

ENSAYO DE VARIEDADES DE PIMIENTO TIPO LAMUYO

Campaña 2019



El cultivo del pimiento se destina actualmente al mercado interior, con una superficie en el año 2018 de 93 ha, el 4º en superficie en los cultivos de invernadero (Datos de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca), centrándose casi 63 ha en la zona sur, seguidas de la zona de Tejina - Valle de Guerra, con 15 ha y el Valle de Güímar con 7.5 ha. Es un cultivo que está creciendo, ocupando parte de los invernaderos que antes se dedicaban a tomate de exportación. Existen muchos tipos de pimiento, de diferentes formas, colores y sabores (dulces y picantes). En Tenerife, el tipo de pimiento que más se cultiva es de tipo Lamuyo, de forma rectangular, con una menor presencia del tipo California (de forma cuadrada y carne gruesa) y de tipo Italiano, bastante más alargado, terminado en punta, de carne fina.

Aunque existe un mayor juego varietal en pimiento California que en Lamuyo, tanto por colores (maduración en rojo, en amarillo, en naranja y en violeta) como por resistencias a enfermedades, desde 2014 en que se realizó el último ensayo de variedades de pimiento se han desarrollado nuevas variedades de ese tipo varietal. Debido a esa oferta en el mercado de semillas, el Servicio de Agricultura del Cabildo de Tenerife ha planteado realizar un ensayo de cultivares de pimientos Lamuyo con resistencia a virosis en las condiciones de Tenerife en cultivo de verano para conocer su comportamiento productivo.

Los resultados de esta publicación son parte del Trabajo de Fin de Grado de Sergio Rodríguez García para la obtención del título de Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de la Universidad de La Laguna. Los autores agradecen especialmente la colaboración de Ángeles Camacho, Fernando Benítez y el resto del personal de la Escuela Politécnica Superior, así como la participación de las casas comerciales que han suministrado las semillas para el ensayo.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este ensayo se ensayaron 6 cultivares de pimiento tipo Lamuyo para un ciclo de primavera verano (Tabla 1) teniendo como testigo a Segura, ya que es uno de los cultivares que en los últimos años ha tenido una mayor aceptación y distribución en Tenerife. Debido a la oferta varietal ofertada por las casas comerciales participantes y por problemas de espacio en el invernadero de la experiencia se pusieron 4 cultivares en testaje en las líneas borde.

La experiencia se llevó a cabo en las instalaciones de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Sección de Ingeniería Agraria, en el municipio de La Laguna, a una altura de 549 msnm. La plantación se hizo en un invernadero tipo multicapilla tipo Venlo con cubierta de policarbonato de 520 m² con una altura de 2.4 m a hombros y 3.9 m a cumbrera.



Tabla 1: Cultivares probados		
Nombre	Casa comercial	Resistencias declaradas por la Casa Comercial
ENSAYO		
35116 RZ (Alegría)	Rijk Zwaan	Tm 0, 3 (L4), TSWV
Loreto	Syngenta	Tm 0, 3 (L4), PVY
Makko	Enza Zaden	Tm 0, 3 (L4), TSWV
Rio Grande	Fitó	Tm 0, (L1)
Segura (testigo)	Fitó	Tm 0, 3 (L4), TSWV, Cr, St
SVTH 4397	Seminis	Tm 0, 3 (L4), TSWV
TESTAJE		
Alcudia	Fitó	TSWV
Orinoco	Fitó	Tm 0, 3 (L4)
Ramonete	Fitó	Tm 0 (L1), TSWV, Cr, St
SVTH 2018	Seminis	Tm 0, 3 (L4), TSWV

Tm: Tobamovirus, entre ellos el virus del mosaico suave del pimiento (PMMoV)

Tm: 0 (patotipo P₀): L1 Tm: 1 (patotipo P₁): L2 Tm: 2 (patotipo P_{1,2}): L3 Tm: 3 (patotipo P_{1,2,3}): L4

TSWV: Virus del bronceado. PVY: Virus del mosaico Y de la papa St: Stip Cr: Cracking

El manejo del cultivo (riego, fertilización, labores culturales y tratamientos fitosanitarios) fue el mismo para todo el ensayo. El suelo, arcilloso, tenía un pH 7.2 y una CE muy alta, de 9.2 dS/m, alto porcentaje de sodio y potasio cambiables y bajo de calcio cambiante. El agua también fue representativa de lo normal en la zona: agua bicarbonatada, con altos valores relativos de sodio y de magnesio, con una CE de 0.55 dS/m y un pH de 9.2.

