

EVALUACIÓN DE CATORCE GENOTIPOS DE CHILE DULCE (*Capsicum annuum* L.) CON FINES DE EXPORTACIÓN EN ALAJUELA.*

Marco A. Moreira**
Lisette González H.
Walter González M.***

ABSTRACT

TESTING OF FOURTEEN PEPPER GENOTYPES IN ALAJUELA FOR THE EXPORT MARKET. Fourteen pepper (*Capsicum annuum* L.) genotypes were tested in relation to its adaptation and yield, for the export market, at the Fabio Baudrit Experimental Station in Alajuela, Costa Rica.

The experiment was conducted from November of 1985 to July 1986. A Randomized Complete Block Design with four replications was used. The useful plot was of 13 m² and the population density of 20,000 plants per hectare.

The genotypes that produced the highest commercial yield were PSR 1105, VR-2 and PSR 9983, with 22.49, 20.85 and 18.72 t/ha, respectively.

Nine of the tested genotypes met the export requirements as to fruit, shape and size (Gator Bell, Early Calwonder, Jupiter, Valley Giant, Bell Boy, Yolo Wonder, California Wonder, VR-2 and Titan). The outstanding genotypes were VR-2 and Jupiter, with the highest average fruit weights, besides of showing tolerance to the basal rot.

The remaining genotypes could be a good alternative for the local market, mainly the genotypes PSR 1104, PSR 1105 and Tropical Irazu, because of their tolerance to diseases and good yield.

INTRODUCCIÓN

El chile dulce es una hortaliza de gran consumo popular en Costa Rica y alto valor nutritivo, especialmente por su contenido de vitamina C. Posee capacidad de conservación en el almacenamiento y es relativamente fácil de manejar y transportar, por lo que tiene grandes posibilidades de exportación.

* Extracto de la tesis presentada por el segundo autor a la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

**Mag.Sc. Programa de Investigación en Hortalizas, Estación Experimental Fabio Baudrit M.

***Ing. Agr. Programa de Investigación en Economía Agrícola, Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Los países con climas templados, principalmente Alemania y Estados Unidos, suspenden su cultivo durante el invierno, por lo que constituyen un mercado potencial de exportación.

La información existente en Costa Rica referente a la evaluación de genotipos de chile dulce es escasa y poco consistente; tampoco se produce semilla, especialmente de materiales híbridos por lo que es necesario evaluar genotipos importados.

El objetivo de este trabajo fue evaluar las características de adaptación y rendimiento de catorce genotipos de chile dulce para mercado de exportación y local.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica, situada en San José de Alajuela, a una altitud de 840 m y una temperatura media de 21,8 2C, de noviembre de 1985 a julio de 1986.

El Cuadro 1 muestra las condiciones climáticas que prevalecieron durante el desarrollo del trabajo de campo.

CUADRO 1. Valores promedios mensuales de la temperatura, humedad relativa, precipitación y velocidad del viento durante el ciclo del cultivo.

MES/AÑO	TEMP. ° C			Humed. Relat. (%)	Precipitación Tot. (mm)	Veloc. Viento (Km/h)
	Max. 1 /	Min. 2 /	Media			
Noviembre 85	27,4	17,3	21,4	81	122,6	10,1
Diciembre 85	28,1	18,0	22,6	71	35,4	16,8
Enero 86	28,3	18,0	22,8	70	0,0	23,6
Febrero 86	30,2	16,8	22,9	62	7,0	14,9
Marzo 86	30,1	17,6	23,3	59	8,1	19,8
Abril 86	30,8	19,1	24,5	60	2,3	17,2
Mayo 86	29,1	18,8	23,9	73	329,1	10,8
Junio 86	27,9	18,5	22,1	87	177,0	8,9
Julio 86	28,7	18,7	23,6	74	67,2	7,3

Fuente: Estación Meteorológica "Ing. Rafael Angel Chavarría F.", Alajuela.
1/máxima.
2/mínima.

Las características físico-químicas del suelo donde se realizó el experimento se resumen en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Características químicas y físicas del suelo donde se realizó el experimento.

CARACTERISTICAS	Cantidad/tipo
Arena (%)	42,00
Limo (%)	39,00
Arcilla (%)	19,00
Nombre textural	franco-limoso
pH	6,10
Aluminio (meq/100 ml)	0,15
Calcio (meq/100 ml)	6,00
Magnesio (meq/100 ml)	1,90
Potasio (meq/100 ml)	0,35
Fósforo (ug/ml)	5,00
Zinc (ug/ml)	1,40
Manganeso (ug/ml)	6,00
Cobre (ug/ml)	6,00

Fuente: Laboratorio de suelos, Universidad de Costa Rica.

