

Comparación del rendimiento de híbridos comerciales de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y de pepino (*Cucumis sativus*, L.), a partir de diferentes fechas de siembra en condiciones de cultivo protegido.

José M. Gálvez Echazábal¹; Noel J. Arozarena Daza²; Pedro L. González La Fe² y Alfredo Lino Brito².

1 Plan Especial Agropecuario 160; MININT, CUBA.

2 Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt”; Ministerio de la Agricultura, CUBA.

e-mail: daza@inifat.esihabana.cu

RESUMEN

La producción hortícola mediante cultivo protegido involucra a un elevado número de híbridos comerciales en los planes de producción; expresión ésta, de la dependencia agrotecnológica respecto al mercado internacional de semillas y razón, para el estudio comparativo de esos materiales, con el fin de avalar su empleo en cada fecha de siembra. Así, con información generada durante tres años de producción de tomate y pepino en tales condiciones y con índice de rotación anual/túnel igual a tres, se evaluó la respuesta vegetal en términos de rendimiento agrícola, de los híbridos israelíes *ROQUETERO* y *ELECTRA* (tomate), para siembras en noviembre, enero, febrero y marzo y *ATAR* y *SARIG* (pepino), en siembras de febrero a mayo y de octubre a diciembre. Todos los híbridos mostraron un comportamiento productivo constante a través de los diferentes ambientes, lo que es expresión de su estabilidad genotípica y pueden considerarse como genotipos deseables por los valores de producción alcanzados. El período de siembra de ambos híbridos de tomate puede extenderse hasta marzo con resultados satisfactorios. El híbrido de pepino *ATAR* puede utilizarse en cualquiera de las fechas estudiadas, en tanto para *SARIG*, la mejor respuesta productiva se obtiene a partir de siembras entre marzo y mayo. Los híbridos estudiados pueden emplearse como referencias técnicamente fundamentadas, en la evaluación de otros materiales de las mismas especies vegetales en la agrotecnología.

INTRODUCCIÓN

El cultivo protegido, como modalidad de la horticultura intensiva, ha alcanzado un notable auge en el contexto de la agricultura cubana, a partir de su inserción entre las tecnologías de producción agraria en el país, a finales del pasado siglo. Prueba de ello es la importante contribución que hace, a la satisfacción de la creciente demanda de hortalizas asociada al sector turístico y su presencia en el accionar agrícola de diferentes organismos de la administración central del estado.

Ésa misma profusión de la agrotecnología ha estado igualmente caracterizada, por el empleo de un considerable número de híbridos comerciales, básicamente de procedencia israelí, (1), en la confección de planes de siembra y producción; este rasgo que también identifica a una de las principales debilidades tecnológicas en cuanto dependencia de un insumo importado, (2), ya fundamenta la realización de estudios dirigidos a identificar a los mejores genotipos de cada especie, a partir de su comportamiento en nuestras condiciones.

Así, no sólo se dispondría de información que justificase la elección de cada cultivar empleado: también se contaría con referencias para los trabajos de evaluación de variedades e híbridos nacionales, que de manera inexcusable ya requiere la agrotecnología.

En atención a esa demanda se realizó el trabajo que a continuación se presenta, con el objetivo de evaluar comparativamente, los rendimientos de híbridos comerciales de tomate y pepino bajo régimen de cultivo protegido, a partir de siembras en diferentes meses del año.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el trabajo se utilizó información generada en el Área de Cultivo Protegido del Plan Especial Agropecuario 160, del MININT en Ciudad de La Habana, en casas de cultivo modelo Tropical (atípico) con 300 m² de área neta de siembra cada una y que totalizan 3.66 hectáreas de superficie protegida.

Fueron recopilados los datos de producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y pepino (*Cucumis sativus*, L.), en términos de rendimiento en kilogramos por metro cuadrado, desde el año 2001, e identificados a partir del mes de trasplante en cada caso; también se indicó el nombre comercial del híbrido cultivado.

