

NUEVAS VARIEDADES DE PIMIENTO PARA CAMPO ABIERTO CON BUENA CALIDAD DEL FRUTO, RESISTENTES A *POTYVIRUS*.

Yaritza Rodríguez Llanes¹, Carlos Michel Camejo González¹, Sixto Ricardo Rodríguez García¹, Julia M. Salgado Pulido¹, Adrián Hernández Guillén², Lázaro Hernández González¹ y Niurka Aulán Rojo¹.

RESUMEN

El ensayo se realizó en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" ubicado en el municipio de Quivicán, provincia de Mayabeque. Se analizó el comportamiento de dos nuevas variedades cubanas de pimiento (LD-638 y YAMIL) en condiciones de campo abierto. Las variedades se compararon con la variedad comercial LICAL como testigo (T), a las cuales se les evaluaron algunas variables de crecimiento y productivas, así como las propiedades químicas de los frutos. Se utilizó el diseño estadístico de bloques al azar con tres réplicas. Las dos nuevas variedades de pimiento tipo California Wonder LD-638 y YAMIL mostraron buena adaptación a las condiciones tropicales y rendimientos potenciales superiores al testigo. La variedad LD-638 presentó los mejores valores en cuanto a sólidos solubles totales y pH, mientras que la variedad YAMIL expresó un mayor por ciento de acidez y contenido de vitamina C. Los resultados obtenidos permiten recomendar las dos nuevas variedades de pimiento para su validación en el sistema de producción a campo abierto.

Palabras clave: variedades, pimiento, rendimiento, composición química.

New Cuban varieties of pepper under conditions of open field, with high quality fruit and resistant to *Potyvirus*.

ABSTRACT

¹ Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", Mayabeque, Cuba. genetica5@liliana.co.cu

² Empresa de Semilla, Organismo Central. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba.

The rehearsal was carried out in the Institute of Horticultural Investigations "Liliana Dimitrova" located in the municipality of Quivicán, county of Mayabeque. The behavior of two new Cuban varieties of pepper was analyzed (LD-638 and YAMIL) under conditions of open field. The varieties were compared with the commercial variety LICAL like witness (T), to which were evaluated some variants of growth and productive, as well as the chemical properties of the fruits. The statistical design of blocks was used at random with three replicas. The two new varieties of pepper type California Wonder LD-638 and YAMIL showed good adaptation to the tropical conditions and superior potential yields to the witness. The variety LD-638 presented the best values as for total soluble solids and pH, while the variety YAMIL expressed a bigger acidity percent and vitamin content C. The obtained results they allow to recommend the two new pepper varieties for its validation in the production system

Key words: varieties, pepper, yield, chemical composition.

INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una de las hortalizas que más se consume a nivel mundial, después del tomate, debido a su exquisito sabor y elevado nivel nutricional. En Cuba, las estadísticas indican valores de producción alrededor de 44 545.0 t, obtenidas en 5 797 ha, con rendimiento promedio de 7.68 t.ha⁻¹ (ONE, 2012). AL cierre del 2013, se refleja un aumento en la producción hasta 50 000 t en 4 500 ha para un rendimiento promedio entre 10 t.ha⁻¹ - 13 t.ha⁻¹ (Méndez, 2014. Comunicación personal). Como resultado de cuatro años de investigación en el marco del proyecto científico-técnico "Mejoramiento

genético del pimiento para la resistencia a enfermedades virales" 2008-2012, se generaron nuevas variedades de pimiento que se recomiendan para incorporarse al sistema productivo a campo abierto en el país, las cuales pueden rescatar el mercado existente para estas variedades del tipo 'California Wonder', logrando así elevar la productividad y el rendimiento deprimido desde 1992 debido a la alta incidencia de virus.