Se evaluaron 14 genotipos de chile dulce, que se describen en el Cuadro 3. Las líneas PSR 9983, PSR 1104 y PSR 1105 aún no se distribuyen comercialmente.

CUADRO 3. Genotipos usados en el experimento y casa distribuidora.

Genotipo	Tipo	Casa Distribuidora
PSR 9983 *	línea	Petoseed Co. Inc.
PSR 1105 *	línea	Petoseed Co. Inc.
PSR 1104 *	línea	Petoseed Co. Inc.
Gator Bell	híbrido	Petoseed Co. Inc.
Early Calwonder	variedad	Northrup King.
Jupiter	variedad	Northrup King.
Valley Giant	variedad	Northrup King.
Bell Boy	híbrido	Petoseed Co. Inc.
Yolo Wonder	variedad	Petoseed Co. Inc.
California Wonder ^{1/}	variedad	Petoseed Co. Inc.
Early Prolific	variedad	Northrup King.
Tropical Irazu	variedad	Petoseed Co. Inc.
VR-2	variedad	Petoseed Co. Inc.
Titan	variedad	Petoseed Co. Inc.

* En etapa de investigación.

^{1/} Testigo.

Se usó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y el área de la parcela útil fue de 13 m².

El 7 de noviembre de 1985 se sembró el semillero, cuyo suelo se desinfectó previamente con bromuro de metilo (Dowfume MC-2). Se fertilizó al fondo del surco con la fórmula 10-30-10. Posteriormente se cubrió con rastrojo de frijol y se aplicaron riegos por gravedad dos veces por semana.

Para la prevención de enfermedades del semillero se aplicaron semanalmente los siguientes productos solos o en mezcla y en forma alternada: benomil (Benlate), captafol (Difolatán) y ferbam (Fermate). Para combatir el ataque de *Diabrotica* spp. se hicieron dos aplicaciones al final del ciclo del cultivo con metomil (Lannate).

El trasplante se realizó el 2 de enero de 1986 sobre un terreno previamente arado y rastreado, a una distancia entre surcos de 1,0 m y 0,5 m entre plantas. Se escogieron plantas de tamaño uniforme con tres o cuatro hojas verdaderas y buen vigor, cuyas raíces se sumergieron previo a la siembra en una solución de benomil (Benlate) y captafol (Difolatán).

Al fondo del hueco del trasplante se colocó carbofurán (Furadán) para prevenir el ataque de nema todos e insectos del suelo. A los siete días y al mes de haberse establecido el cultivo se aplicó 100 Kg/ha de N, 300 Kg/ha de P₂O₅ y 100 Kg/ha de K₂O (500 kg/ha de la fórmula 10-30-10); a los 65 días se aplicó 63 Kg/ha de N, 17,5 Kg/ha de P₂O₅, 52,5 de K₂O, 21 Kg/ha de Mg y 7 Kg/ha de B (350 kg/ha de la fórmula 18-5-15-6-2) y a los 87 días se aplicó 67 kg de N (200 Kg/ha de Nutrán). Asimismo, se realizaron seis aplicaciones foliares con fosfato biamónico (fórmula 21-53-0) y elementos menores (boro, calcio, magnesias, zinc y azufre) a partir de 25 días después del trasplante.

Para prevenir las enfermedades tales como *Phytophthora capsii* L., *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp., *Cercospora* sp., *Colletotrichum* sp., se procedió a realizar aspersiones preventivas a la base y follaje de las plantas una vez por semana con los siguientes fungicidas aplicados solos o en mezcla y en forma alternada: captafol (Difolatán), benomil (Benlate), metalaxyl (Ridomil), hidróxido de cobre (Kocide 101). carboxlin + captán (Vitavax 300), mancozeb (Dithane M-45) y captán (Orthocide).

Para el combate de insectos como *Diabrotica* sp., *Heliothis zea*, *Spodoptera* sp. y áfidos se aplicaron los siguientes insecticidas: acefato (Orthene), decametrina (Decis), metil paratión (Mehtyl parathion), metomil (Lannate), pirimicarb (Pirimor) y clorpirifos (Lorsban). Para el combate de gusanos cortadores (*Agrotis* sp.) se aplicó mefostolán (Cytrolane) junto con las dos primeras fertilizaciones al suelo.