El índice de rotación anual o número de ciclos de cultivo por túnel en cada año varió, para el período 2001-2003, de 2.84 a 3.20, lo que unido a producciones totales de 404.8; 511.7 y 557.4 toneladas, respectivamente, ofrece una idea del grado de eficiencia productiva alcanzado y de la validez de la información utilizada en el estudio.

Se seleccionó, por su representatividad y adecuación a los objetivos del trabajo, información correspondiente a los híbridos de tomate ROQUETERO (FA 180) y ELECTRA (FA 516), (1), ambos en el período noviembre a marzo. Respecto a pepino, se tomaron con igual criterio, los resultados productivos de los híbridos ATAR (HA 436) y SARIG (HA 454), (1), a partir de siembras en dos períodos diferentes, a saber: febrero a mayo y octubre a diciembre.

Para obviar las características específicas de las instalaciones, los rendimientos se calcularon respecto al área neta sembrada en las mismas.

Para el procesamiento de datos, se emplearon el cálculo del valor promedio y la desviación estándar y el análisis de varianza según diseño de parcelas divididas, (3); luego de identificadas las fuentes de variación con efectos estadísticamente significativos sobre el rendimiento agrícola, se estudió la estabilidad de los genotipos cultivados según las consideraciones de (4), (5), (6) y (7) que ofrecen criterio acerca de la adaptación de las especies vegetales a diferentes ambientes. A partir de esos análisis, se discuten comparativamente los materiales de cada especie y se identifican las fechas de trasplante que permiten lograr la mejor respuesta productiva.

De acuerdo con la información disponible, se consideraron como réplicas, tres en cada fecha y cultivo, a los túneles o casas protegidas y se tuvo en cuenta que los datos no correspondieran en ningún caso, a un sólo año de trabajo.

RESULTADOS

a) TOMATE

El Cuadro 1 contiene los rendimientos alcanzados por fecha de trasplante, para cada híbrido seleccionado.

Los datos corroboran la anterior afirmación acerca del nivel de eficiencia logrado en el ejercicio productivo, en términos de estabilidad de los resultados y también dejan saber, de la influencia ambiental en la respuesta de ambos híbridos, algo lógico si se considera que según lo informado por (1), no son recomendados para todas las fechas evaluadas.

No obstante, esa respuesta también expresa la capacidad de adaptación a diferentes suelos y climas que caracteriza al tomate como especie vegetal, (8) y (9), razón también de la preferencia de que goza entre consumidores y productores.

Cuadro 1 Rendimiento agrícola de híbridos de tomate (Kg. x m⁻²; $M \pm s$)

Híbrido	Fecha	Rendimiento
ROQUETERO	Noviembre	16.9 ± 1.07
	Enero	17.6 ± 1.72
	Febrero	12.6 ± 2.14
	Marzo	9.3 ± 1.19
ELECTRA	Noviembre	19.3 ± 1.65
	Enero	18.0 ± 2.10
	Febrero	16.9 ± 1.72
	Marzo	10.6 ± 0.83

El análisis de varianza, Cuadro 2, reportó diferencias significativas entre los híbridos y entre las fechas de plantación, no así para la interacción entre ambos factores.

Cuadro 2 Cuadrados medios y significación estadística del Rendimiento Agrícola

Fuente de variación	gl	Cuadrado medio
Parcelas totales	23	-
Parcelas principales	5	8.11

Bloques	2	6.41 ^{ns}
Híbridos	1	26.14 [*]
Error (a)	2	0.81
Fechas	3	86.81 ^{**}
Híbridos x Fechas	3	4.47 ^{ns}
Error (b)	12	1.49

* y ** significativo al nivel de 0.05 y 0.01, respectivamente

Tal expresión en la respuesta vegetal, se asocia al hecho de que los híbridos mostraron similar patrón de resultados respecto a las fechas: mayores rendimientos a partir de noviembre y enero y una disminución en esa variable, a partir del mes de febrero, cuando empiezan a elevarse las temperaturas y se hacen más difíciles las condiciones de cultivo. Igualmente se relaciona con que se evidenció un mismo orden de superioridad genotípica para todas las fechas.

