



Área de Industria, Comercio,
Sector Primario y Bienestar Animal

SERVICIO TÉCNICO DE AGRICULTURA Y
DESARROLLO RURAL

INFORMACIÓN TÉCNICA



ENSAYO DE VARIEDADES DE CALABACÍN BLANCO

Ciclo primavera – verano. Campaña 2023



IT 4 / 2023

2023 Oct.



www.agrocabildo.org



Esta publicación es gratuita. Se autoriza su reproducción mencionando a sus autores

-
- Edita** Excmo. Cabildo Insular de Tenerife. Área de Industria, Comercio, Sector Primario y Bienestar Animal. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural
- Publica** Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural
- Fotografías** Autores

Autores

María Begoña Leiva Ormazábal (Alumna Grado Ingeniería Rural y del Medio Rural. Universidad de La Laguna)

Luisa B. Trujillo Díaz (Agente de Extensión Agraria. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife).

Domingo J. Ríos Mesa (Jefe de Servicio. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife)

Belarmino Santos Coello (Responsable Proyecto Horticultura Intensiva. Agente de Extensión Agraria. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife)



**Área de Industria, Comercio,
Sector Primario y Bienestar Animal**
Servicio Técnico de Agricultura y
Desarrollo Rural

RESUMEN

El objetivo de este ensayo fue evaluar el comportamiento de nuevos cultivares de calabacín blanco. Se ensayaron 10 cultivares frente a Casablanca como variedad testigo. El ensayo se llevó a cabo en una finca colaboradora en Camino de Las Cañadas (Güímar) a una altura de 141 msnm en un invernadero tipo parral con cubierta plástica y laterales de malla. El trasplante se realizó el 15/5/2023 y la recolección comenzó el 14/06/2023 y se dio por terminada el 22/07/2023. Como suele pasar en la zona, hubo una alta incidencia de oídio. En las condiciones del ensayo, Giotto, Jazy, Muralla y Sara, con más de 10 frutas comerciales/planta, tuvieron una mayor producción de calabacines comerciales que el testigo Casablanca. El peso medio de los calabacines, muy dependiente del ritmo de recolección y del tipo de fruta deseado para comercializar, estuvo entre 445 y 522 g/pieza. Las producciones comerciales de CZI10444, Jazy y Muralla, con más de 5 kg/m² fueron estadísticamente superiores al testigo. Todos los cultivares ensayados tuvieron una forma similar a Casablanca (blanco largo abombillado) salvo Kinzica, Aicha y CZI10354 con color más blanco y una forma más alargada y Nurizelli con un color más oscuro que el testigo.

1. INTRODUCCIÓN

En Canarias hay una producción de calabacín continua, que abastece prácticamente el 100% del mercado interior durante todo el año (MERCATENERIFE, 2022). Según los datos de la Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias la superficie de calabacín en Canarias se ha mantenido en el entorno de las 450 ha en la serie 2016 – 2021, siendo el 4º cultivo en superficie en importancia dentro de las hortalizas. De la misma forma se observa un aumento de la superficie en cultivo protegido, suponiendo en los últimos 5 años casi un 50%. En el caso de Tenerife, la superficie en 2021 era 226 ha, relativamente estable en los últimos 4 años, pero con una superficie bajo invernadero más alta (75%) (ISTAC, 2023).

En Estados Unidos, Europa Occidental y en la España Peninsular, el calabacín más popular sería el cilíndrico verde o “zucchini” (MERCASA, 2009, Robinson y Decker, 2004), mientras que en Oriente Medio y en Canarias se prefiere el cilíndrico blanco, ligeramente abombado en el extremo distal (Robinson y Decker, 2004, MERCATENERIFE, 2022). Esta es una de las razones por la que la producción local sea prácticamente el 100% de la demanda.

La oferta de material vegetal de calabacín blanco abombillado es bastante menor que la de zucchini, con sólo un 31% del total del material disponible. Además, la disponibilidad de cultivares con tolerancia a enfermedades es menor (Marín, 2021). Se puede encontrar material con tolerancia al virus del mosaico del calabacín (CMV), el virus del mosaico de la sandía nº2 (WMV-2), el del mosaico amarillo del zucchini (ZYMV) y de la mancha anular de la papaya (PRSV). La última tolerancia introducida ha sido al virus “Nueva Delhi” (ToLCNDV) (Perera y Espino, 2017; Marín, 2021).

