

INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DATOS DEL PROYECTO

CÓDIGO DEL PROYECTO:

F-10-13

NOMBRE DEL PROYECTO:

Metodología para la selección de genotipos de melón (*Cucumis melo*), destinado a producción bajo ambiente protegido en Alajuela, Costa Rica

INVESTIGADOR (ES) RESPONSABLE (S):

José Eladio Monge Pérez

INSTITUCIÓN EJECUTORA:

Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica

DIRECCIÓN:

Barrio San José de Alajuela, Alajuela, Costa Rica.

TELÉFONO, FAX, E-mail:

2511-7796, 2433-9086, melonescr@yahoo.com.mx

GRUPO META, NOMBRE Y UBICACIÓN:

Al menos 20 personas, especialmente técnicos, pero también agricultores avanzados, relacionados con agricultura protegida.

MONTO TOTAL DEL PROYECTO:

11.300.000 colones

MONTO FINANCIADO POR FITTACORI:

3.400.000 colones

MONTO DE CONTRAPARTIDA:

7.900.000 colones

DURACIÓN (AÑOS, MESES):

18 meses

FECHA DE INICIO: Abril 2013

FECHA DE FINALIZACIÓN: Setiembre 2014

UBICACIÓN DEL PROYECTO (DIRECCIÓN EXACTA Y TELÉFONOS DE REFERENCIA):

Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica

Barrio San José de Alajuela, Alajuela, Costa Rica.

Teléfono: 2511-7796

Resumen ejecutivo

CÓDIGO DEL PROYECTO: F-10-13

NOMBRE DEL PROYECTO:

Metodología para la selección de genotipos de melón (*Cucumis melo*), destinado a producción bajo ambiente protegido en Alajuela, Costa Rica

INVESTIGADOR (ES) RESPONSABLE (S):

José Eladio Monge Pérez

Resumen

Se propone una metodología para la evaluación y selección de genotipos de melón, cultivado en ambiente protegido. Se escogieron 16 variables para caracterizar a los diferentes genotipos. Se validó la metodología mediante la evaluación de 10 genotipos de melón cultivados en un ambiente protegido en Alajuela. Se presenta una amplia variabilidad entre los genotipos con respecto a las diferentes características evaluadas, en especial en el rendimiento obtenido. Se considera que la metodología propuesta será de gran ayuda para los productores agrícolas que quieran incursionar en el cultivo de melón bajo invernadero.

Título del proyecto

Metodología para la selección de genotipos de melón (*Cucumis melo*), destinado a producción bajo ambiente protegido en Alajuela, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

2.1 Aspectos básicos

En Costa Rica, la producción hortícola bajo ambientes protegidos se inició a finales de los años 80, pero principalmente dirigida hacia la producción de plantas ornamentales y flores de corte. En los últimos años se han desarrollado pequeños proyectos de producción de hortalizas en ambientes protegidos, incluso unos pocos con fines de exportación, pero no todos han sido exitosos, y se ha generado relativamente poca información científica al respecto, la cual además no siempre está al alcance de los agricultores.

Actualmente, las principales hortalizas que se cultivan bajo ambiente protegido son chile dulce, tomate, lechuga y pepino. En el caso del melón, se han realizado pequeñas experiencias, especialmente con melón tipo Cantaloupe.

El melón Cantaloupe es el de mayor producción en Costa Rica; la cosecha de este melón para exportación se produce principalmente entre enero y abril (época seca), y el producto que no llena los requerimientos para exportación es destinado al mercado nacional. En 2011, el melón fue el quinto mayor producto agrícola de exportación del país (66,9 millones de dólares). En la temporada 2011-2012 se cultivaron 4.590 ha de melón, representando una fuente de empleo para unas 6.885 personas. En la temporada 2009-2010, las principales zonas de producción se ubicaron en los cantones de Carrillo (40 %), Liberia (19 %) y Nandayure (15 %) (Monge, 2012).

