

Ensayo de variedades de papaya

Avance de resultados
Primer ciclo
2013 - 2014

INFORMACIÓN TÉCNICA

Belarmino Santos Coello
Eudaldo Pérez Hernández
Nuria García Plasencia
Gloria Lobo Rodrigo



La papaya es el cuarto frutal tropical en superficie de Canarias con 349 ha, tras la platanera, aguacate y mango, con una producción de unas 17000 t según los datos de la Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias del año 2013. El destino de las producciones ha sido hasta hace unos años el mercado interior, empezando una incipiente exportación al mercado peninsular.

Este cultivo es bastante exigente en condiciones agroclimáticas. El cultivo de papaya se desarrolla adecuadamente cuando la temperatura diaria oscila entre 21 y 33 °C. Cuando la temperatura baja de valores comprendidos entre 15 y 17 °C y dependiendo de los distintos cultivares, se producen problemas graves tanto en la producción (frutos carpeloides, falta de cuajado, etc.) como en la calidad organoléptica de la fruta. Es un cultivo exigente en radiación, con valores similares a hortícolas de invernadero. Canarias podría considerarse una zona límite para una producción de calidad óptima. Para intentar lograr esas condiciones agroclimáticas y para la protección frente a virosis, más del 90% de la superficie cultivada está bajo invernadero.

En los últimos 5 años, la introducción de nuevos cultivares híbridos y la crisis del cultivo de tomate de exportación ha hecho que se incrementara la superficie destinada a papaya, pensando en la exportación. Sin embargo, la falta de adaptación del cultivo durante sobretodo el invierno, ha hecho que la exportación no haya progresado como era de esperar, provocando que la producción se destine al mercado local, hundiendo los precios en determinadas épocas.

En el 2012 se inició el Proyecto de I+D “Bases tecnológicas para una producción eficiente y sostenible de la papaya en climas subtropicales” (RTA 2012-00107-00-00), del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), el Cabildo Insular de Tenerife y la empresa Cultesa, financiado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Dentro de este proyecto, el Servicio de Agricultura del Cabildo de Tenerife planteó evaluar el comportamiento pre y postcosecha de cultivares híbridos de papaya producidos en dos zonas de la isla: (Valle de Guerra, en el Norte y El Médano, en el Sur).

En esta publicación se exponen los resultados correspondientes a aproximadamente un primer ciclo (hasta septiembre de 2014). Mientras que en septiembre de 2014 se dio por terminado el ensayo de El Médano, en Valle de Guerra se ha mantenido hasta la fecha de publicación de esta Información Técnica.

Queremos agradecer especialmente a las empresas BONNYSA Agroalimentaria y CATESA Foods que se prestaran como explotaciones colaboradoras donde realizar los ensayos. A destacar la colaboración prestada en BONNYSA por D. Francisco J. Echandi, D. Jesús Pérez, D. Marcos Hernández y todo el personal de la Finca Bernardino. En CATESA queremos destacar la colaboración de D. Carlos Ascanio, D. Juan Valle, Dña. Anna Bilska y el resto de personal de la



finca Pajalillos. También queremos agradecer la colaboración de Noel Martín, Carlos Díaz y Catalina Tascón de la Agencia de Extensión Agraria del Sur.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos ensayos con los híbridos disponibles en el momento de su realización. En la tabla 1 se señalan los cultivares ensayados. Se consideró como testigo a Intenzza, bastante conocido y cultivado. Además se plantaron algunas plantas del cultivar BH65, para poder disponer de fruta que sirviera de referencia en sólidos totales disueltos.

Tabla 1: Principales características de los cultivares		
Cultivar	Productor / Obtentor	Observaciones
Red Nova	East West Seed International (Thailandia)	Rotulado en ensayo como '18'
Calimosa	Caliman International (Brasil)	
Eksotika II	MARDI (Malasia)	
Intenzza	Semillas del Caribe (Méjico)	
Sensation	Semillas del Caribe (Méjico)	
Siluet	Semillas del Caribe (Méjico)	
Sweet Mary	LEMSA (Costa Rica)	
Tainung 1	Known-You Seeds Co (Taiwan)	
Y11220012	CapGen (España)	Ensayado sólo en el Sur
Y11220020	CapGen (España)	Ensayado sólo en el Sur
Y11220025	CapGen (España)	Ensayado sólo en el Norte
Y11220039	CapGen (España)	Ensayado sólo en el Norte

En la zona sur, la experiencia se llevó a cabo en el paraje del Llano de Bernardino, cerca de El Médano, en el municipio de Granadilla de Abona, a una altura de 100 msnm, en la explotación propiedad de la empresa BONNYSA. La plantación se hizo en un invernadero tipo parral de raspa y amagado de 23000 m², con una altura de 5 m al canalón.



Cubierta con la malla sucia en el invernadero del sur a inicios de cultivo



Hasta mediados de octubre, la cubierta era de malla cambiándose por un plástico para intentar así mejorar las condiciones climáticas. A mediados de abril, el plástico se retiró, volviendo a haber sólo malla.

El ensayo del norte se llevó a cabo en el paraje Pajalillos, en Valle de Guerra, en el municipio de La Laguna, a 100 msnm, en la explotación propiedad de CATESA. La plantación se hizo en un invernadero tipo parral de cubierta plana de malla de 8x12 hilos/cm², de 6 m de altura y 14000 m².

Ensayo del Norte antes del comienzo de la recolección. Nótese la diferencia en la suciedad de la cubierta con respecto al ensayo del sur.



Se procuró que el manejo del cultivo se realizara de acuerdo con las prácticas habituales del agricultor. En ambos casos se llevó a cabo un programa de Lucha Integrada mediante sueltas de enemigos naturales y uso de productos fitosanitarios compatibles con ellos. Los parámetros químicos de los suelos y las aguas estaban dentro de los niveles normales de la zona.

En el ensayo del norte se manejó el riego para intentar forzar la planta a emitir el primer fruto lo más bajo posible. Se trabajó con tensiómetros, regando cuando se subía de 40-50 centibares, hasta que comenzó el llenado de la fruta. En el ensayo del sur, el manejo del riego fue el habitual del agricultor.

Los cultivares se sembraron en el semillero CUPLAMOL el 27 de abril de 2013 (salvo en el caso del material de Semillas del Caribe que suministró directamente la planta). En el ensayo del Sur, se trasplantaron a terreno definitivo el 28 de mayo, mientras que en el norte fue el 11 de junio.

Se plantaron 4 plantas por golpe, realizándose el sexado y entresaque para dejar una planta hermafrodita, con un marco final de 1.5 m x 3 m (2222 plantas/hectárea) en el ensayo del sur y de 1.5 m x 4 m en el del norte (1667 plantas/ha).





La recolección se realizó desde el suelo. En el ensayo del sur, en los cultivares que lo requirieron por su altura, se utilizó una herramienta compuesta por un embudo recubierto de fieltro colocado en un alargador de 2 m, del tipo utilizado en pintura.

La recolección del ensayo del sur comenzó el 18 de marzo de 2014 y se dio por finalizada el 12 de septiembre (472 días tras el trasplante), debido al ataque de taladro. Este hecho provocó un ciclo corto de cultivo ya que el periodo de recolección fue tan sólo de 6 meses.

La recolección del ensayo del norte comenzó el 27 de marzo de 2014. En esta publicación se muestran los resultados hasta alcanzar los 471 días tras trasplante, correspondientes al 25 de septiembre de 2014, para así compararlos con el del sur.

En el ensayo del sur hubo, tal y como se comentó anteriormente, un fuerte ataque de taladro (*Opogona saccharii*) en los tallos, debido a problemas de manejo en una zona vecina. Este ataque llegó a descabezar plantas e hizo que el ensayo se diera por finalizado antes de lo esperado.



Daño por taladro en cicatriz de la hoja. Se observa la oruga. (izquierda).

Planta descabezada (derecha)



Ambos ensayos se llevaron a cabo según un diseño estadístico en bloques al azar con cuatro repeticiones por variedad. El tamaño de la parcela experimental fue de 7 plantas en 1 fila (31.5 m² en el sur y 42 m² en el norte). Los parámetros medidos en el ensayo y presentados en esta publicación fueron:

Fecha de emisión de la primera flor.

Fecha de emisión del primer fruto. Para ello se consideró la fruta de más de 5 cm de largo.

Altura de emisión del primer fruto y altura de la planta en el momento de emisión del primer fruto. Para ello se usó una regla con divisiones cada centímetro.

Diámetro del tronco de la planta en el momento de emisión del primer fruto. Se tomó el diámetro a 20 cm del suelo con un pie de rey digital.

Peso de la producción comercial. La fruta recogida fue considerada como comercial (la fruta malformada se eliminaba en las labores). El punto de corte fue el establecido por el agricultor.



Peso de la fruta. En cada una de las recolecciones se contó el número de frutas de cada unidad experimental. Con el peso de la producción se calculó el peso medio de la fruta.

Sólidos solubles totales de la fruta. De forma periódica durante el ensayo, se seleccionaron 3 frutas por cultivar y se estimó el contenido en sólidos solubles totales (SST) en °Brix, medidos con un refractómetro utilizando el jugo extraído de dos trozos de la zona ecuatorial de la pulpa.



Condiciones climáticas

Tal y como ya se ha comentado, las condiciones climáticas son especialmente importantes ya que la papaya es un cultivo tropical y Canarias está en una zona subtropical. En este ensayo se consideró una temperatura límite de 15 °C por debajo de la cual las condiciones del cultivo no serían apropiadas.

Durante el ensayo se tomaron datos de temperatura y humedad registrados con un termo higrómetro digital. Además se realizaron medidas puntuales de la transmisividad de la cubierta, utilizando un radiómetro PAR. En el ensayo del sur se midió en el primer verano (con la malla sucia) otra en invierno (con la cubierta de plástico) y en el segundo verano (con la malla limpia). En el ensayo del norte, se realizó una medición puntual en verano (con la malla normal). Se usaron los datos diarios de radiación de las estaciones agrometeorológicas más cercanas para estimar lo que sucedió dentro de los invernaderos de los ensayos.