Los cultivares se sembraron en un semillero el 28 de marzo de 2019. Las plantas se trasplantaron a terreno definitivo el 13 de mayo de 2019. Se utilizó un marco de plantación de 2 plantas/m² (1 m entre filas, 0.5 m entre plantas). Se realizó un entutorado tipo Almería o “fajado”.



El ensayo se dispuso en un diseño estadístico en bloques al azar con tres repeticiones por tratamiento. El tamaño de la unidad experimental fue de 6.64 m² (12 plantas en 1 fila). La fila tenía 14 plantas, por lo que no se recolectó fruta de las plantas que estaban al final y al principio de cada fila. Los cultivares en testaje se plantaron en las filas de borde, con un total de 6 plantas cada uno.

La recolección comenzó el 17 de julio de 2019 (65 días tras trasplante: dtt) y se dio por finalizada el 30 de octubre a los 170 dtt, tras 3 meses y medio de recolección. Este sería un periodo normal para un ciclo de primavera – verano. Se recolectó de forma semanal aproximadamente, teniendo como criterio de corte, la presencia de pimientos de más de 40 mm de largo. Se efectuaron 10



recolecciones. Todas las recolecciones se realizaron en verde. Los controles de datos evaluados en el ensayo fueron:

Producción total: Por cada unidad experimental, en todas las recolecciones.

Producción de destrío: Por cada unidad experimental y en cada una de las recolecciones se diferencié la producción de destrío. Se determinó el número de frutos, desechados por problemas de necrosis apical (achaque), fruta deforme y “pico” que fueron las incidencias que aparecieron en el ensayo.



Parámetros de la fruta. En cada una de las recolecciones se seleccionaron 10 frutos comerciales por unidad experimental, determinándose el peso medio del fruto y se tomaron medidas del largo y ancho. Con los datos del ancho de la fruta se clasificaron los pimientos en los siguientes calibres:

GGG: Ancho > 110 mm GG: 110 – 90 mm. G: 70 – 90 mm M : 70-40 mm

Postcosecha: Se seleccionaron 12 frutos por cultivar en la última recolección. Se tomaron los siguientes datos:

Ancho de la carne. Se tomó el dato del grosor de la pared del fruto con un pie de rey digital en 2 lugares diferentes en 3 frutos por cultivar probado.

Sólidos totales disueltos: Este parámetro mide el contenido en azúcar de la fruta, en grados Brix (mayor contenido en °Brix, más dulce). Para ello se utilizó un refractómetro digital Hannah HI96901. La medida se realizó en 3 frutas por cultivar probado.

Condiciones climáticas

Los datos climáticos en invernadero a lo largo de las experiencias se presentan en la figura 1, registrados con un termo higrómetro digital en el invernadero donde se llevó a cabo la experiencia. En la fase de crecimiento vegetativo la temperatura debe estar entre 15 y 32°C, mientras que para la floración y fructificación el intervalo está entre 18 y 35°C, con valores diurnos entre 26 y 28° durante el día y 18 y 20°C durante la noche. Las temperaturas mínimas estuvieron en general por encima de los 15°C, salvo periodos muy cortos (Figura 1). Las medias, salvo 3 episodios cortos de



calor estuvo entre los 20 y 25°C. Las máximas fueron más variables, entre 30 y 40°C. A principios de junio hubo un episodio de calor, con máximas entre 40 y 45°C y medias por encima de 30°C. La segunda y tercera semana de agosto volvió a subir la temperatura a niveles similares.