El combate de las malas hierbas se llevó a cabo con aplicación dirigida de paraquat (Gramoxone) y en forma manual.

La cosecha de algunos cultivares se inició a los 84 días a partir del trasplante del cultivo. Durante cada recolecta se procedió a clasificar los frutos.

Se evaluaron las siguientes variables: a) Días a floración a partir de la fecha del trasplante hasta el 50% de plantas con flores; b) Días a fructificación a partir de la fecha del trasplante a la primera recolecta; c) Tamaño promedio de los frutos de acuerdo a las clasificaciones federales de Estados Unidos (US. Department of Agriculture, 1973); d) número de frutos grandes, de diámetro no menor de 7,62 cm y largo no menor a 8,89 cm, forma cuadrada de cuatro lóbulos (Categoría selecta); e) número de frutos medianos, diámetro y largo no menor a 6,35 cm, forma cuadrada de cuatro lóbulos (Categoría N° 1); f) número de frutos pequeños, diámetro menor a 6,35 cm (Categoría N° 2). La capacidad de 30 libras es de 80 a 100, 100 a 120 y 120 a 140 frutos por cartón, para las categorías mencionadas respectivamente. En cuanto a tolerancia se permite un 10% de frutos en cada categoría con dimensiones inferiores a las estipuladas, lo mismo que defectos, pero solo un 5% con defectos severos incluyendo en esto un máximo de 2% de chiles atacados por pudrición; g) Rendimiento total comercial para mercado local (número y peso de frutos que se ubican dentro de los tamaños anteriores, sanos y uniformes); h) Rendimiento no comercial (número y peso de frutos que presentan daños debido al ataque de *Phytophthora capsici* (arrugados), *Erwinia* sp. (bolsa de agua), insectos, quema de sol, quema de la punta y frutos deformes); i) Peso promedio del fruto comercial.

Las siguientes variables se evaluaron con base en la lista de descriptores para *Capsicum* preparada por Internacional Board for Plant Genetic Resources (1983): a) Hábito de crecimiento: erecto, postrado y compacto; b) Forma de fruto: alargado, achatado, redondo, cónico, acampanado y campana; c) Disposición del fruto en la planta: colgante, erecto e intermedio; d) Forma de fruto en el extremo inferior: puntiagudo, despuntado y hundido; e) Pérdida de plantas: debido a la presencia de enfermedades tales como *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora capsici* y *Fusarium* sp., durante todo el ciclo del cultivo y causada por quiebra e incidencia de virus a los 86 días de establecido el cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los genotipos con mayor rendimiento de frutos categoría selecta fueron VR-2 y Jupiter, ambos superiores al testigo California Wonder (Cuadro 4). Gator Bell, Early Calwonder, Valley Giant, Titan, Bell Boy, Yolo Wonder y California Wonder mostraron rendimientos significativamente iguales entre si y los demás se consideraron no aptos para exportación (Cuadro 4).

El genotipo VR-2 fue el que dio mayor producción de frutos en la Categoría N2 1 con un rendimiento superior al testigo, seguido por los cultivares Gator Bell,

Valley Giant, Jupiter, Early Calwonder y California Wonder y PSR 1104 mostraron un rendimiento intermedio. De éstos, solamente los tres primeros mantienen la forma cuadrada del fruto, mientras el último es de forma puntiaguda, característica que lo hace no deseado para mercado de exportación. Por último, Early Prolific, PSR 9983, PSR 1105 y Tropical Irazu no presentaron cualidades de aceptación a mercados extranjeros (Cuadro 4).

Para la Categoría N° 2 los mayores rendimientos los dieron los genotipos no aptos para exportar, ya que casi toda su producción se ubicó en esta categoría y fueron los siguientes: PSR 1105, PSR 9983 y Tropical Irazu. Los demás no mostraron diferencias entre sí (Cuadro 4).

CUADRO 4. Rendimiento en peso y número de frutos de las principales categorías comerciales de 14 genotipos de chile dulce. Alajuela, 1986.