Autores como (6), (10) y (11) han llamado la atención sobre la interpretación que admiten resultados de esta índole y señalan que la ausencia de significación estadística para la interacción genotipo x ambiente puede deberse al carácter homogéneo de los ambientes en que se evalúan los genotipos, así como que a pesar de ese resultado estadístico, se pueden identificar otros patrones de interacción interesantes desde el punto de vista agronómico.

Esto es congruente con resultados obtenidos por los autores, en igualdad de condiciones de cultivo y producción para el híbrido ROQUETERO, que muestran una tendencia aumentativa en los rendimientos, al mover las fechas de siembra entre agosto (12.4 Kg. x m⁻²) y noviembre (16.2 Kg. x m⁻²).

Igual reflexión es hecha por (12), al ponderar las posibilidades que ofrece el análisis de varianza como herramienta de trabajo en estudios sobre la interacción genético-ambiental.

El análisis de varianza dio pie al agrupamiento de la información de la forma que a continuación se presenta:

Cuadro 3 Orden de mérito para cada híbrido y las fechas de plantación

Híbrido ROQUETERO		Híbrido ELECTRA		Fecha de Plantación	
Mes	Rdto.	Mes	Rdto.	Mes	Rdto.

Enero	17.6 ^a	Noviembre	19.3 ^a	Noviembre	18.1 ^a
Noviembre	16.8 ^a	Enero	18.0 ^{ab}	Enero	17.8 ^a
Febrero	12.6 ^b	Febrero	16.9 ^b	Febrero	14.8 ^b
Marzo	9.3 ^c	Marzo	10.6 ^c	Marzo	9.9 ^c
DSMn _{0.05} 2.17 Kg. X m ⁻²				DSMn _{0.05} 1.53 Kg. x m ⁻²	

Los resultados señalan que ambos híbridos, adecuados para siembras en invierno en Cuba, (13), expresan mejor su potencial de rendimiento a partir de siembras en noviembre y enero, para ROQUETERO y en noviembre, enero y febrero para ELECTRA, con producciones en cualquier caso superiores a los 14 Kg. x m⁻² establecidos metodológicamente en el país, (13), como criterio de suficiencia para el desempeño agrotecnológico en ese período.

No obstante, el hecho de que igualmente superen al valor de 7 Kg. x m⁻² propuesto para siembras entre marzo y agosto, (13), también los hace adecuados para siembras de inicio del período primavera-verano y sustenta técnicamente, la ampliación de su período útil de explotación comercial.

Sin embargo, estas recomendaciones deben estar igualmente avaladas por el estudio de la estabilidad de la respuesta vegetal, de manera que su introducción a la práctica productiva brinde los resultados esperados; ésa es la razón para el procesamiento de la información según procedimientos propios de la genética vegetal, a fin de demostrar que los resultados obtenidos son representativos de los materiales estudiados en las condiciones de manejo agronómico de la tecnología, (13).

Así, se tomaron en consideración observaciones de (14), (15) y (16) en estudios sobre la estabilidad del rendimiento de especies de importancia económica. Según estos autores, el análisis de regresión lineal entre el rendimiento como variable dependiente y los índices ambientales, se puede emplear como herramienta de estudio de la estabilidad genotípica.

También se tuvo en cuenta, dado que en las condiciones nacionales no se conoce de estudios similares a estos materiales, que entre los ambientes seleccionados apareciesen aquellos en los que ambos genotipos expresan su mayor potencial productivo, (6).

En este caso, la falta de significación estadística para la interacción Híbrido x Fecha hace técnicamente improcedente la evaluación de la estabilidad según (4).

No obstante, se atendieron indicaciones de (5) y (17) quienes basan sus interpretaciones de la estabilidad genotípica, en el valor del coeficiente de determinación del análisis de regresión lineal entre los índices ambientales y los valores genotípicos medios en los ambientes considerados y no en la significación estadística del coeficiente de regresión y la desviación de la regresión, (4): esta forma de cálculo se corresponde con el objetivo del estudio hecho, en cuanto a definir pautas para la evaluación de materiales de origen nacional en la tecnología.