En el caso del sur, la medición de transmisividad en agosto de 2013 (con la malla sucia) indicó que sólo pasaba un 52% de la radiación al aire libre. La medición en noviembre (con la cubierta de plástico) mejoró hasta un 75%, mientras que en el segundo verano (con la malla limpia) fue de un 70%. En la zona norte, la transmisividad en agosto fue del 72% de la radiación al aire libre.

En las figuras 1 y 2, se observa la evolución de la radiación. Se podría considerar que el valor mínimo para un desarrollo normal estaría en 8.5 a 9 MJ/m².día. En el sur, se alcanzaron estos valores límite ya en octubre, con la malla sucia, hasta que se colocó el plástico. Desde noviembre a enero los valores volvieron a bajar a esos valores límite. En el ensayo del norte, el periodo con problemas se alargó de noviembre a febrero.

La radiación, sin contar el invierno, fue mayor en el invernadero de la zona norte (15-20 MJ/m².día), que en la zona sur. En el invernadero de El Médano en el primer verano, los valores estuvieron entorno a 10-14 MJ/m².día y en el segundo verano, con la malla algo más limpia, se incrementaron hasta los 16 -20 MJ/m².día.

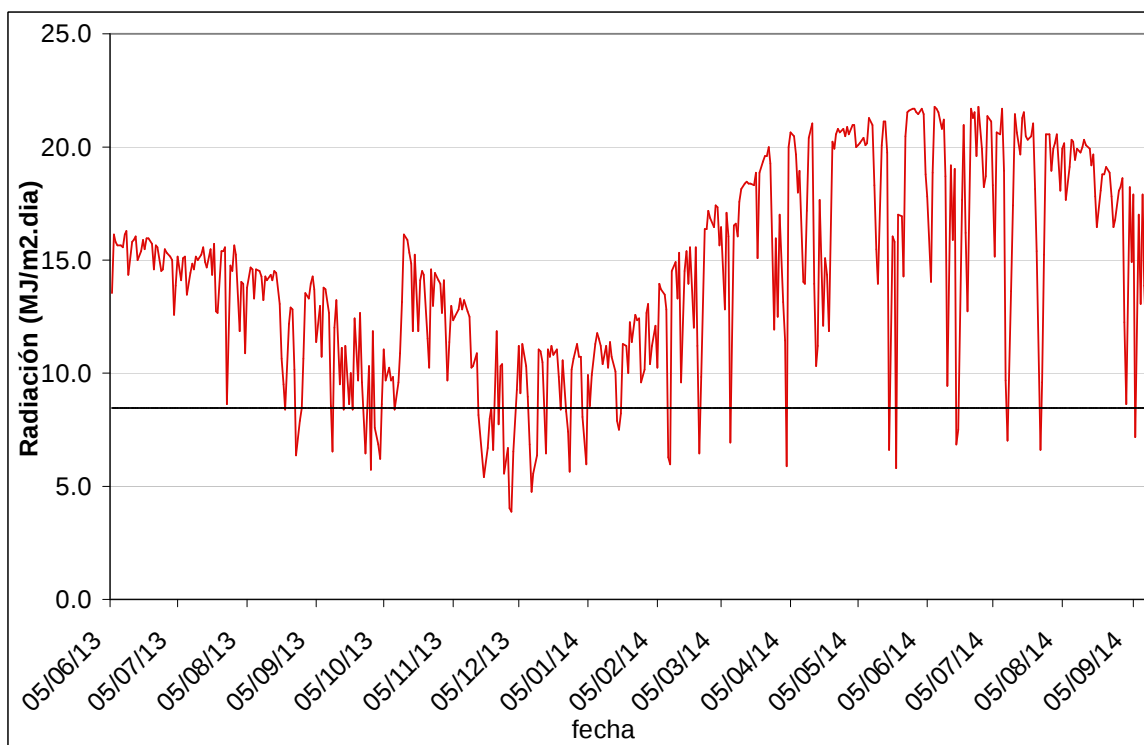


Figura 1: Radiación estimada dentro del invernadero del ensayo del Sur (la recta corresponde al valor límite de $8.5 \text{ MJ/m}^2 \cdot \text{día}$).

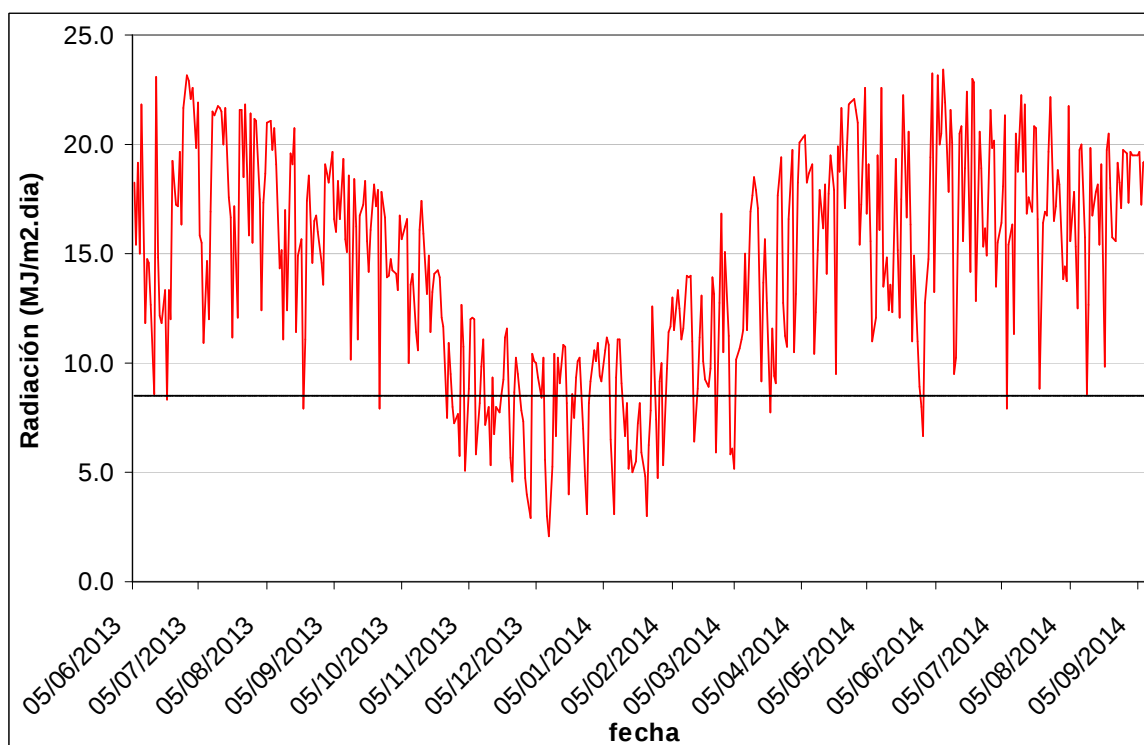


Figura 2: Radiación estimada dentro del invernadero del ensayo del Norte (la recta corresponde al valor límite de $8.5 \text{ MJ/m}^2 \cdot \text{día}$).