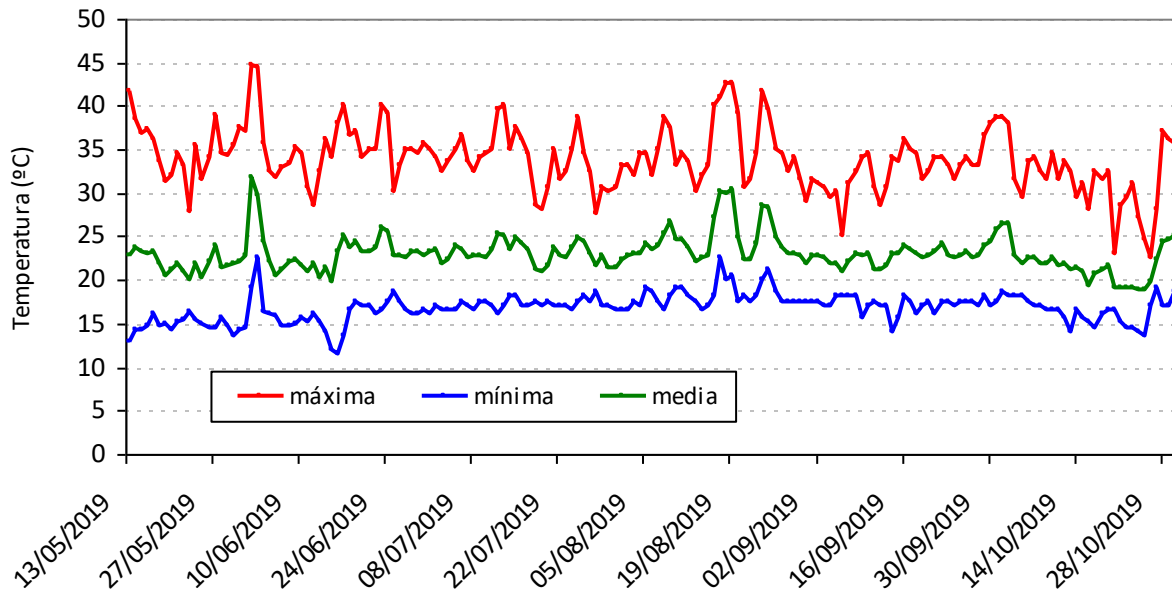


Figura 1. Temperaturas diarias registradas durante el ciclo de cultivo.

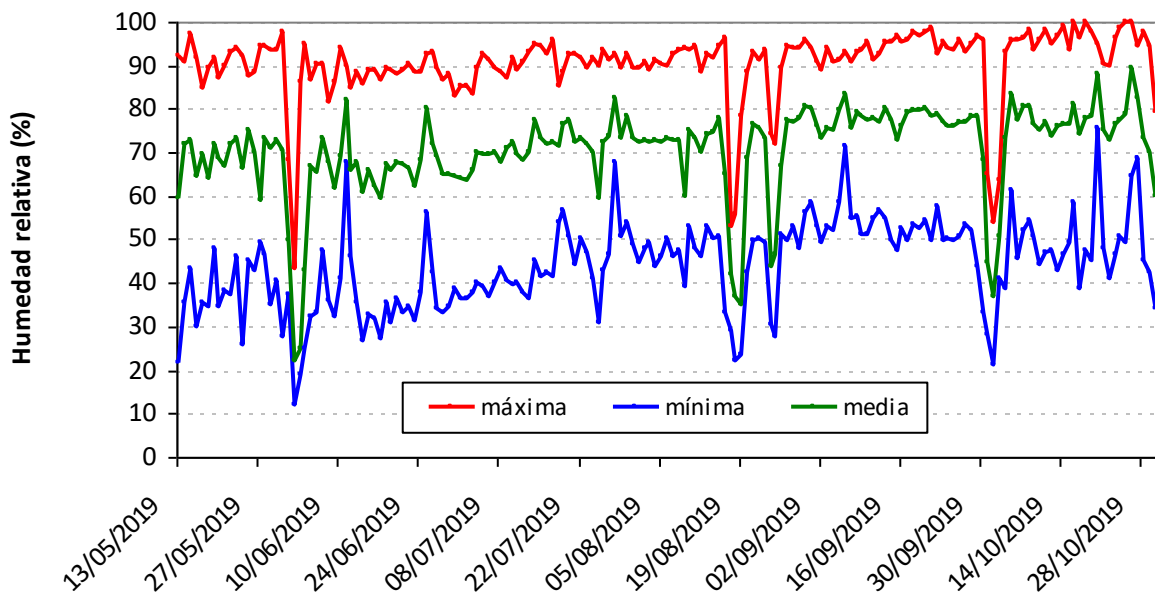


Figura 2. Humedades relativas diarias registradas durante el ciclo de cultivo.

En la figura 2 se recogen las humedades relativas. Se vuelven a observar los episodios de calor (principios de junio y segunda y tercera quincena de junio). Hay otro periodo de muy baja humedad relativa a principios de octubre. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad



relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados. Salvo esos periodos, la humedad relativa mínima rondó el 40% hasta agosto y de ahí en adelante se mantuvo en valores muy cercanos al 50%. La humedad relativa media estuvo en el entorno del 60 – 70% de trasplante a agosto y de ahí en adelante entre el 70 y el 80%. Las máximas estuvieron en el entorno del 90%. Sólo en octubre se observaron humedades muy altas.