Tal criterio es asumido también por (18) quienes plantean que en estudios de este tipo, el problema no es la interacción “*per se*” sino los cambios en las relaciones de superioridad fenotípica y adelantan pruebas no paramétricas para ese fin.

En consecuencia, se atendieron las propuestas metodológicas de (7) y (19) que definen como genotipo estable a aquel que tiene un comportamiento productivo prácticamente constante a través de diferentes ambientes.

Cuadro 4 Estudio de Estabilidad Método de Yau y Hamblin (7)

Mes	Rendimiento	% Rendimiento Relativo	
	Promedio (Kg. x m ⁻²)	Roquetero	Electra
Noviembre	18.1	93.2	106.7
Enero	17.8	98.9	94.7
Febrero	14.8	85.3	114.7
Marzo	9.9	93.8	106.1
<i>M ± s</i> (C. V. %)	15.2 ± 3.76 (24.8)	92.8 ± 5.62 (6.05)	105.5 ± 8.23 (7.79)

Como se observa, son bajos los valores de la desviación estándar del rendimiento relativo promedio en ambos casos y por lo tanto puede asumirse que los genotipos son estables. Dicho resultado es congruente con la calidad comercial de los materiales estudiados, los que además, por el alto valor de respuesta productiva alcanzado, pueden ser considerados como genotipos deseables, (15).

En cuanto a la dependencia funcional de la respuesta productiva respecto a los índices ambientales, se calcularon las ecuaciones siguientes:

$$\begin{array}{lll}
 1. \text{ Híbrido ROQUETERO} & Y = 14.11 + 0.988 x & R^2 = 0.921^* \\
 2. \text{ Híbrido ELECTRA} & Y = 16.20 + 1.002 x & R^2 = 0.975^*
 \end{array}$$

Se observa que ambos híbridos tuvieron una respuesta lineal ante los cambios ambientales; el valor del coeficiente de determinación y su significación estadística pueden emplearse como criterio de comparación en la evaluación de otros genotipos en la agrotecnología, a partir de similar procesamiento de datos.

b) PEPINO

En el Cuadro 5 se muestran los rendimientos obtenidos a partir de cada fecha de plantación incluida en el estudio.

Ambos híbridos presentan un patrón de respuesta semejante: un período comprendido entre los meses de octubre y febrero en que se alcanzan los rendimientos más bajos y otro, que comprende los meses de marzo, abril y mayo, en que se obtiene la mayor respuesta vegetal.

Este comportamiento es típico de la especie vegetal, de acuerdo a las clasificaciones del período de siembra que para hortalizas en Cuba hacen (20) y (21).

Cuadro 5 Rendimiento agrícola de híbridos de pepino (Kg. x m⁻²; $M \pm s$)

Híbrido	Fecha	Rendimiento
ATAR	Febrero	15.8 ± 1.08
	Marzo	22.6 ± 1.63
	Abril	26.4 ± 1.09
	Mayo	21.1 ± 1.83
	Octubre	16.3 ± 1.45

SARIG	Noviembre	17.5 ± 1.75
	Diciembre	15.4 ± 1.28
	Febrero	10.9 ± 0.83
	Marzo	18.4 ± 1.14
	Abril	18.9 ± 1.23
	Mayo	19.8 ± 1.95
	Octubre	12.6 ± 1.45
	Noviembre	13.6 ± 1.10
	Diciembre	15.7 ± 1.31

También se constata que al híbrido ATAR supera productivamente al híbrido SARIG, en la mayoría de las fechas de siembra.

El análisis de varianza, Cuadro 6, evidenció diferencias altamente significativas entre los híbridos, las fechas y la interacción entre ambas fuentes de variación.

Las diferencias encontradas responden a las recomendaciones de (1), respecto a las épocas de siembra; vale la pena señalar que en el caso de SARIG, no se alcanzaron en todas las fechas, rendimientos iguales o superiores a los 15.0 Kg. x m², fijados como límite de eficiencia productiva en las condiciones nacionales, (13).