En la época lluviosa, se producen pocas cantidades de melón, debido a problemas fitosanitarios, pero el precio en el mercado nacional en esa época es mucho más alto que en la época seca, lo que representa un estímulo para el productor. Una opción para producir melón en época lluviosa, con menos problemas fitosanitarios, es bajo ambientes protegidos.

Además del melón Cantaloupe, se producen en Costa Rica otros tipos de melón, como Amarillo, Charentais, Piel de Sapo, Galia, Honey Dew, y Orange Flesh, los cuales cada vez son más conocidos por la población, y van ganando terreno en el gusto de los consumidores.

2.2 Definición del problema

Sin embargo, para ningún tipo de melón se cuenta con una metodología definida para la evaluación de los diferentes genotipos cultivados en condiciones de invernadero.

2.3 Descripción de la propuesta del proyecto

En este proyecto se pretende diseñar una herramienta para la evaluación de genotipos de melón, para cultivo bajo ambiente protegido en zonas de altura intermedia en Costa Rica.

Justificación

Uno de los aspectos clave en cualquier proyecto de producción hortícola es la selección del genotipo adecuado. Cada genotipo presenta diferentes características en cuanto al comportamiento de la planta, cualidades del fruto, tolerancia a plagas, respuesta a las condiciones ambientales, etc.

Por consiguiente, el comportamiento de un genotipo bajo ambiente protegido no necesariamente coincide con el comportamiento del mismo a campo abierto, dado que las condiciones climáticas son muy diferentes.

Los agricultores pocas veces tienen los conocimientos y/o el tiempo suficiente para realizar una evaluación rigurosa de diferentes genotipos. Esta es una labor que debe ser realizada por un técnico. Sin embargo, la mayoría de técnicos no han sido capacitados para esta labor, por lo que se hace necesario ofrecer una metodología que sirva de guía al respecto.

En la actualidad, la selección de genotipos de melón para condiciones de invernadero se realiza en forma empírica y esporádica, ya sea por parte de algunos agricultores, o por parte de los técnicos y de las empresas comercializadoras de semillas.

Este proyecto pretende servir de base para la capacitación de los técnicos nacionales y empresarios agrícolas en el uso de una metodología de evaluación de genotipos de melón bajo ambiente protegido.

Proyectista

En el Programa de Hortalizas de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM), se ha trabajado por varios años en la evaluación del comportamiento de diversos genotipos en varios cultivos hortícolas, tales como chile dulce, melón, zanahoria, entre otros.

El proyecto contempla la intervención del M.Sc. José Eladio Monge Pérez, investigador del Programa de Hortalizas de la EEAFBM, quien tiene una amplia experiencia en la evaluación de genotipos de hortalizas, y quien es el responsable principal de las investigaciones que se realizan en el invernadero de hortalizas de la EEAFBM.

Objetivo general

Diseñar una herramienta para evaluación de genotipos de melón, para cultivo bajo ambiente protegido en zonas de altura intermedia en Costa Rica, con el fin de facilitar la selección de los materiales más apropiados para los agricultores.

Objetivos específicos

1. Estudiar los sistemas de evaluación de genotipos de melón, y adaptarlos a las condiciones nacionales y de producción bajo invernadero.
2. Valorar diferentes genotipos de melón utilizando la metodología propuesta.
3. Transferir la información para promover el uso de la metodología de evaluación de genotipos de melón.

Metas

1. Una propuesta de evaluación adaptada a las condiciones locales.
2. Una metodología práctica para la selección de materiales aptos para invernadero.
3. Al menos tres documentos técnicos para publicar en distintos formatos.
4. Al menos una actividad de presentación de resultados, con participación de al menos 20 técnicos y/o productores.