Las virosis son consideradas dentro de las principales limitantes en la producción de hortalizas en Cuba. El cultivo del pimiento es afectado fundamentalmente por el virus Y de la papa (PVY) y por el virus del grabado del tabaco (TEV),

provocando más del 30 % de las pérdidas económicas en el país, sobre todo cuando la infección ocurre en épocas tempranas del crecimiento (Díaz *et al.*, 2010).

El control genético constituye una de las vías más eficientes utilizadas para lograr el desarrollo de este cultivo, obteniéndose líneas de pimiento multi-resistentes a las principales enfermedades, de frutos grandes y de buena adaptación. A través del mejoramiento genético se logra un ahorro económico en la sustitución de importaciones por concepto de compra de semillas, al disponer de híbridos y/o variedades de procedencia nacional con altos rendimientos, resistencia a virus y adaptación climática (Gualoto *et al.*, 2011).

Siendo los objetivos del presente estudio el de caracterizar algunas variables de crecimiento, determinar el rendimiento agrícola y evaluar el comportamiento postcosecha en dos nuevas variedades de pimiento en condiciones de campo abierto.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en áreas de campo del Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova (IIHLD), perteneciente al Ministerio de la

Agricultura, Cuba, ubicado a los 22°52' de Latitud Norte y 82°23' de longitud Oeste, en el Municipio de Quivicán, provincia Mayabeque, a 68 m.s.n.m., en un suelo Ferralítico Rojo típico, según la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999). El suelo posee un pH ligeramente alcalino, altos contenidos de P₂O₅ y K₂O y bajos en materia orgánica.

La obtención del material vegetal se realizó empleando plántulas producidas por la técnica de cepellón (Casanova *et al.*, 2007), se emplearon bandejas de poliestireno expandido con 247 alvéolos con dimensiones de 2,9 cm x 2,9 cm x 6,5 cm y volumen de 32,5 cm³, las cuales contenían un sustrato compuesto por 90 % de humus de lombriz más 10% de cascarilla de arroz (proporción 9:1), el cual fue tratado previamente a la siembra con *Trichoderma harzianum* cepa A-34 a una dosis de 300 ml del biopreparado por cada 10 kg de sustrato. Las plántulas se produjeron en una instalación modelo Tropical T-12, con superficie de 180 m² y cerrada con malla antibemisia por los laterales.

El trasplante se efectuó el 14 de noviembre del 2013, en el período óptimo de plantación, a los 38 días después de

sembradas las semillas en las bandejas. El área experimental abarcó 72,90 m² con un total de 270 plantas, estructurado en tres parcelas de 2,70 m de ancho por 3,00 m de largo para un área de 8,10 m² cada una. La distancia entre plantas fue de 0,30 m y de 30 plantas por parcela.

En la Tabla 3 aparecen los genotipos evaluados de la especie *C. annuum*, con el gen de resistencia *Pvr4* a potyvirus (PVY y TEV) y de crecimiento erecto, obtenidos dentro del Programa de Mejoramiento Genético (PMG) del IIHLD, durante los años 2008 - 2012. Se utilizó la variedad comercial LICAL como testigo. El ciclo experimental fue de 165 días.

Tabla 3. Variedades de pimiento ensayadas en el experimento.

Variedades	
1	LD-638
2	YAMIL
Testigo	LICAL

Se realizó el conteo físico del número de plantas de cada tratamiento y réplica, a los siete días después de trasplantado y el conteo físico final de las plantas, al concluir la última cosecha. Se evaluaron algunas variables de crecimiento,

productivas y de postcosecha de los frutos. Estas se describen a continuación:

Evaluaciones variables de crecimiento:

Se realizaron a cinco plantas por parcela las siguientes evaluaciones:

1. **Altura de la planta (cm):** Se midió desde la base del tallo hasta la yema apical de la planta. Las mediciones se realizaron con el auxilio de una regla graduada y los valores se expresaron en centímetros.
2. **Ancho de la planta (cm):** Se midió perpendicular al camellón. Las mediciones se realizaron con el auxilio de una regla graduada y los valores se expresaron en centímetros.
3. **Diámetro del tallo (mm):** Se determinó el diámetro en la zona del cuello del tallo, con el auxilio de un pie de rey y los valores se expresaron en milímetros.
4. **Densidad de ramificación, de hojas y ancho de las hojas:** Según descriptor de variedades de Sanidad Vegetal, Cuba, para el cultivo del pimiento IBPGRI, (1990).

