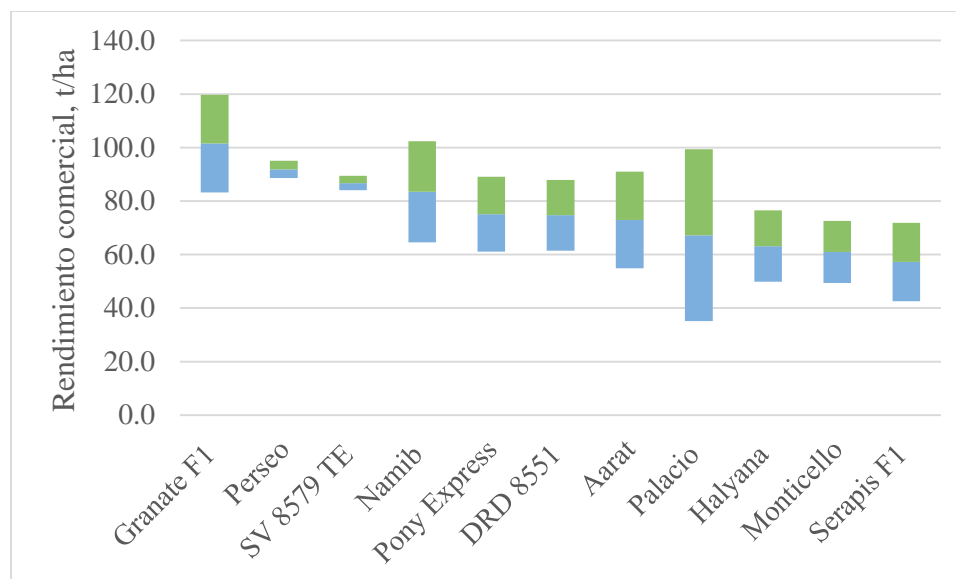


Figura 1. Rendimiento promedio de varios ciclos, más y menos una desviación estándar, de algunas variedades de tomate tipo saladete en el valle de Comayagua, Honduras. CEDEH-FHIA, 2010-2016.

### Conclusiones

1. La variedad Granate F1 que obtuvo un rendimiento comercial de  $116.2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  el cual no es diferente a otras 18 variedades en este ensayo.
2. La variedad testigo-comercial Granate F1 tuvo baja incidencia y severidad de virus, característica que no es estadísticamente diferente al de 24 otras variedades en el ensayo.
3. En promedio el 20 % de la producción de frutos se descartó, siendo el principal motivo daños por virus. 1 descarte de frutos

### Recomendación

Sería de importancia validar los resultados de esta evaluación en diferente época del año como es el invierno lluvioso, para así poder recomendar o sugerir con certeza a los productores que material escoger para sembrar en diferentes épocas del año.

### Literatura consultada

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2016. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.

Fernández, M. D. 2015. Desempeño agronómico de 48 cultivares de tomate saladete cultivados en el valle de Comayagua, Honduras. Pág. 50-80. In: Fundación Hondureña de

Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2016 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 196 p.

- Petit A., G. 2012. Desempeño agronómico de cinco cultivares de tomate cultivados en campo abierto, macro y mega túnel durante los meses de diciembre a mayo en el CEDEH, valle de Comayagua, Honduras. Pág. 2-20. In: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2012 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 142 p.
- Petit A., G. 2012. Susceptibilidad a la virosis y comportamiento agronómico de treinta cultivares de tomate de proceso, conocidos como saladete o pera, en el valle de Comayagua, Honduras. Pág. 41-69. In: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2012 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 142 p.
- Petit A., G. 2013. Comportamiento agronómico y de rendimiento de cultivares de tomate tipo saladete y bola en siembras bajo mega-túnel y campo abierto durante los meses de diciembre a mayo en el valle de Comayagua, Honduras. Pág. 2-30. In: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2013 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 204 p.
- Petit A., G. 2013. Desempeño agronómico de cultivares de tomate saladete y de bola cultivados de diciembre a abril en las condiciones agroclimáticas del CEDEH-FHIA, valle de Comayagua, Honduras. Pág. 47-80. In: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2013 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 204 p.
- Petit A., G. 2014. Comportamiento agronómico de 32 cultivares de tomate saladete y 10 de bola cultivados de diciembre a abril en el valle de Comayagua, Honduras. Pág. 46-81. In: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2015 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 191 p.
- Petit A., G. 2014. Evaluación de cultivares de tomate tipo saladete y tipo bola protegidos parcialmente en mega-túnel versus campo abierto durante los meses de diciembre a mayo en el valle de Comayagua, Honduras. Pág. 82-116. In: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2015 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 191 p.

#### **Anexo 1.** Agroquímicos aplicados durante el ciclo del cultivo.

<b>No. de aplicaciones</b>	<b>ddt</b>	<b>Agroquímico</b>	<b>Acción</b>	<b>Dosis*</b>
1	3	Monarca 11.25 SE	Insecticida	250 cc
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
		Aminocat	Aminoácidos	500 cc
2	8	Actara 25 WG	Insecticida	150 g
		Bellis 38 WG	Fungicida	250 g
		Humifer	Foliar	500 cc

No. de aplicaciones	ddt	Agroquímico	Acción	Dosis*
3	10	Match 5 EC	Insecticida	250 cc
		Antracol 70 WP	Fungicida	750 g
		Halcón	Foliar	500 cc
4	13	Chess 50 WG	Insecticida	200 g
		Neem-X	Insecticida	500 cc
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
5	15	Plural 20 OD	Insecticida	250 cc
		Trigard 75 WP	Insecticida	50 g
		Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
6	21	New Mectin 1.8 EC	Insecticida	100 cc
		Curzate 72 WP	Fungicida	500 g
		Humifer	Foliar	500 cc
7	23	Movento 15 OD	Insecticida	250 cc
		Timorex	Fungicida	750 cc
		Halcón	Foliar	500 cc
8	27	Bestiale	Insecticida	250 cc
		Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
		Acrobat 69 wp	Fungicida	750 g
9	30	Oberon 24 SC	Insecticida	250 cc
		Neem-X	Insecticida	500 cc
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
10	35	Calcio Boro	Foliar	500 cc
		Monarca 11.25 SE	Insecticida	250 cc
		Curzate 72 WP	Fungicida	500 g
11	37	Newfol-F	Foliar	500 cc
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
12	40	Newfol-F	Foliar	500 g
		Movento 15 OD	Insecticida	250 cc
		Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
13	44	Timorex	Fungicida	700 cc
		Actara 25 WG	Insecticida	150 g
		Trigard 75 WP	Insecticida	50 g
14	50	Infinito 68.75 SC	Fungicida	250 cc
		Fulmic	Foliar	500 cc
		Chess 50 WG	Insecticida	200 gr
15	56	Neem-x	Insecticida	500 cc
		Equathion-Pro 52.5 WG	Fungicida	150 g
		Proclaim 5 SG	Insecticida	100 g
16	62	Acrobat 69 WP	Fungicida	750 g
		Fulmic	Foliar	500 cc
		Match 5 EC	Insecticida	250 cc
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Silvacur Combi 30 EC	Fungicida	250 cc

No. de aplicaciones	ddt	Agroquímico	Acción	Dosis*
17	64	Halcón	Foliar	500 cc
		Evisec 50 SP	Insecticida	200 g
		Agri-Mycin 16.4 WP	Bactericida	250 g
18	65	Aminolon M.M	Foliar	500 cc
		Epingle 10 EC	Insecticida	150 cc
		Amistar Opti	Fungicida	250 cc
19	68	Aminocat	Foliar	300 cc
		Chess 50 WG	Insecticida	200 gr
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
20	72	Score 25 EC	Fungicida	150 cc
		Amilon M.M	Foliar	500 cc
		Match 5 EC	Insecticida	250 cc
21	79	Dipel 6.4 WG	Insecticida	2000 g
		Timorex	Fungicida	750 cc
		Actara 25 WG	Insecticida	150 g
22	83	Talonil 50 SC	Fungicida	1 lt
		Plural 20 OD	Insecticida	250 cc
		Timorex	Fungicida	500 cc
23	92	Aminolon M.M	Foliar	500 cc
		Movento 15 OD	Insecticida	250 cc
		Amistar Extra	Fungicida	250 cc

\* Dosis por bomba de mochila de 20 litros.

## **2.2. Desempeño agronómico de cinco cultivares de tomate tipo bola cultivados en 3 ambientes durante los meses de diciembre a marzo en valle de Comayagua, Honduras. HOR15-02**

**M. D. Fernández.**

Programa de Hortalizas

### **Introducción**

El tomate (*Solanum lycopersicum* L. o *Lycopersicon esculentum* Mill), es la hortaliza de mayor demanda mundial y consumo nacional, como también, es el cultivo más investigado, tanto con el propósito de mejorar su productividad como por la búsqueda de tolerancias para enfrentar los principales problemas de enfermedades transmitidas por insectos-plaga.

La presión de insectos-plaga que transmiten enfermedades a los cultivos, como es el caso del complejo virosis (Begomovirus, Potyvirus y/o Tospovirus) transmitido por mosca blanca, áfidos y/o trips, hace que su cultivo se vuelva más complicado y de alto riesgo para recuperar la inversión, ya que los rendimientos se ven afectados significativamente. También hoy en día existe la amenaza de la paratíroza (*Paratíroza cockerelli*) Su mayor importancia deriva de la transmisión de la fitoplasmosis del permanente del tomate, que llega a mermar hasta 60% del rendimiento de este cultivo.

Para enfrentar esta situación, se han planteado diversas estrategias; entre ellas, la del cultivo cultivado bajo condición protegida. Hoy en día, con la evolución de los plásticos, en el comercio se puede obtener materiales que se utilizan como barrera física entre los insectos plagas y el cultivo, estructuras tales como casas mayas, mega túneles, macro túneles y micro túneles con maya flotante.

El estudio se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH-FHIA), ubicado en el valle de Comayagua (14° 27' 31'' LN y 87° 40' 28'' LW) a una altitud de 565 m.s.n.m. en una zona de vida clasificada como bosque seco tropical transición subtropical (bs-T Δ St).

La FHIA, en el CEDEH, valle de Comayagua, Honduras ha evaluado el comportamiento agronómico de cultivos bajo estructuras de protección física, sencillas de implementar, tanto para la época de lluvias, como para el periodo seco, obteniéndose rendimientos aceptables a excelentes.

### **Materiales y métodos**

Se evaluaron cinco variedades de tomate tipo bola (Cuadro 7) en tres ambientes de producción.

Cuadro 7. Cultivares de tomate tipo bola, evaluados en 3 ambientes. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2014-2015.

Cultivar	Compañía
1. BHN-205	AGROS
2. Charger	Sakata
3. EW- 1936	East-West Seed
4. PS 1090	East-West Seed
5. Rambo F1	East-West Seed

Los tres ambientes de producción fueron a campo abierto y dos ambientes protegidos el megatúnel y el microtúnel.

### Megatúnel

La armazón de soporte está constituida de un arco construido con dos tubos industriales de una pulgada de diámetro que se acoplan en el centro con una t del mismo material. Están colocadas cada 4.0 m y unidas por medio de alambre galvanizado grado 10 colocado en el cenit y en el extremo superior de los laterales. Esta estructura abarca cinco camas de cultivo quedando un ancho de 7.5 m. Un megatúnel de 50 m lineales (375 m<sup>2</sup>) está conformada de doce estructuras de soporte. La estructura una vez armada tiene una altura de 2.50 m en el cenit y 1.8 m en los extremos (Figura 2). Como material de encerramiento para el megatúnel se utilizó la malla anti-insecto de 50 mesh, considerando que los adultos de mosca blanca miden entre 0.85 y 0.91 mm no podrán traspasar la malla (Figura 3).



Figura 2. Estructura del megatúnel y cultivares establecidos. CEDEH-FHIA, 2015-2016

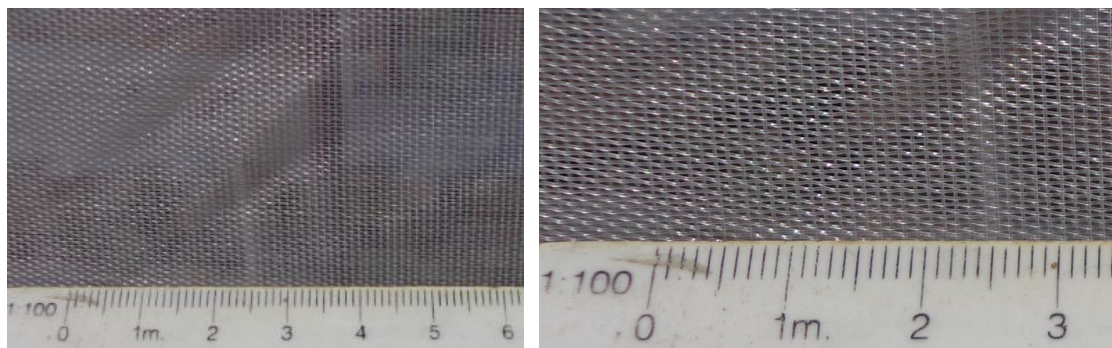


Figura 3. Malla anti-insecto 50 mesh.

### Microtúnel

Esta estructura se compone de dos capas de malla flotante o Agribon<sup>®</sup>, sostenidas por estacas de madera unidas en el centro por hilo o cabuya y selladas en la parte de abajo con tierra formando una especie de pirámide (Figura 4) que se retira 30 días después del trasplante.



Figura 4. Estructura de microtúnel, CEDEH-FHIA, 2015-2016.

El ensayo se estableció en el lado oeste del lote # 19 del CEDEH-FHIA, en el que se había sembrado maíz y plátano anteriormente. La parcela de cultivo presenta un suelo de textura franco arcilloso, con pH medio, niveles bajos de materia orgánica y nitrógeno total, concentraciones altas de potasio y magnesio, niveles de medios a bajos de oligoelementos. (Cuadro 8).

Cuadro 8. Resultados e interpretación de análisis químico<sup>1</sup> de suelos del lote 19 del CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2015.

pH	6.80	M	Hierro, ppm	6.10	M
Materia orgánica, %	11.6	B	Manganeso, ppm	6.8	M
Nitrógeno total, %	0.58	B	Cobre, ppm	0.94	M
Fósforo, ppm	17	M	Zinc, ppm	0.6	B
Potasio, ppm	499	A			
Calcio, ppm	1,810	M			
Magnesio, ppm	318	A			
Azufre (ppm)		B			

A: alto, M: medio, B: bajo.

<sup>1</sup> Laboratorio Químico Agrícola, FHIA, La Lima, Cortés.

Los cultivares evaluados se sembraron el 18 de noviembre de 2014 en bandejas de poliuretano de 200 celdas en invernadero, utilizando como sustrato una mezcla del producto comercial Pro-Mix

(Premier Horticultura LTD, Riviere-du-Loup, Canadá), que es una turba del musgo *Sphagnum* sp, más bocashi elaborado *in situ* en relación 1:1

El trasplante se realizó el 12 de diciembre de 2015 (23 dds), utilizando una densidad de 16,666 plantas·ha<sup>-1</sup> (1.5 m entre camas y 0.40 m entre plantas). Las camas se acolcharon con plástico plata-negro, y al momento del trasplante se aplicó al pie de cada plántula, una solución nutritiva, que consistió en diluir 3 kg de fosfato mono amónico (MAP) más 500 cc de razormin en 200 litros de agua, cuyo objetivo es mejorar las condiciones físicas del suelo y estimular el desarrollo de raíces. Para prevenir el daño de plántulas por insectos cortadores, se aplicó por postura Caracolex.

Como medida preventiva contra patógenos del suelo, después del trasplante, se aplicó manualmente con bomba de mochila al pie de cada planta la mezcla de dos fungicidas (1 litros·ha<sup>-1</sup> de Previcur más 1.5 litros·ha<sup>-1</sup> de Derosal), repitiéndose esta aplicación 15 días después del trasplante (ddt), aplicada por medio del sistema de riego.

El tutorado se inició a los 25 ddt mediante el sistema de espaldera, utilizándose estacas de 1.80 m de alto espaciadas cada una a 2.0 m. Las hiladas horizontales de cabuya se colocaron cada 0.25 m, conforme al crecimiento y/o desarrollo de las plantas.

El riego se aplicó tomando como referencia los registros diarios de la evaporación (tasa de evaporación clase A), y se utilizó un lateral o cinta de riego por cama, con emisores de 1.1 litros por hora distanciados a 0.20 m, y de 8 mm de espesor. En campo se realizaron 74 riegos. En general, los riegos se aplicaron con una frecuencia de 2 días con una duración media de 2 horas.

Durante el ciclo de cultivo, se aplicaron 524 kg·ha<sup>-1</sup> de MAP, 2,462 kg·ha<sup>-1</sup> de nitrato de potasio, 2,806 kg·ha<sup>-1</sup> de nitrato de calcio, 97 kg·ha<sup>-1</sup> de urea y 1,370 kg·ha<sup>-1</sup> de sulfato de magnesio, equivalentes a la aplicación de 863, 315, 1,083, 548, 229 y 183 kg·ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO y S respectivamente.

El control de plagas se basó en el monitoreo que se realizó dos veces por semana. Para prevenir enfermedades se realizaron aplicaciones preventivas de fungicidas. En general, durante el ciclo de cultivo se realizaron un total de 22 aspersiones en campo abierto y micro-túnel en un ciclo de 95 días y 116 aplicaciones en el megatúnel en un ciclo de 125 días. En el Anexo 1 y 2 se presenta la bitácora de aplicaciones.

El control de malezas se realizó de forma manual por postura en la primera etapa de desarrollo del cultivo, y química utilizando un herbicida de acción quemante (Basta SI 24) aplicado entre camas (dos veces).

El ensayo fue establecido en el campo y en el megatúnel con un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones en los tres ambientes. Las parcelas parcela útil fueron de una cama de 1.5 m por 9 m para un área de 13.5 m<sup>2</sup>.

Las principales variables sometidas a evaluación fueron: incidencia y grado de severidad de virosis (cada 7 días), en una escala de 0 – 5, donde a mayor valor mayor el grado de severidad,



registros periódicos de la altura de plantas, con énfasis con la altura al inicio de la etapa de producción, rendimientos totales y comerciales ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ); peso de frutos promedio general, y el análisis del descarte de frutos en sus diferentes conceptos, principalmente a la incidencia de frutos con síntomas de virosis.

Los datos recolectados en campo y megatúnel para las distintas variables evaluadas fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA,  $\alpha \leq 0.05$ ) utilizando el paquete estadístico **InfoStat** versión **2008** de La Universidad de Córdoba, Argentina, **mediante el modelo general lineal** bajo las siguientes hipótesis:  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots \mu_x$  versus  $H_a$ : al menos una  $\mu$  es diferente.

El primer corte o cosecha se realizó a los 70 ddt, realizándose un total de 11 cortes en campo abierto y microtúnel y 16 cortes en el megatúnel.

### Resultados y discusión

Los cultivares manifestaron un buen vigor y desarrollo durante las primeras etapas de desarrollo. El análisis de varianza no detecta diferencia en establecimiento o el porcentaje de supervivencia de las diferentes variedades. Tampoco hay efecto de los tres ambientes sobre las variedades. Únicamente hay un efecto significativo ( $p=0.036$ ) debido a ambiente, bajo la malla flotante de Agribon® hubo menor sobrevivencia, 93.5 %. La diferencia de sobrevivencia por ambientes señala que esta etapa es crítica para las plántulas. Es probable que la poca altura de la maya flotante y menor volumen de aire se caliente con mayor facilidad, sometiendo a las plántulas a un estrés que incluso las puede matar. Es posible que las plántulas que se establecen bajo esta condición deberán ser sometidas a un manejo de aclimatación o endurecimiento previo.

Cuadro 9. Porcentaje de supervivencia a los 30 días después del trasplante de cinco cultivares de tomate, cultivados en tres ambientes: campo abierto, mega-túnel y micro-túnel de malla flotante de Agribon®. CEDEH-FHIA, valle de Comayagua 2015-2016.

Cultivar	% de supervivencia 30 ddt		
	Campo	Mega Túnel	Micro-túnel
BHN-205	100	100	96
Charger	100	95	98
EW-1936	98	97	85
PS-1090	97	100	91
Rambo F1	100	100	94
Promedio	99.4	98.8	93.5
C.V.	7.75		
R <sup>2</sup>	0.33		
p-valor variedad	0.523		
p-valor ambiente	0.036		
p-valor interacción	0.6669		

El análisis de varianza tanto en la incidencia como el **grado de severidad de infección por virus a los 80 días** después del trasplante, solo detecta diferencia debido al ambiente. En campo

abierto hay mayor número de plantas afectadas y con mayor severidad. No se encontraron diferencias de susceptibilidad entre las variedades en ninguno de los tres ambientes (Cuadro 10).

A partir de esta edad, la incidencia se incrementó aceleradamente tanto en campo abierto como en micro-túnel. En los mega-túneles los síntomas de virus se presentó hasta los 120 después del trasplante (información no incluida).

Cuadro 10. Incidencia de virosis y grado de severidad de cinco cultivares de tomates cultivados en tres ambientes en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Cultivar	% de incidencia y grado de severidad (GS) de virosis 80 ddt					
	Campo		Micro túnel		Mega túnel	
	%	GS	%	GS	%	GS
BHN-205	13.54	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Charger	10.42	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PS-1090	8.62	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EW-1936	3.26	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Rambo F1	12.50	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio	9.67	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00
CV	166.07	165.85				
R <sup>2</sup>	0.57	0.57				
p-valor variedad	0.5539	0.5263				
p-valor ambiente	<0.0001	<0.0001				
p-valor interacción	0.6349	0.5983				

0 = plantas sanas, 5 = plantas severamente infestadas.

Al inicio, en la etapa de establecimiento, la tasa de crecimiento de los cultivares fue muy similar, tanto en campo, como bajo las estructuras de protección. Los cultivares mostraron diferencias morfológicas intrínseca de cada material; como el tamaño de hojas y color. Las diferencias de altura se manifestaron una vez iniciada las etapas de desarrollo, floración, cuajado y llenado de frutos.

El análisis de varianza de **altura a los 80 días** de trasplantadas, mostró una diferencia altamente significativa de la interacción variedad por ambiente de cultivo (Cuadro 11).

Cuadro 11. Altura de plantas a los 80 ddt de cinco cultivares de tomate tipo bola cultivado en tres ambientes en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

BHN-205	101.5	158.2	166.0
Charger	101.2	156.3	162.2
EW-1936	81.0	102.2	118.3
PS-1090	117.2	144.4	161.1
Rambo F1	148.4	160.8	243.5
CV (%)	12.54		
R <sup>2</sup>	0.87		
p-valor variedad	<0.00010		

p-valor ambiente <0.00010  
p-valor interacción 0.0010

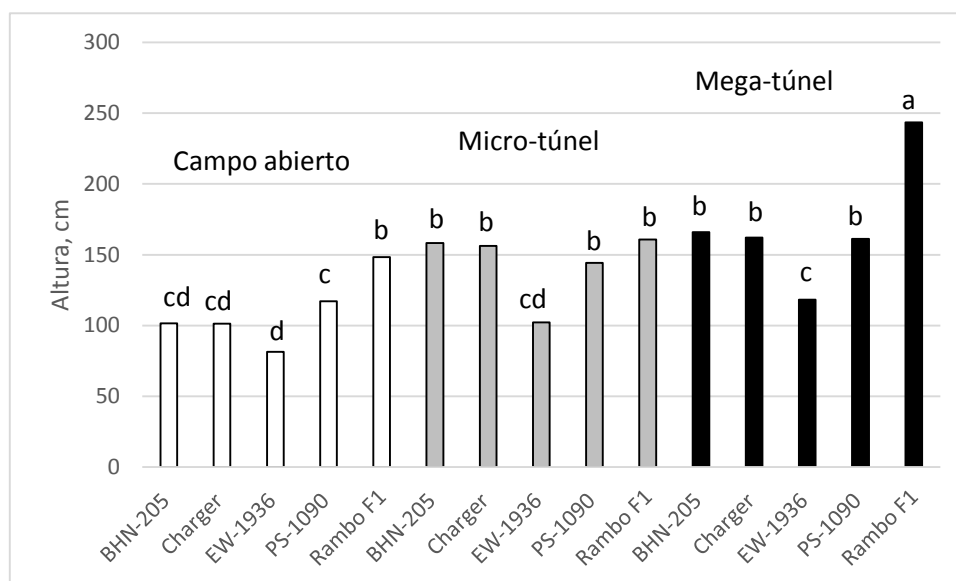


Figura 5. Altura promedio de las variedades de tomate tipo bola e tres ambientes de cultivo (medias con la misma letra no son diferentes  $p>0.05$ ). CEDEH-FHIA, 2015-2016.

En la Figura 5 se observa el efecto del ambiente sobre altura de la variedad. Como ejemplo, la variedad Rambo F1 no es diferente en altura en el micro-túnel a PS-1090, sin embargo si es más alta en campo abierto y el megatúnel.

El análisis de varianza indica que hay diferencias altamente significativas en el rendimiento total y comercial de las variedades y entre ambientes (Cuadro 12). Este mismo análisis indica que las variedades no se comportan diferentes en los diversos ambientes, por lo que las variedades con alto rendimiento, independientemente del ambiente, siguen teniendo alto rendimiento.

Cuadro 12. Producción total y comercial de los tres ambientes (campo, mega túnel y micro túnel) de todos los cultivares en el valle de Comayagua CEDEH-FHIA, 2015-2016.

	Rendimiento, t·ha <sup>-1</sup>	
	Total	Comercial
<b>Ambiente</b>		
Megatúnel	139.3 a	122.2 a
Campo abierto	91.5 b	70.6 b
Microtúnel	87.5 b	67.3 b
<b>Variedad</b>		
BHN-205	112.4 b	84.2 b
Charger	112.9 b	84.9 b
EW-1936	80.3 c	74.7 b

PS-1090	96.7 c	78.2 b
Rambo F1	128.1 a	111.5 a
CV (%)	14.36	16.52
R <sup>2</sup>	0.85	0.85
p-valor variedad	<0.0001	<0.0001
p-valor ambiente	<0.0001	<0.0001
p-valor interacción	0.0900	0.2919

<sup>1</sup> Medias seguidas por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de medias  $p \leq 0.05$ .