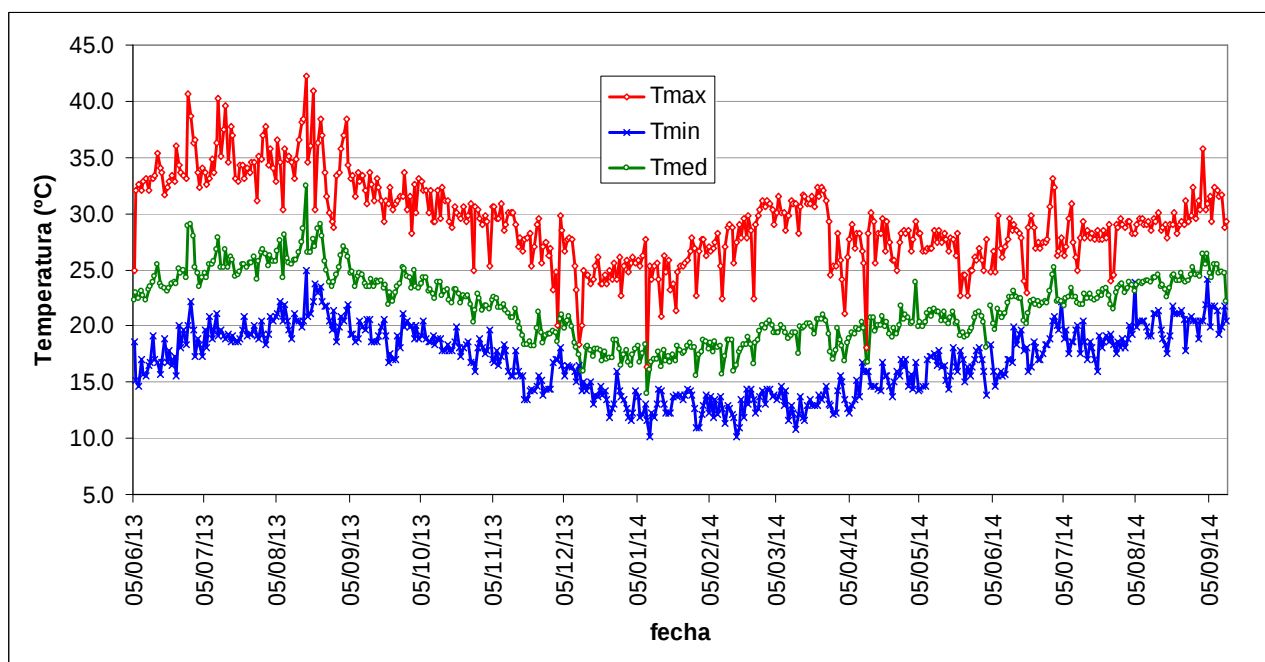


Figura 3: Temperaturas registradas en el invernadero del ensayo del Sur

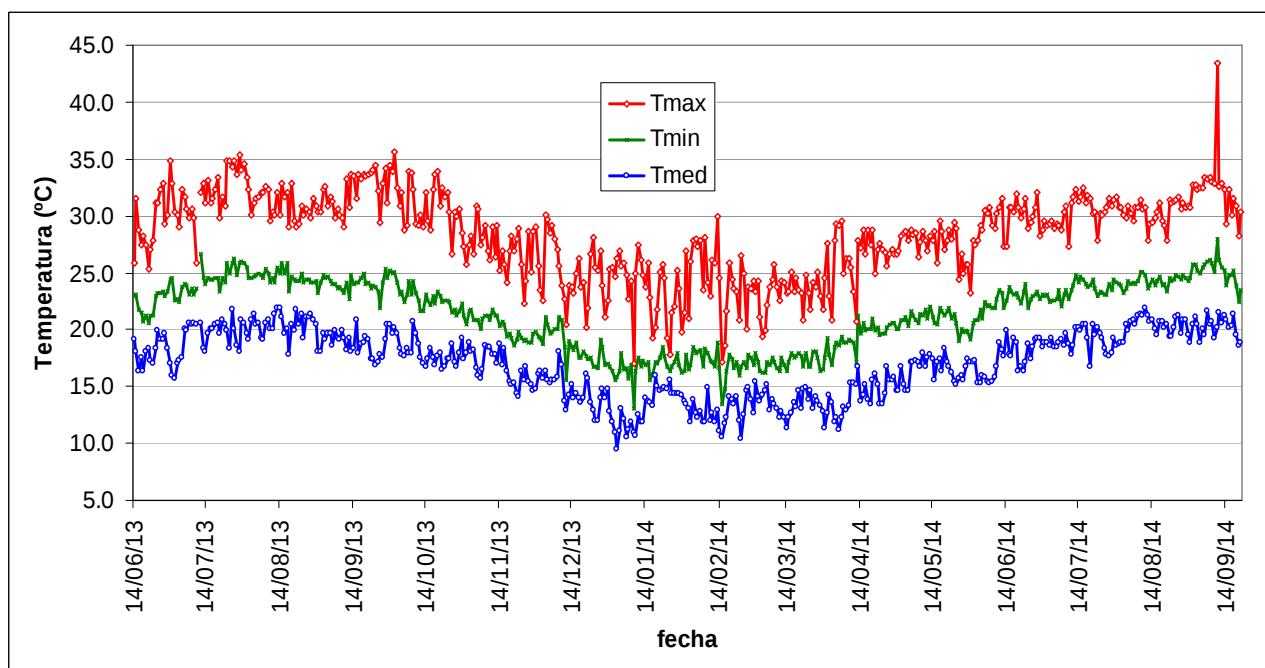


Figura 4: Temperaturas registradas en el invernadero del ensayo del Norte.

En las figuras 3 y 4 se observa que el primer verano fue unos 4-5 °C más cálido que el segundo, sobre todo en las máximas en el sur. En el ensayo del norte, las diferencias no fueron tan marcadas. En el verano de 2014, la temperatura máxima media estuvo prácticamente siempre por debajo de 30 °C.



El invierno fue relativamente frío en ambos casos, con temperaturas máximas por debajo del óptimo de cultivo (27 °C) en los meses de diciembre y enero. En el norte, las medias se mantuvieron por debajo de 20 °C desde principios de diciembre hasta principios de abril, subiendo lentamente hasta alcanzar los 25 °C en el mes de agosto.

En el ensayo del sur, las temperaturas medias se mantuvieron por debajo de los 20°C desde mediados de diciembre hasta finales de febrero. Desde ese momento hasta mayo se mantuvieron entorno a los 20 °C, no alcanzando los 25 °C hasta agosto.

En la tabla 2 se presentan las horas por debajo de 15 °C registradas en ambas localizaciones. Durante los meses de enero, febrero y marzo, los invernaderos estuvieron al menos 6 horas al día por debajo de esa temperatura. Esto tuvo que influir negativamente tanto en la producción, al haber un menor cuaje y tamaño de fruta, como en la calidad, ya que se suele obtener un contenido en sólidos solubles totales más bajo.

Tabla 2: Total horas por debajo de 15 °C y distribución a lo largo del tiempo								
	Total horas	Número medio de horas al día con temperaturas por debajo de 15 °C						
		noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo
Sur	909	1.3	3.6	8.5	7.9	6.5	2.0	0.4
Norte	933	0.4	3.8	7.5	8.8	7.2	3.3	0.2

RESULTADOS ENSAYO DEL SUR

Fecha de emisión de la primera flor y del primer fruto.

La primera flor se emitió entre los 44 y 68 días tras el trasplante (tabla 3), concentrándose en la mayoría de cultivares entre los 56 y 60 días. Con respecto a la emisión del primer fruto, el cultivar más precoz fue Y11220012, con 117 días mientras que Eksotika II tardó una media de 135 días en emitir el primer fruto.

La altura de emisión del primer fruto de Tainung 1 y Eksotika II fue entorno a 1.5 m, valor significativamente más alto que el del resto de cultivares. Calimosa y Sweet Mary emitieron el primer fruto entorno a 120 cm. Intenzza, Y11220012, Y 11220020 lo hicieron entorno a 90 cm. Los cultivares con una altura de emisión más baja fueron Siluet, con 82 cm, Red Nova, con 77 cm y Sensation con 72 cm (figura 5).



Tabla 3: Parámetros no productivos. Ensayo Sur					
Cultivar	Emisión 1ª flor	Emisión 1º fruto			
	Días hasta emisión	Días hasta emisión	Altura 1º fruto	Altura planta	Diámetro tronco
			cm		
Red Nova	44	133	77 de*	115 e*	9.10 abc*
Calimosa	56	123	119 b	199 c	9.28 ab
Eksotika II	68	135	147 a	214 b	9.15 abc
Intenzza	56	126	87 c	137 d	8.75 bc
Sensation	57	127	72 e	112 e	8.42 c
Siluet	58	132	82 cd	131 d	8.78 bc
Sweet Mary	56	125	121 b	185 c	9.10 abc
Tainung 1	60	127	157 a	230 a	9.63 a
Y11220012	52	117	91 c	141 d	8.90 abc
Y11220020	60	131	85 cd	134 d	8.52 bc

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

La altura total de la planta siguió el mismo patrón, con Tainung 1, Eksotika II y Calimosa con plantas de 2 m o más. Sweet Mary alcanzó una altura de 185 cm, Intenzza, Y11220012, Y11220020 y Siluet tuvieron plantas de 130 - 140 cm, mientras que Sensation y Red Nova se quedaron en 112 - 120 cm.

Estas alturas podrían ser debidas en parte, a la baja radiación en el invernadero hasta el mes de octubre. Podría ser recomendable realizar un lavado de la malla antes de la plantación, para evitar el alargamiento de los entrenudos que provoca la emisión de la fruta muy alta.

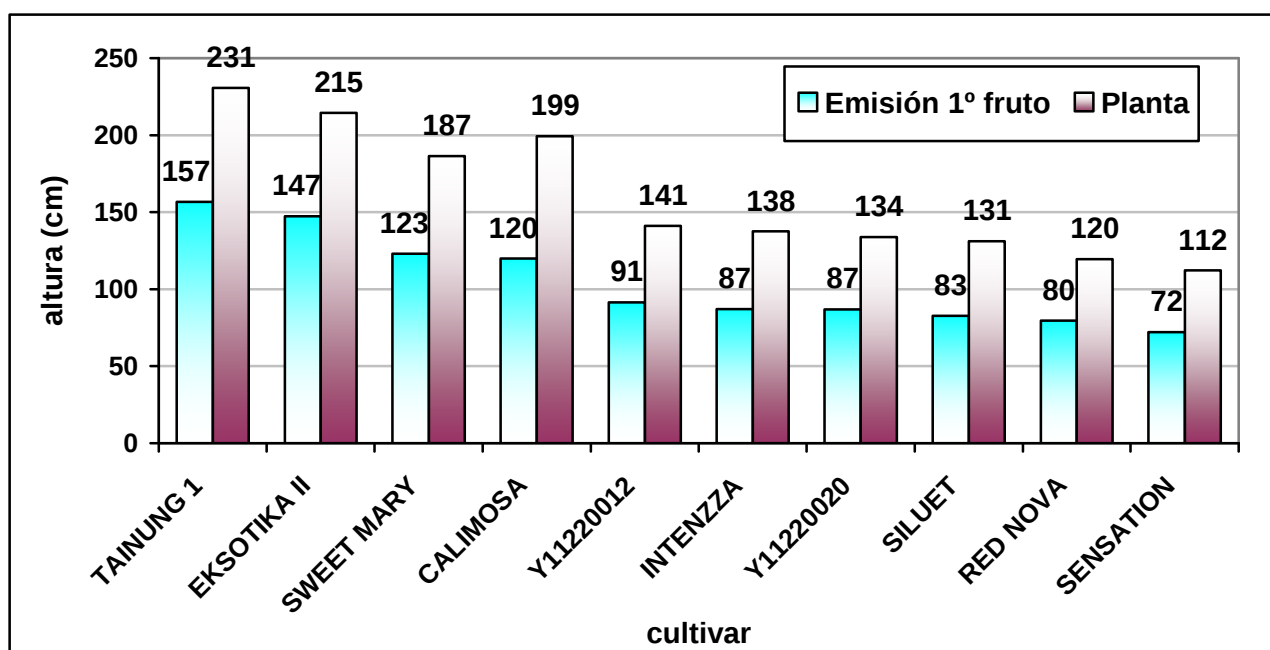


Figura 5: Altura de emisión del primer fruto y de la planta en ese momento en el ensayo del Sur, ordenadas de mayor a menor altura de emisión de 1º fruto.



Desde mediados de junio, la fruta de Tainung 1y Eksotika II, comenzó a cogerse con el “embudo”, mientras que Calimosa y Sweet Mary lo necesitaron a partir del mes de agosto. Las plantas de Tainung 1 y Eksotika II, al finalizar el ensayo, habían alcanzado una altura de 5 m, llegando a la altura de la cubierta en los amagados.



Diferencia de altura entre Tainung 1 (izquierda) y Sensation (derecha) en el sexado



Aspecto del ensayo en julio. Las plantas llegando a la altura del canalón son Tainung 1

Con respecto al diámetro del tronco, no se encontraron diferencias tan marcadas como en la altura, estando la diferencia entre el más grueso (Tainung 1) y el más fino (Sensation) en menos de 1 cm (tabla 3).

Producción total

La producción total tras 80 recolecciones que se realizaron en 178 días se recoge en la figura 6. El ensayo, tal y como ya se comentó, finalizó después de 6 meses de recolección, pudiendo representar bien un ciclo de producción. Las producciones estuvieron entre 38 y 72 kg/planta, equivalentes a 85 - 160 toneladas por hectárea.