Materiales y métodos

Estudio previo

Se procedió a seleccionar las variables a considerar, según su adaptación a situaciones prácticas, con el fin de diseñar la metodología de evaluación de genotipos de melón. Se partió del manual de descriptores propuesto por el IPGRI para el melón (http://www.esporus.org/recursos/descriptors/arxius_de_descriptors/cucumis_melon_ipgri.pdf).

Las variables seleccionadas fueron:

- Rendimiento por planta: se midieron los gramos de melón producidos por planta, hasta los 123 ddt.
- Rendimiento por hectárea: se estimaron las toneladas métricas de melón producidos en una hectárea, a partir del rendimiento por planta.
- Número de frutos producidos por planta.
- Calidad de la redcilla del fruto (en el caso de los melones que presenten esta característica), con una escala de 1 – 3, donde 1 = buena; 2 = regular; 3 = deficiente.
- Calidad del color externo del fruto, con una escala de 1 – 5, donde 1 = muy deficiente; 2 = deficiente; 3 = regular; 4 = bueno; 5 = muy bueno.
- Diámetro ecuatorial (DE) promedio del fruto, en milímetros.
- Diámetro polar (DP) promedio del fruto, en milímetros.
- Relación DP/DE, la cual se obtuvo al dividir los valores medidos para ambas variables.
- Peso promedio del fruto: se midió el peso individual de todos los frutos por cada parcela, y se obtuvo el promedio.
- Grosor promedio de la pulpa del fruto, en milímetros.
- Grosor promedio de la cavidad del fruto, en milímetros.

- Relación pulpa/cavidad, la cual se obtuvo al multiplicar el grosor de pulpa por 2, y dividirlo entre el grosor de cavidad.
- Porcentaje de sólidos solubles totales (°Brix): se midió el °Brix de todos los frutos por cada parcela, y se obtuvo el promedio.
- Firmeza de la pulpa del fruto (Newtons): se midió la firmeza de todos los frutos por cada parcela, y se obtuvo el promedio.
- Edad al inicio de la cosecha (ddt): se obtuvo al registrar el día de inicio de la cosecha en cada genotipo, según la fecha de trasplante.
- Tipo de expresión sexual de la variedad: monoica o andromonoica.

El peso de los frutos se midió con una balanza electrónica marca Ocony, modelo TH-I-EK, de 5000 gramos de capacidad, con una incertidumbre de 0,1 gramos.

El °Brix se determinó con un refractómetro manual marca Atago, modelo N-1a, con una escala de 0-32 %.

Para la evaluación de firmeza del fruto, se utilizó un penetrómetro portátil marca Effegi, modelo FT-327, utilizando el puntero cuya base mide 7,5 mm de ancho, y cuya escala es de 0-13 kg/cm².

Para la medición del diámetro ecuatorial y polar del fruto, y del grosor de pulpa y cavidad del fruto, se usó un calibrador electrónico, con una incertidumbre de 0,1 mm.

Establecimiento del ensayo

Se sembraron 10 genotipos de melón en el invernadero de Hortalizas de la Estación Experimental Fabio Baudrit, en condiciones hidropónicas. Se utilizaron genotipos de diferentes variedades de melón (dos híbridos por cada tipo de melón), que se consideraron interesantes por sus características de calidad de fruta (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de genotipos utilizados en la investigación.

Genotipo	Procedencia
JMX-902	España
JMX-1106	Estados Unidos
JMX-1111	Estados Unidos
JMX-1126	Estados Unidos
JMX-1138	Estados Unidos
Agustino	Holanda
Caribbean Dream	Holanda
Caribbean Gold	Holanda
Natal	Holanda
Torreón	Estados Unidos

La siembra del almácigo se realizó el 8 de julio de 2013, y el trasplante se realizó el 22 de julio de 2013 (14 dds), excepto para el genotipo Agustino, que se trasplantó el 29 de julio de 2013 (21 dds).

El cultivo se realizó en sacos de fibra de coco, de 1 metro de largo, 20 cm de ancho y 15 cm de altura.