En base a este análisis y la prueba de medias, podemos afirmar que: 1) en el ambiente de macro-túnel se obtienen un rendimiento comercial de 122.2 t·ha<sup>-1</sup> en promedio, lo que representa 77 % del rendimiento obtenido en campo abierto y micro-túnel, donde en promedio se obtuvo 69.0 t·ha<sup>-1</sup>, además, 2) la variedad Rambo F1, en cualquier ambiente tiene un rendimiento comercial de 31.1 a 49.2 % más que las otras cuatro variedades, entre las cuales no existe diferencia de rendimiento.

El rendimiento aprovechable fue diferente entre variedades y entre ambientes, pero no la interacción ( $p=0.0784$ ). En el mega-túnel se logró aprovechar al menos 10 % más de la producción que a campo abierto y el microtúnel (Cuadro 13). Mientras que el aprovechamiento de la variedad EW-1936 fue mayor que BHN-205, la cual ocupa con las demás variedades un lugar intermedio de aprovechamiento.

Cuadro 13. Porcentaje del rendimiento aprovechable en por ciento (%) de cinco cultivares de tomate cultivados en tres ambientes de cultivo en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA. 2015-2016.

Ambiente	
Mega-túnel	89.8 a
Campo abierto	78.0 b
Micro-túnel	76.8 b
Variedad	
BHN-205	74.26 c
Charger	77.60 bc
EW-1936	93.14 a
PS-1090	79.24 bc
Rambo F1	83.45 b
CV (%)	9.54
R <sup>2</sup>	0.69
p-valor variedad	<0.0001
p-valor ambiente	<0.0001
p-valor interacción	0.0784

<sup>1</sup> Medias seguidas por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de medias ( $p \leq 0.05$ ).

Los análisis de los datos sobre diferentes causas de descarte muestran una alta significancia por el efecto combinado de variedad y ambiente para daño del fruto por virus, pudrición y gusano. El daño por quemado del fruto por sol en promedio es pequeño, menos de 100 kg·ha<sup>-1</sup>, mientras que los daños por virus va de 27 a menos de 2 t·ha<sup>-1</sup> según la variedad y ambiente de cultivo. Las menores pérdidas por virus son en el ambiente protegido de mega-túnel (Cuadro 8). En general las pérdidas por virus y rajado pueden ser grandes. El descarte por frutos rajados, fue el mayor motivo de descarte en algunos cultivares. (Cuadro 14), las pérdidas por pudrición intermedias, de 2 o menos t·ha<sup>-1</sup> y menos de 1 t·ha<sup>-1</sup> por gusanos y necrosado (Cuadro 10).

Cuadro 14. Incidencia porcentual de frutos con síntomas de virosis de cinco cultivares de tomate tipo bola en tres condiciones de cultivo. CEDEH-FHIA, valle de Comayagua. 2015-2016.

Cultivar	Frutos con síntomas de virosis, %		
	Campo	Mega túnel	Micro-túnel
BHN-205	14.93	1.29	21.20
Charger	21.16	1.57	23.17
EW-1936	7.22	2.28	7.12
PS-1090	16.25	0.99	27.83
Rambo	28.05	1.51	10.44
CV (%)	59.88		
R <sup>2</sup>	0.72		
p-valor variedad	0.0153		
p-valor ambiente	<0.0001		
p-valor interacción	0.0053		

<sup>1</sup>Medias seguidas por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según PRUEBA DE MEDIAS ( $p \leq 0.05$ ).

El descarte por rajaduras de frutos fue el segundo motivo de mayor % de los cultivares en los tres ambientes, principalmente con los frutos del cultivar BHN-205 que en campo resulto con un 15.61 % de frutos rajados, y en el megatúnel con 14.41 (Cuadro 15).

Cuadro 15. Descarte de frutos por rajadura de Cinco cultivares de tomate, evaluados en tres condiciones de cultivo en valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Cultivar	Frutos rajados, %		
	Campo	Mega túnel	Micro-túnel
BHN-205	15.61	14.41	7.93
Charger	3.51	10.83	3.75
EW-1939	1.39	0.70	1.53
PS-1090	4.28	8.98	2.91
Rambo F1	1.89	3.51	2.89
CV (%)	45.20		
R <sup>2</sup>	0.83		

p-valor variedad	<0.0001
p-valor ambiente	0.0001
p-valor interacción	0.0012

Cuadro 16. Otros motivos del descarte de frutos de Cinco cultivares de tomate cultivado en tres ambientes. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2015-2016.

Necrosis apical	0 – 0.52	263.54	0.26	0.7406
Quemados	0 – 0.12	269.72	0.29	0.6700
Daño larvas	0 – 0.75	165.14	0.62	0.0002
Podridos	0 – 2.03	135.23	0.76	0.0001

Con relación al peso de frutos promedio general, en campo abierto se presentaron los mayores pesos promedios del fruto y de las variedades Charger el que manifestó el mayor peso con un promedio de 529 gr. Los menores pesos promedio se presentaron en el ambiente de micro túnel y mega Túnel, siendo el cultivar EW-1936 con pesos menores de 152 g. Debido a que este cultivar resulto ser tipo Saladete. (Cuadro 17).

Cuadro 17. Peso promedio de frutos de cinco cultivares de tomatea tipo bola evaluados en tres ambientes de cultivo en valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Cultivar	Campo	Megatúnel	Microtúnel	Promedio
	----- g -----			
BHN-205	347	288	248	<b>294</b>
Charger	529	272	209	<b>337</b>
EW-1936	222	152	145	<b>173</b>
PS-1090	319	274	241	<b>278</b>
Rambo F1	296	244	196	<b>245</b>
Promedio	<b>343</b>	<b>246</b>	<b>208</b>	
CV (%)	31.42			
R <sup>2</sup>	0.51			
p-valor variedad	0.0003			
p-valor ambiente	0.0018			
p-valor interacción	0.9998			

<sup>1</sup>Medias seguidas por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según la prueba PRUEBA DE MEDIAS ( $p \leq 0.05$ ).

En general se concluye que los cultivares evaluados manifestaron un buen comportamiento y desarrollo, logrando un rendimiento satisfactorio para las condiciones climáticas del CEDEH-FHIA, en el valle de Comayagua, bajo el manejo agronómico propuesto con fertigación, camas acolchadas, manejo de plagas y enfermedades.

## Conclusiones

1. El rendimiento total y comercial de las variedades y entre ambientes fue diferente.

2. La variedad Rambo F1, en cualquier ambiente tiene un rendimiento comercial de 31.1 a 49.2 % más que las otras cuatro variedades, entre las cuales no existe diferencia de rendimiento.
3. En el ambiente de macro-túnel se obtienen un rendimiento comercial 77 % mayor que en campo abierto o micro-túnel.
4. Las variedades no se comportan diferente en los diversos ambientes, por lo que las variedades con alto rendimiento, independientemente del ambiente, siguen teniendo alto rendimiento y viceversa.
5. En el mega-túnel se logró aprovechar 10 % más de la producción que a campo abierto y el micro-túnel.
6. Mientras que el aprovechamiento de la variedad EW-1936 fue mayor que BHN-205, la cual ocupa con las demás variedades un lugar intermedio de aprovechamiento.
7. A los 80 días después del trasplante la incidencia y el grado de severidad de infección por virus, solo se debe al ambiente y no la variedad. En campo abierto hay mayor número de plantas afectadas y con mayor severidad.
8. Las menores pérdidas por descarte de frutos por daño por virus son en el ambiente protegido de mega-túnel.
9. El descarte por frutos rajados, fue el mayor motivo de descarte en algunos cultivares.
10. En campo abierto se presentaron los mayores pesos promedios del fruto.

### Recomendación

Debido al comportamiento de los cultivares en cuanto al crecimiento que presentan en el ambiente de mega túnel que resulto ser de crecimiento de semi a indeterminados, es importante realizar nuevas evaluaciones y adoptar diferentes tipos de estructura como las casas mallas que son estructuras de mayor altura.

### Revisión de literatura

Informe tecnico 2014. Programa de Hortalizas, Fundacion Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima, Cortez, Honduras.

Informe tecnico 2003. Programa de Hortalizas, Fundacion Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima, Cortés, Honduras.

Anexo 1. Agroquímicos aplicados durante el ciclo del cultivo campo abierto.

No. de aplicaciones	ddt	Agroquímico	Acción	Dosis*
1	3	Monarca 11.25 SE	Insecticida	250 cc
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
		Amino Cat	Foliar	500 cc
2	8	Actara 25 WG	Insecticida	150 g
		Bellis 38 WG	Fungicida	250 g
		Humifer	Foliar	500 cc
3	10	Match 5 EC	Insecticida	250 cc
		Antracol 70 WP	Fungicida	750 g
		Halcón	Foliar	500 cc

No. de aplicaciones	ddt	Agoquímico	Acción	Dosis*
4	13	Chess 50 WG	Insecticida	200 g
		Nim-X	Insecticida	500 cc
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
5	15	Plural 20 OD	Insecticida	250 cc
		Trigard 75 WP	Insecticida	50 g
		Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
6	21	New Mectin 1.8 EC	Insecticida	100 cc
		Curzate 72 WP	Fungicida	500 g
		Humifer	Foliar	500 cc
7	23	Movento 15 OD	Insecticida	250 cc
		Timorex	Fungicida	750 cc
8	27	Sun Fire	Insecticida	150 cc
		Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
		Acrobak 69 wp	Fungicida	750 g
9	30	Oberon 24 SC	Insecticida	250 cc
		Nim-X	Insecticida	500 cc
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
		Calcio Boro	Foliar	500 cc
10	35	Monarca 11.25 SE	Insecticida	250 cc
		Curzate 72 WP	Fungicida	500 g
		Newfol-F	Foliar	500 cc
11	37	Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
		Newfol-F	Foliar	500 g
12	40	Movento 15 OD	Insecticida	250 cc
		Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
		Timorex	Fungicida	700 cc
13	44	Actara 25 WG	Insecticida	150 g
		Trigard 75 WP	Insecticida	50 g
		Infinito 68.75 SC	Fungicida	250 cc
		Fulmic	Foliar	500 cc
14	50	Chess 50 WG	Insecticida	200 g
		Nim-x	Insecticida	500 cc
		Equathion-Pro 52.5 WG	Fungicida	150 g
15	56	Proclaim 5 SG	Insecticida	100 g
		Acrobat 69 WP	Fungicida	750 g
		Fulmic	Foliar	500 cc
16	62	Match 5 EC	Insecticida	250 cc
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Silbacur 30 EC	Fungicida	250 cc
		Halcón	Foliar	500 cc
17	64	Evisec 50 SP	Insecticida	200 g
		Ag-Mycin 16.4 WP	Bactericida	250 g



No. de aplicaciones	ddt	Agroquímico	Acción	Dosis*
18	65	Aminolon M.M	Foliar	500 cc
		Epingle 10 EC	Insecticida	150 cc
19	68	Amistar Opti	Fungicida	250 cc
		Chess 50 WG	Insecticida	200 g
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Score 25 EC	Fungicida	150 cc
20	70	Amilon M.M	Foliar	500 cc
		Cuprimicina Agícola	Bactericida	400 g
21	72	Match 5 EC	Insecticida	250 cc
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	2000 g
22	79	Timorex	Fungicida	750 cc
		Actara 25 WG	Insecticida	150 g
		Talonil 50 SC	Fungicida	1 l
23	83	Plural 20 OD	Insecticida	250 cc
		Timorex	Fungicida	500 cc
24	92	Aminolon M.M	Foliar	500 cc
		Movento 15 OD	Insecticida	250 cc
		Amistar Extra	Fungicida	250 cc
		Lumbrico-Mol	Foliar	250 cc

\* diluida en 200 L de agua.

Anexo 2. Agroquímicos aplicados durante el ciclo del cultivo bajo condiciones protegidas.

No. de aplicaciones	ddt	Agroquímico	Acción	Dosis*
1	3	Monarca 11.25 SE	Insecticida	250 cc
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
2	8	Amino Cat	Foliar	500 cc
		Actara 25 WG	Insecticida	150 g
		Bellis 38 WG	Fungicida	250 g
3	10	Humifer	Foliar	500 cc
		Match 5 EC	Insecticida	250 cc
		Antracol 70 WP	Fungicida	750 g
4	13	Halcón	Foliar	500 cc
		Chess 50 WG	Insecticida	200 g
		Nim-X	Insecticida	500 cc
5	15	Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Plural 20 OD	Insecticida	250 cc
		Trigard 75 WP	Insecticida	50 g
6	21	Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
		New Mectin 1.8 EC	Insecticida	100 cc
		Curzate 72 WP	Fungicida	500 g
7	23	Humifer	Foliar	500 cc
		Movento 15 OD	Insecticida	250 cc

		Timorex	Fungicida	750 cc
		Halcón	Foliar	500 cc
8	27	Sun Fire	Insecticida	150 cc
		Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
		Acrobak 69 wp	Fungicida	750 g
9	30	Oberon 24 SC	Insecticida	250 cc
		Nim-X	Insecticida	500 cc
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
		Calcio Boro	Foliar	500 cc
10	35	Monarca 11.25 SE	Insecticida	250 cc
		Curzate 72 WP	Fungicida	500 g
		Newfol-F	Foliar	500 cc
11	37	Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Amistar 50 WG	Fungicida	100 g
		Newfol-F	Foliar	500 g
12	40	Movento 15 OD	Insecticida	250 cc
		Krisol 80 SG	Insecticida	150 g
		Timorex	Fungicida	700 cc
13	44	Actara 25 WG	Insecticida	150 g
		Trigard 75 WP	Insecticida	50 g
		Infinito 68.75 SC	Fungicida	250 cc
		Fulmic	Foliar	500 cc
14	50	Chess 50 WG	Insecticida	200 g
		Neem-x	Insecticida	500 cc
		Equathion-Pro 52.5 WG	Fungicida	150 g
15	56	Proclaim 5 SG	Insecticida	100 g
		Acrobat 69 WP	Fungicida	750 g
		Fulmic	Foliar	500 cc
16	62	Match 5 EC	Insecticida	250 cc
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Silbacur 30 EC	Fungicida	250 cc
		Halcón	Foliar	500 cc
17	64	Evisec 50 SP	Insecticida	200 g
		Agr-Mycin 16.4 WP	Bactericida	250 g
		Aminolon M.M	Foliar	500 cc
18	65	Epingle 10 EC	Insecticida	150 cc
		Amistar Opti	Fungicida	250 cc
19	68	Chess 50 WG	Insecticida	200 g
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	200 g
		Score 25 EC	Fungicida	150 cc
		Amilon M.M	Foliar	500 cc
20	70	Cuprimicina Agrícola	Bactericida	400 g
		Amistar Top	Fungicida	250 cc
21	72	Match 5 EC	Insecticida	250 cc
		Dipel 6.4 WG	Insecticida	2000 g
		Timorex	Fungicida	750 cc

22	79	Actara 25 WG	Insecticida	150 g
		Talonil 50 SC	Fungicida	1 l
23	83	Plural 20 OD	Insecticida	250 cc
		Timorex	Fungicida	500 cc
		Aminolon M.M	Foliar	500 cc
24	92	Movento 15 OD	Insecticida	250 cc
		Amistar Opti	Fungicida	500 cc
25	104	Plural 20 OD	Insecticida	250 cc
		Talonil 50 SC	Fungicida	1 lt

\* diluida en 200 L de agua.

### 2.3. Evaluación del comportamiento agronómico de diez variedades de chile lamuyo en megatúnel en el valle de Comayagua, Honduras. HOR15-03

José Renán Marcia  
Programa de Hortalizas

#### Resumen

El valle de Comayagua es muy rico para la producción hortícola. Uno de los rubros principales es la producción de chile dulce tipo Lamuyo, sin embargo hoy en día las áreas de producción se han reducido significativamente por la alta incidencia de plagas que son el factor principal del cultivo. Una alternativa para enfrentar este problema es la siembra protegida. La FHIA en el CEDEH en Comayagua ha estudiado el comportamiento del chile dulce tipo Lamuyo bajo siembra protegida total utilizando un diseño en forma de mega túnel, obteniéndose incrementos significativos en producción. El trasplante se realizó el 11 de diciembre del 2015, la cosecha se empezó a los 60 ddt con frecuencia de cortes dos veces por semana. Los síntomas de incidencia de virosis en planta se empezaron a manifestar al final de producción. Para los rendimientos comerciales el análisis estadístico no identificó diferencias significativas entre las variedades evaluados con rendimiento promedio de 60 t·ha<sup>-1</sup> y un rango desde 49.7 hasta 65.5 t·ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** chile Lamuyo, agricultura protegida, mega túnel, rendimiento, virus, variedades.

#### Introducción

La época seca principalmente en los meses de (enero a mayo), la incidencia de plagas en el valle de Comayagua es severa por lo cual se están implementando las estructuras protegidas para evitar la entrada de insectos chupadores y masticadores se vuelven agresivos, causando un daño significativo al cultivo. La FHIA, en el CEDEH, ha venido evaluando el comportamiento agronómico del cultivo de chile dulce (*Capsicum annuum* L. Merr), tipo Lamuyo bajo condición protegida en estructuras denominadas mega túnel móviles lográndose obtener incrementos significativos del 50% en el rendimiento y calidad de frutos, aumentado el número de cortes por ciclo productivo, presentando frutos de buena apariencia comercial con la desventaja que su peso es inferior al de campo abierto, asimismo el programa de hortalizas, ha evaluado el comportamiento agronómico de varias variedades de chile dulce tipo Lamuyo, obteniendo buenas características de adaptación a las condiciones agroclimáticas que imperan en el valle, como resultado de la

investigación se han obtenido buenos rendimientos con diferentes variedades que hoy en día están en el mercado por sus buenas características de fruto, coloración y firmeza de los cuales podemos mencionar PS 4212, Zapata, Cortés y Nathalie, Maravilloso y Fabuloso).

### Objetivo

Validar la efectividad de la malla anti virus (mega túnel) y el comportamiento agronómico de diez variedades de chile dulce Lamuyo en las condiciones agroclimáticas del valle de Comayagua.

### Materiales y métodos

Se evaluaron 10 variedades de chile tipo Lamuyo (Cuadro 18).

Cuadro 18. Variedades evaluadas en condiciones de macro-túnel, empresa proveedora y forma de la fruta. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2015-2016.

No.	Variedad	Compañía	Forma de fruto
1.	<b>Cortés<sup>1</sup></b>	<b>HM.Clause Seed</b>	<b>Alargado achatado</b>
2.	EZ 242 F1	Enza Zaden	Semi bloqui conico
3.	EZ 30100 F1	Enza Zaden	Alargado
4.	<b>Fabuloso</b>	<b>Sakata</b>	<b>Alargado</b>
5.	Magaly	Sakata	Semi bloqui conico
6.	<b>Nathalie</b>	<b>Syngenta</b>	<b>Syngenta</b>
7.	Patricio	Agro Seed	Semi bloqui
8.	<b>PS 16364212</b>	<b>Seminis</b>	<b>Semi alargado</b>
9.	Supremo	Seminis	Alargado cuadrado
10.	<b>Zapata</b>	<b>HM.Clause Seed</b>	<b>Alargado achatado</b>

<sup>1</sup> En negrillas se señalan variedades de uso comercial.

Las variedades fueron trasplantados, el 11 de diciembre del 2015, en la válvula No. 22 lado sur estos suelos de la estación experimental son muy pobres en materia orgánica que presentan una textura franco arcillosa con un pH de 6.5 con, niveles altos de potasio, niveles de medio a bajos de fósforo debido a la poca fertilidad de los suelos (Cuadro 19).

Cuadro 19. Resultado e interpretación de análisis químico de suelos del lote 22 del CEDEH- FHIA, Comayagua, Honduras 2015-2016.

Resultados e interpretación de análisis químico					
pH	6.8	A	Hierro, ppm	4.2	M
Materia orgánica, %	1.7	B	Manganeso, ppm	4.8	A
Nitrógeno total, %	0.76	B	Cobre, ppm	1.68	A
Fósforo, ppm	16	M	Zinc, ppm	0.66	B
Potasio, ppm	956	A			
Calcio, ppm	2470	M			
Magnesio, ppm	377	M			

A: alto, M: medio, B: bajo

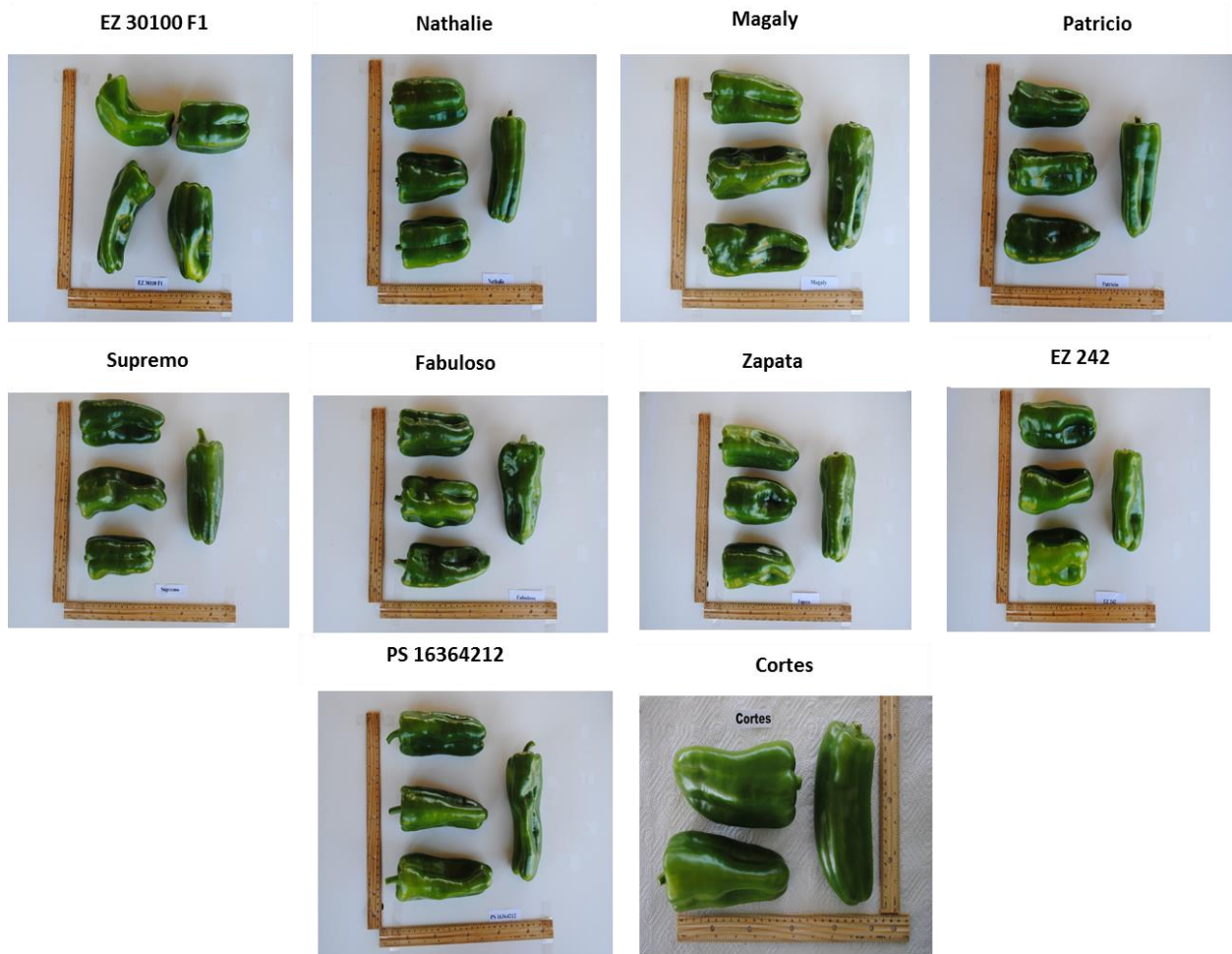


Figura 6. Características fenotípicas de las variedades evaluadas CEDEH-FHIA.

### Descripción del megatúnel

Esta estructura tiene la forma de un túnel, el armazón está construido con tubo industrial de media pulgada de diámetros arqueados de un extremo a otro, colocando once arcos en toda la estructura separados cada arco a cinco metros sosteniéndolos alambre galvanizado #10 colocado en la parte superior del túnel. Esta estructura abarca cinco camas de cultivo quedando un ancho de 7.5 m. Por 50 m de largo para un área total de (375 m<sup>2</sup>), Una vez armada la estructura queda con una altura 1.9 m en el centro y 1.7 m los extremos (Figura 7).



Figura 7. Interior del megatúnel con el cultivo de chile lamuyo

Los suelos de la estación experimental son pesados franco arcillosos para su preparación se utilizaron los siguientes implementos: (aradura, rome plow, bordeo, rotatiller y el uso de acolchado plástico color plata negro metalizado).

Las variedades fueron sembradas en el invernadero de (CEDEH), el día 11 de octubre del 2015, en bandejas de 200 posturas utilizándose como sustrato una mezcla del producto comercial Pro-Mix<sup>®</sup> (Premier Horticultura LTD, Riviere-du-Loup, Canadá), que es una turba del musgo *Sphagnum* sp, más bocashi en relación 1:1.

El trasplante se realizó el 11 de diciembre del 2015 a 30 días después de la siembra (dds), mediante un arreglo espacial a doble hilera, 1.5 m entre camas x 0.20 m entre hilera x 0.30 m entre plantas. Se trasplanta a camas acolchadas con plástico – metalizado, la densidad poblacional de 53,300 plantas por hectárea. Al momento del trasplante se aplicó al pie de cada planta 25 cc por planta con bomba de mochila sin boquilla, una solución nutritiva que consistió en mezclar 3 kg fosfato monoamónico (MAP) más 0.5 litros de Razormin diluidos en 200 litros de agua.

El centro experimental y demostrativo de horticultura (CEDEH), cuenta con un sistema de bombeo sumergible (pozo), el cual la capacidad del acuífero es de 120 galones por minuto. Para poder realizar los riegos se toma como referencia los registros de la evaporación del CEDEH, durante el ciclo del cultivo se realizaron 70 riegos equivalente a 126 horas acumuladas.