El cultivar más productivo fue Y11220012, con 71.5 kg/planta seguidos de Tainung 1, con 68.3 kg/planta, Intenzza, con 62.7 kg/planta e Y11220020, con 59,3 kg/planta, con valores estadísticamente similares. Calimosa, Sensation y Siluet produjeron entre 54 y 56 kg/planta, mientras que Sweet Mary tuvo algo menos de 50 kg/planta.

Eksotika II y Red Nova tuvieron producciones de 42 y 38 kg/planta, significativamente inferiores al testigo, Intenzza. Cabe destacar que el resto de cultivares tuvo una producción estadísticamente similar a la del testigo.

Las bajas producciones de estos dos cultivares se pudieron deber a una mayor sensibilidad al frío, al tener un alto porcentaje de frutas con problemas de cuaje en el caso de Red Nova, y una disminución muy significativa en el tamaño de la fruta además de problemas de cuaje en Eksotika II como se verá al hablar de pesos medios de fruta.

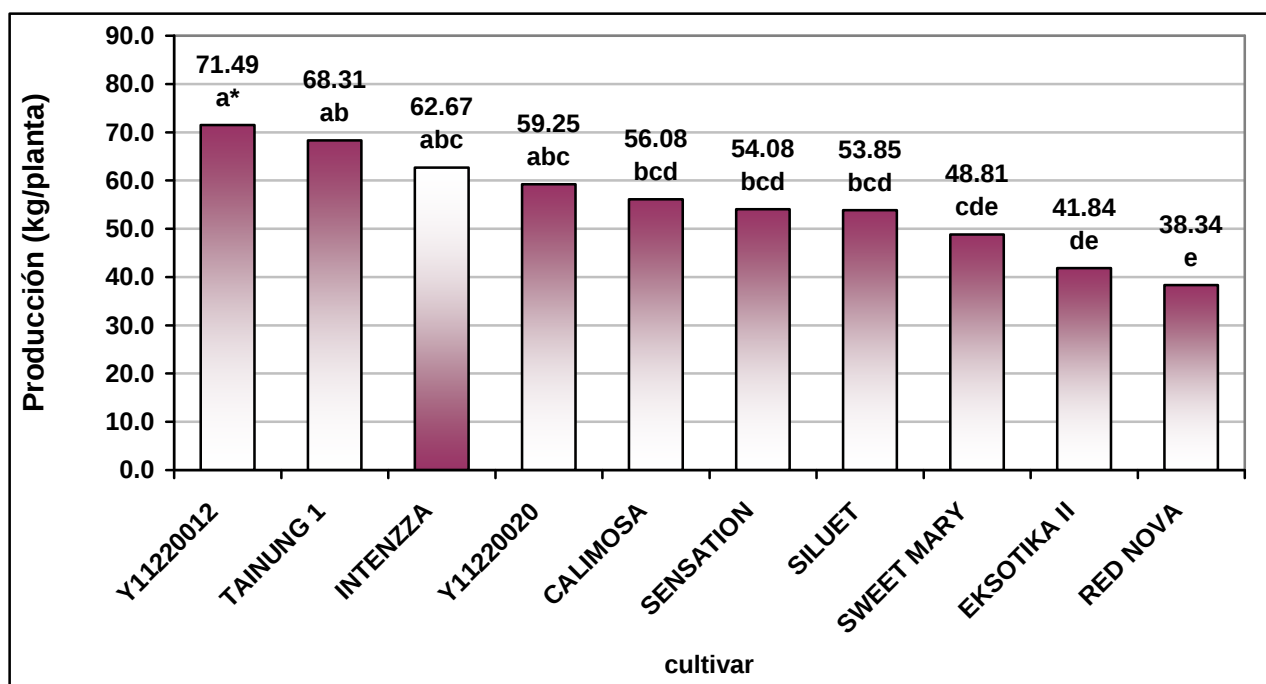


Figura 6: Producciones finales del ensayo del Sur, ordenadas de mayor a menor.
*: Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (LSD 95%)

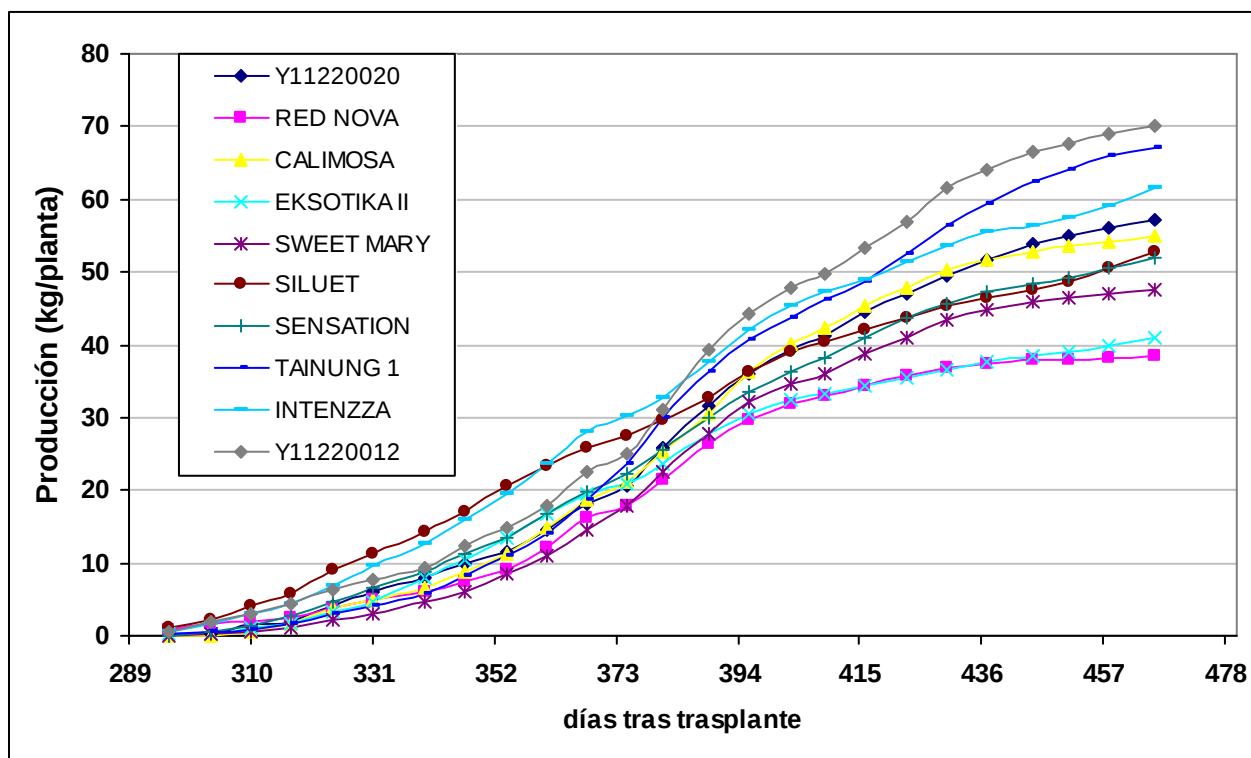


Figura 7: Evolución de las producciones en el ensayo del Sur



Producción estacional

La recolección comenzó en el sur a los 294 días tras el trasplante. En la figura 7 se observa como la producción de Eksotika II y Red Nova disminuyó mucho a partir de los 400 días tras trasplante (mediados de julio), y que correspondería a la fruta cuajada en invierno, si tenemos en cuenta un periodo de 150-200 días de cuaje a recolección. Por el contrario, Tainung 1, Y11220020 y Calimosa que comenzaron con producciones relativamente bajas, aumentaron su ritmo de producción a partir de los 350 días. Sensation, Y11220012, y en menor medida Intenzza, tuvieron un comportamiento más lineal, manteniendo una producción relativamente estable durante todo el ensayo.

Peso de la fruta

El peso de la fruta es un parámetro importante ya que puede definir el mercado de destino, siendo las frutas de alrededor de 1 kg las destinadas a la exportación, mientras que la fruta por encima de 1.5 kg se comercializa fundamentalmente en el mercado local.

En la figura 8 se presentan los pesos medios de la fruta recolectada. Los frutos con mayor peso, casi 1.8 kg/pieza, correspondieron al cultivar Y11220012. Dicho valor resultó ser significativamente mayor que el del resto de cultivares y por encima del óptimo para exportación.

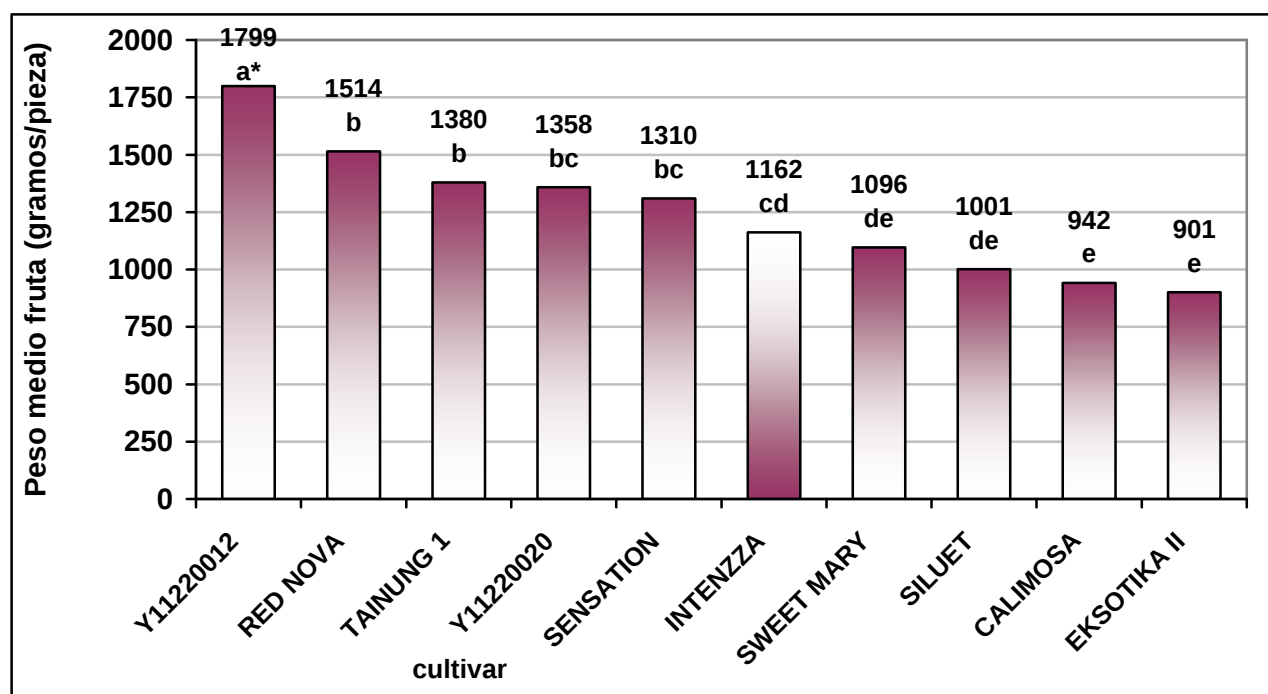


Figura 8: Pesos medios totales de la fruta del ensayo del Sur, ordenados de mayor a menor
*: Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (LSD 95%)