RESULTADOS

Producciones

En la tabla 2 se presentan las producciones totales y comerciales. El cultivar más productivo fue Rio Grande, con 11.3 kg/m². Alegría, SVTH4397 y Makko obtuvieron valores entre 10.5 y 11.0 kg/m². Segura y Loreto tuvieron producciones más discretas, pero bastante aceptables, de 9.3 y 9.0 kg/m², respectivamente. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre cultivares.

Tabla 2: Producciones del ensayo						
Cultivar	Producción total		Producción comercial			
	kg/m²		kg/m²		nº frutos/m²	
Alegría	11.00	a*	8.95	ab*	67.6	a*
Loreto	8.98	a	6.88	bc	54.4	bc
Makko	10.84	a	9.12	ab	63.0	ab
Rio Grande	11.32	a	9.70	a	65.3	ab
Segura	9.27	a	6.05	c	45.4	c
SVTH4397	10.95	a	8.98	ab	63.2	ab
Alcudia	14.10		11.60		58.5	
Orinoco	13.50		9.73		60.0	
Ramonete	12.42		9.85		66.5	
SVTH2018	12.12		9.95		60.2	

*: Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test LSD, 95%)

En lo referente a la producción comercial, los resultados cambiaron algo, salvo por el caso de dos cultivares con problemas de destríos. El cultivar más productivo siguió siendo Rio Grande, con 9.7 kg/m². Makko y Alegría, con 9.1 y 9.0 kg/m² tuvieron una producción estadísticamente similar a Rio Grande. Loreto, con 6.9 kg/m² ya tuvo unos resultados más discretos, siendo estadísticamente menor que la de Rio Grande. Segura, el testigo en este ensayo, produjo 6.1 kg/m² comerciales, un valor estadísticamente solo comparable a Loreto.

Un parámetro que puede ser interesante en las condiciones del ensayo, por la alta salinidad del suelo que pudo influir en el tamaño de los frutos y por tanto en la producción, sería el número de frutos comerciales producidos por metros cuadrado. Este valor se ve menos afectado por la alta CE del suelo. Alegría tuvo 68 frutos/m², un valor significativamente más alto que Loreto y Segura,



con 54 y 45 frutos/m², respectivamente. Loreto, Makko, Rio Grande y SVTH4397 tuvieron valores estadísticamente similares (54 – 65 frutos/m²).

En lo referente al testaje, todos los cultivares tuvieron un buen comportamiento productivo, con producciones totales entre los 14.1 kg/m² de Alcudia y los 12.1 kg/m² de SVTH2018. Las producciones comerciales también fueron aceptables, entre los 9.9 kg/m² de Ramonete y los 11.6 kg/m² de Alcudia. Hay que tener en cuenta que los testajes se situaron en los bordes, con mayor cantidad de luz disponible y un menor efecto del cultivo anterior.

Destríos

En la tabla 4 se presentan los destríos registrados. Los porcentajes fueron relativamente altos, entre el 21 y el 47% de los **pimientos recolectados**. Segura tuvo el valor más alto, 47%, seguido por Loreto, con un 32%. SVTH4397, Makko y Alegría estuvieron en entre el 21 y el 25%, un valor estadísticamente menor que los de Segura y Loreto. El principal problema fue la necrosis apical o achaque debido a la alta salinidad del suelo. El cultivar más afectado fue Segura, con un 26% de los frutos recolectados con ese problema. Loreto tuvo un 19% de frutos con “achaque” mientras que el resto de cultivares se movió entre el 9% de Rio Grande y el 13% de SVTH4397.

Segura también tuvo el porcentaje más alto de frutos deformes (13%) casi el doble que el resto que se movieron entre el 5.9% de Loreto y el 7.4% de Makko. El pico que apareció al final del cultivo afectó más a Alegría, Loreto, Segura y Rio Grande de menor a mayor (6.3 – 8.4% de frutos afectados) que a Makko y SVTH4397.

Tabla 3: Destríos del ensayo				
Cultivar	Porcentaje sobre el número de frutos recogidos			
	Total	Necrosis apical	Deforme	Pico
Alegría	24,9 bc*	12,5 c*	6,1 b*	6,3 a*
Loreto	32,2 ab	18,6 ab	5,9 b	7,7 a
Makko	21,3 c	10,2 bc	7,4 b	3,6 b
Rio Grande	23,8 bc	9,1 c	6,3 b	8,4 a
Segura	46,7 a	25,9 a	12,9 a	7,9 a
SVTH4397	21,2 c	12,9 bc	6,2 b	2,2 c

Alcudia	30,2	14,9	7,9	7,4
Orinoco	43,0	25,4	8,5	6,9
Ramonete	32,3	15,9	9,1	7,0
SVTH2018	28,3	12,9	8,7	6,7

*: Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test LSD, 95%)

En el testaje, Orinoco tuvo un porcentaje más alto de frutas no comerciales (43%) mientras que el resto estuvo en el entorno del 30%. Hay que tener en cuenta que estos cultivares se pusieron en



las filas borde por lo que la incidencia de destríos puede ser muy alta. Por ejemplo, Orinoco tuvo en una fila un 33% de frutos con necrosis apical mientras que en la otra fila no llegó al 12%.