GENOTIPO	CATEGORIA SELECTA		CATEGORIA N°1		CATEGORIA N°2	
	kg/13 m ²	No./13 m ²	kg/13 m ²	No./13 m ²	kg/13 m ²	No./13 m ²
PSR9983	0,00 c ^{1/}	0,00 f	0,83 de	7,50 de	23,52 ab	338,00 ab
PSR1105	0,00 c	0,00 f	0,26 e	1,75 e	28,98 a	422,00 a
PSR1104	0,30 c	1,75 ef	2,86 bcd	24,00 bc	18,64 bc	248,50 bc
Gator Bell	2,38 b	14,00 bc	4,86 b	40,00 b	7,35 d	104,25 de
Early Calwonder	2,38 b	15,25 bc	4,26 b	38,50 b	6,30 d	90,00 de
Jupiter	4,09 a	23,00 b	4,28 b	36,50 b	5,61 d	75,00 de
Valley Giant	2,23 b	14,00 bc	4,48 b	39,50 b	3,89 d	55,50 e
Bell Boy	1,79 b	11,25 cd	3,75 bc	33,75 b	6,27 d	94,00 de
Yolo Wonder	1,21 bc	6,75 cd	2,98 bcd	24,50 bc	5,60 d	75,75 de
California W.	0,86 bc	4,50 de	3,92 b	30,75 bc	8,36 d	122,25 de
Early Prolific.	0,00 c	0,00 f	1,41 cde	13,75 cd	8,08 d	35,00 de
Tropical Irazu	0,00 c	0,00 f	0,00 e	0,00 e	22,65 ab	381,50 a
VR-2	5,26 a	35,00 a	9,78 a	87,25 a	12,07 cd	158,25 cd
Titan	1,93 b	11,75 cd	3,13 bcd	27,50 bc	5,89 d	83,25 de

1/ Medias con una misma letra en cada columna no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

Los genotipos más aptos para exportación fueron aquellos que produjeron frutos en las tres categorías antes mencionadas y con buenos rendimientos principalmente en la Categoría Selecta y N2 1. Estos fueron: el VR-2, Jupiter, Gator Bell, Valley Giant, Early Calwonder, California Wonder, Bell Boy, Titan y Yolo Wonder. Cabe destacar que a pesar del mejor comportamiento del VR-2 y Jupiter, de ambas variedades se han informado rendimientos de 53,01 t/ha y peso promedio de fruto de 155,92

9 (Howe y Waters, 1984), que fueron mayores que el obtenido en este experimento (10,75 t/ha y 103 g, respectivamente). Respecto al genotipo California Wonder, variedad, anteriormente había sido seleccionado para exportación para el mercado de Alemania por reunir características ideales (Costa Rica, MAG, 1972). Su rendimiento ha sido de 48,86 t/ha en República Dominicana (Vargas, 1974) y 19,95 t/ha en Costa Rica, con peso promedio de 65,49 g (Jiménez, 1979). No obstante, el rendimiento obtenido en este experimento fue menor (10,11 t/ha) con frutos más grandes y peso promedio de 83 g. El genotipo Bell Boy, híbrido, ha tenido rendimiento de 53,89 t/ha en Florida y peso promedio de fruto de 136 g (Howe y Waters, 1984); mientras que en Louisiana, en experimentos por cuatro años (1969-1972), obtuvo rendimiento promedio de 13,64 t/ha (Etzel y Hernández, 1973), que resulta similar al obtenido (9,08 t/ha) con peso promedio de fruto de 84 g. Jiménez (1979) también encontró al genotipo Titan apto para exportación con rendimiento mayor (17,20 t/ha) al obtenido en este experimento (8,42 t/ha); el peso promedio que obtuvo fue menor (74,31 g respecto a 91 g). Por último, Yolo Wonder, variedad, ha dado rendimientos que varían de 11,6 a 29,38 t/ha (González, 1966; Jiménez, 1979; Matlob, 1978), que superan el rendimiento obtenido en este experimento (7,53 t/ha).

El genotipo PSR 1105 obtuvo el mayor rendimiento total comercial de frutos y le siguieron el VR-2 y el PSR 9983; mientras que Early Prolific presentó el menor rendimiento (Cuadro 5).

CUADRO 5. Rendimiento comercial y no comercial de frutos de 14 genotipos de chile dulce. Alajuela, 1986.