Todos los fertilizantes (Cuadro 20) fueron previamente diluidos y aplicados a través del sistema de riego por goteo en un área de 2,500 m<sup>2</sup>. El nitrato de calcio, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> fue aplicado por

separado para evitar la formación de precipitados los cuales son insolubles y por consiguiente no disponibles para la planta, además de provocar la acumulación de sales. El uso de melaza nos ayuda a evitar la obstrucción de goteros se aplica una vez por semana.

Cuadro 20. Fuentes de fertilizantes solubles aplicadas durante el ciclo de producción  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Tipo de fertilizante	Dosis,	N	P	K	Mg	Ca	S
	----- $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ -----						
Fosfato monoamónico, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	120.5	13.3	66.3	---	---	---	---
Nitrato de potasio, $\text{KNO}_3$	256.3	33.3	---	115.3	---	---	---
Sulfato de magnesio, $\text{MgSO}_4$	55.3	---	---	---	9.1	---	7.7
Nitrato de calcio, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	96.1	14.4	---	---	---	25.0	---
Urea, $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$	35.2	16.2	---	---	---	---	---
<b>Total</b>		<b>77.2</b>	<b>66.3</b>	<b>115.3</b>	<b>9.1</b>	<b>25.0</b>	<b>7.7</b>

Los monitoreo de plagas y enfermedades se realizan dos veces por semana para ver los niveles de infestación que hay en el cultivo. Esto se emplea como base para programar su control con insecticidas o fungicida (Anexo 1). Se efectúa una rotación de productos con el objetivo de evitar crear resistencia. Las aspersiones aplicadas en mega túnel fueron mínimas debido a la estructura de encerramiento con malla anti virus, la cual solo se realizaron 8 aplicaciones de fungicida y 14 de insecticidas. Las principales plagas de mayor incidencia durante el ciclo fueron: mosca blanca, áfidos, ácaros, trips y el pulgón saltador, debido a la época seca que se condujo el ensayo entre los meses de enero a abril.

Para el control de malezas no fue problema por la eficiente labor que desempeña el plástico, sin embargo se realizó una limpieza, manual por postura en la primera etapa más delicada de crecimiento del cultivo y las calles con azadón.

El ensayo experimental se establecido bajo un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, con parcelas experimentales de una cama de 1.5 m x 6 m (parcela útil) para un área de  $9.0 \text{ m}^2$ .

Las variables a evaluadas fueron:

1. Altura de planta a los 40, 55 y 65 ddt.
2. Grado de severidad e incidencia de virus a los 65 y 75 ddt. El grado de severidad está diseñado en una escala de 1-5 para determinar el nivel de infestación de una planta:
  - 1=Ausencia completa de síntomas.
  - 2= Leve Amarillamiento ligero.
  - 3= Amarillamiento notorio más encrespado.
  - 4= Amarillamiento severo encrespado, acopado, ampoyado.

- 5= Amarillamiento severo más encrespado, acopado, ampollado, achaparramiento.
3. Rendimiento total y comercial (frutos·ha<sup>-1</sup> y kg·ha<sup>-1</sup>).
  4. Longitud y diámetro promedio de frutos (cm).
  5. Peso promedio de frutos (g).
  6. Porcentaje de aprovechamiento comercial.
  7. Porcentaje de descarte de frutos por: virosis, podridos y daño por larvas.

Los datos recolectados para las distintas variables, en campo abierto y mega túnel fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA,  $\alpha \leq 0.05$ ) utilizando el paquete estadístico InfoStat® (Di Rienzo, et al. 2016). Si el ANAVA detectará significativas entre los tratamientos, se utilizó la prueba diferencia mínima significativa (DMS) de Fisher para separar sus medias

### Resultados y discusión

En la época verano cuando se desarrolló del cultivo las temperaturas máximas ambientales registradas fueron de 26 a 32 °C, pero dentro de los túneles se incrementa 5 °C, alcanzando temperaturas de hasta 37°C.

A estas temperaturas y la menor incidencia de luz en las estructuras de protección, mega túnel, ejercen un efecto significativo en el crecimiento de altura de las plantas. El análisis de varianza identificó diferencias altamente significativas entre las variedades a los 40, 55 y 65 ddt; sin embargo, las diferencias en las medias son pequeñas, con un máximo de 6 cm entre las más altas y las más baja a los 65 ddt (Cuadro 21).

Cuadro 21. Altura de planta de diez variedades de chile dulce tipo lamuyo cultivados en mega túnel en el CEDEH-FHIA, Comayagua 2015-2016.

Variedad	en mega túnel		
	40 ddt	55 ddt	65 ddt
	<b>Altura de planta, cm</b>		
Cortes	99.1	105.1	111.7
EZ 242 F1	106.8	112.2	117.2
EZ 30100 F1	97.6	103.6	111.4
Fabuloso	104.9	110.9	113.5
Magaly	96.3	102.2	111.4
<b>Nathalie</b>	<b>102.7</b>	<b>108.7</b>	<b>112.4</b>
Patricio	105.4	111.5	116.5
PS 16364212	101.4	107.4	112.1
Supremo	104.7	109.0	113.0
Zapata	100.3	105.3	111.9
CV (%)	5.5	7.3	7.2
R <sup>2</sup>	0.88	0.78	0.68
p-valor	0.0001	0.0275	0.0034
Error estándar	1.25	1.23	1.33



La virosis tanto en planta como en fruto es de suma importancia causando un daño a la producción. En el megatúnel la incidencia y severidad del daño fue bajo, sin haber diferencias estadísticamente detectables entre las variedades. En promedio a los 65 días el 3.3 % de plantas fueron afectadas y con un índice de severidad promedio de 3.2 a los 75 ddt, donde 3 es igual a un amarillamiento notorio más encrespado.

Todas las variedades evaluadas presentaron un desarrollo y crecimiento adecuado, a las condiciones del valle y permitieron que las variedades expresaran su potencial productivo de frutos comerciales. El ciclo de producción de chile en mega túnel duro, dos meses y medio realizándose diez cortes, es importante indicar que los pocos cortes que se realizan es debido a las temperaturas altas, lo que provocan una madurez prematura de frutos y por ende rápido envejecimiento de la planta.

El número de frutos y rendimiento total y comercial por hectárea no fue diferente significativamente entre variedades. En promedio se produjeron 440 mil frutos por hectárea con un peso de 60 toneladas en la hectárea, de estos 402 mil con un peso de 57 toneladas por hectárea eran de calidad comercial (Cuadro 22).

Cuadro 22. Número de frutos y rendimiento comercial de 10 cultivares de chile dulce tipo lamuyo evaluados en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2015-2016.

<b>Cultivar</b>	<b>Número de frutos miles/ha</b>	<b>Rendimiento t·ha<sup>-1</sup></b>
Cortes	391	55.0
EZ 242	414	65.5
EZ 30100 F1	428	59.5
Fabuloso	455	61.6
Magaly	351	49.7
<b>Nathalie</b>	<b>397</b>	50.6
Patricio	420	54.0
PS 16364212	414	58.7
Supremo	347	56.5
Zapata	400	58.4
CV (%)	14.2	13.6
R <sup>2</sup>	0.49	0.49
P-Valor	0.4653	0.3690
E.E	33040	4484.0

El rendimiento porcentual aprovechable para todas las variedades fue de un promedio general del 95.3%, pero el análisis de varianza señala que hay diferencias entre las variedades; estas diferencias son pequeñas de 2.6 a 1.5 % del testigo comercial Nataly. Los descartes de mayor a menor fueron de 3.6 % por quemadura de sol, 0.6 % por daño de acaros al fruto, 0.2 % por daño de virus y 0.02 % por daños causados al fruto por gusanos. Solamente se obtuvieron diferencias significativas por descartes de gusanos entre variedades (Cuadro 23).

Cuadro 23. Aprovechamiento comercial y motivos de descarte de 10 variedades de chile dulce tipo lamuyo evaluados en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2015-2016.

Variedad	Rendimiento comercial, %	Motivo de descarte, %			
		Gusano	Acaro	Virosis	Sol
Cortes	96.7	0.0	0.5	0.4	2.0
EZ 242 F1	95.6	0.0	1.0	0.0	3.3
EZ 30100 F1	95.7	0.0	0.2	0.4	3.7
Fabuloso	96.1	0.0	0.1	0.1	3.4
Magaly	92.6	0.0	1.2	0.1	6.0
<b>Nathalie</b>	<b>94.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>4.5</b>
Patricio	96.2	0.0	0.6	0.1	3.0
PS 16364212	96.4	0.1	0.6	0.1	2.6
Supremo	94.5	0.1	0.6	0.6	4.0
Zapata	95,4	0.0	0.8	0.0	3.6
CV (%)	1.4	140.0	123.9	207.0	36.4
R <sup>2</sup>	0.69	0.60	0.30	0.26	0.68
P-valor	0.0345	0.0304	0.8132	0.7622	0.1047
E.E	0.42	0.06	0.25	0.28	0.77

Todas las variedades presentaron sus características propias (genotípicas y fenotípicas) de forma alargada, otros de forma semi bloque y largos achatados de color oscuro a verde claro unos con mayor firmeza y mejor grosor de paredes como Nathalie y Cortes. Sin embargo, el diámetro, longitud y peso de frutos no mostraron diferencias significativas entre las variedades con premios generales de 5.8 cm, 12.4 cm y 128 g por fruto, respectivamente.

### Conclusiones

Con la producción de chile tipo lamuyo bajo estructuras protegida de mega-túnel es posible obtener 60 toneladas de fruto con calidad comercial con cualquiera de las 10 variedades empleadas en este ensayo.

En el cultivo de chile tipo lamuyo bajo estructuras protegidas de mega-túnel la incidencia de plantas con virosis fue de 3.3 % a los 65 días después del trasplante.

### Recomendaciones

Se recomienda hacer la evaluación de variedades al menos tres ciclos o en tres distintos sitios para obtener resultados confiables.

Debido a la alta incidencia de plagas que afecta directamente el cultivo es necesario adoptar la implementación de estructuras protegidas con medianos y pequeños agricultores, con el fin de asegurar sus cosechas y obtener mejores rendimientos y calidad de fruta, con estas estructuras se puede realizar varios ciclos de producción ya que son móviles y sencillas de instalar.

### Literatura citada

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2016. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.

Anexo 1. Productos aplicados durante el ciclo del cultivo chile dulce tipo lamuyo.

Producto	Ingrediente activo	Dosis/barril de 200L	Plaga a controlar
<b>Insecticida</b>			
Actara	thiametoxan.	150-250 g	Chupadores
Plural	Imidacloprid	250 cc	Mosca blanca y áfido
Chess	Pymetrozine	200 g	Chupadores
Oberón	Spiromesifen	250 cc	Mosca blanca y áfido
Rescate	Acetamiprid	100 g	Chupadores
Pegasus	Diafenthiuron	250 cc	Chupadores
Vydate	Oxamilo	300 cc	Picudo
Regent	Fipronil	100-150 cc	Picudo
Proclaim	emamectina benzoato	80-100 g	Gusano
Evisec	Thiocyclam	200 g	Mosca blanca
Vertimec	Abamectina	120 cc	Acaro
Sunfire	Clorfenapir	100 cc	Thrips
<b>Fungicidas y bactericidas</b>			
Trichozam	Trichoderma	200 g	Hongos
Phyton	Sulfato de cbre	300 cc	Bacterias
Curzate	Cymoxanil	750 g	Hongo
Amistar	Azoxistrobin	80 g	Hongo
Ridomil	Metalaxil	750 g	Hongo
Serenada	Bascillus subtilis	750 cc	Hongo y bacterias
Silvacur	Tebuconazol	250 cc	Hongo
Acrobat	Dimetoford	750 g	Hongo
Revus	Mandipropamid	200 cc	Hongo
Equation pro	Famoxadona + cymoxamil	300 g	Hongos

### 2.4. Evaluación de diez híbridos de chile dulce tipo morrón en megatúnel bajo las condiciones del valle de Comayagua. HOR15-04

**José Renán Marcía**  
Programa de Hortalizas

#### Resumen

Fueron evaluados diez cultivares de chile dulce tipo morrón en estructura protegida de megatúnel, bajo las condiciones agroclimáticas del valle de Comayagua. Las semillas fueron cedidas por las diferentes casas comerciales con el objetivo de identificar aquellos con alto potencial productivo y

calidad de fruto, consistencia firme que permita el acarreo y brinde una vida de anaquel más larga, así como con una coloración uniforme. La evaluación se llevó a cabo en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH). Las variedades evaluadas no tienen diferente rendimiento entre sí puesto que no hubo diferencia significativa en **rendimiento total y comercial**, que en promedio fueron de 101.2 y 98.6 kg·ha<sup>-1</sup> respectivamente. Además, el descarte de fruto por las diversas causas fue bajo y no tuvo efecto la variedad en esto, por lo que el porcentaje de producción comercializable fue alto, más de 95 %.

### Palabras clave

Chile morrón, producción protegida, megatúnel, Hortalizas, Comayagua.

### Introducción

El cultivo de chile dulce en Honduras, al igual que el tomate, presentan un alto potencial de producción; sin embargo, la superficie sembrada con tomate en el país son 70 % más. En la actualidad los rendimientos de un cultivar de chile dulce independientemente del manejo puede cambiar de un año a otro y/o entre temporadas debido a que este cultivo es muy susceptible a los virus por lo tanto afecta los rendimientos, el cual están asociadas las plagas como la Mosca blanca, áfidos, acaros y trips.

La producción de chile dulce se concentra en Ocotepeque, El Paraíso, Olancho, Francisco Morazán, Comayagua y Siguatepeque. Los cultivares de mayor preferencia son Alliance, Aristotle y Anaconda que poseen muy buenas características de forma de fruta, coloración y firmeza paredes bien gruesas para el transporte, esto último es bastante deseado por los productores y comercializadores a la hora de la comercialización.

El chile (*Capsicum annum*) es una planta muy ramificada, monoica, autógena, con flores axilares de color blanco y su fruto es una baya dividida en dos o más secciones internas llamadas lóbulos o celdas que contienen las semillas. Sus frutos presentan coloraciones que van desde el verde hasta el amarillo cuando están inmaduros; rojo, amarillo, anaranjado o café cuando maduros. Son consideradas ideales para el crecimiento del cultivo las temperaturas diurnas entre 24 a 30°C y nocturnas entre 9 a 12°C. El chile se adapta bien a suelos con un pH de 5.8 a 6.5 con un óptimo de 6.0; asimismo se puede cultivar hasta una altura de 2,000 msnm.

Un productor de chile dulce en promedio cosecha de 80,000 a 130,500 libras por hectárea (36 a 59 t·ha<sup>-1</sup>). La época seca principal producción es en los meses de enero a mayo condiciones que permiten el aumento de la incidencia de plagas a en el valle de Comayagua, por lo cual, se están empleando el cultivo bajo estructuras de protección que reduzcan la entrada de insectos chupadores y masticadores que un daño significativo al cultivo y transmiten virus. La alta incidencia de virus es uno de los problemas más grandes que enfrenta la producción de chile dulce, esta se reduce al producir bajo estructuras protegidas como el megatúnel, donde además disminuye el daño de frutos por quemadura de sol.

### Objetivo

Con el objetivo de identificar variedades de chile dulce tipo morrón para cultivar bajo la estructura protegida de megatúnel que sean productivas y adaptadas al valle de Comayagua, se estableció un ensayo para estudiar el comportamiento agronómico de diez variedades en el CEDEH-FHIA.

### Materiales y métodos

Las diez variedades (Cuadro 24 y Figura 8) fueron sembrados en el invernadero de (CEDEH), el día 11 de noviembre del 2015 en bandejas de 200 posturas utilizándose como sustrato una mezcla del producto comercial Pro-Mix (Premier Horticultura LTD, Riviere-du-Loup, Canadá), que es una turba del musgo *Sphagnum* sp, más bocashi en relación 1:1.

Cuadro 24. Variedades de chile tipo morrón evaluadas bajo una estructura de protección de megatúnel en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

	<b>Cultivar</b>	<b>Compañía</b>	<b>Forma de fruto</b>
1.	Procaf	Enza Zaden	Semi alargado
2.	Bunker	Enza Zaden	Bloqui cuadrado
3.	Mildred	Enza Zaden	Bloqui cuadrado
4.	SV 1634	Seminis	Alargado
5.	SV0677	Seminis	Semi bloqui conico
6.	PS 09941819	Seminis	Alargado
7.	Anaconda	HM.Clause	Semi bloqui
8.	Alliance	HM.Clause	Bloqui cuadrado
9.	Superman	Agro Seed	Semi bloqui conico
10.	Blizt	Sakata	Bloqui cuadrado

Antes de establecer el ensayo se dio un paso de arado, dos pasos de rastra tipo rome plow, bordeadora, rotatiller y el emplastado usando plástico plata metalizado el cual en estudios han demostrado que ayuda a la repelencia de insectos en los primeros 45 días antes de que la planta haga cobertura. El ensayo fue conducido y estableció al lado Oeste del lote #17 del CEDEH-FHIA. La parcela de cultivo presenta un suelo de textura franco arcilloso, con pH alto, niveles bajos de materia orgánica y nitrógeno total y concentraciones altas de fósforo y potasio (Cuadro 25).

Cuadro 25. Resultado e interpretación de análisis químico de suelos del lote #22 del CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras 2015-2016.

pH	6.8	A	Hierro, ppm	4.2	M
Materia orgánica, %	1.7	B	Manganeso, ppm	4.8	A
Nitrógeno total, %	0.76	B	Cobre, ppm	1.68	A
Fósforo, ppm	16	M	Zinc, ppm)	0.66	B
Potasio, ppm	956	A			
Calcio ppm	2470	M			
Magnesio ppm	377	M			

A: alto, M: medio, B: bajo



Figura 8. Características de los frutos de las 10 variedades evaluados.  
CEDEH-FHIA, 2015-2016.

El trasplante se realizó el 11 de diciembre del 2015, 30 días después de la siembra (dds) bajo la estructura de megatúnel que está construida con tubo industrial de media pulgada de diámetros arqueados de un extremo a otro, colocando once arcos en toda la estructura separados cada arco a cinco metros sosteniéndolos alambre galvanizado #10 colocado en la parte superior del túnel. Esta estructura abarca cinco camas de cultivo quedando un ancho de 7.5 m por 50 m de largo para un área total de (375 m<sup>2</sup>). Una vez armada la estructura queda con una altura del centro de 1.9 m y 1.7 m los extremos.

El arreglo espacial fue de 0.30 m entre plantas, en doble hilera a 0.20 m sobre camas acolchadas con plástico color metálico. Las camas están espaciadas a 1.5 m. La densidad de población fue de 53.3 mil plantas hectárea. Al momento del trasplante se aplicó 25 cc con bomba de mochila al pie de cada planta una solución nutritiva de 3 kg fosfato monoamónico (MAP) más 0.5 litros de Razormin diluidos en 200 litros de agua.

El cultivo a los 30 días después del trasplante (ddt) inició tutoró en la espaldera que consistió de estacas de 1.10 m de alto espaciadas a 2.0 m. Las hiladas horizontales de cabuya se colocaron cada 0.20 m, conforme al crecimiento y/o desarrollo de las plantas.

El Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), cuenta con un sistema de bombeo sumergible (pozo), el cual la capacidad del acuífero es de 120 galones por minuto. El agua se suministró utilizando un cabezal de riego por cama con una cinta de riego con emisores de 1.1 litros por hora distanciados a 0.30 m. Para determinar la frecuencia de riego se tomó como referencia los registros de la evaporación de la estación climática del CEDEH. Se realizaron 72 turnos de riego durante el ciclo de cultivo, para un total de 175 horas de riego y una lámina de agua de 437.5 mm/ha.

Cuadro 26. Fuentes y dosis de fertilizante solubles aplicadas durante el ciclo de producción de chile dulce tipo morrón producido bajo la protección de un megatúnel en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015.2016.

Tipo de fertilizante	Dosis	N	P	K	Mg	Ca	S
	-----kg·ha <sup>-1</sup> -----						
Fosfato monoamónico, NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	120.5	13.3	66.3	---	---	---	---
Nitrato de potasio, KNO <sub>3</sub>	256.3	33.3	---	115.3	---	---	---
Sulfato de magnesio, MgSO <sub>4</sub>	55.3	0.0	---	---	9.1	---	7.7
Nitrato de calcio, Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	96.1	14.4	---	---	---	25.0	---
Urea, CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	35.2	16.2	---	---	---	---	---
<b>Total</b>		77.2	66.3	115.3	9.1	25.0	7.7

Todos los fertilizantes (Cuadro 26) fueron previamente diluidos y aplicados a través del sistema de riego por goteo en un área de 2,500 m<sup>2</sup>. El nitrato de calcio, Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> fue aplicado por separado para evitar la formación de precipitados los cuales son insolubles y por consiguiente no disponibles para la planta, además de provocar la acumulación de sales. El uso de melaza nos ayuda a evitar la obstrucción de goteros se aplica una vez por semana.

En ciclo del cultivo fue en el verano seco donde las temperaturas registradas son de 26-32 °C grados centígrados. Dentro de la estructura de megatúnel la temperatura se incrementa 5 grados, alcanzando temperaturas mayores a los 37 grados.

Los monitoreos del programa de hortalizas se realizan dos veces por semana para ver los niveles de infestación que hay en el cultivo. La aplicación de cada productos insecticidas y fungicidas, se efectúa en forma de rotación con el objetivo de evitar resistencia de las plagas y hongos, Las aspersiones aplicadas en megatúnel fueron mínimas debido a la estructura de encerramiento con malla anti virus, la cual solo se realizaron 8 aplicaciones de fungicida y 14 de insecticidas (Anexo 1). Las principales plagas de mayor incidencia durante el ciclo fueron: mosca blanca, áfidos, ácaros, trips y el pulgón saltador.

Para el control de malezas es mínimo con el acolchado, únicamente se realizó una limpieza, manual por postura en la primera etapa más delicada de crecimiento del cultivo y las calles con azadón.

El ensayo experimental se estableció bajo un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las parcelas experimentales consistieron de una cama por seis metros de largo, con una parcela útil de 1.5 m x 6 m, con un área de 9.0 m<sup>2</sup>.

Las variables a medir y evaluar fueron:

1. Altura de planta a los 40-55 y 65 ddt.
2. Grado de severidad e incidencia porcentual en planta a los 65 y 75 ddt

El grado de severidad se evalúa con una escala de 1-5:

- 1=Ausencia completa de síntomas.
  - 2= Leve amarillamiento ligero.
  - 3= Amarillamiento notorio más encrespado.
  - 4= Amarillamiento severo encrespado, acopado, ampollado.
  - 5= Amarillamiento severo más encrespado, acopado, ampollado, achaparramiento.
3. Rendimiento total y comercial (frutos/ha kg·ha<sup>-1</sup>.)
  4. Longitud y diámetro promedio de frutos (cm)
  5. Peso promedio de frutos (g)
  6. Porcentaje de aprovechamiento comercial
  7. Porcentaje de descarte por sus diversos conceptos (virosis, podridos y daño por larvas).

Los datos recolectados fueron sometidos a un análisis de varianza utilizando el paquete estadístico InfoStat<sup>®</sup> (Di Rienzo, et al. 2016). Si este análisis detecta diferencias significativas entre los tratamientos, se utilizó la prueba diferencia mínima significativa de Fisher para separar sus medias

### Resultados y Discusión

Todos los cultivares evaluados presentaron un desarrollo y crecimiento adecuado, a las condiciones del valle y permitieron que los cultivares expresaran su potencial productivo y calidad de frutos comerciales.

Hubo diferencias altamente significativas en el número total y la cantidad de frutos con calidad comercial producida por variedad, pero estas diferencias no fueron significativas expresado en **rendimiento total y comercial** en toneladas por hectárea que en promedio fueron de 101.2 y 98.6 kg·ha<sup>-1</sup> respectivamente en promedio (Cuadro 27).



Cuadro 27. Rendimiento total y comercial y, porciento de rendimiento comercial y motivo de descarte de frutos de 10 cultivares de chile dulce tipo morrón evaluados en el valle de Comayagua bajo una estructura de megatúnel. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Variedad	Rendimiento				Rendimiento comercial, %	Motivo de descarte de frutos, %			
	Total		Comercial			Virus	Larvas	Podridos	Sol
	Frutos miles ha <sup>-1</sup>	t·ha <sup>-1</sup>	Frutos por ha, miles	t·ha <sup>-1</sup>					
<b>Alliance</b>	<b>608</b>	<b>105</b>	<b>584</b>	<b>103</b>	<b>97.9</b>	<b>0</b>	<b>0.32</b>	<b>0.32</b>	<b>1.68</b>
<b>Anaconda</b>	<b>608</b>	<b>101</b>	<b>576</b>	<b>99</b>	<b>97.3</b>	<b>0</b>	<b>0.16</b>	<b>0.16</b>	<b>2.5</b>
Bliz	551	96	521	93	97.4	0	0	0	2.5
Bunker F1	639	103	621	101	98.6	0	0	0	0.97
Mildred	619	101	579	97	96.3	0	0.23	0.23	3.42
Procaf F1	628	104	600	102	97.7	0.15	0	0	2.12
PS 0994181	579	97	550	95	97.3	0,00	0	0	2.65
Superman	549	95	509	91	96.4	0	0.04	0.04	3.52
SV 1634	849	110	812	107	97.5	0	0.07	0.07	2.34
SV 9677	720	99	688	97	97.7	0	0	0	2.21
<b>Promedio</b>	<b>650</b>	<b>101.1</b>	<b>604</b>	<b>98.5</b>	<b>97.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>2.4</b>
CV (%)	9.4	8.5	9.9	8.6	1.1	547	244	244	40
R2	0.77	0.38	0.77	0.40	0.4	0.38	0.37	0.37	0.49
p-valor	0.0003	0.5679	0.0004	0.4851	0.33	0.47	0.47	0.47	0.13
Error estándar	34.71	5.0	19.0	2.9	0.34	0.03	0.06	0.03	0.31

<sup>1</sup>Medias seguidas por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de medias ( $p \leq 0.05$ ).

El **por ciento de producción comercial** con calidad para el mercado fue alta, mayor de 95 % sin diferencia entre las variedades. El porciento de frutos **descartados** por las diferentes causas, virus, daño lavas, podridos o quemados por sol fueron muy bajos y tampoco fueron diferentes significativamente entre variedades (Cuadro 4).