En cuanto al oídio, existe material con tolerancia a las dos especies que atacan al calabacín: *Podosphaera xanthii* (siendo sinónimos *P. fusca*, *Sphaeroteca fusca* y *S. fuliginea*) y *Golonivyces cichoracearum* (sin. *Erysiphe cichoreaceraum*). o sólo a la primera (Marín, 2021). Aunque se pensaba que la principal especie era *G. cichoracearum*, parece que *P. xanthii* es la especie más prevalente (Robinson y Decker, 2004). El oídio es una de las enfermedades más importantes en el calabacín, siendo el uso de variedades con tolerancia una herramienta muy importante, tanto más teniendo en cuenta que el ritmo diario de recolección hace difícil el uso de muchos productos fitosanitarios.

El uso de nuevos cultivares de hortalizas, en general y de calabacín en particular, adaptados a las condiciones agroclimáticas variables es una de las estrategias para atenuar los problemas derivados del Cambio Climático, bien por su adaptación a condiciones agroclimáticas cambiantes para el desarrollo o por la tolerancia a enfermedades (oídio y a virosis) especialmente importante para el manejo integrado de plagas y enfermedades (Bisbis et al., 2018; Cohen et al., 2003; Perera y Espino, 2017).

Dado que la última experiencia con calabacín blanco realizada por el Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo de Tenerife fue en 2009 (Trujillo et al., 2009), que algunos de los cultivares más utilizados han dejado de comercializarse y a la presencia de nuevo material en el mercado, dentro del Plan Anual de Trabajo de 2023 se ha realizado un ensayo de cultivares de este tipo varietal con el objetivo de analizar la estructura varietal existente en el mercado, su adaptabilidad a nuestras condiciones y transferir los resultados obtenidos al sector.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En este ensayo se estudió el comportamiento del material vegetal de calabacín blanco disponible en la isla de Tenerife en el mes de mayo de 2023, solicitándolo a las empresas distribuidoras en Canarias, además de la empresa Intersemillas, una de las casas comerciales con un portafolio más extenso en este tipo varietal. Se eligió como testigo el cultivar Casablanca, bastante conocido y probablemente el más cultivado en la isla de Tenerife. Los cultivares ensayados fueron los listados en la tabla 1, donde también se presentan algunas características relevantes.

El ensayo se llevó a cabo en la explotación colaboradora experimental de la empresa SAT IZAÑA, en la zona de Camino Las Cañadas en el municipio de Güímar, en una parcela a una altura de 141 msnm. En concreto se situó en un invernadero tipo parral de cubierta plana de 4 m de alto, con cubierta de plástico enalado y laterales de malla. El cultivo anterior fue tomate.

El suelo donde se enclavó el ensayo correspondería a un suelo de textura arcillo arenosa. Los valores analíticos fueron correctos (CE: 1,6 dS/m; materia orgánica: 4%; complejo cambio relativamente equilibrado) salvo el pH con un valor de 8,4. El agua de riego utilizada fue de mezcla pozo y galería con una CE de 0,9 mS/cm y un pH de 8,3, con más cloruros que bicarbonatos, sódico-magnésica, con problemas de infiltración intermedio ($SAR_{\text{corregido}} = 4,6$).

Tabla 1: Cultivares ensayados		
Cultivar	Obtendor/ Comercializador	Características*
Aycha	Intersemillas	Sin resistencias
Casablanca	Seminis	Testigo /sin resistencias
CZI10354	Intersemillas	ZYMV / CMV / Px
CZI10444	Intersemillas	WMV2 / ZYMV / CMV / Px
CZI10446	Intersemillas	WMV2 / ZYMV / CMV / Px
Giotto (CRX90204)	Cora Seeds	WMV / ZYMV / CMV / Px/Gc
Jazy	Agro-Tip	WMV / ZYMV / CMV / PM
Kinzica (WC127254)	Rijk Zwaan	ZYMV / ToLCNDV/ PM
Muralla	Intersemillas	WMV2 / ZYMV / CMV / Px
Nurizelli	Fitó	WMV / ZYMV / CMV / PRSV
Sara	Intersemillas	Px