GENOTIPO	RENDIMIENTO							
	COMERCIAL				NO COMERCIAL			
	kg/13	m ²	Nº/13	m ²	kg/13	m ²	Nº/13	m ²
PSR9983	24,34	a ^{1/}	345,50	a	1,93	bcd	37,00	bcde
PSR 1105	29,24	a	423,75	a	1,78	cd	34,75	cde
PSR 1104	21,80	abc	274,75	ab	3,00	ab	54,00	abc
Gator Bell	14,59	bcd	158,25	c	2,80	abc	48,50	abcd
Early Calwonder	12,93	cd	143,75	c	1,56	d	27,00	e
Jupiter	13,97	bcd	134,50	c	2,49	abcd	40,75	bcde
Valley Giant	10,59	d	109,00	c	1,83	cd	30,00	e
Bell Boy	11,81	d	139,00	c	2,36	abcd	50,75	abc
Yolo Wonder	9,79	d	107,00	c	1,77	cd	32,50	de
California W.	13,14	cd	157,50	bc	2,44	abcd	49,25	abcd
Early Prolific.	9,49	d	148,75	c	3,05	ab	65,00	a
Tropical Irazu	22,65	ab	381,50	a	2,44	abcd	55,00	abc
VR-2	27,11	a	280,50	a	3,28	a	56,25	ab
Titan	10,95	d	122,50	c	2,87	abc	49,75	abcd

1/ Medias con una misma letra en cada columna no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

El rendimiento de frutos no comerciales fue bajo respecto al rendimiento comercial. No obstante, el genotipo VR-2 dio el mayor rendimiento de estos frutos; mientras que Yolo Wonder y Early Calwonder dieron los menores rendimientos (Cuadro 3).

Los genotipos con una menor producción de frutos deformes fueron Early Calwonder, PSR 1105 y PSR 9983; el resto de los genotipos se mantuvieron con valores similares entre sí (Cuadro 6).

El darlo por causa de frutos deformes, quema de sol y ataques por insectos no fue muy severo en la mayoría de los frutos de los diferentes genotipos y no muy frecuente. Esto permite que puedan ser comercializados tanto en mercado de exportación como local (Cuadro 6). Los frutos fueron dañados por larvas de *Spodoptera* sp y *Heliothis zea*. En general, el índice de daño fue bajo para los diferentes genotipos. No obstante, el PSR 1104 no mostró darlo (Cuadro 6).

CUADRO 6. Rendimiento en peso y número promedio de frutos dañados de 14 genotipos de chile dulce. Alajuela, 1986.

GENOTIPO	Deformes		Quema de sol		Ataques por insecto	
	kg/13 m ²	No/13 m ²	kg/13 m ²	No/13 m ²	kg/13 m ²	No/13 m ²
PSR 9983	1,40 c ^{1/}	27,00 d	0,11 a	2,25 a	0,11 abc	1,75 abc
PSR 1105	1,35 c	26,25 cd	0,13 a	2,00 a	0,05 c	0,75 bcd
PSR 1104	2,38 abc	43,75 abc	0,10 a	1,25 a	0,00 c	0,00 d
Gator Bell	2,67 ab	46,00 ab	0,00 a	0,00 a	0,06 c	0,75 bcd
Early Calwonder	1,31 c	22,25 d	0,09 a	1,25 a	0,01 c	0,50 cd
Jupiter	2,25 abc	36,75 bcd	0,06 a	0,75 a	0,09 bc	1,25 bcd
Valley Giant	1,59 bc	25,75 c	0,16 a	2,75 a	0,02 c	0,25 d
Bell Boy	2,25 abc	47,50 ab	0,01 a	0,25 a	0,02 c	0,50 cd
Yolo Wonder	1,56 bc	28,25 bcd	0,09 a	1,50 a	0,04 c	0,75 cd
California W.	2,30 abc	47,00 ab	0,00 a	0,00 a	0,03 c	0,50 cd
Early Prolific	2,89 a	61,25 a	0,01 a	0,25 a	0,06 c	1,25 bcd
Tropical Irazu	2,14 abc	48,50 ab	0,09 a	1,50 a	0,05 c	1,00 bcd
VR-2	2,78 a	48,25 ab	0,08 a	1,50 a	0,19 a	2,50 ab
Titan	2,38 abc	39,50 abcd	0,13 a	2,50 a	0,16 ab	3,50 a

1/ Medias con una misma letra en cada columna no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

Los genotipos PSR 9983, PSR 1104 Y Tropical Irazu, presentaron frutos con quema en la punta, aunque en cantidades muy bajas (0,04; 0,35 y 0,08 Kg/13m², respectivamente), debido probablemente a la forma puntiaguda que terminan los frutos.

Todos los genotipos presentaron frutos con bolsa de agua y arrugas sin presentar diferencias entre sí y en cantidades muy bajas (0,06 y 0,07 Kg/13m², respectivamente).