Debido a la efectividad que ejerce la cobertura de la malla del megatúnel, en el cultivo, los porcentajes de incidencia y severidad de virus fueron pequeñas.

El ciclo de producción de chile en megatúnel duro, dos meses y medio realizándose catorce cortes, es importante indicar que los cortes se terminaron ya que debido a las temperaturas altas la madurez de frutos es prematura y envejece la planta.

Experiencias previas cultivando dentro de estructuras de protección, megatúnel y macrotúnel, ejercen un efecto en el crecimiento de las plantas, aumentando la **altura de la planta** hasta un 50% de forma general

En este ensayo se observaron diferencias altamente significativas ( $p \leq 0.01$ ) entre variedades a los 30 días después de la siembra (dds). Sin embargo, estas diferencias entre variedades desaparecen en las mediciones a los 45 y 55 dds (Cuadro 28).

Cuadro 28. Altura de planta e, incidencia y severidad de virus en planta de diez cultivares de chile dulce tipo morrón cultivados en megatúnel en valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Cultivar	Altura de planta, cm			Virosis			
				Incidencia, %		Severidad	
	30 ddt	45 ddt	55 ddt	65 ddt	75 ddt	65 ddt	75 ddt
<b>Alliance F1</b>	<b>44.9</b>	<b>74.8</b>	<b>85.2</b>	<b>4.4</b>	<b>5.1</b>	<b>4.0</b>	<b>4.3</b>
<b>Anaconda F1</b>	<b>44.6</b>	<b>73.7</b>	<b>84.6</b>	<b>0.7</b>	<b>1.4</b>	<b>0.6</b>	<b>1.0</b>
Bliz	30.2	67.0	80.9	0.0	0.0	0.0	0,00
Bunker	50.5	77.8	87.3	7.4	7.6	4.0	4.3
Mildred	43.9	67.2	81.4	2.9	4.4	3.0	3.6
Procat	48.2	75.8	87.2	4.4	5.9	4.3	4.6
PS 09941819	52.8	79.8	92.4	0.7	2.2	1.3	3.0
Superman F1	45.2	75.0	85.6	0.0	1.4	0.0	1,00
SV 0677 PH	46.2	75.6	85.6	0.7	2.2	1.6	3.3
SV 1634 PH	54.2	81.6	96.8	4.4	4.4	3.0	3.6
CV (%)	6.8	4.4	12.8	103.9	87.7	84.5	57.3
R <sup>2</sup>	0.87	0.23	0.24	0.59	0.47	0.56	0.61
p-valor	0.0001	0.7989	0.8164	0.0385	0.1764	0.0508	0.0253
Error estándar	1.2	3.4	3.5	1.5	0.95	0.59	0.53

<sup>1</sup> Medias seguidas por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de medias ( $p \leq 0.05$ ).

El monitoreo para la identificación de virosis se empezaron a realizar a partir de los 13 días después del trasplante. La **virosis** se evaluó como incidencia, por ciento de plantas afectadas visiblemente, y por la severidad, grado de afectación. Los primeros síntomas de incidencia y severidad en planta se observaron a los 60 días de estar en campo. El análisis de la incidencia, a los 65 de trasplantada a campo mostró diferencias significativas entre las variedades. El testigo comercial Anaconda F1 tuvo significativamente menos plantas afectadas, 0.7 %, que el testigo Alliance F1 con 4.4 %. La severidad de Alliance F1 no es diferente a la de las variedades Bunker, Procat y SV 1634 PH (Cuadro 5).

En cuanto a la severidad del daño por virus, el testigo comercial Anaconda F1 tuvo niveles bajos, grado 1, sin diferencias con las variedades Bliz, y Superman F1. Las demás variedades, siete, tuvieron mayor grado de severidad o afectación, mayor a 3.0, donde los cultivares más afectados fueron los mismos amarillamiento severo encrespado, acopado y ampollado.

Es importante observar que estos cultivares permanecieron bajo la cubierta protectora de malla, aun así, se hay presencia y daño por virus. Además, un factor que afecta en estructuras protegidas es la quemadura de frutos por lo que es necesario hacer pruebas de distanciamiento de siembras para tener mejor cobertura.

Todos los cultivares presentaron sus características propias (genotípicas y fenotípicas) de forma semi alargada, otros de forma semi bloquee y completamente tipo bloqui de color oscuro a verde claro unos con mayor firmeza y mejor grosor de paredes como Alliance y Anaconda.

Con relación al **diámetro y la longitud de fruto** el análisis de varianza identifico diferencias altamente significativas entre los cultivares. Sin embargo, no se encontró diferencias significativas en el **peso promedio del fruto** (Cuadro 29). Cultivares como Blitz se deben seguir evaluándolo por su buen peso y firmeza de fruto.

Cuadro 29. Diámetro, longitud y peso fruto de 10 variedades de chile dulce tipo morrón cultivados en megatúnel en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Cultivar	Diámetro, cm	Longitud, cm	Peso, g
<b>Alliance</b>	<b>12.3</b>	<b>5.6</b>	<b>437.1</b>
<b>Anaconda</b>	<b>10.1</b>	<b>11.7</b>	<b>330.7</b>
Bliz	11.5	8.3	406.1
Bunker	9.5	10.2	295.0
Bunkerf1	8.3	12.3	248.3
Mildred	10.6	6.6	246.1
Procaf	9.2	8.6	265.5
Procaff1	10.9	8.0	338.8
PS0994181	9.3	10.6	316.5
Superman	9.1	9.6	282.3
SV1634	8.1	14.7	287.2
SV9677	4.6	29.4	213.1
CV (%)	9.5	21.2	20.3
R2	0.56	0.60	0.24
p-valor	0.0001	0.0001	0.2521
Error estándar	1.05	2.8	25.3

### Conclusiones

Las variedades evaluadas no tienen diferente rendimiento entre sí puesto que no hubo diferencia significativa en **rendimiento total y comercial**, que en promedio fueron de 101.2 y 98.6 kg·ha<sup>-1</sup> respectivamente.

El descarte de fruto por las diversas causas fue bajo y no tuvo efecto la variedad en esto, por lo que el porcentaje de producción comercializable fue alto, más de 95 %.

### Recomendaciones

Debido a la alta incidencia de plagas que afecta directamente el cultivo es necesario adoptar la implementación de estructuras protegidas con medianos y pequeños agricultores, con el fin de asegurar sus cosechas y obtener mejores rendimientos y calidad de fruta, con estas estructuras se puede realizar varios ciclos de producción ya que son móviles y sencillas de instalar.

## Bibliografía

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2016. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.

**Anexo 1.** Plaguicidas aplicados durante la evaluación de diez variedades de chile dulce tipo morrón bajo condiciones protegidas en megatúnel en valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Producto	Ingrediente activo	Dosis/barril de 200 L	Control
<b>Insecticida</b>			
Actara	Thiametoxan.	150-250 g	Chupadores
Chess	Pymetrozine	200 g	Chupadores
Evisec	Thiocyclam	200 g	Mosca blanca
Oberón	Spiromesifen	250 cc	Mosca blanca y áfido
Pegasus	Diafentiuron	250 cc	Chupadores
Plural	Imidacloprid	250 cc	Mosca blanca y áfido
Proclaim	Emamectina benzoato	80-100 g	Gusano
Regent	Fipronil	100-150 cc	Picudo
Rescate	Acetamiprid	100 g	Chupadores
Sunfire	Clorfenapir	100 cc	Thrips
Vertimec	Abamectina	120 cc	Acaro
Vydate	Oxamilo	300 cc	Picudo
<b>Fungicida</b>			
Acrobat	Dimetoford	750 g	Hongo
Amistar	Azoxistrobin	80 g	Hongo
Curzate	Cymoxanil	750 g	Hongo
Equation pro	Famoxadona + cymoxamil	300 g	Hongos
Phyton	Sulfato de cbre	300 cc	Bacterias
Revus	Mandipropamid	200 cc	Hongo
Ridomil	Metalaxil	750 g	Hongo
Serenada	Bascillus subtilis	750 cc	Hongo y bacterias
Silvacur	Tebuconazol	250 cc	Hongo
Tricho zam	Trichoderma	200 g	Hongos

## 2.5. Evaluación del comportamiento agronómico de variedades de cebolla amarilla y rojas bajo las condiciones agroclimáticas del valle de Comayagua, Honduras. HOR15-05.

**Ing. Renán Marcía**  
**Programa de hortalizas, FHIA**

### Resumen

Con el fin de identificar variedades de cebolla amarilla y rojas productivas para su cultivo comercial en el valle de Comayagua, se realizaron dos ensayos para conocer la adaptación y comportamiento productivo bajo un sistema de producción con acolchado plástico y cinta para el fertiriego. Un ensayo consistió de 27 variedades cebollas amarillas y el otro con 12 de cebolla rojas de distintas empresas. Ambos ensayos incluyen variedades testigo, seleccionadas porque han tenido acogida por los productores para sus plantaciones comerciales. El trasplante se realizó a finales de noviembre del 2015 y la cosecha 115 después en el 2016. El crecimiento y desarrollo de los ensayos fue bueno. No hubo diferencia significativa en rendimiento comercial entre las 27 variedades de cebolla amarilla; sin embargo, hubo efecto significativo de la variedad en el porcentaje de producción aprovechable y categorías de tamaño de bulbo. En el caso de las 12 variedades de cebolla no se encontró alguna variedad que tuviera una producción comercial mayor, ni menor al testigo comercial Rastra con  $129.2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , con excepción de Ceylon, Red Nice y Red Snack que rindieron significativamente menos. Es necesario la necesidad de evaluar por varios ciclos y/o años las distintas variedades para tener certeza sobre su comportamiento.

### Introducción

El cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) ha tenido una tendencia al alza a nivel mundial. En la región centro americana Guatemala es el principal productor aportando 60 % del volumen de la región con un rendimiento medio de  $28 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  y es exportador a nivel regional. Honduras produce menos del 10% de la producción regional con rendimiento promedio de  $17 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Existe una gran cantidad de variedades disponibles para la producción comercial que se clasifican de acuerdo al color y forma del bulbo, reacción al fotoperiodo (SAG, s/f).

El cultivo de cebolla tiene sus características bien definidas para el mercado de exportación se necesita una cebolla de bulbo globo achatado, tipo Granex, para el mercado nacional la forma de bulbo es globo redondo tiene lo cual tiene mayor demanda y, el tamaño y defectos define el precio de mercado.

Los productores seleccionan el cultivar por tener un alto potencial de producción, pero al mismo tiempo requieren materiales con mínimas pérdidas como son los bulbos dobles y podridos que afectan la calidad del producto y son castigados en el precio estas variedades además de cumplir con los requisitos anteriormente mencionados deben producir bulbos tamaños grandes (colosal y jumbo) y producir un mínimo del 5 % de bulbos pequeños ya que su precio es bajo.

### Objetivo

Identificar variedades de cebolla amarillas y rojas adaptadas a las condiciones del valle de Comayagua con alta producción de bulbos comerciales de primera, para lo cual se establecerán y evaluará el comportamiento agronómico y productivo de variedades de diferentes empresas bajo las condiciones del valle de Comayagua en el ciclo 2015-2016.

## Materiales y métodos

Se establecieron dos ensayos. El primero para evaluar 27 variedades de cebolla amarilla y el segundo con 12 variedades de cebolla roja. Todas las variedades tienen bulbo tipo globo redondo y son de días cortos. Las variedades incluyen testigos comerciales; tres de cebollas amarillas: Don Victor, Mercedes y Reforma; y dos rojas: Matahari y Rasta (Cuadro 30).

Cuadro 30. Variedades de cebolla de bulbo forma globo-redondo de días cortos evaluadas en el valle de Comayagua, Honduras (CEDEH-FHIA, 2015-2016).

Cebollas de bulbo amarillo			Cebollas de bulbo rojo		
Variedad	Compañía		Variedad	Compañía	
1. 36-28-64	Pandia Seed		1. 36-28-776	Pandia Seed	
2. 3668	Pandia Seed		2. ATH 36175	Pandia Seed	
3. 36687	Hazcera Seeds		3. Ceylon	Seminis	
4. 6235	Hazcera Seeds		<b>4. Matahari</b>	<b>Nunhems</b>	
5. Akamaru	Seminis		<b>5. Rasta</b>	<b>Nunhems</b>	
6. Alison	Enza Zaden		6. Red Duke	Bejo	
7. Andromeda	Enza Zaden		7. Red Hunter	Bejo	
8. Annika	Enza Zaden		8. Red Nice	Bejo	
9. Aquarius	Enza Zaden		9. Red Snack	Nongwoo Bio	
10. Basic	Bejo		10. Red Wave	Bejo	
11. Bella dura	Sakata		11. SV 7030	Seminis	
12. Caramelo	Nunhems		12. XP Red	Seminis	
13. Celerina	Enza Zaden				
14. Century	Seminis				
<b>15. Don Victor<sup>1</sup></b>	<b>Nunhems</b>				
16. Granex 429	Seminis				
<b>17. Mercedes</b>	<b>Seminis</b>				
18. Pecoza	Seminis				
19. Rebecca	Enza Zaden				
<b>20. Reforma</b>	<b>Bejo</b>				
21. Shinju	Seminis				
22. SV 2623	Seminis				
23. SV 7383	Seminis				
24. Taila	Enza Zaden				
25. USA 11884	Usa agre				
26. USA 11886	Usa agre				
27. Vulcana	Nunhems				

<sup>1</sup> Las variedades en negrilla son testigos comerciales.

El diseño experimental de cada ensayo fue de bloques completos al azar (BCA) con cuatro repeticiones en un área de 2,500 m<sup>2</sup>. El distanciamiento entre cama fue a 1.5 m. Por cada tratamiento se sembraron cinco hileras de plantas distanciadas a 15 cm entre hilera y 14 cm entre plantas para una densidad de 274,990 plantas·ha<sup>-1</sup>. La parcela útil fue 15 m<sup>2</sup>

Los ensayos se establecieron en CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras bajo un sistema de producción en bordos con acolchado plástico y fertirriego. Se ubicó en la válvula No.9 donde anteriormente se había cultivado chile y posteriormente maíz. El suelo es de textura franco arcillosa, con un pH de 6.5 con muy poca materia orgánica y nitrógeno total, niveles altos de potasio. Se preparó el sitio diez días antes del trasplante con una aradura profunda de 30 cm y

dos pases de rastra (rome plow) para luego formar los bordos a los cuales se les paso el rotatiller para mullir el suelo y estar listo para colocar el acolchado plástico color metalizado de 132 cm de ancho (52 pulg).

Las plántulas se produjeron en bandejas de 200 celdas llenas del sustrato comercial Pro-Mix (Premier Horticultura LTD, Riviere-du-Loup, Canadá), que es una turba del musgo *Sphagnum* sp, más bocashi en relación 1:1. Se colocaron cuatro semillas por postura las cuales se ralearon para dejar solo una. El 30 de noviembre del 2015, cuando las plántulas alcanzaron 39 días de desarrollo, se trasplantaron a campo momento en el cual se les aplicó con bomba de mochila sin boquilla 25 cc al pie de cada planta una solución de la mezcla de 4.5 kg fosfato monoamónico (MAP) más 0.5 litros de Razormin® diluidos en 200 litros de agua.

El riego se aplicó a través de doble manguera por cama. La frecuencia de riego se basó en los registros de la evaporación de la estación climática instalada en el CEDEH, realizando 69 riegos equivalentes a 100 horas durante el ciclo del cultivo. Los fertilizantes fueron diluidos y aplicados al cultivo a través del sistema de riego exceptuando el nitrato de calcio,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , el cual fue aplicado por separado para evitar la formación de precipitados los cuales son insolubles y por consiguiente no disponibles para la planta, además de provocar la acumulación de sólidos en la cinta de riego reduciendo así su vida útil. se aplicaron en el riego (Cuadro 31).

Cuadro 31. Tipos y dosis de fertilizantes aplicados al cultivo de cebolla a través del sistema de riego (CEDEH-FHIA, 2015-2016).

Tipo de fertilizante	Dosis, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	N	P	K	Mg	Ca	S
Fosfato monoamónico, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	110.4	12.1	60.7	---	---	---	---
Nitrato de potasio, $\text{KNO}_3$	252.6	32.8	---	113.7	---	---	---
Sulfato de magnesio, $\text{MgSO}_4$	60.9	---	---	---	10.0	---	8.5
Nitrato de calcio, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	75.6	11.3	---	---	---	19.7	---
Urea, $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$	44.5	20.5	---	---	---	---	---
<b>Total</b>		76.8	60.7	113.7	10.0	19.7	8.5

A partir del monitoreo de plagas y enfermedades que se realizó dos veces por semana, se tomaron las medidas de control utilizando varios productos (Anexo 1).

La cosechó cuando 75% de la plantación se doblada por madurez fisiológica, el resto hay que inducir el acame manualmente o mediante el paso de un barril por encima.

Las variables evaluadas fueron:

1. Altura y número de hojas de planta a los 40, 50 y 60 días después de trasplante (ddt.)

2. Rendimiento total y comercial.
3. Rendimiento por categoría de diámetro de bulbos según clasificación de Estado Unidos:
  - a. Primera de 4.0 a 4.5 pulg.
  - b. Segunda de 3.5 a 4.0 pulg.
  - c. Tercera de 3.0 a 3.5 pulg.
  - d. Cuarta de 2.5 a 3.0 pulg.
  - e. Quinta de 2 a 2.5 pulg.
4. Peso de bulbos descartados por diversos motivos.

Los datos recolectados fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA) utilizando el paquete estadístico InfoStat® (Di Rienzo, et al. 2016), mediante el modelo general lineal bajo las siguientes hipótesis:  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_x$  versus  $H_a$ : al menos una  $\mu$  es diferente. Cuando el ANAVA detectó diferencias significativas entre los tratamientos se utilizó la diferencia mínima significativa (DMS) de Fisher con  $\alpha \leq 0.05$  para separar las medias.

## Resultados

### Cebollas Amarillas

Todas las variedades evaluadas presentaron un crecimiento y desarrollo normal, lo que permitió expresar su potencial de producción. La cosecha se realizó a los 110 días después del trasplante (ddt) con excepción de las variedades Granex 429 y Don Victor que se cosecharon a los 120 ddt. Todas las variedades presentan bulbo de forma de globo redondo.

El análisis de varianza señala diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) en rendimiento total de bulbos entre las variedades, pero la prueba de medias indica que ninguna variedad superó al mejor testigo comercial, Reforma con  $42.4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Las demás variedades no tienen un rendimiento diferente este testigo comercial, con la excepción de Bella Vista, que con  $21.4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , tuvo el rendimiento más bajo. El rendimiento comercial de las 27 variedades no mostro diferencia significativa. Estas variedades tienen el mismo rendimiento de bulbos comerciales por hectárea, con un rango que va desde  $15.1$  hasta  $46.1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (Cuadro 32).

El análisis de cada categoría de tamaño de bulbo muestra diferencias altamente significativas ( $p \leq 0.01$ ) entre variedades (Cuadro 1x). Las variedades Andrómeda, Rebecca, SVN 2623 N y Talia no son diferentes a los testigos comerciales en las categorías 1°, 2° y 3°. Por otro lado, las variedades Carmelo, Celerina, Rebecca, USA onr 11884 y Vulcana son diferentes a al menos una de las variedades comerciales en alguna de las categorías 4° y 5° de menor tamaño, las demás variedades no se comportan diferente a las variedades comerciales.



Cuadro 32. Rendimiento total y comercial, porciento de producción aprovechable y por categorías y, número de hojas a los 60 días después del trasplante de variedades de cebolla amarilla en Comayagua, Honduras (CEDEH-FHIA, 2015-2016).

Variedad	Rendimiento, t·ha <sup>-1</sup>		Aprovechable, %	Producción por categorías, %					Hojas, 60 ddt
	Total	Comercial		1°	2°	3°	4°	5°	
36-28-24	30.6	28.6	61*	27*	25	8*	0.7	0.0	9
6235	31.4	19.3	93*	37*	45*	10*	0.0	0.0	10
Akamaru	33.7	19.5	57*	12	24	15*	5.5	0.0	9
Alison F1	47.4	31.7	66	7*	18*	28	11.0	1.0	9
Andromeda	39.8	33.4	83	19	34	25	4.2	0.0	10
Annika F1	34.0	24.1	71	27*	31	11*	0.8	0.0	9
Aquarius	35.9	31.1	87	20	36	22*	7.8	0.3	10
Basic	43.3	25.8	59*	16	25	16*	1.0	0.0	10
Bella Vista	21.4*	15.1	70	44*	23	2*	0.2	0.0	7
Caramelo	30.0	22.4	75	8*	28	26	9.0	2.0*	10
Celerina	54.1	40.7	74	3*	12*	25	25.0*	7.0	10
Century	41.2	28.7	69	6*	19	29	13.0	0.7	14
<b>Don Victor<sup>1</sup></b>	<b>36.3</b>	<b>28.0</b>	<b>77</b>	<b>9</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>5.0</b>	<b>0.0</b>	12
Granex 429	50.7	22.6	44*	9	13*	17*	4.0	0.1	13
Hazera 36687	35.2	20.5	57*	19	22	13*	1.4	0.0	10
<b>Mercedes</b>	<b>40.2</b>	<b>32.1</b>	<b>80</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>5.9</b>	<b>0.0</b>	9
PDS-3668	33.2	27.7	83	38	35	8*	0.2	0.0	10
Pecoz	30.4	17.8	58*	19	22	15*	1.5	0.0	9
Rebecca	39.9	31.2	78	14	20	25	14.0	3.3*	10
<b>Reforma</b>	<b>42.4<sup>2</sup></b>	<b>25.1</b>	<b>59*</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>14*</b>	<b>2.0</b>	<b>0.0</b>	15
Shinju	36.5	27.6	75	19	36	18*	1.6	0.0	10
SV 2623N	33.3	28.1	84	19	40	24	1.1	0.0	9
SV 7383 N	32.0	23.2	71	25*	32	13*	0.0	0.0	9
Taila	40.3	30.3	75	13	30	25	5.0	0.4	10
Usa onr 11884	46.5	34.6	74	7*	15*	26	21*	2.0*	10
Usa onr 11886	46.2	34.0	73	6*	21	37	7	0.0	10
Vulcana	50.7	46.1	86	18	29	16*	22*	0.0	9
CV	28.6	39.4	14.0	35.3	30.2	32.1	124.3	192.4	9
R <sup>2</sup>	0.42	0.37	0.62	0.79	0.57	0.70	0.54	0.67	0.45
p-valor <sup>3</sup>	*	n.s.	**	**	**	**	**	**	**
Error estándar	5.48	5.46	5.10	3.19	4.10	3.20	4.05	0.69	---

<sup>1</sup> Las variedades resaltadas con negrilla representan las variedades testigo o comerciales.

<sup>2</sup> Recuadro señala la variedad testigo-comercial con mejor comportamiento para esa variable (columna) y con la cual se hace la prueba de medias dentro de la variable (columna).

<sup>3</sup> Indica probabilidad de diferencia entre variedades, donde: n.s.=diferencia no significativa ( $p \geq 0.05$ ); \*=diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ); \*\*=diferencia altamente significativa ( $p \leq 0.01$ ).

El por ciento aprovechable comercialmente del rendimiento total, recíprocamente equivalente el total de descartes, mostró diferencias altamente significativas entre variedades. La prueba de

medias indica que solo la variedad 6235 con 93 % de bulbos comerciales, superó a la mejor variedad comercial Mercedes que tuvo 80 % de bulbos aprovechables (Cuadro 32).

Las tres causas de descarte de bulbos (dobles, podridos y quemado de sol) mostraron diferencias altamente significativas entre variedades. En ningún caso hubo alguna variedad que tuviera menos descartes que la mejor variedad testigo comercial, sin embargo si hubo las que tuvieron significativamente más, como son 36-28-24, Akamaru, Aquarius, Granex 429, Hazera 36687, Peco y el testigo Reforma (Cuadro 33).

Cuadro 33. Causa de descarte de bulbo según variedades

Variedad	Descarte de bulbos, %			
	Total	Dobles	Podridos	Daño sol
36-28-24	39*	17.6 *	7.8	13.2
6235	6	4.0	2.1	0.0
Akamaru	43*	4.0	16.9 *	21.6
Alison fl	33	6.0	11.6 *	15.7
Andromeda	16	7.6 *	3.1	5.3
Annika fl	28	5.9	7.7	14.8 *
Aquarius	56*	3.0	4.6	48.0
Basic	40	33.0 *	3.5	3.5
Bella vista	30	17.3 *	3.2	9.1
Caramelo	25	2.7	15.6 *	6.6
Celerina	25	6.6	9.4 *	9.3
Century	30	7.9 *	16.2 *	5.9
<b>Don Victor</b>	<b>22</b>	<b>7.5 *</b>	<b>4.7</b>	<b>9.7</b>
Granex 429	55*	46.8 *	6.2	2.0
Hazera 36687	42*	29.3 *	4.6	8.2
<b>Mercedes</b>	<b>19</b>	<b>2.1</b>	<b>4.4</b>	<b>12.9</b>
PDS 3668	17	0.4	2.5	13.6
Peco	41*	7.8 *	10.8 *	22.2 *
Rebecca	21	7.4 *	7.4	6.4
<b>Reforma</b>	<b>41*</b>	<b>31.9 *</b>	<b>3.6</b>	<b>5.3</b>
Shinju	24	6.6	7.3	10.1
SV 2623 n	16	1.5	10.7 *	3.3
SV 7383 n	28	3.1	7.9	17.0 *
Taila	24	14.5 *	3.1	6.8
USA 11884	26	12.5 *	9.1 *	4.2
USA 11886	26	12.6 *	7.0	6.6
Vulcana	13	0.5	5.5	7.1
CV	14.0	36.5	53.3	81.1
R <sup>2</sup>	0.62	0.91	0.61	0.46
p-valor	**	**	**	**
Error estándar	---	2.04	1.95	3.70

## Cebollas Rojas

En el Cuadro 34 se presenta la síntesis del análisis estadístico y las medias para las medias de las variables por cultivar. Las variedades tuvieron un efecto altamente significativo tanto el rendimiento total, como el comercial. Comparado el rendimiento comercial del mejor testigo comercial, Rastra con 129.2 t·ha<sup>-1</sup>, ninguna variedad rindió diferente, con excepción de Ceylon, Red Nice y Red Snak cuyo rendimiento son menores.