Resultados similares en cuanto a la diferente respuesta productiva de híbridos comerciales de pepino, de similar origen a los comparados en este trabajo, son informados por (22) en condiciones de cultivo protegido.

Cuadro 6 Cuadrados medios y significación estadística del Rendimiento Agrícola

Fuente de variación	Gl	Cuadrado medio
Parcelas totales	41	-
Parcelas principales	5	27.546
Bloques	2	0.1515
Híbridos	1	136.7**
Error (a)	2	0.3844
Fechas	6	78.06**
Híbridos x Fechas	6	8.88**
Error (b)	24	1.015

** significativo al nivel de 0.01

El ordenamiento a partir de los resultados del análisis de varianza, se presenta en los siguientes cuadros.

Aunque los valores alcanzados tras siembras en el período de primavera son altos para la especie vegetal en la tecnología, (13), se observa una marcada diferencia a favor del híbrido ATAR y que, además, dentro de cada uno de los dos períodos de siembra estudiados, las respectivas respuestas productivas de cada fecha, no se ordenan de igual modo para ambos híbridos, como sí ocurrió para el tomate.

En esta tendencia y en las características de la rutina de tratamiento estadística aplicada, (3, 6 y 12), está la causa de la falta de significación estadística de la interacción Híbrido x Fecha en el caso anterior.

Cuadro 7 Orden de mérito para los híbridos.

Híbrido ATAR		Híbrido SARIG	
Mes	Rdto.	Mes	Rdto.
Abril	26.4 ^a	Mayo	19.8 ^a
Marzo	22.6 ^b	Abril	18.9 ^a
Mayo	21.1 ^b	Marzo	18.4 ^a
Noviembre	17.5 ^c	Diciembre	15.7 ^b
Octubre	16.3 ^{cd}	Noviembre	13.6 ^c
Febrero	15.9 ^{cd}	Octubre	12.6 ^{cd}
Diciembre	15.4 ^d	Febrero	10.9 ^d
DSMn _{0.05} 1.70 Kg. x m ⁻²			

No obstante, es preciso señalar que el valor de rendimiento agrícola fijado en 15.0 Kg x m⁻² para la producción de pepino en condiciones de cultivo protegido en el país, (13), supera considerablemente a los valores reportados para ésa hortaliza, en países tan avanzados en la agrotecnología como España y Brasil, (23 y 24), y que es del orden de los 10 Kg x m⁻².

Las diferencias entre ambos híbridos, evidentes en la información de los cuadros 7 y 8, sustentarían la propuesta de utilizar al híbrido SARIG, sólo en trasplantes durante el período marzo-mayo, de acuerdo con lo establecido metodológicamente por (13).

Cuadro 8 Orden de mérito para la interacción Híbrido x Fecha

Híbrido	Fecha	Rendimiento
---------	-------	-------------

ATAR	Abril	26.4 ^a
	Marzo	22.2 ^b
	Mayo	21.1 ^{bc}
SARIG	Mayo	19.8 ^{cd}
	Abril	18.9 ^{de}
	Marzo	18.4 ^{de}
ATAR	Noviembre	17.5 ^{ef}
	Octubre	16.3 ^{fg}
	Febrero	15.9 ^{fg}
SARIG	Diciembre	15.7 ^g
ATAR	Diciembre	15.4 ^g
SARIG	Noviembre	13.6 ^h
	Octubre	12.6 ^{hi}
	Febrero	10.9 ⁱ
DSMn _{0.05} = 1.73 Kg. x m ⁻²		

No obstante, los autores suscriben el criterio de que las siembras entre octubre y diciembre ofrecen una respuesta productiva nada despreciable, superior incluso a la reconocida por entidades como la FAO, (25), al valorar globalmente la producción de la especie, y de notable valor comercial, dado el mercado al que se destinan estas producciones.

La estabilidad de la respuesta productiva, fue evaluada según (7), tal y como se muestra en el cuadro 9. Ambos materiales son estables, según los criterios de evaluación de (7) y (16), a partir de las consideraciones de (19) sobre esa categoría de calidad genética.