Tamaño de la fruta.

En la tabla 5 se presentan las dimensiones de los frutos comerciales. La alta salinidad del suelo afectó al tamaño de la fruta. Así, el ancho de los frutos en general del ensayo (7.0 – 7.6 cm) fue algo bajo. Makko y SVTH4397, con 7.6 cm, fueron más grandes que el resto de cultivares. En un segundo escalón estarían Rio Grande, Segura y Alegría, con un ancho de 7.23 – 7.25 cm y finalmente Loreto, con 7.0 cm, un valor estadísticamente inferior al resto de cultivares ensayados. Rio Grande y Loreto tuvieron la relación largo/ancho mayor, casi 1.6. Segura tuvo un valor intermedio mientras que SVTH4397 y Makko tuvieron una relación menor a 1.5.

Tabla 5: Dimensiones de los frutos comerciales					
Cultivar	Ancho		Relación Largo / Ancho	Peso medio	
	cm			g/unidad	
Alegría	7.25	b*	1.56	140.2	bc*
Loreto	6.96	c	1.59	132.4	c
Makko	7.63	a	1.48	164,9	a
Rio Grande	7.23	b	1.59	147.8	ab
Segura	7.25	b	1.48	144.6	bc
SVTH4397	7.59	a	1.44	152.4	ab
Alcudia	7.61		1.48	162.3	
Orinoco	7.44		1.51	156.9	
Ramonete	7.52		1.43	164.2	
SVTH2018	7.53		1.46	164.0	

** : Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test LSD, 95%)

Lo mismo sucede con el peso medio de la fruta, Makko obtuvo el valor más alto (165g/fruto), un valor estadísticamente similar a SVTH4397 y Rio Grande (152 y 147g/fruto), pero superior a Segura, Alegría y Loreto, que no llegaron a 145 g/fruto. La fruta del testaje estuvo en valores similares de ancho (7.4 – 7.6 cm) y peso de la fruta (157 – 164 g/fruto) que las del ensayo.

En la figura 3 se presentan los calibres obtenidos durante el ensayo, otra forma de determinar el tamaño de las frutas recolectadas. Los tamaños de fruta no fueron muy altos, con una predominancia del calibre 70 – 90 mm y ausencia casi total de más de 110 mm (un 1% en Makko). En calibres 90 – 110 mm destacaron Makko y Segura con un 8% y SVTH4397 con un 7%. En el calibre 70-90 mm, de nuevo Makko y SVTH4397 concentraron más del 60% de los pimientos cosechados. Loreto tuvo más de la mitad de su fruta en el calibre 40-70 mm. Se podría decir que



hay 3 comportamientos de mayores a menores calibres: Makko y SVTH4397; Segura, Rio Grande y Alegría y por último, Loreto.