La distancia de siembra fue de 25 cm entre plantas, y 1,54 m entre hileras, para una densidad de 25.974 plantas/ha. Las plantas se sujetaron por medio de dos mallas plásticas, ubicadas una a cada lado de las hileras de plantas. Las plantas se manejaron a libre crecimiento (es decir, no se realizaron podas).

La cosecha inició el día 30 de setiembre de 2013 (70 ddt) para los genotipos más precoces. La evaluación de los frutos se llevó a cabo hasta el 22 de noviembre de 2013 (123 ddt para todos los genotipos, excepto para el Agustino que fue a los 116 ddt).

Se implementó un manejo integrado de plagas, según las experiencias previas en el invernadero de la EEAFBM. Es importante indicar que en este ensayo no se introdujeron insectos polinizadores al invernadero.

Se utilizó un programa de fertilización ya validado para la producción comercial de melón en invernadero, desarrollado por el Bach. Jorge Díaz Alvarado, asistente del Programa de Hortalizas de la EEAFBM. El fertirriego se suministró a cada hora, durante las horas del día.

Se utilizó un diseño experimental irrestricto al azar. La parcela consistió de 12 plantas (3 sacos), y la parcela útil consistió en las 8 plantas centrales de la parcela (2 metros lineales centrales de la parcela).

Resultados y discusión

En el Cuadro 2 se presentan las características cualitativas del fruto, y la edad al inicio de la cosecha, para los genotipos evaluados. Los genotipos más precoces corresponden a los melones tipo Amarillo (Natal y JMX-902). Los genotipos más tardíos corresponden a los melones tipo Cantaloupe (Torreón y JMX-1138), y al JMX-1111 (galia), el cual tiene la característica de presentar una larga vida de anaquel. Es interesante que los melones tipo Cantaloupe hayan sido más tardíos que los melones tipo Harper en este ensayo en el invernadero, dado que en condiciones de cultivo al aire libre en zonas de clima caliente como Guanacaste el comportamiento es al contrario, es decir, los melones tipo Harper son más tardíos que los melones tipo Cantaloupe.

La mejor calidad de redécilla correspondió a los genotipos JMX-1111 y Torreón. Los melones tipo Amarillo no presentan redécilla, pues esto es lo normal en este tipo de melones.

El mejor color externo del fruto se presentó en los genotipos JMX-902 y Natal (ambos melones tipo Amarillo) y JMX 1106 (melón tipo Charentais).

Cuadro 2. Características cualitativas del fruto y edad al inicio de cosecha de los genotipos evaluados.

Genotipo	Edad al inicio de la cosecha (ddt)	Calidad de la redcilla (escala 1 – 3)	Calidad del color externo del fruto (escala 1 – 5)
JMX-902	70	n.d.	4,9
JMX-1106	71	2,8	4,8
JMX-1111	88	1,7	3,8
JMX-1126	77	2,8	4,2
JMX-1138	88	2,0	3,8
Agustino	74	2,6	3,5
Caribbean Dream	77	2,4	3,2
Caribbean Gold	81	2,5	3,0
Natal	70	n.d.	4,8
Torreón	88	1,6	4,2

En el Cuadro 3 se presentan los resultados para el diámetro ecuatorial (DE) y polar (DP) de los frutos, la relación DP/DE, y el tipo de expresión sexual de los genotipos evaluados.

Todos los genotipos presentan plantas andromonoicas (es decir, que tienen flores masculinas y hermafroditas), excepto el Caribbean Gold cuyas plantas son monoicas (tienen flores masculinas y femeninas).

El genotipo que presenta los frutos más alargados (mayor relación DP/DE) es Natal, seguido de lejos por el JMX-902; ambos genotipos son melones tipo Amarillo. Los demás genotipos presentan frutos bastante redondos (relación DP/DE cercana a 1,0).