El peso medio de la fruta de Red Nova fue de 1.51 kg/pieza. Tainung 1, Y11220020 y Sensation tuvieron tamaños parecidos, entre 1.3 y 1.4 kg/pieza, que ya entrarían dentro de los pesos más comerciales. Intenzza tuvo frutas con un peso medio de 1.16 kg, un valor bastante similar a Sweet Mary (1.10 kg/pieza). Siluet, Calimosa y sobre todo Eksotika II, tuvieron el menor tamaño, con frutas de 900 a 1000 g/pieza.

Además de Y11220012, Red Nova y Tainung 1 tuvieron un peso de fruta estadísticamente más alto que la del testigo. Calimosa y Eksotika II tuvieron un peso de fruta más bajo.

Es importante tener en cuenta que el peso medio de los frutos varió en función del mes en el que fueron recolectados (tabla 4). Todos los cultivares, salvo Y11220012 (durante prácticamente toda la recolección), Red Nova (hasta julio) y Tainung 1 (hasta junio) tuvieron pesos por debajo de 1.5 kg/pieza.

El peso de los frutos de algunos cultivares se mantuvieron relativamente constantes durante el ciclo de recolección mientras que en otros se observó una disminución notable. Así, la diferencia de peso entre la fruta más pesada y la menos pesada no superó los 300 g/pieza en los cultivares Siluet, Sensation y Sweet Mary.

En Eksotika II, se observó como a partir de julio la fruta comenzó a tener fruta relativamente pequeña, pasando de 758 g/fruto a 596 g/fruto en septiembre, que podría ser explicado por una mayor sensibilidad de este cultivar al frío del invierno.

Tabla 4: Evolución de los pesos medios de la fruta. Ensayo Sur.							
Cultivar	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
	g/pieza						
Red Nova	1822	1901	1609	1520	1347	1094	1303
Calimosa	1100	1022	1111	1133	972	801	733
Eksotika II	1470	1095	1046	964	758	745	596
Intenzza	1283	1276	1188	1210	1063	1056	917
Sensation	1255	1292	1228	1221	1074	998	1069
Siluet	1345	1349	1364	1387	1321	1267	1138
Sweet Mary	1094	1079	1049	1101	879	898	906
Tainung 1	1633	1570	1506	1446	1253	1205	1044
Y11220012	2499	2086	1873	1687	1636	1527	1282
Y11220020	2392	1498	1485	1409	1316	1281	1321

Evolución de sólidos solubles totales

El contenido en sólidos solubles totales es fundamental para que los frutos de papaya sean exportables. Los frutos que se desarrollan en invierno suelen tener un contenido en sólidos solubles totales inferior a los que se desarrollan en verano, y que está relacionado con las



temperaturas y radiaciones que reciben la planta durante el desarrollo del fruto. Se considera que los frutos han de alcanzar un valor mínimo de 10 °Brix para poder ser exportados. Por ello, es especialmente interesante observar la evolución del contenido en sólidos solubles totales (SST) a lo largo del ciclo de recolección. Así, al principio de la recolección la fruta que ha llenado en condiciones de invierno tarda en llegar al estado fisiológico de recolección hasta 240 días desde la floración, mientras que en condiciones óptimas sólo tardaría de 120 a 150 días.

Como un ejemplo del comportamiento de la fruta desarrollada en invierno, se muestran en la figura 2 los resultados de la toma de datos del 30 de abril (337 días tras trasplante). Sweet Mary, BH 65 y Calimosa tuvieron valores medios por encima de 10 °Brix. Eksotika II y Tainung 1 rozaron los 10 °Brix. Siluet e Y11220020 estuvieron en 9.4 °Brix. El resto de variedades se movió en el entorno de los 8.5° Brix, salvo Red Nova, que se quedó en 7.9.

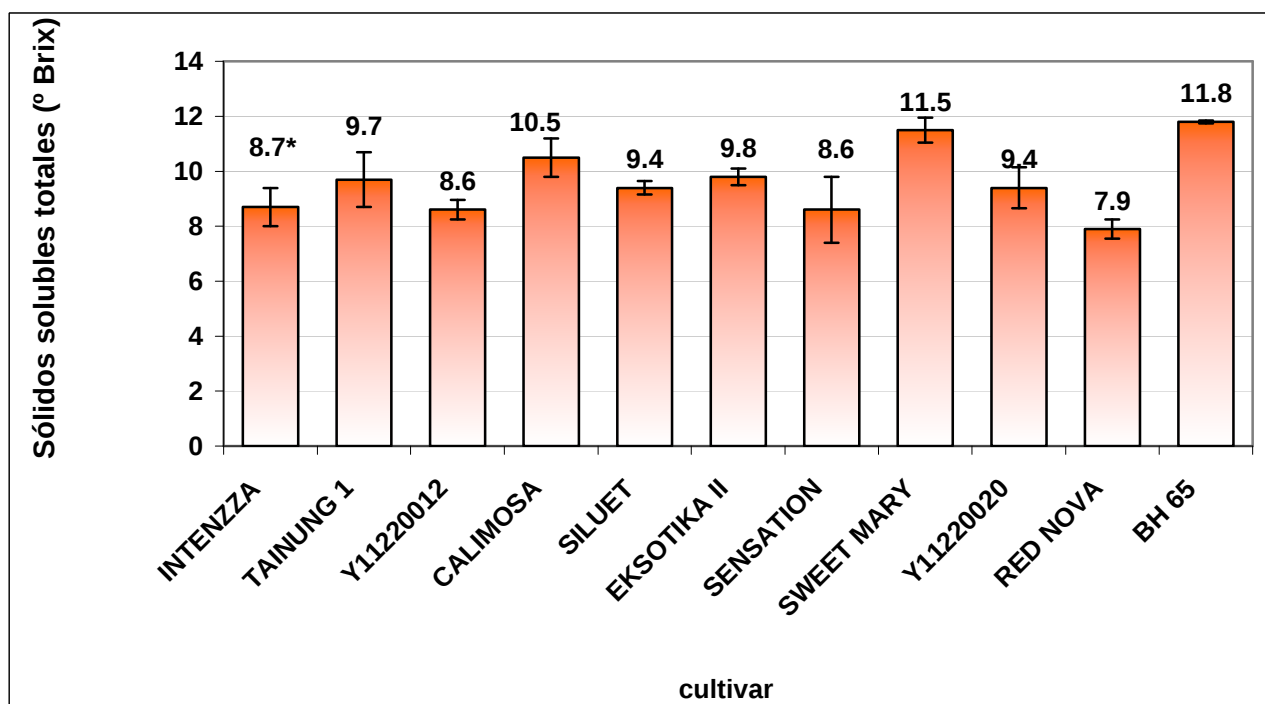


Figura 9: Sólidos solubles totales en la toma de datos del ensayo del Sur del 30 abril (337 dtt).
*: La barra corresponde a la desviación estándar.

Según avanza la recolección, los sólidos solubles totales fueron subiendo, al desarrollarse la fruta fuera de los periodos fríos. A partir de principios de junio, prácticamente todos los cultivares tienen valores por encima de 10 °Brix (En la tabla 5 están los datos de todas las tomas de muestreo). Sweet Mary y Calimosa mantuvieron un valor relativamente alto de sólidos totales disueltos durante todo el periodo.



Tabla 5: Evolución de sólidos solubles totales (Grados Brix). Ensayo Sur.														
Muestreo Cultivar	22-abr 329 dtt	30-abr 337 dtt	13-may 350 dtt	05-jun 373 dtt	30-jul 428 dtt	27-ago 456 dtt	12 sept. 472 dtt							
Red Nova	6.9	0.3	7.9	0.7	10.4	0.6	9.5	2.8	12.9	1.1	--*	--	11.8	1.0
Calimosa	11.0	0.3	10.5	1.4	11.6	1.0	11.8	0.8	13.9	0.6	14.0	1.5	14.6	1.4
Eksotika II	9.7	1.1	9.8	0.6	10.3	0.2	10.7	1.8	13.1	1.6	13.0	0.3	12.2	0.5
Intenzza	7.9	0.1	8.7	1.4	9.9	1.1	10.2	1.1	14.3	0.6	13.9	0.8	13.0	2.0
Sensation	8.7	0.6	8.6	2.4	9.6	0.9	10.8	0.6	16.0	0.6	13.2	1.3	13.5	1.6
Siluet	7.2	0.1	9.4	0.5	9.5	1.2	11.1	2.2	13.2	0.4	13.4	1.1	13.9	2.8
Sweet Mary	11.0	2.1	11.5	0.9	11.2	1.3	12.0	2.4	15.6	0.4	13.7	1.3	16.2	1.5
Tainung 1	8.6	0.3	9.7	2.0	11.0	2.3	10.9	0.1	12.2	0.6	13.1	0.1	13.9	0.9
Y11220012	7.5	0.1	8.6	0.7	9.1	2.0	12.4	1.4	12.8	0.9	10.4	0.6	13.6	0.8
Y11220020	7.3	0.1	9.4	1.5	8.8	0.3	10.3	2.6	12.9	0.2	14.8	2.1	12.2	1.1
BH 65	10.7	1.1	11.8	0.1	11.7	1.4	11.5	0.9	12.6	0.3	--*	--	15.2	0.6

Se muestran: **Media (en negrita)** y Desviación estándar * Sin fruta en el muestreo

RESULTADOS ENSAYO DEL NORTE

Fecha de emisión de la primera flor y del primer fruto.