Cuadro 34. Rendimiento total y comercial y, por ciento de descarte total y por causa de doce variedades de cebolla roja cultivada en Comayagua, Honduras (CEDEH-FHIA, 2015-2016).

Cultivar	Rendimiento, t·ha <sup>-1</sup>		Descarte de bulbos, %		
	Total	Comercial	Dobles	Podridos	Total
36-28-775	112.8	105.3	5.9*	0.8	6.6*
ATH 36175 F2	113.0	109.2	1.4	2.0	3.4
Ceylon	87.4*	86.6 *	0.4	0.5	0.9
<b>Matahari</b> <sup>1</sup>	<b>124.0</b>	<b>119.1</b>	<b>1.8</b>	<b>2.1</b>	<b>3.9</b>
<b>Rasta</b>	<b>132.0</b> <sup>2</sup>	<b>129.2</b>	<b>0.2</b>	<b>2.0</b>	<b>2.2</b>
Red Duke F2	117.6	113.2	1.9	1.7	3.6
Red Hunter	106.7	105.1	0.6	0.8	1.4
Red Nice	86.3*	82.8 *	2.1	1.7	3.8
Red Snak	80.4*	74.4 *	4.2*	3.1	7.3*
Red Wave	136.2	124.0	7.6*	1.6	9.1*
SV 7030	108.7	106.4	0.7	1.4	2.1
XP Red	123.0	117.3	3.5*	0.8	4.3
CV	16.2	16.2	66.8	74.5	1.8
R <sup>2</sup>	0.60	0.59	0.72	0.46	0.75
P-valor	**	**	**	n.s	**
Error estándar	8.9	8.6	0.85	0.59	0.10

<sup>1</sup> Las variedades resaltadas con negrilla representan las variedades testigo o comerciales.

<sup>2</sup> Recuadro señala la variedad testigo-comercial con mejor comportamiento para esa variable (columna) y con la cual se hace la prueba de medias dentro de la variable (columna).

<sup>3</sup> Indica probabilidad de diferencia entre variedades, donde: n.s.=diferencia no significativa ( $p \geq 0.05$ ); \*=diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ); \*\*=diferencia altamente significativa ( $p \leq 0.01$ ).

Todas las variedades de cebolla roja evaluadas presentaron un buen porcentaje de aprovechamiento, más del 90%. Las variedades Red Snak, Red Wave y XP Red tuvieron significativamente más bulbos dobles, en el caso de las primeras dos, esto se reflejó en significativamente mayor por ciento de bulbos totales descartados.

## Discusión

La evaluación de variedades exige repeticiones en el tiempo o diversos sitios para tener un valides agronómica, por lo que se buscó información de ensayos previos con estas variedades. Solo 26 % de las 27 variedades han sido evaluadas al menos en un ciclo previo y solo una, Century, por tres años. Los resultados de estas evaluaciones se observa diferente rendimiento cada año y diverso grado de estabilidad en el rendimiento de las variedades de un ciclo a otro (Cuadro 35).

Cuadro 35. Rendimiento comercial de variedades de cebolla amarilla en distintos años. CEDEH-FHIA, Comayagua.

Variedad	2013 <sup>1</sup>	2015 <sup>2</sup>	2016	Promedio	C.V. %
	t·ha <sup>-1</sup>				
Akamaru	---	38	20	29	44
Century	38	69	29	45	46
<b>Don Victor</b>	---	<b>68</b>	<b>28</b>	<b>48</b>	<b>59</b>
<b>Mercedes</b>	---	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>4</b>
Pecoz	---	66	18	42	81
Shinju	---	43	27	35	32
Vulcana	---	47	46	47	2
<b>Promedio</b>	<b>38</b>	<b>52</b>	<b>29</b>		

<sup>1</sup> Renán, 2014. <sup>2</sup> Renán, 2016.

Las variedades amarillas Mercedes y Vulcana han tenido un rendimiento estable, mientras que Pecoz y Don Victor ha mostrado una alta variación de un año a otro. Estos dos únicos ciclos de observación son insuficientes, únicamente apuntan a la necesidad de evaluar por varios ciclos y/o años las distintas variedades para tener certeza sobre su comportamiento en base a un análisis estadístico.

Además de la variación de comportamiento del rendimiento comercial de año a año, cada variedad de cebolla amarilla presenta diferente por ciento de producción aprovechable y cambia el perfil de distribución de categorías por tamaño. En este ciclo el porciento de cebolla de primera fue el doble que el 2015.

Variedad	2013 <sup>1</sup>	2015 <sup>2</sup>	2016	Promedio	C.V. %
	Producción de primera <sup>3</sup> , %				
Akamaru	---	39	51	45	19
Century	51	58	54	54	7
<b>Don Victor</b>	---	32	71	51.5	54
<b>Mercedes</b>	---	28	73	50.5	63
Pecoz	---	41	56	48.5	22
Shinju	---	23	73	48	74
Vulcana	---	9	63	36	106
<b>Promedio</b>	<b>51</b>	<b>33</b>	<b>63</b>		

<sup>1</sup> Renán, 2014. <sup>2</sup> Renán, 2016. <sup>3</sup> Suma de 1°, 2° y 3° de clasificación USA.

En el caso de las 12 variedades cebollas rojas evaluados, 60 % han sido evaluadas en al menos otro año, y 3 de ellas, 25 %, por tres ciclos (Cuadro 34).

Variedad	2013 <sup>1</sup>	2015 <sup>2</sup>	2016	Promedio	C.V. %
	t·ha <sup>-1</sup>				
Ceylon	33	63	87	61	44
<b>Matahari</b>	<b>31</b>	<b>61</b>	<b>119</b>	<b>70</b>	<b>64</b>
Rasta	43	74	129	82	53
Red Hunter		50	105	78	50
Red Nice		48	83	66	38
Red Snack		41	74	58	41
Red Wave		50	124	87	60
<b>Promedio</b>	36	55	103		

<sup>1</sup> Renán, 2014. <sup>2</sup> Renán, 2016.

El 2016 fue un año excepcional para las cebollas rojas, comparado con los años previos. Aunque hay una tendencia a que Rasta ocupe el lugar de mayor producción y Red Snack la de menor, el análisis estadístico en el ciclo 2016 no detecta diferencia entre el rendimiento comercial entre estas dos variedades.

A diferencia de las cebollas rojas que se puede usar como criterio de selección el rendimiento comercial, las blancas se clasifican en dos tipos en el mercado nacional según su tamaño. Las categorías 1°, 2° y 3° se conocen como cebolla de primera y las categorías 4° y 5° como de segunda la cual se paga a menor precio. La diferencia de precio es grande, pero si la oferta es baja la diferencia disminuye y tiende a desaparecer. En este último caso el rendimiento comercial sirve como criterio de selección y como ejemplo, una variedad como Vulcana y Mercedes tendría preferencia, pero si la diferencia de precio entre la cebolla de primera y la de segunda es grande, se tendría mayor ingreso con variedades que producen más cebollas de primera, como ejemplos, Pecoz y Reforma, entre otras.

### Conclusión

Es necesario evaluar varios ciclos de siembra o diversos sitios con el objetivo de conocer su comportamiento adaptabilidad de estas variedades.

### Literatura citada

- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2016. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.
- Renán M., J. 2014. Evaluación y desempeño de veintitrés cultivares de cebollas amarillas y rojas de días cortos en época seca. Pág. 116-133. In: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2013 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 204 p.
- Renán M., J. 2016. Evaluación y adaptabilidad agronómica al fotoperiodo de treinta cultivares de cebolla amarilla, y roja de días cortos producida en época seca. Pág. 134-151. In: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola-Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2015 / Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 196 p.

Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). s/f. Perfil de Mercado de Cebolla. SAG, Gobierno de la República de Honduras. 23 p.

**Anexo 1.** Plaguicidas empleados el manejo de plagas y enfermedades en los ensayos de evaluación de variedades de cebollas amarillas y rojas en el valle de Comayagua (CEDEH-FHIA, 2015-2016).

Producto	Ingrediente activo	Unidad	Dosis por 200 l de agua	Agente que controla
<b>Insecticida</b>				
Decis		cc	150	Gusanos
Malathion	Malatión	cc	500	<i>Thrips tabaco</i>
Match	Lufenuron	cc	150	Gusano
Plural	Imidacloprid	cc	250	<i>Thrips tabaci</i> , <i>Spodoptera</i> sp.
Sunfire	Clorfenapir	cc	120	<i>Thrips tabaci</i> , <i>Spodoptera</i> sp.
Curyon	Profenofos + Lufenuron	cc	250	<i>Thrips</i> , <i>Plutella</i> , <i>Diabrotica</i>
Monarca	Thiacloprid+Beta-cyflutrina	cc	250	<i>Thrips</i> , <i>Plutella</i> , <i>Diabrotica</i>
Pegasus	Diafentiuron	cc	200	<i>Afidos</i> , Acaro rojo, thrips
Intrepid	methoxyfenozide	cc	100	<i>Spodoptera</i> sp.
<b>Fungicida</b>				
Bravo	Clorotalonilo	l	1	<i>Alternaria</i>
Antracol	Propineb	kg	1	Hongos
Bellis	Pyraclostrobin	g	250	<i>Alternaria porri</i>
Amistar	Azoxistrobin	g	100	<i>Alternaria porri</i>
Captan	Ftalimida	kg	6	Bacterias
Score	Difenoconazol	l	300	<i>Alternaria porri</i>
Rovral	Iprodione	g	500	<i>Alternaria porri</i> .
Humifer	Aminoácidos	l	1	Foliar

## 2.6. Evaluación del comportamiento agronómico de cinco variedades de papa desarrolladas en Holanda por la cooperativa Agrico. HOR-FIT15-01.

**Hernán R. Espinoza R. Ph. D. y Abelardo Fiallos Ing. Agr.**  
**Departamento de Protección Vegetal FHIA**

### Resumen

En la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá, de febrero a junio de 2016 se desarrolló una prueba para evaluar las variedades Ambition, Arizona, Faluka, Constance y Destiny desarrolladas por Agrico de Holanda, comparadas contra la variedad comercial Bellini. La parcela experimental estuvo sujeta a fuertes ataques de tizón tardío, *Phytophthora infestans*, la mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum* y el psílido de la papa, *Bactericera cockerelli*, vector de la bacteria *Liberibacter solanacearum*. La variedad Ambition tuvo el crecimiento más vigoroso, aunque estadísticamente similar a Faluka y Bellini. La variedad Ambition tuvo el mayor peso promedio de tubérculo comercial (118.8 g), alcanzando 82 % de papa grado 1, que fueron significativamente más alto que el resto de las variedades. Ambition tuvo rendimiento de tubérculo grado 1 de 20.2 t·ha<sup>-1</sup>, que fue significativamente mejor que Bellini pero estadísticamente igual que Arizona y Faluka. El rendimiento comercial total fue de 24.4 t·ha<sup>-1</sup> para Ambition, seguido de Arizona (24.0 t·ha<sup>-1</sup>), Bellini (22.4 t·ha<sup>-1</sup>) y Faluka (20.4 t·ha<sup>-1</sup>), todos estadísticamente iguales. La variedad Ambition, consistentemente ha tenido rendimientos de papa grado 1 (> 80 %) iguales o mejores que los testigos comerciales en esta y en tres evaluaciones que se realizaron en 2014. Las variedades Constance y Destiny no parecen adaptarse bien a las condiciones de Intibucá, presentando poco crecimiento vegetativo, tubérculo con peso promedio de 50 g o menos y rendimiento total alrededor de 16 t·ha<sup>-1</sup>.

### Introducción

La cooperativa Agrícola de Holanda es uno de los principales proveedores de tubérculo semilla certificado de papa en el país. Además de ofrecer tubérculo semilla certificado de calidad, Agrico tiene un programa de mejoramiento genético de papa que le ha permitido desarrollar una cantidad significativa de materiales y así poder ofrecer variedades de papa adaptadas para todas las condiciones y mercados del mundo. Las variedades Ambition y Faluka, incluidas en esta evaluación ya fueron evaluadas y registradas en Nicaragua. En este reporte se presentan los resultados de la evaluación de cinco variedades de papa de Agrico, utilizando un protocolo conforme a los requerimientos del Departamento de Certificación de Semillas y basados en el Reglamento Técnico Centroamericano para el registro de variedades comerciales (RTCA 65.05.34:06). Esta evaluación se desarrolló con el propósito de completar la información necesaria para su registro ante SENASA de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras.

### Materiales y métodos

El ensayo fue desarrollado en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá (14° 18' 52.98" N, 88° 9' 4.22" O, 1,690 msnm), en una parcela plana, con suelo franco arcilloso. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y unidades experimentales de 37.8 m<sup>2</sup> (6 surcos de 7 m de largo a 0.9 m entre surcos y 0.25 m entre plantas). La evaluación incluyó cinco variedades de Agrico (Cuadro 1) y como testigo comercial la variedad Bellini, una de las más populares entre los productores de papa de la zona. Todo el

material de siembra utilizado era certificado de primera generación proveniente de Holanda, de tamaño 28 -35 mm de diámetro ecuatorial. La siembra se realizó el 22 de febrero de 2016 (semana 8).

### **Fertilización**

Con base en recomendación emitida por el Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA, 30 días antes de la siembra se aplicó el equivalente de 1,800 kg de cal dolomítica por ha, la que fue incorporada con un paso de rastra. A la siembra, se aplicó el equivalente de 625 kg·ha<sup>-1</sup> de 12-24-12 y al aporque, 35 días después de la siembra, se aplicó el equivalente de 417 kg·ha<sup>-1</sup> de 12-24-12, 224 kg·ha<sup>-1</sup> de NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> y 42 kg·ha<sup>-1</sup> de KCl.

### **Riego**

Al momento de la siembra se hizo un riego por gravedad para humedecer uniformemente el suelo y luego se procedió a la instalación de la cinta de riego (dos líneas por surco de papa), con goteros espaciados a 15 cm y con una descarga de 0.75 L·h<sup>-1</sup> a la presión de trabajo recomendada por el fabricante. Después de la primera semana a partir de la siembra, el riego se aplicó cada dos días, durante una hora, hasta el final del ciclo.

### **Monitorización de plagas**

Al momento de la siembra se establecieron nueve trampas pegantes para monitorizar la población migrante del psílido de la papa, *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Triozidae). La trampa consiste de una tarjeta amarilla, reticulada de 20 x 14 cm, sujeta a un soporte y colocada con el borde inferior a la altura de la planta. Después de la emergencia (semana 4 después de la siembra), semanalmente se monitorizó la población de insectos en follaje utilizando una aspiradora de jardín Troy-Bilt modelo TB2BV con motor de gasolina de 2 tiempos, adaptada para generar una fuerza de succión de alrededor de 130 km por hora. La colección de muestras en follaje se realizó entre 7:00 y 8:00 am. Los insectos fueron colectados en una bolsa de malla fina fijada con bandas de hule en la entrada del tubo de succión. En cada unidad experimental se tomó una muestra en un surco completo (7 m) en el centro de la unidad experimental.

### **Manejo fitosanitario**

Con base en experiencias anteriores, al momento de la siembra se aplicó el insecticida Confidor 70 WG (imidacloprid) para prevenir el ataque temprano del psílido de la papa, *B. cockerelli*. El producto se aplicó en una mezcla de 1.0 g de producto comercial por litro de agua, depositado en aspersión sobre el surco después de colocado el tubérculo semilla, con un volumen aproximado de 500 L·h<sup>-1</sup>. El manejo de tizón tardío, *Phytophthora infestans*, se realizó alternando aplicaciones de fungicidas de contacto y sistémicos de acuerdo a las condiciones ambientales. En el Cuadro 2 se detallan las aplicaciones realizadas para el manejo de plagas y enfermedades.

### **Variables de estudio**

A los 60 días después de la siembra se tomaron datos de crecimiento e incidencia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en tallos y follaje, papa manchada (*Liberibacter solanacearum*), tizón temprano (*Alternaria solani*) y minador de la hoja (*Liriomyza* sp.) en uno de los surcos centrales. Después de la desecación del follaje, previo a la cosecha se registró el número de plantas con síntoma visible de infección por *L. solanacearum* (bulbo aéreo). Las variables de cosecha se midieron en los dos surcos centrales, registrando el número y peso total de tubérculo y luego se



procedió a la clasificación en papa grado 1 (primera, >60 mm de diámetro ecuatorial), grado 2 (35 – 60 mm de diámetro ecuatorial) y rechazo (<35 mm de diámetro ecuatorial), de acuerdo al criterio del mercado nacional. De la papa grado 1 se tomó una muestra de 25 tubérculos por unidad experimental para determinar la incidencia y severidad de infección por la bacteria *Liberibacter solanacearum*, calificándola con la escala de 0 a 3 desarrollada en Texas (Figura 1). Los grados 0 y 1 se consideran aprovechables para consumo fresco, mientras que los grados 2 y 3 son descartados. De cada variedad se tomó una muestra de 5 tubérculos de primera, completamente sana, para evaluar el grado de dureza, utilizando un penetrómetro electrónico marca Salter con un puntal de penetración de 0.5 cm<sup>2</sup>.

## Resultados

En general, todas las variedades mostraron un buen desarrollo vegetativo. Durante las semanas 4 y 5 después de la siembra (semanas 11 y 12) hubo condiciones de humedad y bajas temperaturas, asociadas a un frente frío (Figura 2), que favorecieron el desarrollo epidémico de tizón tardío, *Phytophthora infestans*. Toda la parcela experimental fue afectada a pesar de las actividades desarrolladas para su control. La evaluación a 60 días después de la siembra no detectó diferencias significativas en la severidad de tizón en los materiales evaluados (Cuadro 3).

Durante todo el ciclo se registraron capturas del psílido de la papa, *Bactericera cockerelli*, tanto en trampas como en follaje. A pesar de las capturas constantes y relativamente altas en las trampas (Figura 3), los niveles de población en follaje se mantuvieron por debajo de 2 psílicos por 10 m de surco (Figura 4), lo cual indica que las actividades de manejo realizadas fueron efectivas para su manejo como plaga insectil. Sin embargo, no se logró impedir la transmisión de la bacteria *Liberibacter solanacearum* acarreada por *B. cockerelli*. Aunque a 60 días después de la siembra no se detectaron plantas con síntomas visibles de infección por dicha bacteria, a la defoliación se detectó 25 % de las plantas con síntomas visibles de infección por *L. solanacearum* (bulbo aéreo). La evaluación de tubérculo afectado por la bacteria no detectó diferencias significativas entre variedades, sin embargo causó en promedio un rechazo de 62 % de tubérculo grado 1.

En la segunda mitad del ciclo de la papa se observó una alta población de la mosca blanca *Trialeurodes vaporarorum* (Homóptera: Aleyrodidae), con un promedio de 7 ninfas por folíolo. A pesar de las aplicaciones de insecticida para manejo de *B. cockerelli*, no se observó una reducción significativa en la población de *T. vaporarorum*.

**Características de crecimiento.** Las variedades Constance y Destiny tuvieron significativamente más tallos por planta, pero fueron significativamente más bajas que las variedades restantes (Cuadro 3). La variedad Ambition tuvo el crecimiento más vigoroso, con una altura promedio de 47.9 cm, aunque no fue significativamente diferente de Faluka y Bellini (Cuadro 3). En general, en la evaluación realizada a los 60 días después de la siembra, las parcelas de Ambition destacaban por su crecimiento vigoroso.

**Variables de cosecha.** El análisis de varianza no detectó diferencias significativas en el promedio de tubérculos por planta, con un promedio general de 5.4 tubérculos por planta. Sin embargo, se detectaron diferencias significativas en el tamaño del tubérculo. La variedad Ambition alcanzó un peso promedio de 118.8 g por tubérculo, que fue significativamente más

alto que el resto de las variedades. Faluka, Arizona y Bellini fueron estadísticamente similares, mientras que Constance y Destiny tuvieron tubérculo significativamente más pequeño, con 50 y 48 g, respectivamente. (Cuadro 4). El mayor tamaño de tubérculo permitió que la variedad Ambition alcanzara un 82 % de papa grado 1, el cual fue significativamente más alto que el resto de las variedades, observándose una tendencia similar en el rendimiento de papa grado 1 y el rendimiento comercial total (grados 1 y 2). La variedad Ambition tuvo un índice de dureza de 4.62 kg<sub>f</sub>/0.5 cm<sup>2</sup>, que fue superado por Destiny (4.80 kg<sub>f</sub>/0.5 cm<sup>2</sup>) pero que fue significativamente más alto que Bellini y las variedades restantes (Figura 5).

### Conclusiones

1. La variedad Ambition destacó sobre las variedades restantes al obtener el mayor tamaño de tubérculo y rendimiento de papa grado 1 (20.2 t·ha<sup>-1</sup>) (Cuadro 4). Además, el tubérculo de esta variedad presenta índice de dureza significativamente más alto que Bellini (Figura 3), que la hace menos susceptible a los golpes asociados al manejo post cosecha.
2. Las variedades Faluka y Arizona tuvieron rendimientos de papa grado 1 estadísticamente similares al testigo comercial, la variedad Bellini, con 15.8, 14.2 y 14.0 t·ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Cuadro 4).
3. La variedad Ambition, consistentemente ha tenido rendimientos de papa grado 1 (> 80 %) iguales o mejores que los testigos comerciales en esta y en tres evaluaciones que se realizaron en 2014 (Cuadro 5).
4. La variedad Faluka se comportó estadísticamente igual a los testigos comerciales en esta y dos evaluaciones que se realizaron en 2014 (Cuadro 5).
5. El rendimiento comercial total (papa grados 1 y 2) no fue diferente entre las variedades Ambition, Faluka, Arizona y el testigo comercial Bellini (Cuadro 4).
6. Las variedades Constance y Destiny no parecen adaptarse a las condiciones de Intibucá.
7. En general, el rendimiento de todas las variedades fue afectado significativamente por el ataque de tizón tardío, *Phytophthora infestans* y papa manchada causada por la bacteria *Liberibacter solanacearum*.

## 2.7. Validación de dos variedades de papa de *Ágrico* en cinco localidades del altiplano de Intibucá. HOR-FIT15-02.

**Hernán R. Espinoza, Ph. D. y Abelardo Fiallos Ing. Agr.**  
**Departamento de Protección Vegetal, FHIA**

### Resumen

En cinco sitios del altiplano de Intibucá se establecieron pruebas de validación de las variedades Arizona y Faluka de la cooperativa *Ágrico* de Holanda, comparadas contra la variedad Bellini como testigo comercial. Las tres variedades obtuvieron rendimientos comerciales estadísticamente similares, con 17.6, 16.7 y 16.4 t·ha<sup>-1</sup> para Arizona, Faluka y Bellini, respectivamente. Sin embargo, Arizona tuvo el mejor rendimiento en tres de los sitios y el segundo mejor en los otros dos. Las tres variedades tuvieron comportamiento similar en su reacción a tizón tardío, *Phytophthora infestans* y la bacteria de la papa manchada *Liberibacter solanacearum*. Las cuatro pruebas ubicadas en localidades arriba de los 1,800 metros sobre el nivel del mar tuvieron significativamente menos rechazo por papa manchada (17 – 28%) que la prueba ubicada a 1,680 msnm (60%).

### Introducción

La cooperativa *Ágrico* de Holanda, uno de los principales proveedores de tubérculo semilla certificada de papa en el país, tiene un programa de mejoramiento genético de papa que le ha permitido desarrollar y ofrecer variedades adaptadas a diversas condiciones y mercados del mundo. En tres evaluaciones realizadas en 2014, las variedades Arizona y Faluka mostraron características agronómicas y organolépticas iguales o mejores que los testigos comerciales. La variedad Faluka fue evaluada y ha sido registrada en Nicaragua. Con el objetivo de validar los resultados obtenidos en 2014, se establecieron cinco pruebas manejadas por agricultores del altiplano de Intibucá. Esta evaluación se desarrolló con el propósito de completar la información necesaria para el registro de las variedades Arizona y Faluka utilizando un protocolo conforme a los requerimientos del Departamento de Certificación de Semillas y basados en el Reglamento Técnico Centroamericano para el registro de variedades comerciales (RTCA 65.05.34:06).

### Materiales y métodos

Los ensayos se desarrollaron en dos comunidades del municipio de La Esperanza y tres del municipio de Intibucá, con cinco productores. La papa fue sembrada con distancias de 0.9 m entre surco y 0.25 m entre plantas, utilizando material de siembra certificado de 28-35 mm de diámetro ecuatorial. En todos los sitios se evaluaron las variedades Arizona y Faluka, comparadas contra Bellini como testigo comercial. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, con excepción del lote de Yoni Adamilton donde solamente se tuvieron tres repeticiones. La unidad experimental contaba con seis surcos, con longitud que varió entre 6 y 9 m debido al terreno disponible. Las siembras se realizaron entre el 31 de marzo y el 15 de abril de 2016 (Cuadro 36).

### Fertilización

En todos los sitios se aplicó la recomendación estándar que se desarrolló para la zona. Dos semanas antes de la siembra se aplicó el equivalente de 975 kg·ha<sup>-1</sup> de cal agrícola. A la siembra

se aplicó el equivalente de 556 kg·ha<sup>-1</sup> de 12-24-12 y al aporque (35 días después de la siembra) se aplicó 278 kg·ha<sup>-1</sup> de 12-24-12, 140 kg·ha<sup>-1</sup> de NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> y 140 kg·ha<sup>-1</sup> de KCl.

### Riego

En las cinco parcelas se utilizó riego por aspersión con cuatro horas a la siembra y riegos de dos horas cada dos días. Al inicio de la época lluviosa en mayo se suspendieron los riegos.

### Manejo fitosanitario

El manejo fitosanitario estuvo dirigido al control del tizón tardío, *Phytophthora infestans* y al psílido de la papa, *Bactericera* (= *Paratrioza*) *cockerelli*, transmisor de la bacteria *Liberibacter solanacearum*, causante de la enfermedad de la papa manchada. En ambos casos se realizaron aplicaciones semanales de productos aprobados, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes (Cuadro 37).