El genotipo que presenta los frutos de mayores dimensiones es Caribbean Dream, mientras que los frutos más pequeños corresponden al genotipo JMX-1126.

Cuadro 3. Diámetro ecuatorial y polar del fruto, relación DP/DE, y tipo de expresión sexual de los genotipos evaluados.

Genotipo	Diámetro ecuatorial (mm)	Diámetro polar (mm)	Relación DP/DE	Tipo de expresión sexual
JMX-902	94,2	113,1	1,20	Andromonoica
JMX-1106	102,0	104,1	1,02	Andromonoica
JMX-1111	105,6	108,8	1,03	Andromonoica
JMX-1126	94,5	95,6	1,01	Andromonoica
JMX-1138	100,0	109,5	1,10	Andromonoica
Agustino	108,7	109,6	1,01	Andromonoica
Caribbean Dream	112,4	113,5	1,01	Andromonoica
Caribbean Gold	93,2	99,0	1,06	Monoica
Natal	92,1	144,0	1,56	Andromonoica
Torreón	98,4	106,0	1,08	Andromonoica

En el Cuadro 4 se presentan los valores obtenidos para las características de grosor de pulpa y de cavidad del fruto, la relación pulpa/cavidad, y el peso promedio de los frutos, para los genotipos evaluados.

Cuadro 4. Grosor de pulpa y de cavidad de los frutos, relación pulpa/cavidad, y peso promedio del fruto de los genotipos evaluados.

Genotipo	Grosor de pulpa (mm)	Grosor de cavidad (mm)	Relación pulpa/cavidad	Peso promedio del fruto (g)
JMX-902	29,9	40,0	1,49	572,5
JMX-1106	34,5	42,2	1,63	662,0
JMX-1111	37,2	42,1	1,77	769,2
JMX-1126	29,0	40,3	1,44	514,5
JMX-1138	33,5	41,3	1,63	660,5
Agustino	35,5	46,5	1,53	826,6
Caribbean Dream	39,7	43,9	1,81	936,6
Caribbean Gold	33,6	44,9	1,50	851,3
Natal	28,1	39,6	1,42	682,7
Torreón	32,8	40,2	1,63	610,3

La mayor relación pulpa/cavidad correspondió al genotipo Caribbean Dream, seguido del JMX-1111. La menor relación pulpa/cavidad se presentó en el genotipo Natal, seguido de JMX-1126.

La pulpa de mayor grosor se presentó en el genotipo Caribbean Dream, y la de menor grosor correspondió al genotipo Natal. El genotipo con el mayor grosor de cavidad fue Agustino, y el de menor grosor de cavidad fue Natal.

Los frutos con mayor peso promedio se obtuvieron en el genotipo Caribbean Dream, que también presentó los frutos más grandes. Los frutos con menor peso promedio se presentaron en el genotipo JMX-1126.

En el cuadro 5 se presentan las variables cuantitativas de rendimiento evaluadas en los diferentes genotipos.

Cuadro 5. Variables de rendimiento de los genotipos evaluados (hasta los 123 ddt).

Genotipo	Número de frutos por planta	Rendimiento por planta (g)	Rendimiento por hectárea (ton)
JMX-902	2,34	1341,79	34,85
JMX-1106	2,19	1448,09	37,61
JMX-1111	0,91	697,09	18,11
JMX-1126	0,50	257,25	6,68
JMX-1138	1,12	743,09	19,30
Agustino	0,47	387,47	10,06
Caribbean Dream	0,88	819,53	21,29
Caribbean Gold	0,12	106,41	2,76
Natal	2,84	1941,56	50,43
Torreón	0,97	591,22	15,36

Se presentaron diferencias sumamente significativas en el número de frutos por planta, cuyos valores oscilaron entre 0,12 para el genotipo Caribbean Gold, hasta 2,84 para el genotipo Natal. Otros genotipos que produjeron más de 2,0 frutos por planta fueron

JMX-902 y JMX-1106. Es notable que los dos genotipos que produjeron más frutos por planta corresponden a melones tipo Amarillo (Natal y JMX-902).