Evaluaciones productivas

Se realizaron un total de cuatro cosechas a cada variedad, con un intervalo de siete

días entre ellas. A una muestra de cinco frutos por tratamiento para las variables largo y ancho del fruto. Se determinó rendimiento y sus componentes:

1. **Largo del fruto (cm):** Se midió el largo desde la base del fruto hasta la base del pedúnculo. Las mediciones se realizaron con el auxilio de una regla graduada y los valores se expresaron en centímetros.
2. **Diámetro del fruto (cm):** Se midió el diámetro donde tiene el mayor ancho. Las mediciones se realizaron con el auxilio de un pie de rey y los valores se expresaron en centímetros.
3. **Número de frutos promedio por planta (Nº/planta):** Se cuantificó en cada cosecha, para el total de cosechas y por parcela, dividiendo el número total de frutos cosechados entre el número de plantas por tratamientos.
4. **Masa media de los frutos (g):** Se cuantificó en cada cosecha, para el total de cosechas y por parcela, dividiendo la masa total (kg) de frutos cosechados, entre el número de frutos por tratamientos y se convirtió a gramos según el sistema internacional de unidades.

5. **Rendimiento (t.ha⁻¹):** Se determinó sumando la producción de cada parcela de todas las cosechas, dividiéndolas entre el área de cada tratamiento.

Para el procesamiento estadístico, las variedades se dispusieron en un diseño de bloques al azar con tres réplicas. Se determinaron los parámetros de dispersión de la media (X), desviación estándar (ES) y coeficiente de variación (CV), a través de la hoja de cálculo Microsoft Office Excel (2003). Para el análisis de los datos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de clasificación doble mediante el programa automatizado Statgraphics Plus 5.0. Las medias se docimaron sobre la base de la prueba de rangos múltiples Tukey HSD al 95% para todas las variables analizadas.

Evaluaciones de postcosecha de los frutos

Posteriormente fueron llevados al Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia (IIIA) para realizar las evaluaciones químicas. Para ello se tomó una muestra de cinco frutos por tratamiento, los cuales se homogenizaron en una licuadora durante cinco minutos para realizar las evaluaciones químicas que a continuación se describen:

- **Sólidos solubles totales (SST):**
Se realizó por refractometría

según la (NC– ISO 2371: 2001), colocando una o dos gotas de la muestra en el prisma del refractómetro ABBE Leica Mark II (Buffalo NY) y luego se efectuó la lectura, anotando la temperatura a la que se realizó la misma. Los resultados se expresaron como ° Brix.

Sólidos solubles totales (° Brix.) = Lectura + corrección por temperatura.

- **Índice de pH:** El pH se determinó con un pHmetro, previamente calibrado, según la NC – ISO 1842: 2001 con precisión 0.1 y posteriormente se leyeron los valores expresados como iones de hidrógeno.
- **Determinación de acidez:** Las determinaciones de acidez se realizaron, según la NC – ISO 750: 2001, el jugo de los frutos se filtró y se pipetearon 10 mL del filtrado en un erlenmeyer, añadiéndole dos o tres gotas de fenolftaleína al 0.1 %, posteriormente se valoró con NaOH 0.1 N hasta alcanzar un pH de 8.2 (color rosado pálido). El resultado se expresó como porcentaje de ácido málico.

$$\% \text{ acidez} = \frac{\text{mL de NaOH consumidos} \times \text{Factor del NaOH} \times \text{Factor de Dilución}}{0.0064} \times 100$$