También, desde el punto de vista productivo ambos híbridos pueden considerarse como genotipos deseables, (15), por lo que se pueden utilizar como genotipos de comparación, respecto al rendimiento, en estudios afines.

Para esto, se considera apropiado emplear el algoritmo de cálculo propuesto por (4) para el análisis de regresión lineal entre las respuestas genotípicas (rendimiento agrícola) y los índices ambientales y asumir las indicaciones de (5) respecto a la magnitud y la significación estadística del coeficiente de determinación. En este caso las ecuaciones calculadas fueron:

a) Híbrido ATAR $Y = 19.30 + 1.105 x$ $R^2 = 0.915^{}$**

b) Híbrido SARIG $Y = 15.69 + 0.896 x$ $R^2 = 0.876^{**}$

Nótese que ambos híbridos tienen una alta respuesta lineal respecto a los cambios ambientales, lo que en opinión de (17) es propio de los genotipos estables y concuerda con los resultados de la evaluación hecha según (7).

Cuadro 9 Estudio de Estabilidad
Método de Yau y Hamblin (7)

Mes	Rendimiento Promedio (Kg. x m ⁻²)	% Rendimiento Relativo	
		Atar	Sarig
Febrero	13.4	118.5	81.5
Marzo	20.5	110.3	89.7
Abril	22.6	116.7	83.3
Mayo	20.5	103.2	96.8
Octubre	14.4	113.1	86.9
Noviembre	15.5	112.3	87.6
Diciembre	15.6	98.8	101.1
<i>M ± s</i>	17.5 ± 3.59	110.4 ± 7.10	89.6 ± 7.07
(C. V. %)	(20.6)	(6.4)	(7.9)

Así, el híbrido ATAR, por sus características puede ser utilizado como referencia en estudios de comparación o evaluación de materiales de la especie en la tecnología, en cualquiera de las fechas de trasplante reflejadas; igual uso puede hacerse del híbrido SARIG, a partir de siembras en el período marzo-mayo.

CONCLUSIONES

- 1.- Los híbridos de tomate ROQUETERO y ELECTRA expresan satisfactoriamente su potencial de rendimiento, a partir de trasplantes en el período noviembre-febrero.
- 2.- Por sus características, ambos pueden ser trasplantados en el mes de marzo, con resultados igualmente satisfactorios.
- 3.- De acuerdo con la expresión de su potencial productivo constituyen genotipos deseables que pueden ser utilizados como referencia en trabajos de comparación o evaluación de variedades e híbridos en la agrotecnología.

4.- El híbrido de pepino ATAR brinda una respuesta productiva alta y estable que lo hace recomendable para trasplantes en cualquiera de las fechas estudiadas y que lo valida como material de referencia en estudios sobre variedades e híbridos en la agrotecnología.

5.- El híbrido de pepino SARIG es más adecuado para siembras o trasplantes en el período marzo-mayo, en el que también puede utilizarse como referencia para la evaluación de otros materiales.

6.- El valor y la significación estadística del coeficiente de determinación de la ecuación de regresión lineal, entre los índices ambientales y las respectivas respuestas productivas de cada genotipo en los diferentes ambientes, se pueden emplear como criterio de discriminación al comparar en estudios similares, a los híbridos estudiados con materiales de su misma especie vegetal.