### Variables de estudio

A los 60 días después de la siembra se tomaron datos de crecimiento (número de tallos y altura) e incidencia y severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en tallos y follaje, tizón temprano (*Alternaria solani*) y minador de la hoja (*Liriomyza* sp.) en uno de los surcos centrales. En cada surco se estimó el total de folíolos y luego se contaron los folíolos afectados para determinar el porcentaje afectado por cada plaga. También se estimó el daño causado por papa manchada (*Liberibacter solanacearum*), contando el número de plantas con el síntoma de hojas encrespadas. Después de la desecación del follaje, previo a la cosecha se registró el número de plantas con síntoma visible de infección por *L. solanacearum* (bulbo aéreo). Las variables de cosecha se midieron en los dos surcos centrales, registrando el número y peso total de tubérculo y luego se procedió a la clasificación en papa grado 1 (primera, >60 mm de diámetro ecuatorial), grado 2 (35 – 60 mm de diámetro ecuatorial) y rechazo (<35 mm de diámetro ecuatorial), de acuerdo al criterio del mercado nacional. De la papa grado 1 se tomaron muestras de 25 tubérculos para determinar la incidencia y severidad de infección por la bacteria *Liberibacter solanacearum* (Lso), calificándola con la escala de 0 a 3 desarrollada en Texas (Figura 9). Los grados 0 y 1 se consideran aprovechables para consumo fresco, mientras que los grados 2 y 3 son descartados. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y al detectarse diferencias significativas entre tratamientos se procedió a la separación de medias usando la diferencia mínima significativa (DMS) de Fisher.

## Resultados y discusión

### Características de crecimiento y fitosanitarias a los 60 días

En general, las tres variedades mostraron buen desarrollo en los cinco sitios. El análisis combinado del número de tallos por planta muestra que Bellini produjo 1.6 tallos por tubérculo, que fue estadísticamente similar a Arizona (1.4 tallos) pero significativamente más alto que Faluka (1.3 tallos) (Cuadro 38). Sin embargo, el análisis por sitio no detecta diferencias significativas (Cuadros 39 – 43). El análisis combinado indica que la variedad Arizona es más alta que Bellini y Faluka (Cuadro 38). Aunque la diferencia no fue significativa en todos los sitios, Arizona fue consistentemente la de mayor altura (Cuadros 39–43). La evaluación realizada 60 días después de la siembra no detectó diferencias significativas en la severidad de ataque de tizón tardío, *Phytophthora infestans* y de la bacteria de la papa manchada *Liberibacter*

*solanacearum* entre las variedades evaluadas. Sin embargo, se detectaron diferencias significativas entre sitios. La parcela de Santa Anita (1,680 metros sobre el nivel del mar, msnm) tuvo 15.6% de plantas con síntomas visibles de infección por *L. solanacearum* (Cuadro 39), mientras que de los cuatro restantes (todos arriba de 1,800 msnm), en dos no se detectaron plantas con síntomas visibles (Cuadros 41 y 42) y en los dos restantes, la incidencia se mantuvo por debajo de 4% (Cuadros 40 y 43).

### Variables de cosecha

El análisis combinado de los componentes de rendimiento muestra que la variedad Faluka tuvo el mayor número de tubérculos por planta y Arizona tuvo el mejor peso promedio de tubérculo y, por lo tanto, el mayor porcentaje de papa grado 1 (Cuadro 44). Aunque el rendimiento de papa grado 1 y el rendimiento comercial total no fue estadísticamente diferente entre las tres variedades (Cuadro 44), Arizona fue la más consistente de las tres, obteniendo el rendimiento más alto en tres sitios y el segundo en los dos sitios restantes (Cuadros 45 – 49).

El análisis de incidencia y severidad del ataque de la bacteria *Liberibacter solanacearum* en tubérculo cosechado no detectó diferencias significativas entre las variedades evaluadas, sin embargo, se detectó diferencia significativa entre sitios, aparentemente asociada a la altitud, pues el ensayo de Santa Anita (1,680 msnm) tuvo significativamente mayor incidencia y severidad de daño por esta bacteria, con 60% de rechazo de papa grado 1 por mancha asociada a la bacteria, mientras que en los otros sitios, todos arriba de 1,800 msnm el rechazo varió entre 17 y 28% (Fig. 1). En otra prueba de variedades desarrollada en el mismo período en la Estación Experimental Santa Catarina (1,690 msnm) se observó una situación similar, con 62% de rechazo en tubérculo grado 1. En experiencias anteriores hemos notado que las plantaciones de papa arriba de los 1,800 msnm tienen menos problema con esta enfermedad, posiblemente debido a que las temperaturas más bajas asociadas a la altitud afectan el desarrollo y diseminación del vector *Bactericera cockerelli*.

### Conclusiones

1. Las variedades Arizona y Faluka tuvieron rendimientos comerciales estadísticamente similares a Bellini, el testigo comercial. Sin embargo, Arizona consistentemente muestra una tendencia a tener mejor rendimiento de papa grado 1 y rendimiento comercial total.
2. Las tres variedades incluidas en las pruebas mostraron un comportamiento similar en su reacción a tizón tardío, *Phytophthora infestans* y a la bacteria de la papa manchada *Liberibacter solanacearum*, los problemas fitosanitarios más importantes en las zonas productoras de papa.
3. Consistentemente se observa que los cultivos de papa en sitios arriba de los 1,800 msnm tienen menos problema con el psílido de la papa *Bactericera cockerelli* y la bacteria que transmite, *Liberibacter solanacearum*.

Cuadro 36. Productor, ubicación y fecha de siembra de las parcelas de validación de las variedades de papa de Agrico. Marzo – junio de 2016.

Productor	Localidad	Municipio	Referencia Geográfica		Altura (msnm*)	Tamaño de parcela (m)	Fecha de siembra
			Norte	Oeste			
Mercedes Vásquez	Santa Anita	La Esperanza	14° 17' 1.3"	88° 11' 6"	1,680	5.4 x 6	1° abr.
Hermógenes Pérez	San Pedro Lomas		14° 18' 29"	88° 5' 23"	1,820	5.4 x 9	31 de mzo.
Yoni Adamilton			14° 18' 29"	88° 5' 23"	1,820	5.4 x 6	31 de mzo.
Denis Arriaga	Ologosí	Intibucá	14° 20' 40.8"	88° 9' 18.3"	1,830	5.4 x 6	7 de mzo.
Abelardo Fiallos			14° 20' 55"	88° 9' 8.24"	1,850	5.4 x 9	15 de mzo.

\* Metros sobre el nivel del mar

Cuadro 37. Productos fungicidas e insecticidas usados para el manejo fitosanitario de las cinco parcelas de validación de variedades de papa de Agrico en el altiplano de Intibucá. Marzo – junio de 2016.

Producto	Ingrediente activo	Grupo químico	Modo de acción
<b>Fungicidas</b>			
Mancozeb	Mancozeb	Ditiocarbamato	Contacto
Curzate	Cymoxanil	Cyanoacetamida oxime	Contacto y sistémico local
Sereno	Fenamidona+Mancozeb	Imidazol+ditiocarbamato	Sistémico-curativo + contacto
Clorotalonil	Clorotalonil	Benzonitrilo	Contacto
<b>Insecticidas</b>			
Newmectin	Abamectina	Avermectina	Contacto
Decis	Deltametrina	Piretroide	Contacto
Kuryom	Profenofos+lufenuron	Fosforado+benzoil urea	Contacto + regulador de crecimiento
Evisect	Tiociclám	Derivado de nereistoxina	Contacto y estomacal
Engeo	λ-cihalotrina+thiamethoxam	Piretroide+Nicotinoide	Contacto + sistémico

Cuadro 38. Desarrollo vegetativo e incidencia de enfermedades de tres variedades de papa a los 60 días después de la siembra, promedio de cinco parcelas establecidas en el altiplano de Intibucá. Mayo de 2016.

Variedad	Tallos/planta	Altura (cm)	Tejido afectado por Tizón tardío (%)		% plantas con Lso
			Tallo	Hoja	
Bellini	1.6 a*	63.4 b	6.4	3.3	3.4
Arizona	1.4 ab	69.1 a	12.7	3.8	5.7
Faluka	1.3 b	62.7 b	17.3	3.7	3.8
p	0.021	0.005	0.068	0.647	0.056
CV	22.3	13.2	128.4	57.6	147.3
r <sup>2</sup>	0.508	0.548	0.348	0.321	0.821

\*Medias con letras en común en la misma columna no son significativamente diferentes (DMS,  $p \geq 0.05$ )

Cuadro 39. Desarrollo vegetativo e incidencia de enfermedades de tres variedades de papa a los 60 días después de la siembra en prueba de validación de variedades de papa de Agrico con el productor Mercedes Vásquez, Santa Anita, La Esperanza, Intibucá. Mayo de 2016.

Variedad	Tallos/planta	Altura (cm)	Tejido afectado por Tizón tardío (%)		% plantas con Lso
			Tallo	Hoja	
Bellini	1.9	56.3 a*	7.5	2.7	11.7
Arizona	1.4	58.7 a	27.1	5.2	20.8
Faluka	1.3	52.6 b	46.9	4.3	14.2
p	0.122	0.017	0.113	0.194	0.102
CV	22.6	7.8	9.5	42.7	37.0
r <sup>2</sup>	0.53	87.8	0.573	0.473	0.569

\*Medias con letras en común en la misma columna no son significativamente diferentes (DMS,  $p \geq 0.05$ ).

Cuadro 40. Desarrollo vegetativo e incidencia de enfermedades de tres variedades de papa a los 60 días después de la siembra en prueba de validación de variedades de papa de Agrico con el productor Denis Arriaga, Ologosí, Intibucá, Intibucá. Mayo de 2016.

Variedad	Tallos/planta	Altura (cm)	Tizón tardío % afectado		% plantas con Lso
			Tallo	Hoja	
Bellini	1.7	67.3	9.5	4.7	1.9 a*
Arizona	1.7	72.3	19.3	3.9	4.8 a
Faluka	1.6	66.8	12.1	2.3	0.0 b
p	0.584	0.579	0.754	0.202	0.005
CV	13.2	9.4	124.7	54.5	103.9
r <sup>2</sup>	0.645	0.200	0.345	0.622	0.835

\*Medias con letras en común en la misma columna no son significativamente diferentes (DMS,  $p \geq 0.05$ )

Cuadro 41. Desarrollo vegetativo e incidencia de enfermedades de tres variedades de papa a los 60 días después de la siembra en prueba de validación de variedades de papa de Ágrico con el productor Hermógenes Pérez, San Pedro Lomas, La Esperanza, Intibucá. Mayo de 2016.

Variedad	Tallos/planta	Altura (cm)	Tizón tardío % afectado		% plantas con Lso
			Tallo	Hoja	
Bellini	1.1	61.3 c*	6.2	5.3	No se detectaron plantas enfermas
Arizona	1.2	75.9 a	6.7	5.8	
Faluka	1.0	68.0 b	3.6	7.8	
p	0.657	0.009	0.820	0.820	
CV	26.7	9.8	91.4	52.2	
r <sup>2</sup>	0.410	0.906	0.234	0.513	

\*Medias con letras en común en la misma columna no son significativamente diferentes (DMS,  $p \geq 0.05$ )

Cuadro 42. Desarrollo vegetativo e incidencia de enfermedades de tres variedades de papa a los 60 días después de la siembra en prueba de validación de variedades de papa de Ágrico con el productor Yoni Adamilton, San Pedro Lomas, La Esperanza, Intibucá. Mayo de 2016.

Variedad	Tallos/planta	Altura (cm)	Tizón tardío % afectado		% plantas con Lso
			Tallo	Hoja	
Bellini	1.8	64.1	6.2	3.1	No se detectaron plantas enfermas
Arizona	1.6	66.4	4.0	3.9	
Faluka	1.4	62.2	10.4	4.0	
p	0.130	0.766	0.242	0.675	
CV	18.1	13.6	66.6	42.7	
r <sup>2</sup>	0.592	0.547	0.395	0.443	

Cuadro 43. Desarrollo vegetativo e incidencia de enfermedades de tres variedades de papa a los 60 días después de la siembra en prueba de validación de variedades de papa de Ágrico con el productor Abelardo Fiallos, Ologosí, Intibucá, Intibucá. Mayo de 2016.

Variedad	Tallos/planta	Altura (cm)	Tizón tardío % afectado		% plantas con Lso
			Tallo	Hoja	
Bellini	1.4	67.7	4.4	1.8	3.6
Arizona	1.3	74.2	6.6	1.5	2.5
Faluka	1.4	65.4	11.9	1.7	4.9
p	0.824	0.390	0.143	0.855	0.515
CV	14.4	12.2	75.3	39.1	78.3
r <sup>2</sup>	0.754	0.421	0.635	0.202	0.496



Cuadro 44. Promedios de tubérculos por planta, peso de tubérculo, proporción de tubérculo de primera y rendimiento comercial en cinco pruebas de validación de dos variedades de papa de Ágrico desarrolladas con cinco productores del altiplano de Intibucá. Marzo – junio de 2016.

Arizona	5.1 b	98.2 a	49.3 a	14.4	17.6
Faluka	5.9 a	80.5 b	36.6 b	12.2	16.7
p	0.032	0.018	0.002	0.307	0.738
CV	24.8	27.2	35.6	45.3	34.4
r <sup>2</sup>	0.537	0.491	0.593	0.427	0.368

\*Medias con letras en común en la misma columna no son significativamente diferentes (DMS,  $p \geq 0.05$ )

Cuadro 45. Promedios de tubérculos por planta, peso de tubérculo, proporción de tubérculo de primera y rendimiento comercial en prueba de validación de dos variedades de papa de Ágrico desarrollada con el productor Mercedes Vásquez, Santa Anita, La Esperanza. Marzo – junio de 2016.

Variedad	No./planta	Peso (g)	Grado 1 (%)	Grado 1 (t·ha <sup>-1</sup> )	Grado 1 + 2 (t·ha <sup>-1</sup> )
Bellini	4.8	81.4	35.3	10.4	15.0
Arizona	4.1	85.5	35.3	10.0	13.6
Faluca	4.1	66.2	23.3	5.9	9.2
p	0.586	0.230	0.108	0.135	0.207
CV	19.9	18.0	27.1	36.9	33.7
r <sup>2</sup>	0.287	0.397	0.557	0.534	0.477

Cuadro 46. Promedios de tubérculos por planta, peso de tubérculo, proporción de tubérculo de primera y rendimiento comercial en prueba de validación de dos variedades de papa de Ágrico desarrollada con el productor Denis Arriaga, Ologosí, Intibucá. Marzo – junio de 2016.

Variedad	No./planta	Peso (g)	Grado 1 (%)	Grado 1 (t·ha <sup>-1</sup> )	Grado 1 + 2 (t·ha <sup>-1</sup> )
Bellini	4.5 b*	64.1	28.5	7.6	11.5
Arizona	5.0 b	86.7	44.5	13.6	17.4
Faluca	6.4 a	59.0	25.8	8.5	14.4
p	0.030	0.271	0.287	0.246	0.249
CV	20.5	18.0	46.0	46.6	29.6
r <sup>2</sup>	0.736	0.396	0.370	0.396	0.403

\*Medias con letras en común en la misma columna no son significativamente diferentes (DMS,  $p \geq 0.05$ )

Cuadro 47. Promedios de tubérculos por planta, peso de tubérculo, proporción de tubérculo de primera y rendimiento comercial en prueba de validación de dos variedades de papa de Agrico desarrollada con el productor Hermógenes Pérez, San Pedro Lomas, La Esperanza. Marzo – junio de 2016.

Variedad	No./planta	Peso (g)	Grado 1 (%)	Grado 1 (t·ha <sup>-1</sup> )	Grado 1 + 2 (t·ha <sup>-1</sup> )
Bellini	6.4	81.1	41.8	11.8	15.3
Arizona	5.7	97.9	66.4	14.7	16.0
Faluca	7.1	77.2	48.7	14.2	17.4
p	0.566	0.800	0.290	0.916	0.957
CV	25.6	33.2	34.0	52.5	37.9
r <sup>2</sup>	0.467	0.192	0.495	0.070	0.035

Cuadro 48. Promedios de tubérculos por planta, peso de tubérculo, proporción de tubérculo de primera y rendimiento comercial en prueba de validación de dos variedades de papa de Agrico desarrollada con el productor Yoni Adamilton, San Pedro Lomas, La Esperanza. Marzo – junio de 2016.

Variedad	No./planta	Peso (g)	Grado 1 (%)	Grado 1 (t·ha <sup>-1</sup> )	Grado 1 + 2 (t·ha <sup>-1</sup> )
Bellini	4.9 b*	84.4	39.5	12.5	17.0
Arizona	4.4 b	88.7	45.7	13.2	16.3
Faluca	5.9 a	95.3	38.5	18.3	23.3
p	0.034	0.468	0.453	0.171	0.111
CV	24.0	11.6	23.9	36.5	31.9
r <sup>2</sup>	0.865	0.299	0.617	0.674	0.728

\*Medias con letras en común en la misma columna no son significativamente diferentes (DMS,  $p \geq 0.05$ )

Cuadro 49. Promedios de tubérculos por planta, peso de tubérculo, proporción de tubérculo de primera y rendimiento comercial en prueba de validación de dos variedades de papa de Agrico desarrollada con el productor Abelardo Fiallos, Ologosí, Intibucá. Marzo – junio de 2016.

Variedad	No./planta	Peso (g)	Grado 1 (%)	Grado 1 (t·ha <sup>-1</sup> )	Grado 1 + 2 (t·ha <sup>-1</sup> )
Bellini	6.8	113.8	60.5 a*	19.3	22.2
Arizona	6.6	125.0	59.0 a	20.6	23.6
Faluca	6.7	97.0	50.0 b	14.9	18.4
p	0.953	0.152	0.048	0.203	0.243
CV	13.9	16.1	11.1	22.2	18.7
r <sup>2</sup>	0.269	0.492	0.658	0.442	0.446

\*Medias con letras en común en la misma columna no son significativamente diferentes (DMS,  $p \geq 0.05$ )

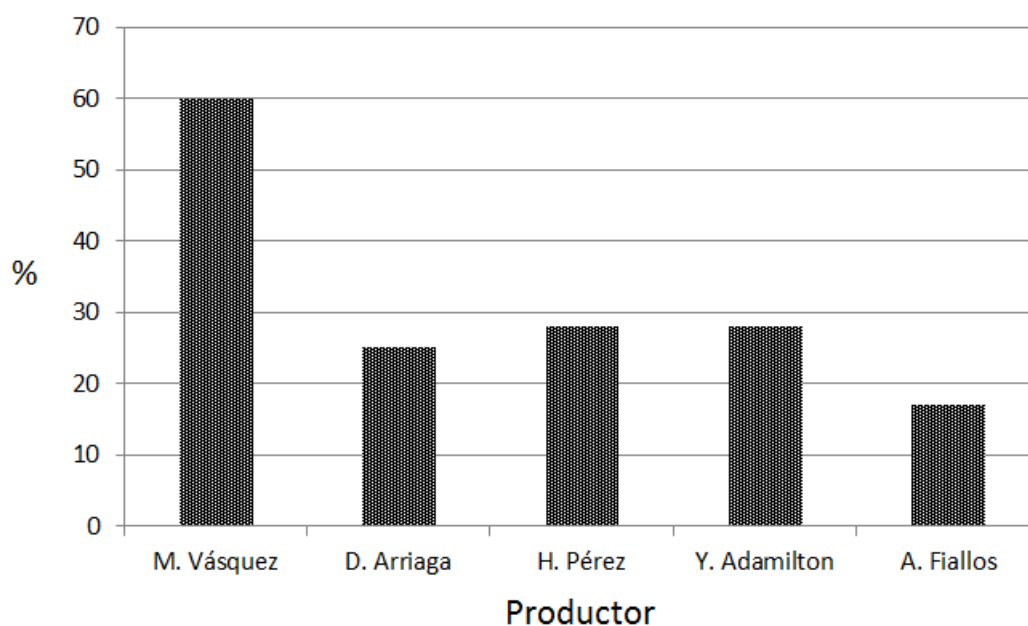


Figura 9. Porcentaje de papa grado 1 (diámetro > 60 mm) rechazada por infección de la bacteria *Liberibacter solanacearum* en las pruebas de validación de dos variedades de papa de Ágrico realizadas con cinco productores de papa del altiplano de Intibucá. Marzo – junio de 2016.

Cuadro 50. Aplicaciones de insecticida y fungicida para manejo fitosanitario de ensayo de variedades de papa de Ágrico. Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá, Febrero – junio de 2016.

Fecha	Sem.	Producto	Ingrediente activo	Objetivo
Feb. 22	8	Confidor	Imidacloprid	<i>Bactericera cockerelli</i>
Mar. 11	10	Mancozeb	Mancozeb	<i>Phytophthora infestans</i>
		Newmectin	Abamectina	<i>B. cockerelli</i>
Mar. 17	11	Curzate	Cymoxanil	<i>P. infestans</i>
		Decis	Deltametrina	<i>B. cockerelli</i>
Mar. 23	12	Mancozeb	Mancozeb	<i>P. infestans</i>
		Curyom	Profenofos + lufenuron	<i>B. cockerelli</i>
Mar. 29	13	Positrón Dúo	Iprovalicarb + propineb	<i>P. infestans</i>
		Movento	Spirotetramat	<i>B. cockerelli</i>
Abr. 4	14	Arpia	Cymoxanil	<i>P. infestans</i>
		Engeo	$\lambda$ -cihalotrina + thiamethoxam	<i>B. cockerelli</i>
Abr. 11	15	Mancozeb	Mancozeb	<i>P. infestans</i>
		Acromorph	Dimetomorf	<i>P. infestans</i>
Abr. 18	16	Ridomil Gold	Metalaxyl + mancozeb	<i>P. infestans</i>
		Oberon	Spiromesifen	<i>B. cockerelli</i>
Abr. 22	16	Protector K	Fosfonato de potasio	<i>P. infestans</i>
Abr. 27	17	Curzate	Cymoxanil	<i>P. infestans</i>
		Sivanto	Flupiradifurona	<i>B. cockerelli</i> , mosca blanca
May. 3	18	Mancozeb	Mancozeb	<i>P. infestans</i>
		Acromorph	Dimetomorf	<i>P. infestans</i>
		Newmectin	Abamectina	<i>B. cockerelli</i> , mosca blanca
May. 6	18	Protector K	Fosfonato de potasio	<i>P. infestans</i>
May. 12	19	Ridomil Gold	Metalaxyl + mancozeb	<i>P. infestans</i>
		Movento	Spirotetramat	<i>B. cockerelli</i> , mosca blanca
May. 16	20	Positrón Dúo	Iprovalicarb + propineb	<i>P. infestans</i>
		Engeo	$\lambda$ -cihalotrina + thiamethoxam	<i>B. cockerelli</i>
Mayo 20	20	Arpia	Cymoxanil	<i>P. infestans</i>
		Decis	Deltametrina	<i>B. cockerelli</i>

Cuadro 51. Características de desarrollo vegetativo y fitosanitarias evaluadas 60 días después de la siembra en las variedades de papa de Agrico. Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá. Mayo de 2016.

Variedad	Tallos/planta	Altura (cm)	Tizón tardío % afectado	
			Tallo	Hoja
Bellini	1.69 b*	43.1 ab	63.2	3.2
Ambition	1.71 b	47.9 a	58.9	2.3
Arizona	1.66 b	39.0 b	72.4	3.9
Faluka	1.68 b	43.3 ab	88.4	4.5
Constance	2.32 a	32.0 c	57.7	2.0
Destiny	2.42 a	35.8 c	61.9	2.6
p	<0.001	0.001	0.684	0.874
CV	3.26	18.4	40.6	91.7
r <sup>2</sup>	0.88	0.74	0.23	0.112

\*Medias con letras en común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0.05$ ).

Cuadro 52. Promedio de tubérculos por planta, peso de tubérculo, proporción de tubérculo de primera y rendimiento comercial de las variedades de papa de Agrico evaluadas en 2016. Estación Experimental Santa Catarina. Junio de 2016.

Variedad	Tuberculos por planta	Peso (g)	Grado 1 (%)	Grado 1 (T·ha <sup>-1</sup> )	Grado 1 + 2 (T·ha <sup>-1</sup> )
Bellini	5.8	75.8 b*	61.9 b	14.0 b	22.4 a
Ambition	4.3	118.8 a	82.1 a	20.2 a	24.4 a
Arizona	5.7	82.5 b	65.1 b	15.8 ab	24.0 a
Faluka	4.6	85.8 b	67.8 b	14.2 ab	20.4 ab
Constance	6.3	50.0 c	32.5 c	5.5 c	16.2 b
Destiny	5.9	48.0 c	30.7 c	4.9 c	16.1 b
p	0.530	<0.001	<0.001	0.001	0.078
CV	32.7	36.1	35.7	54.7	26.0
r <sup>2</sup>	0.39	0.86	0.92	0.76	0.50

\*Medias con letras en común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0.05$ ).

Cuadro 53. Comparación de rendimiento de tubérculo grado 1 y rendimiento comercial total en variedades de papa de Ágrico en evaluaciones realizadas en Honduras en 2014 y 2016.

La Esperanza (Feb. – Jun, 2016)			La Esperanza (jun. – sep. 2014) <sup>3</sup>				
Variedad	Grado 1		Total	Variedad	Grado 1		Total
	T·ha <sup>-1</sup>	%	T·ha <sup>-1</sup>		T·ha <sup>-1</sup>	%	T·ha <sup>-1</sup>
Ambition	20.2 a <sup>2</sup>	82.1 a	24.4 a	Carolus	25.5 a	78.2	32.6 a
Arizona	15.8 b	65.1 b	24.0 a	Ambition	16.9 b	82.8	20.4 b
Faluka	14.2 b	67.8 b	20.4 ab	Bellini <sup>1</sup>	16.4 b	76.3	21.5 b
Bellini <sup>1</sup>	14.0 b	61.9 b	22.4 a	Faluka	15.2 b	79.6	19.1 b
Constance	5.5 c	32.5 c	16.2 b	Saviola	14.2 bc	67.3	21.1 b
Destiny	4.9 c	30.7 c	16.1 b	Arizona	12.8 c	71.9	17.8 b
p	<0.001	<0.001	0.078		<0.001		<0.001
CV	54.7	35.7	26.0		19.3		17.48
r <sup>2</sup>	0.76	0.92	0.50		0.75		0.75

<sup>1</sup>Testigo comercial.