- ✓ **Determinación de vitamina C:** El contenido de vitamina C se determinó por el método volumétrico con 2.6 diclorofenol indofenol, según norma NC ISO 6557/2: 2002, se pesaron cinco gramos del jugo y se llevó a un matraz de 100 mL, añadiendo 20 mL de HCL al 1 %, se agitó y enrazó con ácido oxálico, luego se pipetearon 10 mL y se introdujo en el erlenmeyer de 100 mL, valorando con 2.6 diclorofenol indofenol 0.001 N (2.6 DIFI) hasta obtener un color rosado pálido, los resultados se expresaron en mg de ácido ascórbico.

Para el procesamiento estadístico, las variedades se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado, se determinaron los parámetros de dispersión de la media (X), desviación estándar (ES) y coeficiente de variación (CV), a través de la hoja de cálculo Microsoft Office Excel (2003). Para el análisis de los datos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de clasificación simple mediante el programa automatizado Statgraphics Plus 5.0. Las medias se docimaron sobre la base de la

prueba de rangos múltiples Tukey HSD al 95% para todas las variables analizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 4 se muestran las características morfológicas de las variedades objeto de estudio, a partir del descriptor de variedades propuesto por el IBPGRI, (1990).

Tabla 4. Comportamiento de variables de crecimiento de las nuevas variedades de pimiento para campo abierto.

Variables de crecimiento	Variedades		
	LD-638	YAMIL	LICAL
Hábito de crecimiento	Postrado		
Altura de la planta (cm)	Medio (43-46)		
Ancho de la planta (cm)	42.1	42.4	40.2
Diámetro del tallo (mm)	9	9	7
Densidad de ramificación	densa	densa	intermedia
Densidad de hojas	densa	densa	intermedia
Ancho de las hojas	media	ancha	media

Como medida de adaptación al trópico y para proteger a los frutos de la alta radiación solar y exposición a las fuertes

lluvias, se necesitan cultivares con buena cobertura del follaje para evitar escaldadura y quemaduras solares que los desvaloricen en el mercado. Los cultivares que poseen el tallo principal corto tienden a exponer los primeros frutos al contacto con el suelo, favoreciendo el desarrollo de pudriciones fungosas y bacterianas (Esteban *et al.*, 2010) y es también importante en los trópicos, donde usualmente se practica el riego por gravedad.

Según el descriptor de variedades de pimiento se puede observar que las variedades ensayadas son de hábito de crecimiento postrado, y la altura de la planta es media como medida de su adaptación al trópico. En la variable ancho de la planta, todas las variedades se comportan de forma similar, sin embargo, las nuevas variedades propuestas tienen 2 mm de grosor del tallo más que el testigo. Además, se presentan como plantas densas tanto en ramificación como de hojas, no siendo así para la variedad testigo que se muestra de forma intermedia. La variedad YAMIL presenta las hojas más grandes.

Cabe señalar que la explotación del pimiento a campo abierto, exige que los cultivares a explotar en este medio no pueden ser de tallos muy largos (hasta 1

m) ni de crecimiento erecto, pues dificultan las labores de manejo y además no producen frutos como medida de su adaptabilidad al medio imperante (Gualoto *et al.*, 2011).

El principal objetivo en la mejora de este cultivo es la obtención de altos rendimientos, frutos tipo California Wonder y buena calidad de postcosecha. Las nuevas variedades de pimiento arrojaron en su conjunto valores de largo del fruto promedio de más de 9,5 cm sin diferencias significativas entre ellas, sin embargo con diferencias significativas para el diámetro del fruto. Ambas variedades están por encima de las dimensiones del testigo utilizado. Poseen un buen grosor del pericarpio sin diferencias significativas entre ellas (Tabla 5).

Las dimensiones de las variedades obtenidas se corresponden al grupo de pimientos tipo California Wonder referido por Nuez *et al.* (1996) donde expresa un largo entre 7 cm a 10 cm, un ancho entre 8 cm a 10 cm y un grosor del pericarpio entre 3 mm a 7 mm.