Los genotipos Jupiter, VR-2 y Valley Giant obtuvieron el mayor peso promedio por fruto (Cuadro 7) y por consiguiente produjeron mayor número de frutos Categoría Selecta (Cuadro 4). En el caso del Jupiter se presentó un resultado similar en el experimento realizado por Howe y Waters (1984). Los genotipos que presentaron menor peso promedio por fruto, que fueron el Tropical Irazu, el Early Prolific y el PSR 1105 dieron mayor número de frutos en la Categoría N22.

El cv. Early Prolific resultó ser el más precoz; en general su periodo de cosecha se prolongó hasta aproximadamente cuatro meses; sin embargo, los genotipos calificados como de exportación comenzaron a mermar su producción en el último mes; mientras que PSR 9983, PSR 11 05, PSR 1104 Y Tropical Irazú mantuvieron estable su producción, aunque hubo pérdida de plantas (Cuadro 7).

CUADRO 7. Características adicionales anotadas en el experimento de 14 genotipos de chile dulce. Alajuela, 1986.

GENOTIPO	Días a Flora- ción	Días a Fructifi- cación	Hábito de creci- miento	Disposi- ción del fruto	Peso Prom. del fruto (g)	
PSR 9983	63	91	Erecto	Colgante	72,20	ef ^{1/}
PSR 1105	61	91	Erecto	Colgante	69,93	fg
PSR 1104	62	93	Erecto	Colgante	80,01	de
Gator Bell	61	89	Compacto	Intermedio	92,51	bc
Early Calwond.	59	91	Compacto	Colgante	89,70	bc
Jupiter	61	91	Compacto	Colgante	105,81	a
Valley Giant	60	88	Compacto	Colgante	97,00	ab
Bell Boy	58	88	Compacto	Colgante	84,73	cd
Yolo Wonder	60	89	Compacto	Colgante	91,50	bc
California W.	61	91	Compacto	Colgante	78,40	def
Early Prolific	52	84	Postrado	Colgante	63,27	gh
Tropical Irazu	60	91	Erecto	Colgante	59,31	h
VR-2	62	90	Compacto	Intermedio	7,03	ab
Titan	61	93	Compacto	Colgante	90,85	bc

1/ Medias con una misma letra en cada columna no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

Los genotipos PSR 1105, PSR 1104 y Tropical Irazu mostraron un hábito de crecimiento erecto y Gator Bell, Early Calwonder, Jupiter, VR-2, Valley Giant, Bell

Boy, Yolo Wonder, California Wonder y Titan, un hábito de crecimiento compacto. Por otra parte, Early Prolific presentó un hábito de crecimiento postrado (Cuadro 7); esta característica de la planta es importante en lo que se refiere a la construcción de barbaoca y amarre, debido a que los de porte erecto requieren esta práctica y los vientos afectan más a las plantas.

En la mayoría de los genotipos evaluados la disposición del fruto en la planta fue colgante, excepto con Gator Bell y VR-2 que fue intermedia (Cuadro 7). Es importante esta variable por el acúmulo de agua en el fruto debido a la posición en la planta relacionado con el hundimiento en la parte del hombro del fruto. Los cultivos que presentaron este tipo de problema fueron todos los que están en posición colgante, con excepción del Tropical Irazu que presenta el hombro del fruto a ras con el pedúnculo.

La mayoría de los genotipos presentaron frutos con forma de campana, que coincidió con la forma hundida en el extremo. PSR 9983, PSR 1105, PSR 1104 y Tropical Irazu mostraron frutos de forma cónica y puntiaguda en el extremo inferior, excepto Tropical Irazu el cual presentó un extremo despuntado (Cuadro 8).

CUADRO 8. Características del fruto anotadas en el experimento de 14 genotipos de chile dulce. Alajuela, 1986.