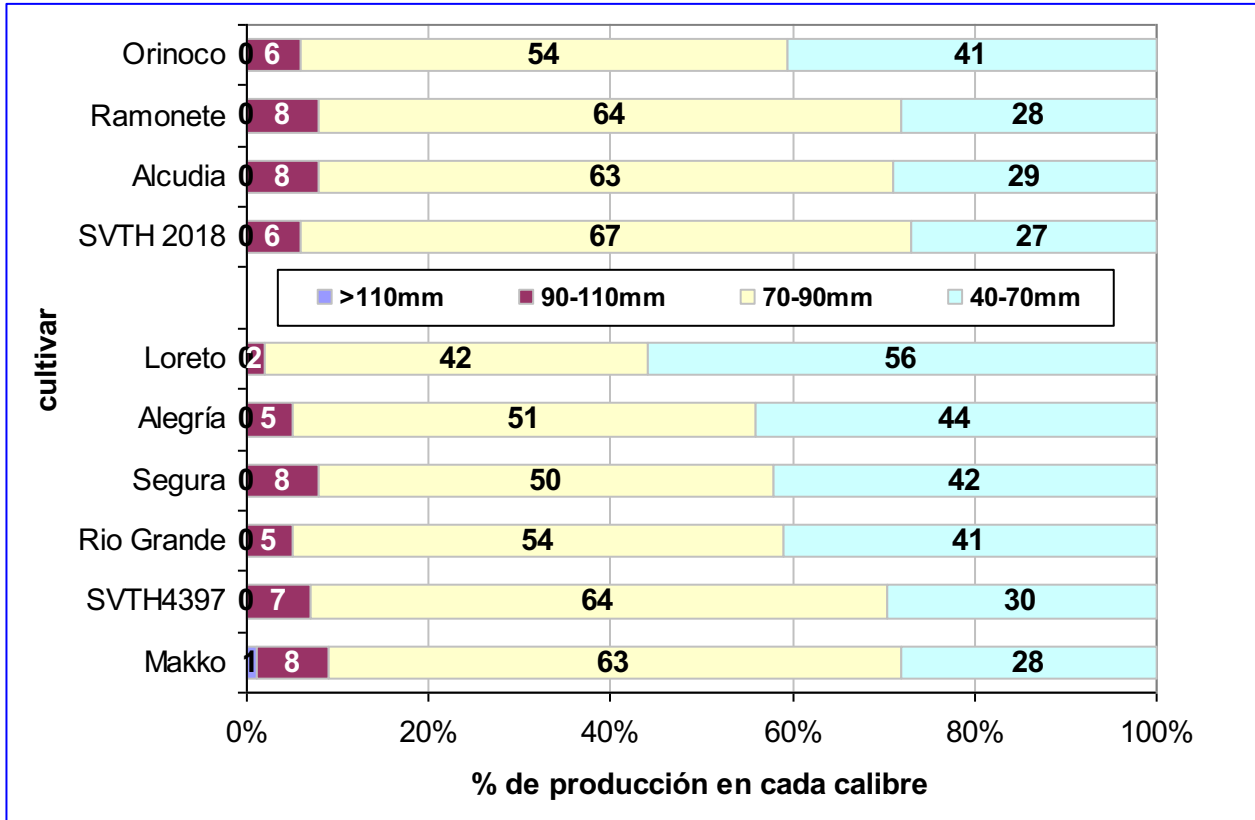


Figura 3: Distribución de la producción de los cultivares ensayados por cada uno de los calibres, ordenados de menor a mayor.

En el testaje, Ramonete, Alcudia y SVTH2018 tuvieron un comportamiento en calibres bastante parecido, mientras Orinoco pareció tener algo más de calibres 40-70 mm.

Parámetros de postcosecha

En la figura 4 se presentan los resultados de la determinación de los sólidos totales disueltos, que medirían el dulzor de la fruta. Los sólidos totales disueltos estuvieron entre los 5.1° Brix de Alegría y los 5.6°Brix de Segura. En el testaje, Alcudia se quedó ligeramente por debajo de los 5°Brix.

En lo referente al grosor de la carne, Loreto, Rio Grande y Makko superaron los 5 mm de pared. Segura, SVTH 4397 y Alegría estuvieron entre 4.7 y 4.4 mm. En el testaje, los cultivares tuvieron un grosor de carne algo más bajo (4.3 – 4.4 mm) salvo Ramonete, con 4.8 mm.