Las nuevas variedades poseen buena cantidad de frutos por planta superando a la variedad comercial LICAL (Tabla 6). YAMIL ofrece mayor masa promedio del

fruto con diferencias significativas con respecto a la variedad LD-638 y con el testigo. Resultados similares fueron encontrados por productores en Güira de melena, Rincón y Quivicán con estos mismos materiales (sin publicar) en el período óptimo de siembra.

Desde el punto de vista del comportamiento del rendimiento, se pudo observar que existen diferencias significativas entre las tres variedades, donde las variedades LD-638 y YAMIL obtuvieron resultados por encima del testigo. YAMIL alcanzó los valores más altos (Figura 1).

El rendimiento potencial del pimiento a campo abierto en Cuba en años anteriores, estuvo entre 11 t.ha⁻¹ y 13 t.ha⁻¹ y la media histórica en 10,7 t.ha⁻¹. Antonini *et al.*, (2002) plantean que la variedad, en cualquier cultivo que se seleccione, debe tener el potencial de producir un rendimiento de frutos comerciales igual o mayor que el que se obtiene con la variedad que ya utiliza el agricultor. En este trabajo se muestran que las dos variedades de pimiento manifestaron un buen potencial de rendimiento superior a la variedad comercial utilizada como testigo.

Tabla 5. Comportamiento agronómico de las nuevas variedades de pimiento para campo abierto.

Variedades	Variables analizadas				
	LFr (cm)	DFr (cm)	GrPr (mm)	# fr.pl ⁻¹	MXFr (g)
LD-638	9.62 a	8.44 b	6.54 a	6.6 a	141.76 b
YAMIL	9.94 a	9.35 a	6.62 a	7.0 a	160.12 a
LICAL	7.70 b	5.92 c	5.63 b	5.6 b	138.50 c
X	8.43	7.14	5.6	5.8	146.79
CV(%)	15.49	21.65	10.35	14.07	25.78
ES	0.2613	0.3095	0.1178	0.1632	0.2048

(Medias con letras distintas en la misma columna en cada genotipo presentan diferencias significativas para $p>0.05$)

Leyenda: LFr, Largo del fruto; DFr, Diámetro del fruto; GrPr, Grosor del pericarpio; # fr/pta, Número de frutos por planta; MXFr, Masa promedio del fruto.

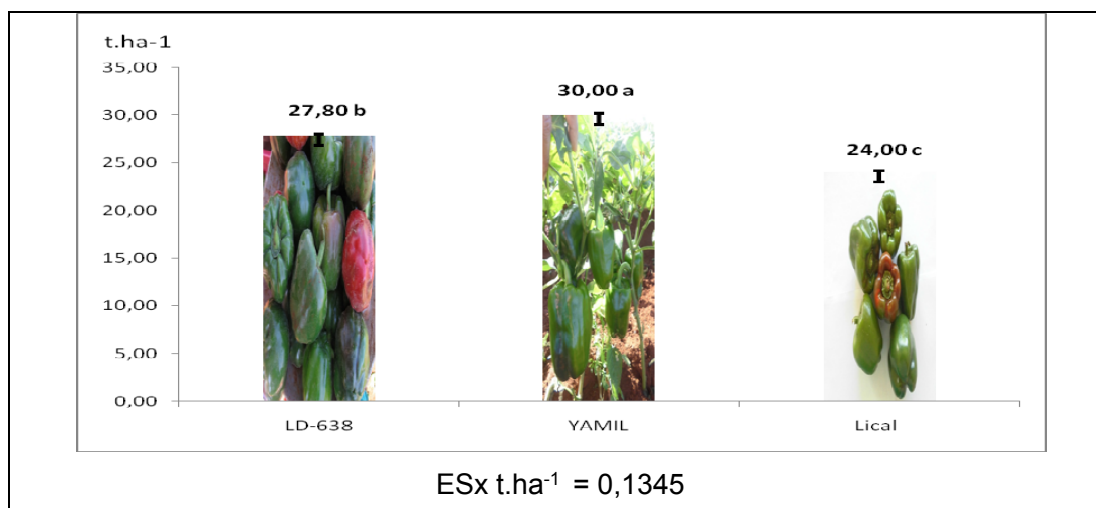


Figura 1. Comportamiento del rendimiento en t.ha⁻¹ en las nuevas variedades de pimiento para campo abierto.