GENOTIPO	Forma del fruto	Forma fruto en extremo inferior	Color 1/		Nº de Lóculos	Grosor pulpa (mm)	Consistencia (newtons)
			Inmadurez	Madurez			
PSR 9983	Cónico	Puntiagudo	5gy 4/6-4	7,50R 4/14-4/16	3	3,94	16,55
PSR 1105	Cónico	Puntiagudo	5gy 4/6-4/8	7,50R 4/14	3-4	3,83	15,40
PSR 1104	Cónico	Puntiagudo	5gy 4/6	7,50R 4/14-4/16	3-4	3,79	12,95
Gator Bell	Campana	Hundido	5gy 4/4-4/6	8,75R 4/12-4/14	3	3,99	16,35
Early Calw.	Campana	Hundido	5gy 4/6	8,75R 4/14	3	5,00	14,65
Jupiter	Campana	Hundido	5gy 4/6-4/8	7,50R 4/14-4/16	3-4	5,18	15,95
Valley Giant	Campana	Hundido	5gy 4/8	7,50R 4/16	3-4	4,43	16,50
Bell Boy	Campana	Hundido	5gy 4/4-4/6	7,50R 4/14-4/16	3	4,13	15,90
Yolo Wonder	Campana	Hundido	5gy 4/6	7,50R 4/14	2-3	3,99	13,60
California W.	Campana	Hundido	5gy 4/4-4/6	7,50R 4/14	3	4,64	16,20
Early Prolific	Campana	Hundido	5gy 4/8	7,50R 3/12	3	2,64	12,80
Tropic. Irazu	Cónico	Despuntado	5gy 4/6-4/8	7,50R 3/12	3-4	3,40	16,30
VR-2	Campana	Hundido	5gy 4/4-4/6	7,50R 4/14	3-4	5,08	19,40
Titan	Campana	Hundido	5gy 4/4-4/6	7,50R 4/14	3-4	3,89	15,95

1/Se determinó en base a la tabla de colores de Munzell.

Los genotipos Bell Boy, California Wonder, Gator Bell, Titan, Valley Giant, Yolo Wonder y VR-2 han sido informados como tolerantes al virus del mosaico del tabaco y el VR-2, al virus "Y" (Petoseed, 1984; Northrup, 1978); no obstante, únicamente este último mostró dicha tolerancia al presentar 0% de pérdida por este causante.

El color varió desde 5GY 4/14 a 5GY 4/8 en estado inmaduro y de 7, 50R 3/12 a 8, 75R 4/14 en la madurez para los diferentes cultivares (Cuadro 8).

El número de lóculos varió de dos a cuatro lóculos, siendo tres lóculos el promedio en todos los cultivares (Cuadro 8).

El VR-2 fue el que presentó una mayor consistencia (19,40 N) y una pulpa gruesa (Cuadro 8), que permite ventajas para el almacenamiento, ya que si la pulpa resulta gruesa la pérdida de humedad será menor. Esto coincide con lo indicado por su casa comercial, la que añade la ventaja de que es una variedad (Petossed Co. 1984).

Las plantas fueron atacadas en el transcurso de su ciclo de vida por enfermedades como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp. y *Phytophthora capsici*. La diseminación de las mismas fue favorecida por el tipo de riego utilizado. En algunos genotipos la pérdida de plantas fue temprana en su ciclo de vida como en el caso de PSR 9983, California Wonder, Valley Giant y Bell Soy (Cuadro 9), lo que pudo deberse a su mayor susceptibilidad, como lo afirma Mora (1977) para el California Wonder en el que encontró un 100% de infección. Estos hongos del suelo, principalmente *P. capsici* atacan la parte basal de la planta y una vez establecido, ésta comienza a marchitarse hasta llegar a secarse. El hongo *R. solani* estuvo presente principalmente en el primer mes de establecido el cultivo y se controló con los fungicidas usados. Posteriormente se presentó *P. capsici* y *Fusarium* sp.; éste último como hongo saprófito que se aprovecha del ataque del primero que en realidad es el que origina el problema.

La quiebra de las plantas se debió a que en el mes de marzo los vientos se produjeron con mayor fuerza y llegaron a alcanzar un promedio mensual de 19,8 km/h (Cuadro 1), que en comparación a los otros meses fue muy alto, con ráfagas de hasta 36 km/h al día. Precisamente en este mes, las plantas se encontraban en floración y cuajado de frutos lo que afectó directamente el rendimiento de los genotipos; los que resultaron más afectados fueron el Tropical Irazú, Early Prolific y PSR 1105 (Cuadro 9). Como se mencionó antes, el porte fue un factor importante para que se diera este comportamiento en el caso del primero y el último, y para el Early Prolific, probablemente se debió a un pobre anclaje de su raíz.

A los 86 días a partir del trasplante, Jupiter resultó ser el más susceptible al complejo de virus lo que afectó el rendimiento y crecimiento de las plantas, mientras

que PSR 9983, PSR 1104, Tropical Irazu y VR-2 no se afectaron (Cuadro 9), aunque al final de su ciclo de vida algunos mostraron un grado muy leve de infección (Cuadro 9).