La emisión de la primera flor se produjo entre los 43 y 61 días tras el trasplante, concentrándose en la mayoría de cultivares entre los 48 y 50 días (tabla 6). El cultivar más precoz en emitir el primer fruto fue Intenzza, con 112 días mientras que Eksotika II tardó una media de 131 días (tabla 6).

Tabla 6: Parámetros no productivos. Ensayo Norte.					
Cultivar	Emisión 1ª flor	Emisión 1º fruto			
	Días hasta emisión	Días hasta emisión	Altura 1º fruto	Altura planta	Diámetro tronco
			cm		
Red Nova	43	121	60 e*	100 e*	9,9 a*
Calimosa	49	117	104 b	190 a	10,1 a
Eksotika II	61	131	103 b	165 c	8,0 b
Intenzza	47	112	60 e	112 de	9,2 a
Sensation	49	121	64 de	104 e	8,9 ab
Siluet	50	115	70 cd	122 d	9,5 ab
Sweet Mary	47	118	99 b	176 bc	9,8 a
Tainung 1	56	125	123 a	183 ab	8,8 ab
Y11220025	49	116	72 c	125 d	9,1 a
Y11220039	48	123	77 c	121 d	9,8 a

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

La altura de la planta cuando emitió el primer fruto fue diferente según el cultivar. En la figura 10 se observa que Tainung 1 lo hizo entorno a 1.2 m. Calimosa y Sweet Mary emitieron el primer



fruto a 1 m y Y11220025, Y 11220039 y Siluet a los 0.7 m . Los cultivares con una altura de emisión más baja fueron Sensation, Red Nova e Intenzza con 0.60 m, aproximadamente.

La altura total de la planta siguió el mismo patrón. Las plantas de Tainung 1 y Calimosa alcanzaron casi 1.80 m, Sweet Mary y Eksotika II 1.65 – 1.76 m, Y11220025 e Y11220039 1.20 m, mientras que Sensation, Siluet, Intenzza y Red Nova sólo crecieron hasta 1.00 - 1.10 m.

Con respecto al diámetro del tronco, no se encontraron diferencias tan marcadas entre los cultivares como en la altura, estando la diferencia entre el más grueso (Calimosa) y el más fino (Eksotika II) en 2.1 cm (Tabla 6).

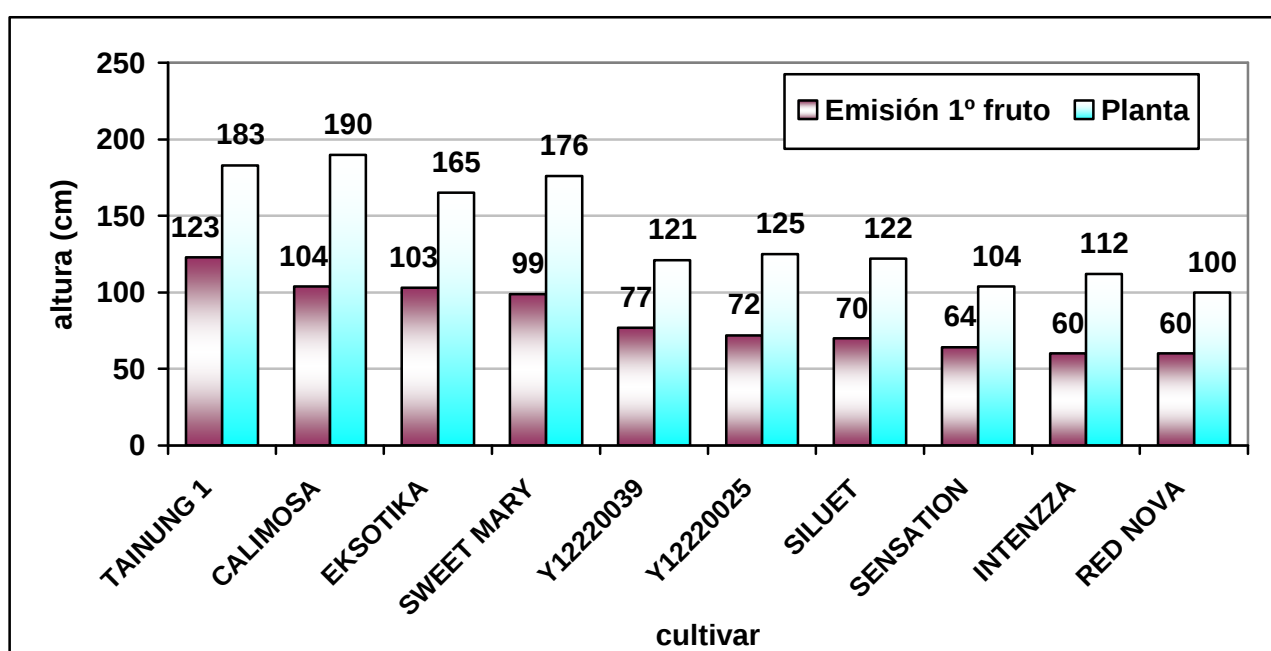


Figura 10: Altura de emisión del primer fruto y de la planta en ese momento en el ensayo del Norte, ordenadas de mayor a menor altura de emisión de 1º fruto.

Producción total

La producción total del ensayo del Norte teniendo en cuenta las 49 recolecciones que se realizaron en 179 días desde el comienzo de la recolección hasta los 472 días tras trasplante se refleja en la figura 11. Las producciones estuvieron entre 43 y 73 kg/planta, equivalentes a 72 - 122 toneladas por hectárea.

El cultivar más productivo fue Sweet Mary, con 73.1 kg/planta. Luego estarían Tainung y Calimosa, con producciones de 69.5 kg/planta y 67.8 kg/planta, respectivamente. Siluet, Y12220025 y Sensation tuvieron más de 60 kg/planta. Intenzza obtuvo 58.7 kg/planta, mientras que Eksotika II produjo 56.2 kg/planta. Y12220039 y Red Nova, con 44.9 y 43.2 kg/planta, fueron los cultivares menos productivos.



Comparando las producciones con el testigo Intenza, Sweet Mary obtuvo una producción estadísticamente superior, mientras que Y12220039 y Red Nova obtuvieron un valor estadísticamente inferior. El resto de cultivares tuvo una producción estadísticamente similar a la del testigo.

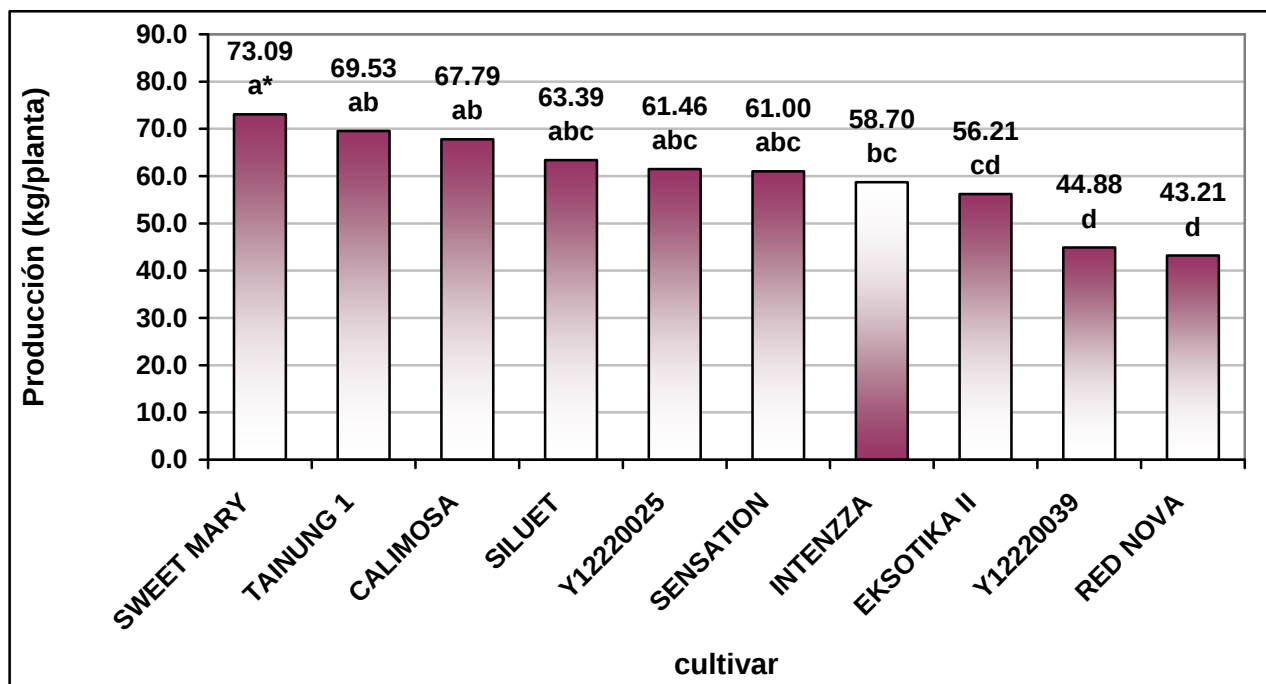


Figura 11: Producciones a 471 dtt del ensayo del Norte, ordenadas de mayor a menor.

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

Producción estacional

La recolección comenzó a los 289 días tras el trasplante. En la figura 12 se observa como Red Nova ralentizó su producción con la fruta cuajada en invierno desde los 430 días. En las últimas recolecciones, se notó esta bajada en casi todos los cultivares, salvo Calimosa, Sweet Mary e Y12220025.

Por el contrario, Sweet Mary, Tainung 1 y Calimosa, con producciones relativamente bajas al principio, aumentaron su ritmo de producción a partir de los 370 - 400 días. El resto de cultivares tuvieron un comportamiento más lineal, manteniendo una producción relativamente estable durante todo el ensayo.