Tabla 6. Evaluación química en frutos de pimientos de las variedades en estudio.

Variedad	Variables analizadas			
	SST °Brix	pH	Acidez %	Vitamina C mg/100g
LD-638	5,5 a	6,31 a	0,06 c	162,04 b
YAMIL	4,5 b	5,57 c	0,16 a	175,16 a
LICAL	4,5 b	5,99 b	0,09 b	125,09 c
CV	10.34	5.39	13.00	31.25
ESx	0.166	0.107	0.014	12.581

Medias con letras diferentes, en una misma columna, indican diferencia significativa según la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Leyenda: S.S.T: Sólidos Solubles Totales.

En cuanto al contenido de sólidos solubles la variedad LD-638 difiere significativamente con el resto de las variedades con el valor más alto favoreciendo la calidad sensorial. YAMIL y LICAL mostraron valores similares sin diferencias significativas. Estos resultados se corroboran por lo descrito por Fernández *et al.*, (2012) con valores en híbridos de pimiento de 5,4 °Brix para HIRAM F₁; 4,3 °Brix para LPD-5 F₁ y 5,0 °Brix para Maccabi F₁, respectivamente.

Los frutos de la variedad YAMIL fueron los de mayor contenido de acidez difiriendo del resto, que a su vez también mostraron diferencias significativas entre ellas. Los altos contenidos de azúcar (°Brix) y acidez (%) en los frutos confieren mayor sabor y dulzor (Domene *et al.*, 2014).

En cuanto al pH, las variedades ensayadas mostraron diferencias significativas entre ellas, siendo mayor en la variedad LD-638, seguida de YAMIL y el testigo. Resultados similares fueron descritos por Fernández *et al.*, (2012), al evaluar el híbrido de pimiento LPD-5 donde obtuvo valores de pH que oscilaron entre 5,5 a 6,5.

La composición química de un cultivar es de gran importancia en la calidad de un producto. El pH, sólidos solubles totales y acidez titulable total forman parte de la integridad del tejido (Andrade-Cuvi, *et al.*, 2010).

Con respecto al contenido de vitamina C, las tres variedades muestran diferencias significativas entre ellas, donde la variedad YAMIL presentó el mayor valor con respecto a la variedad LD-638 y la variedad comercial LICAL. Todas las

variedades presentaron valores de vitamina C similares a los reportados por Alvarado y Cabrera, (2010) entre 103,0 mg/100g y 188,0 mg/100g respectivamente, siendo éste uno de los componentes de calidad que más varía.