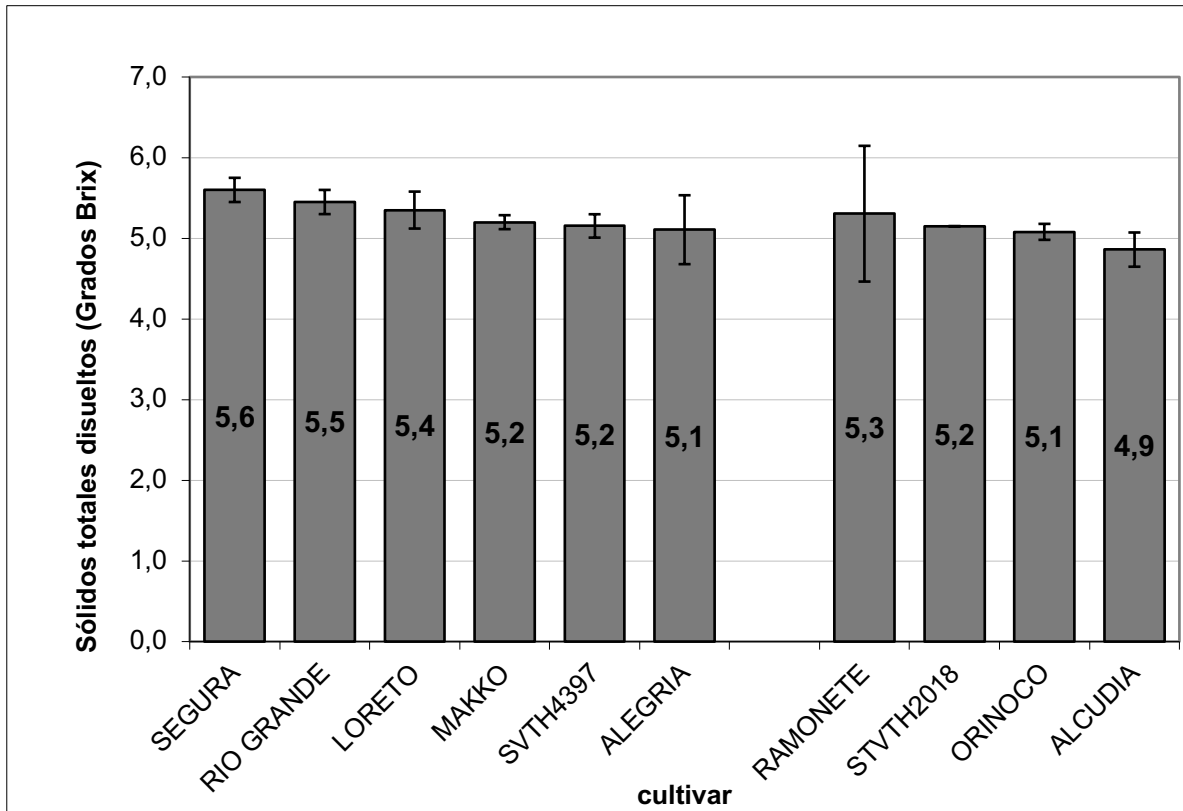


Figura 4: Sólidos totales disueltos por cultivar, ordenados de mayor a menor. Se muestran los valores y la desviación estándar.

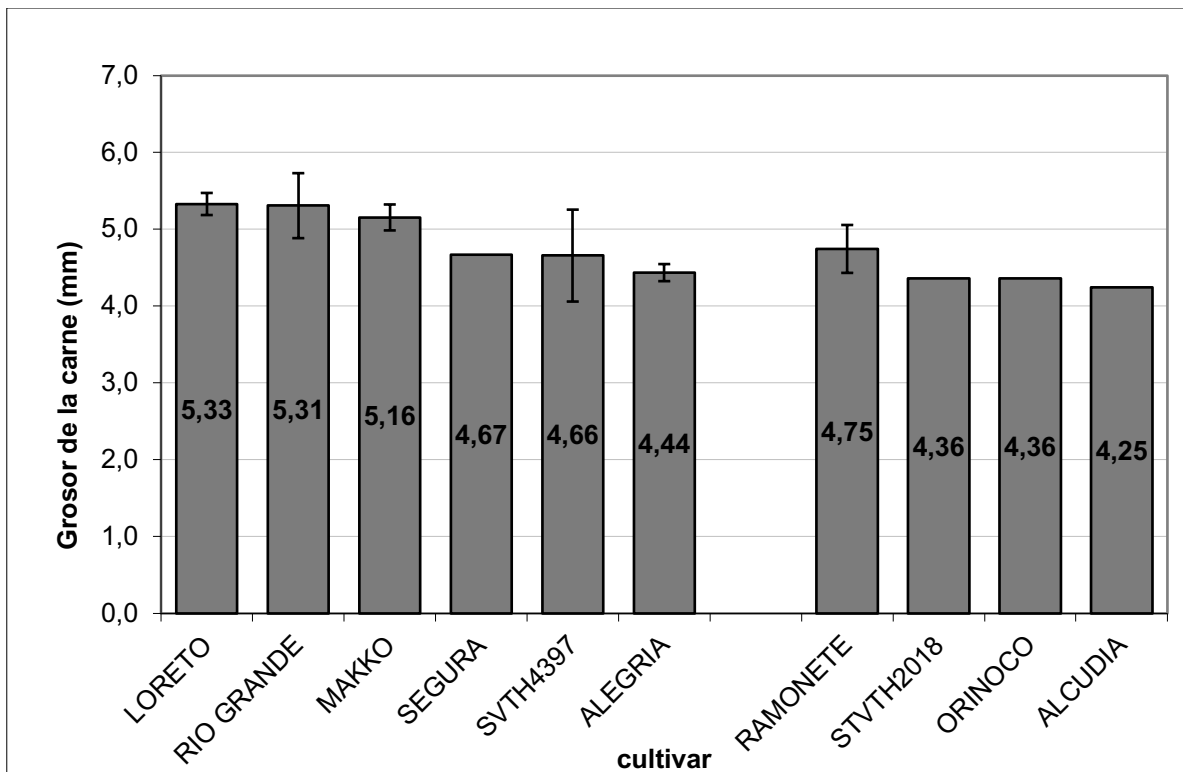


Figura 5: Grosos de la carne obtenidos por cultivar, ordenados de mayor a menor. Se muestran los valores y la desviación estándar.