<sup>2</sup>Medias con letras en común no son significativamente diferentes (p = 0.05).

<sup>3</sup>Tomado de reporte presentado por el Dr. F. J. Díaz, Programa de Hortalizas, FHIA.

Cuadro 54. Continuación							
Ocotepeque (jun. – sep. , 2014) <sup>2</sup>			Santa Cruz de Opatoro (jun. – sep. 2014) <sup>3</sup>				
Variedad	Grado 1		Total	Variedad	Grado 1		Total
	T·ha <sup>-1</sup>	%	T·ha <sup>-1</sup>		T·ha <sup>-1</sup>	%	T·ha <sup>-1</sup>
Saviola	39.3 a	86.7	45.4 a	Ambition	20.6	82.1	25.1
Faluka	35.3 b	92.6	38.1 b	Saviola	18.7	79.9	23.4
Ambition	34.7 b	89.7	38.7 b	Carolus	14.3	65.6	21.8
Arnova <sup>1</sup>	31.0 c	90.4	34.3 c	Bellini <sup>1</sup>	14.2	77.2	18.4
Arizona	29.6 cd	80.9	36.6 bc				
Carolus	27.5 d	73.5	37.4 c				
p	<0.001		<0.001				0.258
CV	3.87		3.42				16.76
r <sup>2</sup>	0.93		0.90				0.55

<sup>1</sup>Testigo comercial.

<sup>2</sup>Tomado de reporte presentado por el Lic. A. Chinchilla, CELTA, Ocotepeque.

<sup>3</sup>Tomado de reporte presentado por el Dr. F. J. Díaz, Programa de Hortalizas, FHIA.



Figura 10. Escala para evaluación de papa manchada por la bacteria *Liberibacter solanacearum*.

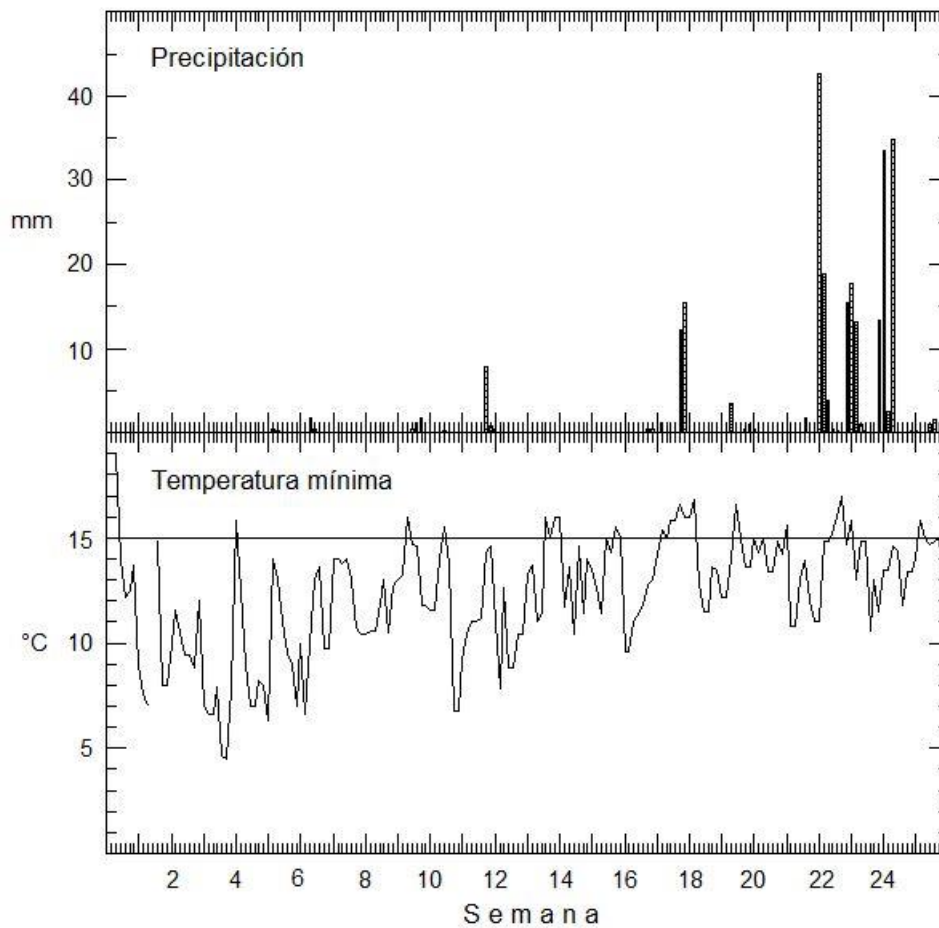


Figura 11. Temperatura mínima y precipitación diaria registrada en La Esperanza, Intibucá de enero a junio de 2016.

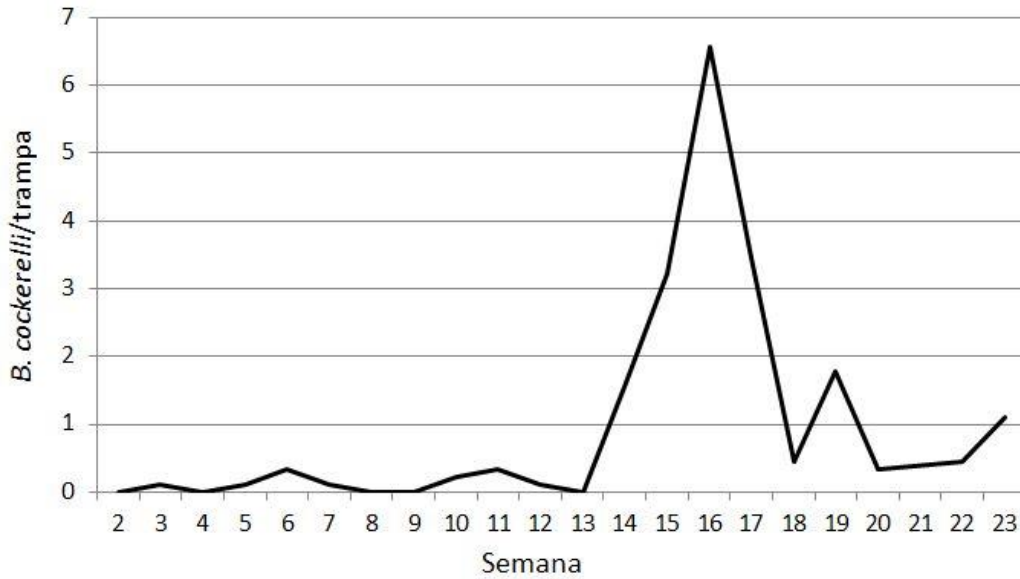


Figura 12. Registro de capturas de *Bactericera cockerelli* en trampas pegantes amarillas en ensayos de papa establecidos en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibuca. Enero – junio de 2016.

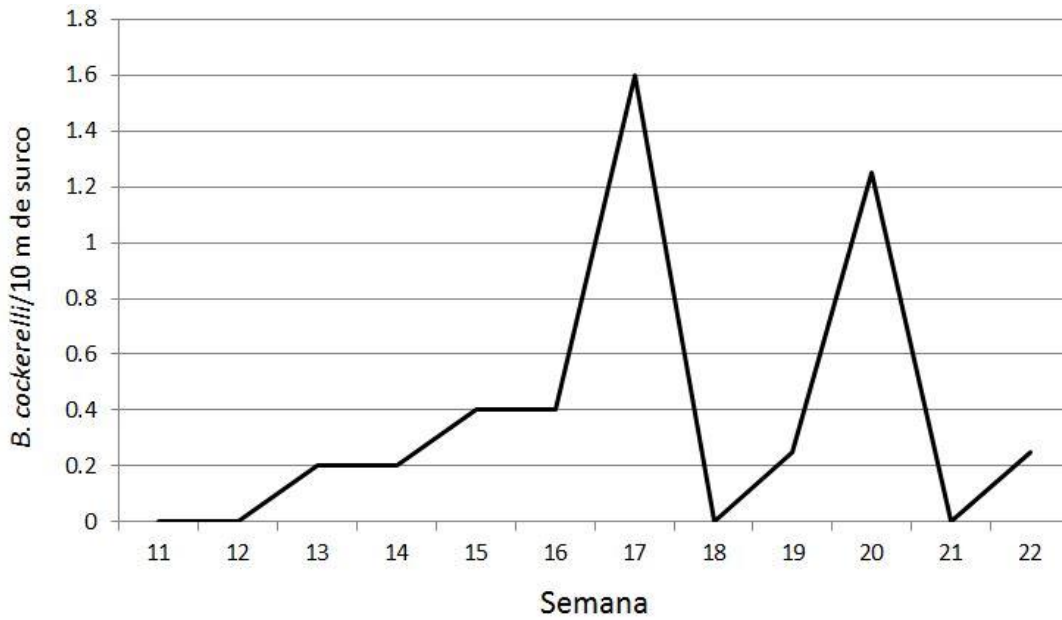


Figura 13. Registro de monitorización de *Bactericera cockerelli* en ensayo varietal de papa establecido en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá. Marzo – junio de 2016.



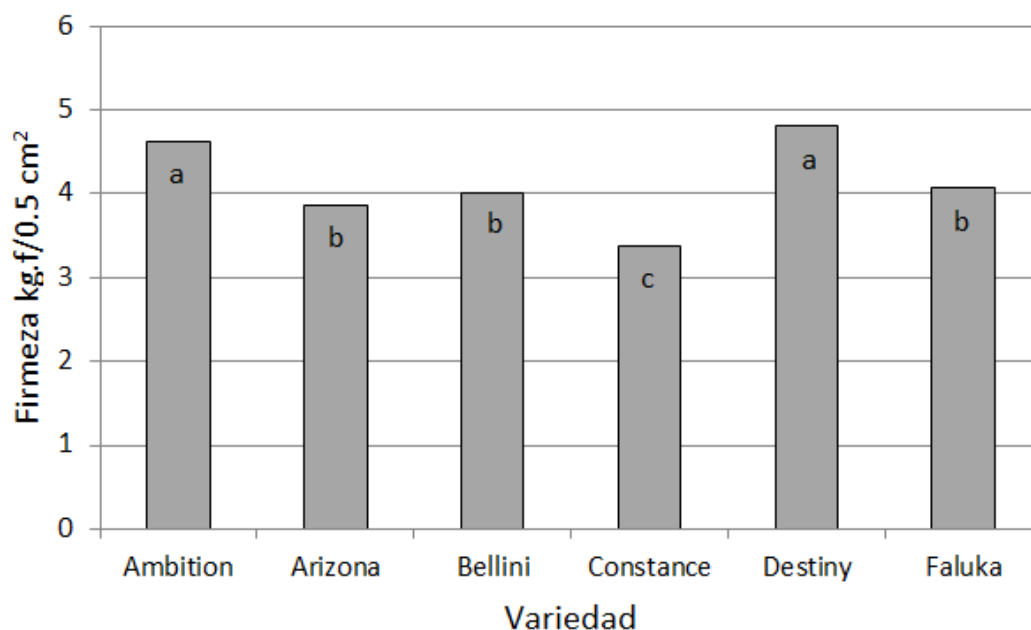


Figura 14. Resultados de la medición de dureza de tubérculos de las variedades de *Ágrico* evaluadas en la Estación Experimental Santa Catarina. Junio de 2016.

## 2.8. Severo ataque de *Ralstonia solanacearum* en ensayos de evaluación de estrategias de manejo de *Bactericera cockerelli* en papa en Estación Experimental Santa Catarina, Intibucá. HOR-FIT15-03.

Hernán R. Espinoza

Departamento de Protección Vegetal FHIA

### Introducción

El 14 de septiembre de 2016, en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá se establecieron dos ensayos para evaluar estrategias de manejo del psílido de la papa, *Bactericera cockerelli*. Uno de los ensayos era una prueba exploratoria para determinar la eficacia del hongo *Metarhizium anisopliae* para el manejo de *B. cockerelli* y el otro era para evaluar la eficacia de cinco programas de insecticidas para manejo de *B. cockerelli* y su efecto en la transmisión de la bacteria *Liberibacter solanacearum*. Alrededor de la semana 6 después de la siembra se detectaron plantas con síntomas de marchitez causada por *Ralstonia*. Muestras de plantas analizadas en el laboratorio de patología vegetal confirmaron el diagnóstico. La parcela donde se establecieron los ensayos estuvo sin cultivar por alrededor de 7 años, por lo que se dedujo que la más probable fuente de contaminación podría ser el agua de riego. El análisis de muestras del agua de riego detectó la presencia de una bacteria patógena, pero no fue conclusivo para *Ralstonia*. Considerando que alrededor del 70% de las plantas fueron

afectadas por la enfermedad se tomó la decisión de defoliar la papa en la semana 11 después de la siembra, dos semanas antes de lo previsto.

Como resultado de este problema, se tomó la decisión de acondicionar una pila existente con capacidad de alrededor de 23 m<sup>3</sup> para tratar el agua con hipoclorito de calcio y así prevenir la contaminación de los suelos. Las paredes y el fondo de la pila fueron revestidas con cerámica para prevenir la filtración del agua. Al momento de preparar este informe ya se han iniciado labores de siembra de frijol y el sistema está funcionando satisfactoriamente.

A pesar que no se cumplieron los objetivos de los ensayos establecidos, se generó alguna información de monitorización de *B. cockerelli* que considero debería ser reportada. La precipitación pluvial durante 2016 (624 mm) fue más baja que en 2015 (774 mm), sin embargo, la precipitación estuvo mejor distribuida que en 2015. Como consecuencia de la baja precipitación, en ambos años se detectaron poblaciones altas de *B. cockerelli*. El pico de 40 psílicos/trampa registrado la semana 47 de 2016 (Figura 1) es el más alto registrado desde el inicio de los estudios de población de esta especie. En 2015, en la semana 42 se alcanzó un pico de 23 psílicos/ trampa, que en ese momento fue el pico más alto que se había registrado.

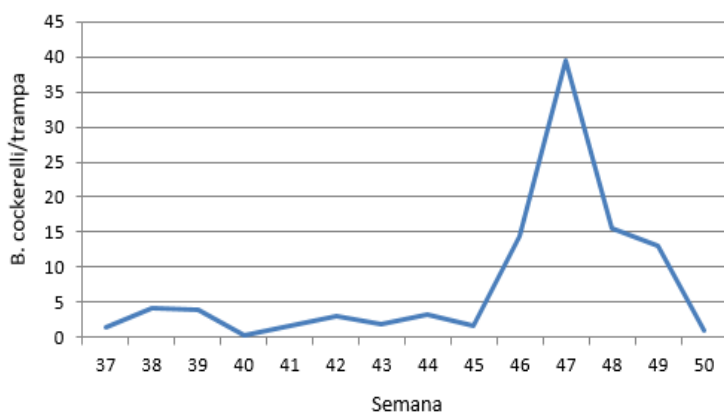


Figura 15. Promedio de capturas de adultos de *Bactericera cockerelli* en trampas pegantes establecidas en ensayos de papa. Santa Catarina, Intibucá, diciembre de 2016.

## 2.9. Evaluación de 12 variedades de pepino tipo slicer para exportación. HOR15-06.

**Luis Enrique Pérez**  
Programa de Hortalizas

### Introducción

El cultivo de pepino está entre los principales productos exportados hacia Estados Unidos, y ocupamos el segundo lugar entre los países exportadores de pepino a dicho país y solamente nos superan México y la producción del mismo país, cabe mencionar que el total de la producción de Honduras se lleva a cabo en el valle de Comayagua. Se exportan alrededor de 1,800 contenedores con un precio promedio de \$14,000 por contenedor

generando un ingreso para el país de \$25,000,000 equivalente a L. 531,000,000. La ventana de exportación va desde noviembre a abril aprovechando que durante este periodo las temperaturas en el país del norte son bajas lo que no permite la producción local. La fruta que no cumple con los parámetros de calidad para exportar es destinada al mercado local y regional, siendo El Salvador el principal consumidor. El rendimiento promedio exportable entre productores en el valle de Comayagua a campo abierto es de 2,500 cajas·ha<sup>-1</sup> con 25 kg cada una, pero hay productores o empresas exportadoras que logran producir 3,500 cajas; obteniendo \$ 1.00 de ganancia por caja exportable se vuelve un cultivo económicamente rentable.

Normalmente en producción de pepino en el valle de Comayagua y otras zonas del país, se manejan diferentes variedades comerciales como Tropicuke II (Seminis), Mona Lisa (East West Seed Co.) y Cobra (US Agriseeds) entre otros; sin embargo es importante continuar con la evaluación en campo de nuevas variedades que permitan al productor la obtención de mejores rendimientos, mayor porcentaje de cajas de la calidad denominadas *Super* y *Select* que son las que alcanzan los mejores precios y mejores tolerancias a problemas relacionados con enfermedades y plagas que afectan al cultivo produciendo virus.

### **Objetivo**

Identificar variedades de pepino tipo slicer para el mercado de exportación con rendimiento y calidad similar o mayor la variedad comercial existentes para las condiciones de campo en el Valle de Comayagua, mediante la evaluación del comportamiento agronómico de once variedades de pepino (tipo slicer) versus la variedad comercial Tropicuke II.

### **Materiales y métodos**

El ensayo se estableció en el lote 9-este del Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH-FHIA) en Comayagua, con un área experimental de 2,500 m<sup>2</sup>. La preparación de suelo consistió en un pase de arado de cinceles a una profundidad de 40 cm, un paso de arado, dos pasos de rastra, nivelado, se formaron las camas (acamado), luego se pasó el rotatiler para mullir los terrones grandes para finalizar con la colocación del acochado plástico o enplasticado. Se colocó el plástico de 61 cm (42 pulgadas) de ancho, pre-marcado a 0.20 m y la cinta de riego por goteo. Anteriormente en este lote se había cultivado maíz para hacer la rotación de cultivos. Las variedades (Cuadro 55) fueron sembradas el 4 de enero de 2016 mediante siembra directa colocando una semilla por postura a 0.20 m entre planta y 1.5 m entre hilera y un largo de cama de 12 m (área experimental de 18 m<sup>2</sup>) con una densidad de 33,330 plantas·ha<sup>-1</sup>.

Cuadro 55. Variedades de pepino tipo slicer evaluados en el CEDEH-FHIA, Comayagua, 2015-2016.

<b>Cultivar</b>	<b>Empresa</b>
Centella	HM.Clause
Darlington	Seminis
Dasher II	Seminis
Diamante	HM.Clause
Diomede	Syngenta
EW 13007	East West Seeds Co.
Slice More	Sakata
SVR4220CS	Seminis
SVR14741865	Seminis
Tiburón	PanDia Seeds
Tropicano	PanDia Seeds
Tropicuke II	Seminis

La semilla fue tratada con el insecticida Thiamethoxam (Cruiser® 350 FS de Syngenta) disuelto en agua (1 cc/3 cc de agua) para controlar plagas del suelo y al día posterior a la siembra se aplicó Molux (6 granos por planta), para control de grillo, caracol, adulto de gusano alambre, babosa y otras plagas cortadoras que pudieran dañar las plantas.

Se adoptó el sistema de tutorado tipo espaldera que consiste en colocar estacas de 1.60 m de alto, colocadas cada 1.6 m entre sí, cada 8 plantas. Posteriormente, se les colocó dos hiladas de cabuya, una en la base y la otra en la parte superior para apoyo; luego se colocó entre las dos líneas de cabuya, varias hiladas de rafia sintética (nailillo o ahijara) en forma de zigzag (Figura 16). Posteriormente a medida que el cultivo se desarrollaba se realizaban labores de enguillado de tallos de manera que se desarrollen sobre el tutor de rafia o nailillo. En todo el ciclo se realizaron ocho labores de dirigir las guías al tutor de rafia antes de la cosecha.



Figura 16. Proceso de tutorado: a) Colocación de rafia como espaldera para entutorar la planta, b) Primera labor de dirigir las guías hacia la rafia tutor, c) planta en crecimiento y d) planta desarrollada en espaldera.

Los fertilizantes (Cuadro 56) se aplicaron disueltos en el agua de riego, se mezclaron y aplicaron juntos (en un solo barril) a excepción del nitrato de calcio que se aplicó por separado debido a que al mezclarse con los otros elementos en cantidades pequeñas de agua (200 lts.) forma precipitados y es imposible succionarlos.

Cuadro 56. Fuentes de elementos aplicados en la fertilización.

Tipo de fertilizante	Dosis,	N	P	K	Mg	Ca	S
	----- kg·ha <sup>-1</sup> -----						
Fosfato monoamónico, NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	143	15.7	78.7	---	---	---	---
Nitrato de potasio, KNO <sub>3</sub>	287	37.3	---	129.2	---	---	---
Sulfato de magnesio, MgSO <sub>4</sub>	133	---	---	---	21.9	---	18.6
Nitrato de calcio, Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	225	33.8	---	---	---	58.5	---
Urea, CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	186	85.6	---	---	---	---	---
Soluboro, Na <sub>2</sub> B <sub>8</sub> O <sub>13</sub> ·4H <sub>2</sub> O							
Total		172.4	78.7	129.2	21.9	58.5	18.6

Se aplicaron adicionalmente 120 litros de melaza·ha<sup>-1</sup>; después de la siembra se aplicó el insecticida Diazinon para prevenir plagas del suelo y el insecticida Actara para prevenir los daños causados por insectos chupadores.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron dos monitoreos semanales para determinar presencia de insectos-plagas: mosca blanca, áfidos o pulgones, trips, barrenador del fruto (diafanía), minadores y ácaros. En total se realizaron 11 aplicaciones de insecticidas (Anexo 1) vía foliar. Para prevenir o controlar enfermedades causadas por hongos especialmente mildiu veloso se realizaron 14 aplicaciones de fungicidas y otros foliares, además de cirugías de tejidos afectados (Anexo 2). El control de malezas se realizó de forma manual por postura y con azadón entre las camas.

Se utilizó como testigo Tropicuke II porque lleva varios años en el mercado y ha logrado mantenerse, ya que cumple las expectativas del productor, al igual que las variedades como Mona Lisa y Cobra.

### Diseño experimental

El ensayo se estableció en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y parcelas experimentales de una cama de 12.0 m de largo, utilizándose un área útil de 18 m<sup>2</sup> (una cama de 1.5 m x 12.0 m).

Los datos recolectados para las distintas variables evaluadas fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA,  $\alpha \leq 0.05$ ) utilizando el paquete estadístico InfoStat, versión 2008, de la Universidad de Córdoba, Argentina.

### VARIABLES A EVALUAR

Rendimiento total y comercial (kg·ha<sup>-1</sup>), rendimiento exportable en cajas·ha<sup>-1</sup> por categoría (Cuadro 57) y porcentaje de aprovechamiento y principales motivos de descarte.

Cuadro 57. Descripción de las características por categorías de pepino para exportación.

Atributos	Categoría			
	Super	Select	24-Count	Plain
<b>Calidad y precio</b>	Excelente calidad y alto precio	Segundo lugar en calidad y precio, \$US 6 menos que <i>Super</i>	Baja calidad y la mitad de precio de <i>Super</i>	Menor calidad y precio, \$US 12 menos que <i>Super</i>
<b>Tipo de fruto</b>	Verde intenso, sin cicatrices o mínimo, sin curvatura, delgado, pero no tierno	Mayor cantidad de cicatrices, algo de curvatura, panza amarilla, mayor tamaño	Mayor tamaño, dejó de ser <i>Super</i> o <i>Select</i> por no cosechar a tiempo	Frutos curvos, pequeños, mayor cantidad de cicatrices
<b>Frutos por caja<sup>1</sup></b>	65-70	65-70	24	65-70

<b>Peso por caja (lbs)</b>	55	55	26	55
<b>Proporción de rendimiento comercial esperado</b>	Mínimo 85 %	Máximo 15 %	Máximo 6 %	Máximo 4 %

<sup>1</sup> Caja de empaque con 25 kilogramos de pepinos.

## Resultados

El primer corte se realizó el 23 de febrero a los 51 días después de la siembra (dds) y el último el 17 de marzo a los 74 dds, para un total 13 cortes en 24 días.

Las variedades no mostraron diferencias estadísticas en la producción total, ni diferencias en la producción de las categorías exportación *Super* y *Select*, pero sí mostraron diferencias altamente significativas en la producción en las categorías Plain y 24-Count (Cuadro 58).

Cuadro 58. Rendimiento total exportable y por categorías de exportación de variedades de pepino tipo slicer evaluados en el CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Cultivar	Total	Super	Select	Plain	24-Count	Aprov <sup>1</sup>
	cajas·ha <sup>-1</sup>					%
Centella	3,929	920	2,470	437	205	50
Darlington 88	4,541	1,160	2,370	776 *	469	61
Dasher 1188	3,943	860	2,179	632 *	544 *	55
Diamante	3,822	1,484	1,904	287	292	52
Diomede	4,133	1,403	2,111	454	329	57
EW 13-007	5,253	1,616	2,296	1,158 *	368	66 *
Slice More	3,904	1,133	2,002	432	675 *	55
SVR 4220 CS	4,754	1,615	2,367	397	748 *	61
SVR 14744186588	3,507	1,201	1,891	133	565 *	50
Tiburón	5,123	1,495	2,748	771 *	219	62
Tropicano	4,663	1,119	2,302	1,072 *	342	62
<b>Tropicuke II</b>	<b>3,573</b>	<b>1,335</b>	<b>1,793</b>	<b>334</b>	<b>220</b>	<b>53</b>
Promedio	4,262	1,278	2,203	573	415	57
C.V.	15.16	36.39	25.27	30.21	43.35	0.025
P-valor	0.310	0.334	0.473	0.001	0.001	4.74
Error estándar	751	329	393	122	127	---

<sup>1</sup> Por ciento de la producción total con calidad comercial para exportación a los Estados Unidos.

\* Diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) de la media con relación al testigo Tropicure II.

El descarte de frutos total por cultivar ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) es estadísticamente diferente entre variedades, pero en ninguna variedad tiene menos descarte que el testigo (Cuadro 59).