7.- El rendimiento agrícola de los híbridos de pepino estudiados, para siembras entre octubre y febrero, es superior al informado para la misma especie vegetal, bajo similares condiciones de manejo en otras zonas edafoclimáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ISRAEL, HAZERA (1939) LTD. Catálogo de Semillas de Hortalizas. Israel: Kal Ltd., 2000.
2. GONZÁLEZ BAYÓN, ROSALÍA C. *et al.* Diagnóstico de sostenibilidad en la agrotecnología de cultivo protegido. En: Congreso Científico del INCA (13: 2002 nov 12-15, La Habana) Memorias CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2002. ISBN 959-7023-229
3. LITTLE, T. y F. M. Jackson Hills. Métodos Estadísticos Aplicados a la Agricultura. –México, D. F.: Editorial Trillas, 1985.
4. EBERHART, S. & W. Russell. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science 6:36-40, 1966.
5. BILBRO, J. D. and L. L. Ray. Environmental stability and adaptation of several cotton cultivars. Crop Science 16: 821-824, 1976.
6. SAHAGÚN, J. El ambiente, el genotipo y su interacción. Chapingo Año XVI (79-80): 5-12, 1992.
7. YAU, S. K. & J. Hamblin. Relative yield as a measure of entry performance in variable environments. Crop Science 34: 817-831, 1994.
8. ROA de ACEVEDO, SARA y A. Arcia. Comportamiento de tres variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en diferentes años de siembra. Agronomía Tropical 37 (4-6): 105-115, 1988.
9. ALLEN, M. S. & D. Rudich. Genetic potential for overcoming physiological limitations on adaptability, yield and quality in the tomato. Horticultural Science 13(6): 673-678, 1978.
10. HONER, T. W. And K. J. Frey. Methods for determining natural areas for oat varietal recommendations. Agronomy Journal 49: 313-315, 1957.
11. ZOBEL, R. W.; M. J. Wright and H. G. H. G. Cauch Jr. Statistical analysis of a yield trial. Agronomy Journal 80: 385-393, 1988.
12. DURÁN-RODRÍGUEZ, R. y J. Sahagún. La interacción genético-ambiental en la genotecnia vegetal. Chapingo Año XVI (79-80): 13-16, 1992.
13. CASANOVA, A. *et al.* Manual para la Producción Protegida de Hortalizas. –La Habana: Editorial Liliana, 2003.
14. ORTÍZ, R. y J. Izquierdo. Interacción Genotipo por Ambiente en el Rendimiento Comercial del Tomate en América Latina y el Caribe. Turrialba 42(4): 492-499, 1992.
15. DÍAZ, W.; H. Mena y J. Viera. Evaluación de la estabilidad del rendimiento de cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*, (L) Moench) en diferentes ambientes. Agronomía Tropical 37(1-3): 5-17, 1987.
16. GIMÉNEZ, F.; J. Lúquez y J. C. Suárez. Estabilidad y adaptabilidad de cultivares de soja para rendimiento en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. En: http://www.intabalcарce.org/trabinve/ProCultivos/cultivares_de_soja.htm (Febrero 2004).
17. PINTHUS, M. J. Estimate of genotypic value: a proposed method. Euphytica 22: 121-126, 1973.
18. NASSAR, R. and M. Hühn. Studies of phenotype stability: tests of significance for non parametric measures of phenotypic stability. Biometrics 43: 45-53, 1987.
19. LIN, S. C. and M. R. Binns. A method of analysing cultivar x location x year experiments: a new stability parameter. Theor. Appl. Genet. 76: 425-430, 1988.

20. GÓMEZ-CONSUEGRA, OLIMPIA **et al.** Solanáceas. En: Casanova, A. (ed.) Memorias 25 Aniversario Instituto de Investigaciones Hortícolas "LILIANA DIMITROVA". –La Habana: IIHLD, 1997. pp. 11-19.
21. MOYA, C. **et al.** Evaluación de nuevos cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en los períodos temprano y óptimo de siembra en el occidente de Cuba. Cultivos Tropicales (22): 3, 67-72, 2001.
22. MOREJÓN, YEMMI **et al.** Comportamiento de ocho híbridos de pepino (*Cucumis sativus*, L.) bajo cultivo protegido. En: Resúmenes XII Seminario Científico INCA, 2000. pp. 146.
23. SILVA, H. R. **et al.** Competição de cultivares de pepino tipo "japonés" sob cultivo protegido e campo aberto. En: <http://www.cnph.embrapa.br/pa/pa.10.html> (Febrero 2004)
24. ESPAÑA, InfoAgro. El cultivo del pepino. En: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.asp.htm>
25. ROMA; Food and Agriculture Organization of the United Nations. Plant Production and Production Paper 90, 1990. 311pp.