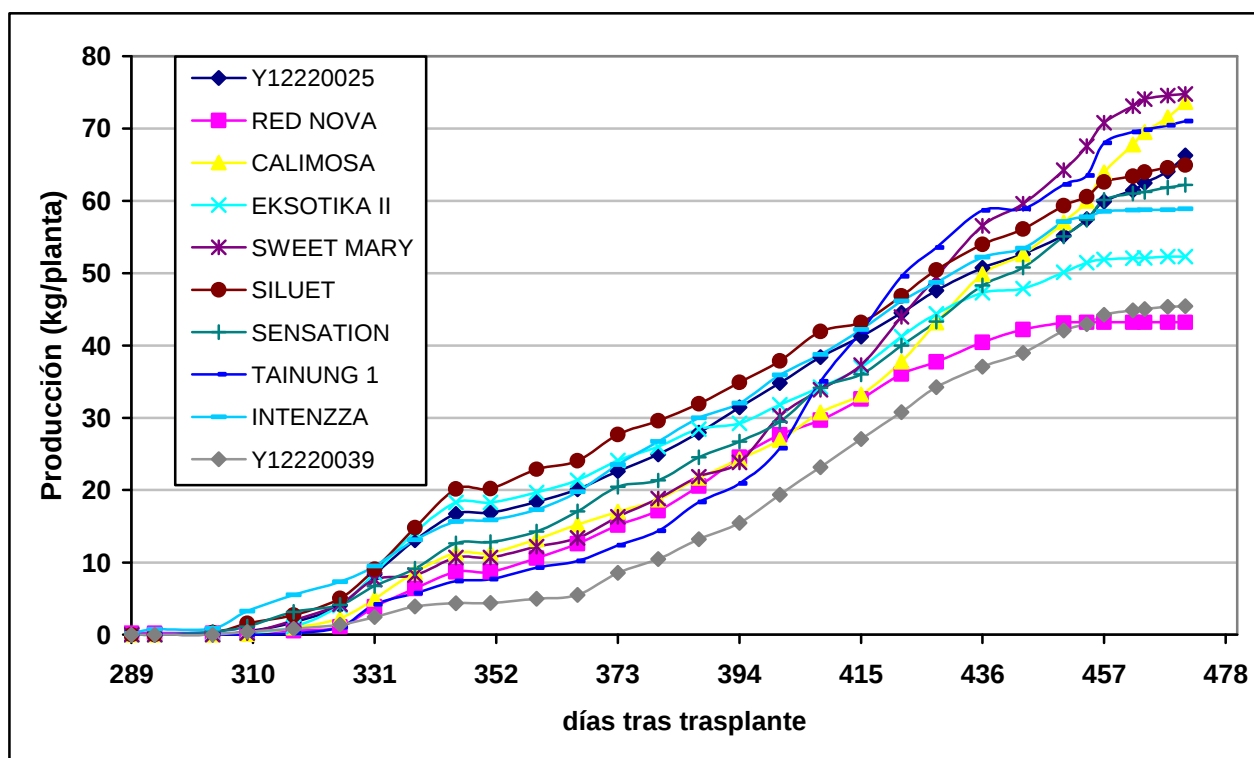


Figura 12: Evolución de las producciones a 471 dtt en el ensayo del Norte.

Peso de la fruta

En la figura 13 están los pesos medios totales de la fruta recolectada. En general, todos los cultivares tendrían un peso comercial aceptable para exportación. Los mayores pesos de fruta correspondieron a Red Nova con 1.35 kg/pieza y Tainung 1, con casi 1.29 kg/pieza. Intenzza, Sensation Sweet Mary tuvieron pesos parecidos, entre 1.14 y 1.16 kg/pieza. Eksotika II, Calimosa e Y12220039 tuvieron frutas con un peso medio de 1.02 a 1.04 kg. Siluet e Y12220025, tuvieron frutas de 870 a 895 g/pieza.

Desde el punto de vista estadístico, Red Nova, con la fruta de más peso, tuvo un valor superior al testigo Intenzza. Por el contrario, Siluet e Y12220025, tuvieron frutas con valores menores que el testigo. El resto de cultivares estuvieron en valores similares al testigo.

Estos valores totales tienen que interpretarse junto con la evolución a lo largo del ensayo, que se presentan en la tabla 7. En marzo, sólo se recolectaron 6 frutas de todo el ensayo, de 2 cultivares, por lo que los datos no serían representativos. Esto mismo podría haber pasado en septiembre con la fruta de Red Nova (se recogieron sólo 6 frutas en 8 recolecciones).

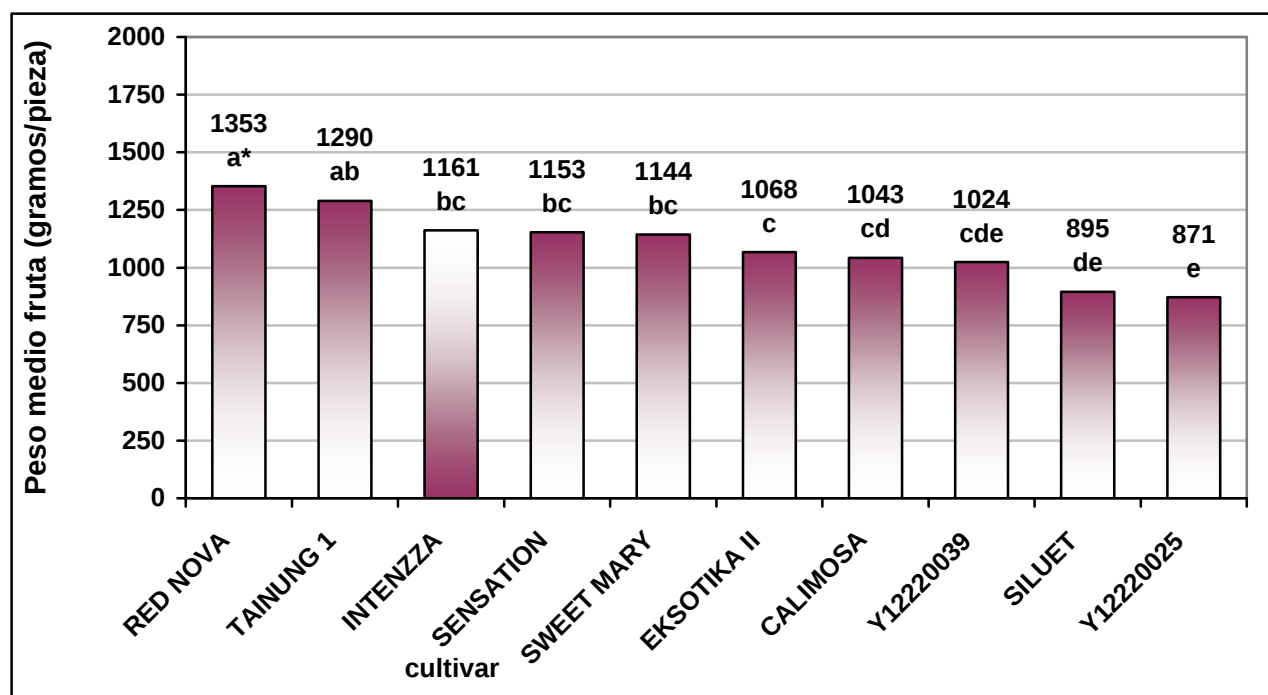


Figura 13: Pesos medios totales de la fruta en el ensayo del Norte a 471 dtt ordenados de mayor a menor.
*: Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (LSD 95%)

Tabla 7: Evolución de los pesos medios de la fruta. Ensayo Norte.							
Cultivar	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre*
	g/pieza						
Red Nova	2400	1383	1614	1376	1226	1280	2033
Calimosa	0	1455	1160	1037	1013	1068	949
Eksotika II	0	1538	1311	1020	902	935	826
Intenzza	1800	1897	1439	1297	947	932	1145
Sensation	0	1925	1419	1312	997	1008	1004
Siluet	0	1206	1026	956	847	815	728
Sweet Mary	0	1758	1333	1194	1096	1119	1027
Tainung 1	0	2075	1581	1488	1293	1156	1181
Y12220025	0	1223	998	892	849	816	710
Y12220039	0	1983	1332	1165	1043	955	818

*: En septiembre, sólo se muestran datos hasta el 25/09

En abril, Tainung 1, Y12220039, Sensation, Intenzza y Sweet Mary tuvieron un tamaño de fruta por encima de 1.7 kg/fruta, mientras que el resto de cultivares estuvieron por debajo de los 1.5 kg/pieza durante todo el periodo considerado.

Y12220025, Siluet, Sweet Mary y Calimosa mantuvieron un tamaño de fruta más o menos constante durante todo el ensayo, mientras que Y12220039 y Eksotika II tuvieron quizás más vaivenes.



Evolución de sólidos solubles totales durante el ensayo

En la toma de datos del 15 de mayo (338 dtt) (Figura 14), que podría representar el comportamiento de la fruta desarrollada en invierno, BH 65, Y12220025, Calimosa, Eksotika II y Sweet Mary superaron los 10 °Brix. Siluet rozó los 10 °Brix. El resto de cultivares se movió en el entorno de los 7.5 – 8.6 °Brix, entre ellos el testigo Intenza.