Cuadro 59. Descarte de frutos por diversas causas de 11 variedades de pepino tipo slicer versus el testigo comercial Tropicuke II evaluados en el CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Cultivar	Peso de frutos dañados, kg·ha <sup>-1</sup>							
	Total	Deformes	Rayado	Virus	Gusanos	Podridos	Quemado de sol	Pasados
Centella	96,786	93,172	1,922	39	75	0	786	792
Darlington 88	76,793	73,386	360	106	1,133	0	1,489	319
Dasher 1188	84,542	81,275	519	125	0	0	1,283	1,339
Diamante	90,497	87,225	644	0	175	0	1,064	1,389
Diomedea	78,781	72,947	2,786	19	236	164	1,583	1,044
EW 13-007	68,282	66,610	853	31	219	0	192	378
Slice More	83,368	70,868	2,550	633	427	0	3,644	5,244
SVR 4220 CS	77,349	68,410	4,361	94	328	0	1,275	2,881
SVR 14744186588	91,792	87,375	978	0	89	0	1,833	1,517
Tiburón	80,429	77,990	1,394	0	156	0	289	600
Tropicano	72,286	67,053	2,781	28	172	0	828	1,425
<b>Tropicuke II</b>	<b>76,542</b>	<b>74,581</b>	<b>1,000</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>517</b>	<b>375</b>
Promedio	81,454	76,741	1,679	93	254	14	1,232	1,442
P-valor	0.007	0.006	0.101	0.001	0.066	0.467	0.454	0.005
Error estándar	6,834	7,065	1,295	117	304	66	1,286	1,103

### Discusión

Las 11 variedades de pepino tipo slicer para producción de fruto para exportación evaluados no tuvieron un rendimiento diferente al testigo Tropicuke II en el Valle de Comayagua durante el ciclo 2015-2016, además producen la misma cantidad de pepino de calidad *Súper* y *Select*. Esto sugiere que todas las variedades evaluadas son adecuadas en siembras comerciales.

Es de notar que los cortes de cosecha se hicieron en intervalos promedio de cada 2 días. En base a esta experiencia lo idóneo sería realizar cortes a diario lo cual permitiría aumentar la cantidad de frutos de las categorías *Súper* y *Select*, ya que un pepino que hoy es *Súper*, mañana será un 24-Count y la diferencia en precio entre uno y otro es del 100%. Para definir la ventaja de este intervalo de cosecha requiere una estimación del óptimo de cosechas mediante el balance de los costos de mano de obra versus el ingreso adicional por calidad del producto.

Sin embargo, si el interés del productor es reducir la cantidad de pérdidas por daños al fruto, no se encontró ningún cultivar con menos descartes que el testigo. Es de notar que la principal causa de descarte, en promedio 94 % del descarte, se debió a la deformación de fruto. Esto puede estar relacionado a polinización inadecuada y plantea la necesidad de generar tecnología para mejorar la polinización.



Se observó que el mayor porcentaje de frutos rayado de la categoría de menor calidad, Plain, es causada por el intenso viento durante la época de noviembre a febrero que provocan el rose de las hojas y el naillo (ahijara) con el fruto. Esto representa disminución del precio de Súper a Plain de \$ 12 por caja, aproximadamente; esto también se reduce con los cortes a diario porque hay menos exposición de los frutos a las condiciones antes mencionadas.

### **Conclusión**

Las 11 variedades de pepino tipo slicer evaluados no tienen un rendimiento superior, ni inferior al testigo Tropicuke II en el valle de Comayagua durante el ciclo 2015-2016, además producen la misma cantidad de pepino de calidad Súper y *Select*. Esto sugiere que cualquiera de estas variedades es adecuada en siembras comerciales.

**Anexo 1.** Bitácora de aplicación de insecticidas y fungicidas en ensayo de evaluación de pepino tipo slicer evaluados en el CEDE-FHIA, 2015-2016.

Producto	Total	Ingrediente Activo	Plaga a controlar	Dosis/200 Lts	Total
<b>Insecticida</b>					
Actara 25 WG	0.15 kg	Thiametoxam	Mosca blanca y Afidos	150 g	0.15 kg
Dipel 6,4 WG	0.2 kg	Bacillus thurigiensis	Gusano	200 g	0.2 kg
Evisec 50 SP	0.2 kg	Thiocyclam	Mosca blanca	200 g	0.2 kg
Monarca 11.25 SE	0.25 lt	Thiacloprid+Beta-Cyflutrina	Chupadores	250 cc	0.25 lt
Muralla Delta 19 OD	0.31 lt	Imidacloprid Cyflutrina	Chupadores	300 cc	0.31 lt
Neem-X	0.125 lt	Azadirachtina	Chupadores y Acaros	500 cc	0.125 lt
New Mectin 1.8 SC	0.02 lt	Abamectina	Acaros	100 cc	0.02 lt
Plural 200D	0.25 lt	Imidacloprid	Mosca blanca y Afidos	250 cc	0.25 lt
Proclaim 5 SG	0.1 kg	Emamectina benzoato	Gusano	100 g	0.1 kg
Rescate 20 SP	0.15 lt	Acetamiprid	Mosca blanca y Afidos	100 g	0.15 lt
Sunfire 24 SC	0.054 lt	Clorfenapir	Insecticida Acaricida	150 cc	0.054 lt
Trigard 75 WP	0.025 kg	Cyromazine	Minador	50 g	0.025 kg
<b>Fungicida</b>					
Acrobat Mz 69 wp	1.41 lt	Dimetomorf + Mancozeb	Fungicada	750 g	1.41 lt
Aliette 80 WG	1.0 kg	Fosetil	Hongos	1 kg	1.0 kg
Bravo Ultrex 82.5 WG	1.5 kg	Clorotalonilo	Hongos	500 g	1.5 kg
Curzate M-72 WP	0.63 kg	Cymoxanil	Hongos	750 g	0.63 kg
Equathion Pro 52.5 WG	0.075 kg	Famoxadona + Cymoxanil	Hongos	300 g	0.075 kg
Infinito 68.75 SC	0.38 lt	Propamocarb + Fluopicolide	Hongos	650 cc	0.38 lt
Positron Duo 69 WP	0.75 kg	Iprovalicarb + Propineb	Hongos	750 g	0.75 kg
Serenade 1,34 SC	0.75 lt	Bacillus subtilis	Fungicida-Bactericida	750 cc	0.75 lt
Silvacur 30 EC	0.062 lt	Tebuconazol + Triadimenol	Fungicada	250 cc	0.062 lt
Talonil	1.5 lt	Clorotalonilo	Hongos	750 cc	1.5 lt
Trivia 72.7 WP	0.5 kg	Dithiocarbamate+Benzamida	Hongos	500 g	0.5 kg
Verita 72 WG	0.282 kg	Fosetil-Al + Fenomen	Hongos	750 g	0.282 kg

## **2.10. Comportamiento agronómico de variedades de chile tipo jalapeño a campo abierto y megatúnel en el valle de Comayagua, Honduras. HOR15-07.**

**Luis Enrique Pérez**  
**Programa de Hortalizas, FHIA**

### **Introducción**

Se realizaron dos ensayos en distintos tipos de ambiente para evaluar el comportamiento de diferentes variedades de chile tipo jalapeño en el valle de Comayagua y para determinar aquellos aptos para cultivar para el mercado de exportación. Este mercado requiere frutos con longitud de 1.5 a 3<sup>1</sup>/<sub>8</sub>” (3.81 a 7.94 cm) y un diámetro de <sup>7</sup>/<sub>8</sub> a 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>” (2.22 a 3.18 cm). De esta forma se obtienen 18-22 frutos/libra que equivale a 20-25 g por fruto.

El chile jalapeño está entre los productos que mayor crecimiento ha tenido en áreas de siembra en el país debido al aumento en el consumo fresco y porque es uno de los productos que mantiene su precio para exportación y para consumo local.

Cada vez se torna más difícil producir a campo abierto, debido al incremento de las poblaciones de plagas chupadoras transmisoras de virus, que es el factor principal en la reducción de la duración del ciclo del cultivo y por ende la disminución del rendimiento.

Cuando tenemos plantaciones a campo abierto en la época de diciembre-junio hay un alto riesgo de perder el cultivo ya que hay momentos en que con el objetivo de reducir la cantidad de plantas con virus se eliminan, pero muchas veces, los porcentajes de plantas eliminadas son muy altos, más del 15%, por lo que los productores ya están optando por invertir en estructuras protegidas para realizar sus siembras y reducir las áreas de siembra a campo abierto. A nivel nacional las siembras bajo estos sistemas con 88 has alcanzan ya el 35% del área total de producción.

### **Materiales y métodos**

Se establecieron dos ensayos, uno para evaluar 8 variedades de chile jalapeño a campo abierto y otro con 11 variedades bajo estructura protegida de megatúnel (Cuadro 60); ambos se establecieron en el mismo lote #22 del CEDEH-FHIA, con un área de 1,125 m<sup>2</sup> cada uno; en este lote se había sembrado soya y maíz como cultivos de rotación en los ciclos previos. La parcela experimental presenta un suelo de textura arcillosa.

Cuadro 60. Variedades de chile jalapeño evaluados a campo abierto y bajo estructura protegida de megatúnel en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Variedad	Empresa
<b>Campo abierto</b>	
09-2032	Nong Woo Bio
17-30-H90	PanDia Seeds
18-30-H121	PanDia Seeds
Capitan	PanDia Seeds
EW 722-1502	East West Seeds
Jefe	Sakata
Poderoso	East West Seeds
SVR 3140HJ	Seminis
<b>Estructura protegida o megatúnel</b>	
09-2032	Nong Woo Bio
17-30-H90	PanDia Seeds
18-30-H121	PanDia Seeds
18-30-H122	PanDia Seeds
<b>Amuleto<sup>1</sup></b>	<b>Seminis</b>
Capitan	PanDia Seeds
EW 722-1502	East West Seeds
Forajido	Enza Zaden
Jefe	Sakata
Poderoso	East West Seeds
SVR 3140HJ	Seminis

<sup>1</sup> Es una variedad comercial apreciada por los productores.

Las plántulas fueron producidas en el invernadero de la estación experimental. Se sembraron el día 20 de noviembre de 2015 en bandejas de 200 celdas, colocando una semilla por postura. Como sustrato se utilizó la mezcla 1:1 de turba de musgo *Shagnum* sp. (Pro-Mix de Premier Horticultura LTD, Riviere-du-Loup, Canadá). La preparación de suelo consistió en un paso de arado de cinceles, 3 pasos de rastra, acamado y rotatiliado para la conformación de las camas de siembra, las camas se acolcharon con plástico color metálico.

El trasplante se realizó el día 19 y 22 de diciembre en campo abierto y megatúnel respectivamente, con plántula de 30 y 33 días de edad. Se estableció a una densidad de 44.4 mil plantas·ha<sup>-1</sup>, en camas con doble hilera a 0.30 m entre hilera y separadas a 1.5 m entre cama, y 0.30 m entre planta. Se aplicó al pie de cada plántula una solución arrancadora, que consistió en diluir 2 kg de fosfato mono amónico (MAP) en 200 litros de agua.

El día posterior al trasplante se aplicó Caracolex de Bayer (2 granos por planta), para control de grillo, caracol, *realillo*, babosa y otras plagas cortadoras del tallo; también se

aplicó Prevalor ( $2 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) para controlar un grupo complejo de enfermedades del suelo como ser *Rhizoctonia*, *Fusarium* y *Pythium*.

El cultivo se tutoró a los 30 ddt mediante el sistema de espaldera utilizándose estacas de 1.50 m de alto espaciadas cada una a 2.0 m. Se colocaron 4 hiladas horizontales de cabuya en megatúnel debido a su mayor crecimiento y 2 hileras en campo abierto a 0.30 m de distancia entre cada una de ellas, las cuales se iban colocando según el crecimiento y/o desarrollo del cultivo.

El riego se aplicó tomando como referencia los registros de la evaporación del evaporímetro Clase A de la estación climática del CEDEH. El agua se distribuyó por medio de un lateral de riego por cama. Durante el ciclo de cultivo se realizaron 91 riegos de 2.0 horas en promedio para hacer un total de 182 horas con una lámina de agua de 22,249 mm en el ciclo de vida del cultivo. En las primeras dos semanas de trasplantado el cultivo solamente había una cinta de goteo, pero a medida iba creciendo el cultivo y debido a que el suelo era pesado y que la humedad no era la deseada, se colocó otra cinta de riego con lo cual se mejoró la humedad del suelo y el desarrollo del cultivo.

Todas las fuentes de fertilizantes (Cuadro 61) se aplicaron a través del agua de riego, pero para evitar precipitados en la solución nutritiva el  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  se aplicó por separado. Se aplicaron 116 litros de melaza para mejorar la estructura del suelo, lavar la cinta de riego y proveer fuente de aminoácidos. Un día después del trasplante se aplicó  $0.4 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de Dantotsu (Thiametoxam) para prevenir los daños causados por chupadores vectores de virus.

Cuadro 61. Fuentes y dosis de fertilizantes aplicados al cultivo de chile jalapeño. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Fuente, formula química	Dosis	N	P	K	Mg	CaO	S	Zn
	----- $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ -----							
Urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	165	75.9	---	---	---	---	---	---
Fosfato monoamónico, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	255	24.8	123.8	---	---	---	---	---
Nitrato de Potasio, $\text{KNO}_3$	691	89.8	---	311.0	---	---	---	---
Sulfato de Magnesio, $\text{MgSO}_4$	110	---	---	---	18.2	---	15.4	---
Nitrato de Calcio, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	307	46.1	---	---	---	79.8	---	---
Sulfato de Zinc, $\text{ZnSO}_3$	35	---	---	---	---	---	3.9	7.5
<b>Total</b>		236.5	123.8	311.0	18.2	79.8	19.3	7.5

La toma de decisiones para hacer las aplicaciones de plaguicidas se basó en el monitoreo de plagas presente, realizado dos veces por semana. Durante el ciclo, las poblaciones de chupadores en megatúnel fueron más bajas que en campo abierto. En total se realizaron 23 aplicaciones de insecticidas y fungicidas. El control de malezas se realizó de forma manual por postura y con azadón en las calles (Anexo 1).

Las variables a evaluar fueron rendimiento total y comercial, porcentaje de aprovechamiento, principales motivos de descarte y calidad (diámetro, longitud y peso) de chile jalapeño.

El ensayo se estableció con un diseño experimental un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas experimentales fueron constituidas de una cama de 10.0 m de largo y un área útil de 15 m<sup>2</sup> (una cama de 1.5 m x 10.0 m). Los datos recolectados para los distintos parámetros evaluados fueron sometidos a un análisis de varianza utilizando el paquete estadístico InfoStat® (Di Rienzo, et al. 2016).

### Resultados

A campo abierto el primer corte se realizó el 19 de febrero de 2016 a los 63 ddt y el último corte el 29 de abril a los 133 ddt para un total de 11 cortes. En megatúnel el primer corte se realizó en la misma fecha a los 60 ddt y el último corte el 4 de mayo a los 135 ddt para un total de 12 cortes.

La producción total y comercial tanto a campo abierto y bajo el megatúnel fue diferente entre las variedades (Cuadro 62). Para rendimiento total las variedades.

En campo abierto la variedad 09-2032 con un rendimiento total y comercial de 70.4 y 62.2 respectivamente, rindió más que las demás variedades, mientras que la variedad 18-30-H121 tuvo menos rendimiento total y comercial, 45.1 y 39.3 t·ha<sup>-1</sup> respectivamente, pero solo fue diferente a las otras variedades en rendimiento total. Las demás variedades tienen un rendimiento intermedio con poca diferencia entre ellas.

Bajo megatúnel el rendimiento total y comercial se compararon las variedades con el testigo comercial Amuleto que obtuvo 45.8 y 39.2 respectivamente. Solamente la variedad 09-2032 superó estos rendimientos con 71.1 y 68.0. Las demás variedades tienen un rendimiento intermedio con poca diferencia entre ellas. Solamente el rendimiento total de la variedad Forajido es significativamente menor al Amuleto, con 29.1 t·ha<sup>-1</sup>.

Cuadro 62. Rendimiento total y comercial de variedades de chile jalapeño a campo abierto y en estructura protegida en el valle de Comayagua. CEDEH-FHIA, 2015-2016.

Variedad	Rendimiento, t·ha <sup>-1</sup>	
	Total	Comercial
<b>Campo abierto</b>		
09-2032	70.4	62.2
17-30 H90	57.2	45.9
18-30-H121	45.1	39.3
Capitán	55.1	42.7
EW 722-1502	53.6	44.1
Jefe	63.1	52.5
Poderoso	58.0	51.3
SVR 3140HJ	56.9	48.7

Variedad	Rendimiento, t·ha <sup>-1</sup>	
	Total	Comercial
<b>Campo abierto</b>		
<b>Promedio</b>	<b>57.42</b>	<b>48.34</b>
C.V.	7.24	6.86
R <sup>2</sup>	0.81	0.86
p-valor	<0.0001	<0.0001
Error Estándar	2.08	1.66
<b>Estructura Protegida</b>		
09-2032	71.1 *	68.0*
17-30 H90	33.9	30.1
18-30H121	33.0	28.7
18-30H122	37.3	25.0
<b>Amuleto</b>	<b>45.8</b>	<b>39.2</b>
Capitán	61.5	55.8
EW 722-1502	49.6	39.8
Forajido	29.1 *	22.9*
Jefe	30.8	27.6
Poderoso	58.2	55.7
SVR 3140HJ	38.2	30.0
Promedio	44.42	38.43
C.V.	25.92	30.05
R <sup>2</sup>	0.69	0.71
p-valor	0.0001	<0.0001
Error Estándar	5.76	5.77

\* Diferencia altamente significativa con relación al testigo.

En porcentaje de **rendimiento aprovechable** observable va de 64 a 95 % según la variedad y ambiente de cultivo. Como observación, la producción de chile jalapeño en megatúnel en promedio 84 % para todas las variedades es similar a la producción en campo abierto; sin embargo, fue en el megatúnel donde con algunas variedades se logró un 95 % de aprovechamiento (Cuadro 62).

En campo abierto el por ciento de producción comercialmente aprovechable se fue diferente entre variedades. El mayor aprovechamiento correspondió a la variedad 09-2032 con 88.5 % que estadísticamente no es diferente de las variedades Poderoso, 18-30-H121 y SV 3140-HJ. El descarte por daño de gusanos, pudrición, ataque de acaro y quemado de sol no fue diferente entre variedades.

En campo abierto los virus afectaron significativamente el descarte de frutos de la variedad 18-30-H121 con 3.8 % de descarte, en comparación al otro grupo de variedades que no mostraron diferencias entre si con un porcentaje de descarte con < 1.0 %.

Con un 6.8 % de frutos descartados por ser pequeños, la variedad EW 722-1502 tubo perdidas significativamente mayores a las otras variedades que por frutos pequeños solamente tuvieron pérdidas desde 2.9 a 0.6 %.

En megatúnel el por ciento de producción comercialmente aprovechable fue diferentes entre variedades. Tanto con la variedad 09-2032 como Poderoso se logró 95 % de producción comercialmente aprovechable, pero esto no es diferente a la variedad testigo Amuleto de la cual solo se aprovechó 86 % de la producción. En general, pocas variedades son diferentes a Amuleto, con excepción de 18-30-H122 con el significativamente menor aprovechamiento de todas las variedades con solo 63 %.

El efecto de la variedad sobre el **descarte** de frutos se debió a diferencias a daños por virus, pero en mucha menor cantidad que en campo abierto, y fruto pequeño en promedio cinco o seis veces más que en campo abierto.

Cuadro 63. Porcentaje de rendimiento aprovechable y principales motivos de descarte de fruta de variedades chile jalapeño cultivado en el valle de Comayagua. CEDEH- FHIA, 2015-2016.

Variedad	Rendimiento Comercial, %	Descarte de frutos dañados, %						
		Gusanos	Viróticos	Podridos	Ácaros	Pequeños	Sol	Rayados
<b>Campo Abierto</b>								
17-30 H90	80.3	0.5	0.7	0.00	0.39	2.36	0.88	14.86
18-30H121	87.2	0.6	3.8	0.05	0.03	2.25	2.24	3.85
Capitán	77.7	1.2	0.3	0.00	0.00	2.59	0.75	17.48
EW 722-1502	82.5	0.9	0.4	0.00	0.35	7.62	0.12	8.21
Jefe	83.1	0.4	0.2	0.02	0.06	3.75	0.14	12.31
Poderoso	88.3	0.3	0.3	0.00	0.00	1.09	0.29	9.72
Sep-32	88.5	0.7	0.2	0.00	0.18	0.82	0.52	9.11
SVR 3140HJ	85.6	0.6	0.3	0.01	0.05	3.26	0.02	10.14
Promedio	84.16	0.63	0.78	0.01	0.13	2.97	0.62	10.71
C.V.	4.05	62.27	88.54	90.55	253.54	39.26	172.24	33.9
R <sup>2</sup>	0.64	0.55	0.81	0.51	0.29	0.85	0.45	0.64
p-valor	0.0013	0.0865	<0.0001	0.0596	0.5506	<0.0001	0.1305	0.0013
Error Estándar	1.7	0.19	0.34	0.25	0.17	0.47	0.53	1.81
<b>Protegido en megatúnel</b>								
17-30 H90	88.76	0.09	0.05	0	0.04	10.32	0.57	0.17
18-30H121	86.2	0.10	1.10 *	0	0.02	10.38	1.84	0.36
18-30H122	63.35*	0.38	0.17	0	0.07	33.42*	0.81	1.81
<b>Amuleto</b>	<b>85.54</b>	<b>0.19</b>	<b>0.08</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>12.87</b>	<b>0.12</b>	<b>1.21</b>
Capitán	89.97	0.16	0.04	0	0.17	6.57	0.78	2.32
EW 722-1502	77.93	0.08	0.06	0	0.00	21.4	0.15	0.38
Forajido	80.32	0.24	0.32	0	0.16	14.44	3.03*	1.5
Jefe	90.04	0.09	0.00	0	0.00	9.36	0.5	0.01
Poderoso	95.14	0.03	0.02	0	0.00	4.69	0.03	0.08
Sep-32	95.49	0.10	0.03	0	0.09	3.52	0.51	0.26
SVR 3140HJ	77.89	0.09	0.03	0	0.03	19.89	0.55	1.53



Promedio	84.6	0.14	0.17	0	0.05	13.35	0.81	0.88
C.V.	8.75	123.76	235.73	sd	227.63	54.16	143.99	137.41
R <sup>2</sup>	0.68	0.5	0.48	sd	0.28	0.67	0.49	0.48
p-valor	<0.0001	0.2738	0.0269	sd	0.0376	0.0001	0.4197	0.0957
Error Estándar	3.7	0.09	0.2	sd	0.06	3.62	0.58	0.6

\* Diferencia altamente significativa con relación al testigo.

A campo abierto los materiales mostraron diferencias estadísticas entre sí en calidad; y en estructura protegida hubo diferencias altamente significativas en relación al testigo Amuleto (Cuadro 64).

Cuadro 64. Calidad de chile jalapeño evaluado en el CEDEH-FHIA.  
Comayagua, Honduras 2015-2016.

Variedad	Calidad		
	Diámetro, cm	Longitud, cm	Peso, g
<b>Campo Abierto</b>			
09-2032	3.03	7.72	37.56
17-30 H90	2.83	7.71	31.6
18-30H121	2.8	6.43	29.64
Capitán	3.01	6.87	32.59
EW 722-1502	2.61	5.99	24.43
Jefe	2.85	7.08	30.38
Poderoso	3.05	6.98	32.03
SVR 3140HJ	2.75	7.06	29.13
Promedio	2.87	6.98	30.92
C.V.	3.17	2.56	7.24
R <sup>2</sup>	0.8	0.94	0.79
p-valor	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Error Estándar	0.05	0.09	1.12
<b>Protegido en megatúnel</b>			
09-2032	2.96*	7.86 *	33.2*
17-30 H90	2.76	7.26 *	27.94
18-30H121	2.64	6.07 *	23.7
18-30H122	2.47*	5.69 *	19.59*
<b>Amuleto</b>	<b>2.73</b>	<b>6.73</b>	<b>27.94</b>
Capitán	3.00*	6.78 *	31.19
EW 722-1502	2.68	6.11 *	24.28
Forajido	2.70	6.27 *	24.86
Jefe	2.73	6.74	24.44
Poderoso	3.11*	7.14 *	30.9
SVR 3140HJ	2.57	6.66	24.08
Promedio	2.76	6.66	26.56
C.V.	4.62	4	11.05
R <sup>2</sup>	0.75	0.88	0.72

p-valor	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Error Estándar	0.06	0.13	1.47

\* Diferencia altamente significativa con relación al testigo.

### Discusión

Si comparamos los rendimientos de este ciclo con el anterior podemos ver que no fueron los esperados por los factores antes mencionados.

Tomando en cuenta que la cantidad de producción es el criterio principal para que el productor seleccione una variedad, los resultados apuntan a que la mejor selección sería 09-2032 tanto para su cultivo en campo abierto como bajo megatúnel. Las menos convenientes son 18-30-H121 y Forajido. Amuleto y las otras variedades incluidas no muestran diferencias grandes.

El porcentaje del rendimiento que es aprovechable de 64 a 95 % de la producción señala un área de oportunidad para mejorar. Se observa que en promedio hay menos descarte en la producción de megatúnel, otra vía para reducir estas pérdidas es mediante la selección de variedades puesto mostró que tiene efecto en la cantidad de frutos afectados por virus y el descarte por frutos pequeños.

### Conclusiones

La variedad 09-2032 lleva tres ciclos obteniendo el más alto rendimiento comercial tanto a campo abierto como en estructura protegida.

El testigo Amuleto en estructura protegida normalmente se ve superado en calidad por la mayoría del resto de materiales, no así a campo abierto; esto es importante mencionarlo porque es el material que más se siembra a nivel nacional.

La mayoría de los cultivos están entre los parámetros de diámetro y longitud requeridos, no así el peso de los frutos que hay algunos materiales que produjeron frutos muy pesados.

En estructura protegida se reducen las aplicaciones para chupadores lo que significa una reducción en los costos.

### Bibliografía

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2016. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.