CONCLUSIONES

- Las dos nuevas variedades de pimiento tipo California Wonder LD-638 y YAMIL mostraron buena adaptación a las condiciones tropicales y rendimientos potenciales superiores al testigo.
- La variedad LD-638 presentó los mejores valores en cuanto a sólidos solubles totales y pH, mientras que la variedad YAMIL expresó un mayor por ciento de acidez y contenido de vitamina C.
- Los resultados obtenidos permiten recomendar las dos nuevas variedades de pimiento para ser utilizadas en el sistema de producción a campo abierto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, Mayra y Cabrera, Lorena. 2010. Determinación del tiempo de vida útil en los pimientos california verdes fresco en bandejas plásticas empacados con papel film. Seminario de graduación previa a la obtención del Título de Tecnólogo en alimentos. Programa de tecnología en alimentos. Escuela Superior Politécnica del Litoral Guayaquil-Ecuador 11 de febrero del 2010.47p.
- Andrade-Cuvi, María José; Moreno-Guerrero, Carlota; Henríquez-Bucheli, Alejandra; Gómez-Gordillo, Alejandra y Concellón, Analía. 2010. Influencia de la radiación UV-C como tratamiento postcosecha sobre carambola (*Averrhoa carambola* L.) mínimamente procesada almacenada en refrigeración. *Revista iberoamericana de tecnología Postcosecha*, 11, no. 1, p: 18-25.
- Antonini, A.; Robles, W.; Tessoroli, J.; y Kluge, R. 2002. Capacidad productiva de cultivares de berenjena. *Hortic. Bras.* 20 (4): 646-648.
- Casanova, A.; Gómez, Olimpia; Pupo, F. R.; Hernández, M.; Chailloux, Maritza; Depestre, T.; Pupo, F. R.; et al. 2007. Manual para la Producción Protegida de Hortalizas. MINAG-Viceministerio de Cultivos Varios-IIHLD, La Habana, Cuba., 112 p.
- Díaz, A.; Quiñones, M.; Hernández, A.; del Barrio, G. 2010. Evaluación de los parámetros analíticos para la detección molecular de *potyvirus* que afectan al cultivo del pimiento en Cuba. *Rev Protección Veg.* 25 (2): 80-87.

- Domene, M.A.; Gázquez, J.C.; Segura, M.D. y Meca, D.E. 2014. Evaluación de la calidad interna en especialidades de pimientos: Sustancias nutritivas y bioactivas. *Actas de horticultura y jornadas del grupo de alimentación y salud. Negocio Agroalimentario y Cooperativo. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas* 65: 157-162.
- Esteban, M.; Arredondo, A. y Tholwerd, H. 2010. Pimiento, caracteres productivos. [en línea]. 4 p. [fecha de consulta: 11 de mayo, 2012]. <http://w.w.w.buenastareas.com/ensayos/Pimiento/801556.html>.
- Fernández, L. J.; Liverottio, O.; Sánchez, G. 2012. Manejo postcosecha de pimiento. (en Línea). 3 p. [fecha de consulta: 29 de julio, 2014]. : www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/pimiento.pdf.
- Hernández, A.; Pérez, J.M.; Bosch, D.; Rivero, L. 1999. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. AGRINFOR, La Habana, 24p.
- IBPGRI.1990. "International Board for Plant genetic Resources". Genetic resources of capsicum: a global plan of action. *IBPGR Secretariat*, Rome, Italy. 49 p.
- González, Ivonne; Yailen Arias; Madelaine Quiñones; Ileana Miranda; Yaritza Rodríguez y Belkis Peteira. 2011. Variabilidad Molecular de Genotipos de Pimiento (*Capsicum Annuum* L.) Prog. de Mejoramiento Genético para la Resistencia a PVY. *Rev. Protección Veg.*, 26 (2): 69-72.
- Gualoto, Lorena; Suquelanda, M.; Labama, M. 2011. Respuesta del cultivo del pimiento (*Capsicum annuum* L) bajo invernadero a la aplicación foliar complementaria con tres tipos de abono de fruto. [en línea]. 38 p. [fecha de consulta: 11 de mayo del 2012]. Disponible en: <http://w.w.w.buenastareas.com/ensayos/Fertilización%C3B2n-or%C3%aonica-V%C3%a-la-foliar-del-pimiento/1503340.html>.
- Nuez Viñals F.; Gil Ortega R. y Costa García J. 1996. El cultivo de pimientos chiles y ajíes. Editorial Mundi Prensa. España: 607p.
- ONE (Oficina Nacional de Estadísticas). 2012. Cuba. [en línea]. 2 p. [fecha de consulta 15 de mayo del 2012]. Disponible: <http://www.one.cu/acc.2010/esp/09-tabla-cuadro.htm>