CONCLUSIONES

El ensayo se ha caracterizado por una buena producción, aun con el alto nivel de salinidad en el suelo, que parece afectar sobre todo al tamaño de la fruta y a la incidencia de necrosis apical.

- En lo referente a la producción comercial, el cultivar más productivo fue Rio Grande, con 9.7 kg/m², seguido de cerca por Makko y Alegría, con 9.1 y 9.0 kg/m². Segura, el testigo en este ensayo, produjo 6.1 kg/m² comerciales, un valor estadísticamente solo comparable a Loreto.
- Un parámetro que puede ser interesante en las condiciones del ensayo, el número de frutos comerciales producidos por metros cuadrado (menos afectado por la alta CE del suelo): Alegría tuvo 68 frutos/m², un valor significativamente más alto que Loreto y Segura, con 54 y 45 frutos/m², respectivamente.
- Los porcentajes de destrío fueron relativamente altos, entre el 21 y el 47% de los **pimientos recolectados**. En cuanto a los destríos encontrados:
 - a. El principal problema fue la necrosis apical. El cultivar más afectado fue Segura, con un 26%. Loreto tuvo un 19% de frutos con “achaque” mientras que el resto de cultivares se movió entre el 9% de Rio Grande y el 13% de SVTH4397.
 - b. Segura también tuvo el porcentaje más alto de frutos deformes (13%) casi el doble que el resto que se movieron en el 6 - 7%.
 - c. El pico que apareció al final del cultivo afectó más al grupo formado por Alegría, Loreto, Segura y Rio Grande que a Makko y SVTH4397
- En cuanto a calibres, debido a la alta CE del suelo, los tamaños de fruta no fueron muy altos, con una predominancia del calibre 70 – 90 mm y ausencia casi total de más de 110 mm (un 1% en Makko). Se podría decir que hay 3 comportamientos de mayores a menores calibres: Makko y SVTH4397, por una parte, Segura, Rio Grande y Alegría y por último, Loreto. Este comportamiento fue similar a lo sucedido con el peso medio de la fruta.
- No hubieron grandes diferencias en sólidos totales disueltos, desde 5.1° Brix para 35116RZ a 5.6°Brix en Segura, ni en el grosor de la carne, con valores comprendidos entre 4.4 mm de 35116RZ y 5.3 mm de Loreto.

En general en el ensayo, los cultivares Alegría, Makko, Rio Grande y SVTH4397 obtuvieron un comportamiento mejor que el testigo, Segura, con mayor producción total y mucha menor afección por necrosis apical. En el testaje, los cuatro cultivares probados también tuvieron un comportamiento productivo bueno.

Agencias de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	e-mail
Ud. Central S/C de Tenerife	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8.	922 239 275	servicioagr@tenerife.es
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria	922 257 153	aeall@tenerife.es
Tejina	C/ Palermo, 2.	922 546 311	aeate@tenerife.es
Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	aeata@tenerife.es
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4.	922 440 009	aealao@tenerife.es
Icod de los Vinos	C/ Key Muño, 5	922 815 700	aeaicod@tenerife.es
Buenavista del Norte	C/ El Horno, 1.	922 129 000	aeabu@tenerife.es
Guía de Isora	Avda. de la Constitución s/n.	922 850 877	aeagi@tenerife.es
Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122.	922 767 001	aeavsl@tenerife.es
Granadilla de Abona	San Antonio, 13.	922 774 400	aeagr@tenerife.es
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	aeaar@tenerife.es
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 900	aeaf@tenerife.es
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8.	922 514 500	aeaguimar@tenerife.es
C.C.B.A.T.	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	922 445 841	ccbiodiversidad@tenerife.es
Casa de la Miel	C/San Simón 51, El Sauzal Finca La Baranda	922 562 711 922 573 321	casamiel@tenerife.es

Síguenos en:

www.agrocabildo.com