Igualmente se presentaron diferencias muy importantes en cuanto a rendimiento por planta y por hectárea, donde el mayor rendimiento se obtuvo con el genotipo Natal (50,43 ton/ha), y el menor rendimiento se observó con el genotipo Caribbean Gold (2,76 ton/ha). Otros genotipos que produjeron más de 30 ton/ha fueron JMX-1106 y JMX-902.

Es importante enfatizar el muy bajo rendimiento obtenido con el genotipo Caribbean Gold en el invernadero. Esto se relaciona directamente con el hecho de que es la única variedad que presenta plantas monoicas. Dado que en este ensayo no se introdujeron insectos polinizadores en el invernadero, es muy probable que este factor haya provocado una muy deficiente polinización en este genotipo.

Es importante resaltar que el mercado nacional de melón prefiere melones tipo Cantaloupe, que en esta ocasión están representados por los genotipos Torreón y JMX-1138. Sin embargo, los rendimientos obtenidos con estos genotipos estuvieron entre 15,0 a 20,0 ton/ha. El genotipo Caribbean Dream (un melón tipo Harper), que podría competir en el mercado del melón tipo Cantaloupe por la similitud externa de los frutos, produjo 21,29 ton/ha.

En el Cuadro 6 se presentan las variables cuantitativas de calidad del fruto evaluadas para los diferentes genotipos.

Cuadro 6. Variables de calidad del fruto de los genotipos evaluados.

Genotipo	Porcentaje de sólidos solubles (°Brix)	Firmeza del fruto (kg-fuerza)
JMX-902	12,0	2,2
JMX-1106	10,5	1,7
JMX-1111	12,2	2,5
JMX-1126	10,5	3,4
JMX-1138	11,2	2,1
Agustino	12,1	3,5
Caribbean Dream	11,7	2,9
Caribbean Gold	10,5	3,5
Natal	10,4	2,3
Torreón	10,8	1,8

El mayor valor de porcentaje de sólidos solubles se obtuvo con los genotipos JMX-1111, Agustino, y JMX-902, pues presentaron un promedio igual o superior a 12,0 °Brix para esta característica. El menor valor para esta característica se presentó en el genotipo Natal. Sin embargo, es importante resaltar que todos los genotipos evaluados produjeron frutos con un contenido de sólidos solubles promedio superior a 10,0 que es el mínimo requerido para los melones de exportación. Es decir, la calidad de los frutos producidos en el invernadero fue bastante buena en todos los casos en cuanto a esta característica.

Con respecto a la firmeza del fruto, se presentaron diferencias importantes. El mayor valor de firmeza se obtuvo en los genotipos Agustino y Caribbean Gold, mientras que el menor valor para esta característica se obtuvo en los genotipos JMX-1106 y Torreón.

Divulgación

Se pretende realizar en las próximas semanas (probablemente finales de setiembre 2014) una charla para exponer los principales resultados de este proyecto. Esta actividad se llevará a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

También está pendiente la confección de un brochure sobre la metodología para la selección de genotipos de melón cultivados bajo invernadero.

Conclusiones y recomendaciones

Para la evaluación de genotipos de melón se deben tomar en cuenta diversas características, tanto de planta, como de fruto, calidad y rendimiento. Es muy importante enfatizar en la necesidad de conocer si la variedad es monoica o andromonoica, antes de decidir el genotipo a utilizar. En el caso de variedades monoicas, se hace imprescindible la introducción al invernadero de insectos polinizadores.

Dada la alta variación en los resultados obtenidos en este ensayo con respecto al rendimiento por hectárea entre los diferentes genotipos, se recomienda a los productores realizar previamente una prueba de genotipos en las condiciones agroecológicas específicas de su invernadero, para validar cuáles son los que se comportan mejor en dichas condiciones.