CUADRO 9. Porcentaje de pérdida de plantas por enfermedades fungosas, quiebra, y porcentaje de plantas con síntomas de virus, en el experimento de 14 genotipos de chile dulce. Alajuela, 1986.

GENOTIPO	PERDIDA DE PLANTAS (%)		
	ENFERMEDAD	VIRUS	QUIEBRA
PSR 9983	58,50 a ^{1/}	0,00 e	7,75 abc
PSR 1105	38,50 ab	3,25 e	10,50 abc
PSR 1104	36,50 ab	0,00 e	9,50 abc
Gator Bell	34,50 ab	20,50 cd	7,75 abc
Early Calwonder	31,75 ab	13,50 de	9,50 abc
Jupiter	31,75 ab	58,00 a	7,75 abc
Valley Giant	59,75 a	23,12 bcd	4,75 bc
Bell Boy	22,00 b	35,50 bc	8,00 abc
Yolo Wonder	52,50 ab	34,37 bc	3,00 c
California Wonder	38,25 ab	35,12 bc	2,00 c
Early Prolific	29,50 ab	1,50 e	14,50 ab
Tropical Irazú	43,25 ab	0,00 e	16,25 a
VR-2	42,00 ab	0,00 e	1,00 c
Titan	38,50 ab	37,79 b	2,00 c

1/ Medias con una misma letra en cada columna no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

RESUMEN

En la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno en San José de Alajuela, se evaluaron 14 genotipos de chile dulce en cuanto a adaptación y rendimiento con fines de exportación. El periodo experimental fue de noviembre de 1985 a julio de 1986.

Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. La parcela útil fue de 13 m² y la densidad de población fue de 20.000 plantas por hectárea.

Nueve de los genotipos evaluados cumplieron los requerimientos para exportación por forma y tamaño del fruto (Gator Bell, Early Calwonder, Jupiter, Valley Giant, Bell Boy, Yolo Wonder, California Wonder, VR-2 y Titan), se destacaron VR-2 y el Jupiter cuyo peso promedio del fruto fue superior a los demás y mostraron tolerancia a la pudrición basal.

Los genotipos que dieron mayor rendimiento comercial fueron PSR 1105, VR-2 y PSR 9983 (22,49, 20,85 y 18,72 t/ha, respectivamente).

Los demás cultivares podrían ser una buena alternativa para mercado local, sobre todo PSR 1104, PSR 1105 y Tropical Irazu, por su tolerancia a enfermedades y buen rendimiento.

LITERATURA CITADA

- COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1972. Proyecto de producción de chile dulce para exportación. Grecia, Costa Rica, MAG. 13 p.
- ETZEL, W. W.; HERNANDEZ, T.P. 1973. Bell peppers as a crop for Northeast Louisiana. *Louisiana Agriculture* 16(2): 6-7.
- HOWE, T. K. WATERS, W. E. 1984. Bell pepper variety trial. Agricultural Research & Education Center. IFAS, University of Florida. 8 p.
- INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. 1983. Genetic resources of *Capsicum*. Roma, IBPGR. 49 p.
- GONZALEZ, R. 1966. Variedades de chile dulce en el Valle de Culiacán. *Novedades Hortícolas (México)* 11 (1-4).
- JIMENEZ, J. M. 1979. Evaluación de variedades de chile dulce (*Capsicum annum* L.) con fines de exportación. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad, Facultad de Agronomía. 51 p.
- MATLOB, A. N. 1978. Performance of some pepper and eggplant cultivars under Hamman Al-Alil conditions (Sumario). *Horticultural Abstracts* 48(4):625.
- MORA, B. B. 1977. Evaluación de la resistencia de cultivares de chile (*Capsicum* sp. L.). Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad, Facultad Agronomía. 35 p.
- MUNZELL. 1976. Book of color: glossy finish collection. Baltimore, Kollmorgen Corporation. U.S.A. sp.
- NORTHUP KING Co. 1978. Catálogo. California. sp.
- PETOSEED Co. 1984. Catálogo. California, U.S.A. p. 32-35.
- US. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1973. The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks. *Agriculture Handbook* N2 66. 94 p.
- VARGAS, P. 1974. Comparación de nueve variedades de ajíes (*Capsicum annum*). Proceedings of the Tropical Region American Society for Horticultural Science 18 (14-20): 234-238.