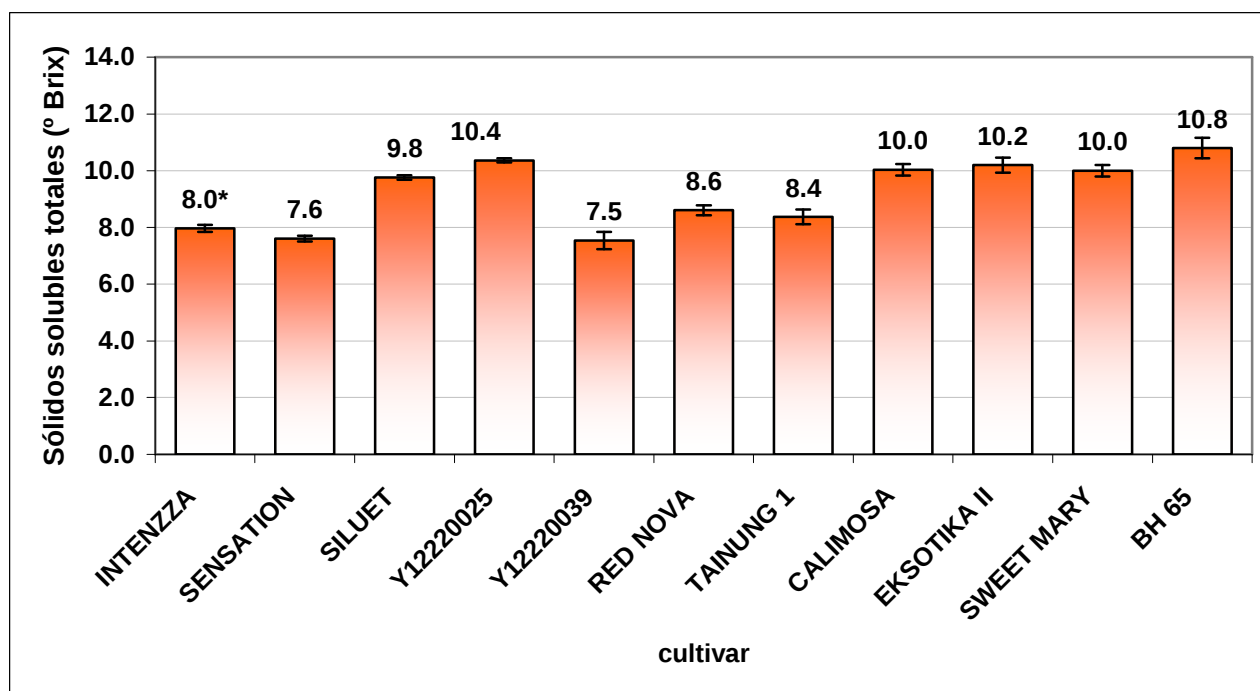


Figura 14: Sólidos solubles totales en la toma del ensayo del Norte del 15 mayo (338 dtt)

*: La barra corresponde a la desviación estándar.

Según avanzó la recolección, los sólidos solubles totales subieron, al desarrollarse la fruta fuera de los periodos fríos. A partir de principios de julio, prácticamente todos los cultivares tienen valores por encima de 10 °Brix (En la tabla 8 están los datos de todas las tomas de muestreo). Sweet Mary, Eksotika II, Y12220025 y Calimosa mantuvieron un valor relativamente alto de sólidos solubles totales durante todo el periodo.



Tabla 8: Evolución de sólidos solubles totales. (Grados Brix). Ensayo Norte.												
Muestreo Cultivar	15 mayo	338dtt	2 junio	356 dtt	24 julio	378 dtt	10 julio	394 dtt	31 julio	415 dtt	15 sept.	456 dtt
Red Nova	8.6	0.3	8.9	0.9	8.2	0.2	8.8	0.2	8.9	1.8	9.6	0.3
Calimosa	10.0	0.4	10.4	0.3	10.1	0.1	10.8	0.3	10.3	0.3	13.1	0.3
Eksotika II	10.2	0.5	10.0	0.2	10.1	0.1	11.4	0.4	12.1	1.1	13.8	1.1
Intenzza	8.0	0.3	8.8	0.9	8.5	0.3	9.0	0.5	8.6	0.4	10.9	1.1
Sensation	7.6	0.2	7.9	0.1	7.8	0.2	9.3	0.2	10.8	1.4	9.9	0.3
Siluet	9.8	0.2	9.9	1.1	8.6	0.2	10.1	0.4	10.9	0.3	12.5	0.5
Sweet Mary	10.0	0.4	10.5	0.4	10.3	0.2	11.0	0.2	10.9	0.5	13.0	0.3
Tainung 1	8.4	0.5	8.4	0.4	8.5	0.1	10.5	0.4	11.2	0.6	11.6	1.0
Y12220025	10.4	0.2	10.5	0.6	10.2	0.2	10.8	0.3	11.9	0.4	13.6	0.3
Y12220039	7.5	0.6	7.3	0.3	8.1	0.2	9.6	0.2	10.6	1.2	10.2	0.5
BH 65	10.8	0.7	11.2	0.4	11.0	0.2	12.2	0.5	12.9	0.5	14.0	0.9

Se muestran: **Media (en negrita)** y Desviación estándar

COMPARACIÓN DE LAS DOS LOCALIZACIONES

En el ensayo del norte, las alturas de emisión del primer fruto y de la planta fueron menores: en el caso de la emisión del primer fruto (ver figura 15), la diferencia estuvo entre 8 cm en Sensation y 43 cm en Eksotika II. Tanto el sombreado en el invernadero de la zona sur como el manejo del riego al principio del cultivo en el norte pudieron provocar esta diferencia.

En función de lo anterior, parece que se puede influir de forma positiva en la disminución de la altura de la planta en las primeras fases del cultivo (hasta el llenado de las primeras frutas):

- Procurando que la cubierta de los invernaderos se mantenga lo más limpia posible, especialmente en el caso de la malla.
- Manejando el riego de forma muy ajustada.

En la tabla 9 se presentan los parámetros productivos. En cuanto a producción y el peso de la fruta, se podrían considerar comparables, con pequeñas diferencias entre localizaciones. También se observó un comportamiento similar en lo referente a sólidos totales disueltos, con buenos resultados para Calimosa, Sweet Mary, Eksotika II y Tainung 1, por encima de 10 °Brix, en ambas localizaciones.

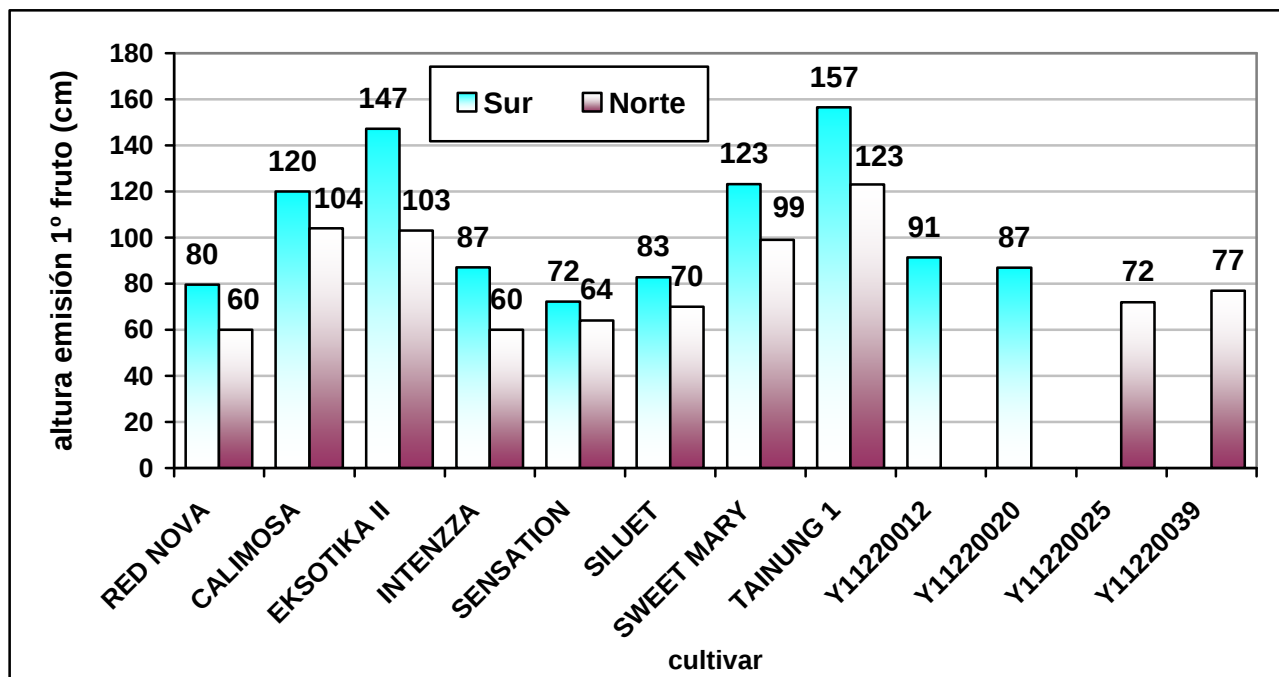


Figura 15: Comparación de la altura de emisión del primer fruto en los dos ensayos.

Tabla 9: Comparación de distintos parámetros productivos entre los dos ensayos								
Cultivar	Producción total		Peso medio fruta		Sólidos solubles totales °Brix			
	kg/planta		g/pieza		Comienzo de ciclo		final de ciclo	
	Norte	Sur	Norte	Sur	Norte 24/6*	Sur 5/6*	Norte 15/9*	Sur 12/9*
Red Nova	43.2	38.3	1350	1514	8.9	9.5	9.6	11.8
Calimosa	67.8	56.1	1042	942	10.1	11.8	13.1	14.6
Eksotika II	56.2	41.8	1046	901	10.1	10.7	13.8	12.2
Intenzza	58.7	62.7	1158	1162	8.5	10.2	10.9	13.0
Sensation	61.0	48.8	1137	1310	7.8	10.8	9.9	13.5
Siluet	63.4	53.9	896	1001	8.6	11.1	12.5	13.9
Sweet Mary	73.1	54.1	1143	1096	10.3	12.0	13.0	16.2
Tainung 1	69.5	68.3	1288	1380	8.5	10.9	11.6	13.9
Y11220012	---	71.5	---	1799	---	12.4	---	13.6
Y11220020	---	59.3	---	1358	---	10.3	---	12.2
Y11220025	61.5	---	868	---	10.2	---	13.6	---
Y11220039	44.9	---	1028	---	8.1	---	10.2	---

*: Fecha de la toma de datos

Con respecto a los cultivares con referencia alfanumérica, Y12220012 fue bastante productivo en el sur, aunque su tamaño de fruta no lo haría especialmente adecuado para la exportación. Y11220025, ensayado en el Norte, pareció tener un tamaño de fruta y un contenido en sólidos solubles totales adecuados para la exportación.

Oficinas 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 Muñoz, 5	922 815 700	aeaicod@tenerife.es
S.J. de la Rambla	Avda. 19 de marzo, San José	922 360 721	aeaicod@tenerife.es
El Tanque	C/ Pedro Pérez González s/n.	922 136 318	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
Vilaflor	Avda. Hermano Pedro, 22.	922 709 097	aeagr@tenerife.es
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	aeaar@tenerife.es
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 058	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	922 573 110	ccbiodiversidad@tenerife.es

Síguenos en:

www.agrocabildo.com