Se considera que la metodología propuesta es de mucha utilidad para los productores, con el fin de seleccionar los mejores genotipos de melón para ser utilizados en su invernadero.

Entre las características a evaluar, se debe priorizar aquellas que sean más importantes para el mercado meta, para que la evaluación sea económicamente rentable. El proceso de investigación es sumamente costoso y consume mucho tiempo, por lo que conviene en cada caso valorar exactamente cuáles variables conviene evaluar.

Ejecución presupuestaria

Cuadro 3. Presupuesto del proyecto

Partida	Subpartida	Descripción	Monto aprobado por Fittacori (colones)	Monto ejecutado (colones)
2	Útiles y materiales de oficina y cómputo 2.99.01	Papelería, tintas, etc.	200.000	199.229
2	Abonos, insecticidas, herbicidas y otros 2.01.99	Fertilizantes, plaguicidas	950.000	949.920,26
2	Productos agroforestales 2.02.02	Semillas, sustratos	680.000	679.350
2	Materiales y productos de plástico 2.03.06	Cinta de riego, malla plástica, implementos sistema de riego, bandejas, etc.	181.000	180.190
2	Herramientas e instrumentos 2.04.01	Beakers, probetas, tijeras de podar	219.000	218.333,41
2	Productos de papel, cartón e impresos 2.99.03	Toallas de papel, resmas de papel para impresora	100.000	99.939
2	Útiles y materiales de limpieza 2.99.05	Jabón, cloro, escoba, alcohol en gel, y otros	100.000	99.915
1	Servicios generales 1.04.06	Mano de obra para actividades específicas	520.000	520.000
1	Actividades de capacitación 1.07.01	Gastos en eventos de capacitación	300.000	0
1	Impresión, encuadernación y otros 1.03.03	Publicación de folleto	150.000	0
Total			3.400.000	2.946.876,67

Referencias bibliográficas

Monge-Pérez, J. E. 2014. Producción y exportación de melón (*Cucumis melo*) en Costa Rica. *Tecnología en Marcha (Costa Rica)*. 27(1): 93-103.

Monge, J. E. 2013. Memoria de III Curso Práctico: Producción de Hortalizas en Hidroponía. Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. 1° febrero – 1° marzo 2013.

Monge, J. E. 2012a. Memoria de III Día de campo sobre Agricultura en Hidroponía. Estación Experimental Fabio Baudrit, Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 23 noviembre.

Monge, J. E. 2012b. Evaluación preliminar de genotipos de hortalizas para la producción en invernadero. Memoria. I Congreso de Seguridad Alimentaria y Nutricional; construyendo un abordaje integral. 16-18 octubre 2012. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica, San Pedro de Monte de Oca, San José, Costa Rica.

Monge, J. E. 2012c. Memoria de II Curso Práctico: Producción de Hortalizas en Hidroponía. Colegio de Ingenieros Agrónomos, Moravia, Costa Rica. 7 setiembre - 5 octubre 2012.

Monge, J. E. 2012d. Memoria de II Día de campo sobre Agricultura en Hidroponía. Estación Experimental Fabio Baudrit, Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 16 febrero.

Monge, J. E. 2012e. Producción de hortalizas en invernadero bajo condiciones tropicales. *Boletín Agro-Al Día (Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica)*. Año 2, No. 1 (Enero). pp. 1-2. Se puede consultar en:
http://www.eefb.ucr.ac.cr/images/Publicidad/BoletinesFabio/2012/Boletin%20Agro-AIDia_1_2012.pdf

Monge, J. E. 2011a. Memoria de I Día de campo sobre Agricultura en Hidroponía. Estación Experimental Fabio Baudrit, Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 13 diciembre.

Monge, J. E. 2011b. Memoria de I Taller sobre producción de melón en invernadero. Estación Experimental Fabio Baudrit, Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 15 julio.