*: Características facilitadas por la casa comercial o por Marín (2021)

Códigos enfermedades (ISF, 2022): CMV: virus del mosaico del pepino, WMV 2: virus del mosaico de la sandía tipo 2. ZYMV: virus del mosaico amarillo del zucchini. PRSV: virus de la mancha anular de la papaya. ToLCNDV: Virus Nueva Delhi de la hoja curvada del tomate. PM: oidio (sin identificar especie): Gc: *Golomyces cichoearum* (oidio). Px: *Podosphaera xanthii* (oidio)

Los cultivares se sembraron en el vivero de la propia explotación el 26 de abril de 2023. El trasplante se llevó a cabo el 15 de mayo de 2023. El marco de plantación fue de 1,08 plantas / m² (120 cm entre filas x 80 cm entre plantas).



Figura 1: Distintos estados del cultivo.1: Inicio del cultivo con la manta puesta. 2: 13 de junio (29 dtt). 3: 30 junio (45 dtt).4: (2 julio (68 dtt)

El manejo del cultivo (riego, fertirrigación, labores culturales y manejo integrado de plagas y enfermedades) se realizó de acuerdo con las prácticas habituales de la empresa. Se utilizó un riego por goteo con un lateral por línea con emisores de 2 L/h cada 15 cm para intentar tener una franja húmeda continua en cada fila. También se colocó una manta térmica para evitar infecciones tempranas de virus que se colocó el día del trasplante y se retiró el 6 de junio. Por último, también se colocó un acolchado en la línea con plástico biodegradable de 1 m de ancho. Se realizó un entutorado holandés con los hilos colgados a una altura de 3 m, usando clips para fijar la planta al hilo. La polinización se realizó mediante abejas, colocando una colmena en el interior del invernadero el 10 de junio.

La recolección comenzó el 14 de junio de 2023, (30 días del trasplante, dtt) finalizando el 22 de julio (68 dtt), lo que supone 38 días de recolección. Las recolecciones se hicieron de forma diaria, de lunes a sábado.

El diseño estadístico del ensayo fue en bloques al azar con tres repeticiones y 11 tratamientos, correspondientes a los cultivares ensayados. El tamaño de la parcela experimental fue de 9,72 m² (1 fila de 7,2 m de largo, con un total de 9 plantas). Se dispusieron filas para evitar posibles efectos borde.

2.1 Parámetros medidos en el ensayo

- **Frutos recolectados:** se determinó el número de frutos recogidos, comerciales y de destrío en cada recolección, para cada unidad experimental.
Se contemplaron los siguientes destríos: calabacines grandes (con un grado de madurez por encima del deseado) y con síntomas de mala polinización “frutos soplados” (fig. 2), por cada unidad experimental. La determinación del punto de corte y de los destríos fue realizada por el personal de la propia explotación.
- **Peso de los frutos.** De forma semanal, se realizó el pesado de los frutos comerciales por cada unidad experimental.
- **Longitud de los frutos.** De forma semanal, se midió la longitud de los frutos comerciales por cada unidad experimental. Este parámetro suele ser el criterio en la calibración de los calabacines. Se tuvieron en cuenta los calibres que se señalan en la tabla 2.
- **Producción comercial:** Se determinó multiplicando el número de calabacines comerciales recogidos en cada semana por el peso medio medido, para cada unidad experimental.



Figura 2: Fruto “soplado”

Tabla 2: Calibre de la fruta en función de su longitud (Adaptado de Domene y Segura, 2014)	
Calibre	Longitud de la fruta
M1	14-18 cm
M2	18-21 cm
G	21-30 cm
GG	30-35 cm

- **Incidencia de oídio:** El oídio es uno de las enfermedades más frecuentes en la explotación. Se realizaron 3 estimaciones visuales generales de la incidencia de oídio, considerando el valor 1 para un ataque similar al testigo Casablanca, un 0 para las unidades experimentales con mayor incidencia y un 2 para las unidades experimentales con una menor incidencia.

Se llevaron muestras de hojas al Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias con síntomas de oídio del testigo, de otros cultivares con síntomas leves y de cultivares con síntomas graves para identificar las especies presentes.

2.2 Condiciones climáticas

Dependiendo de la fase vegetativa, se han establecido diferentes niveles de temperatura para el calabacín:

- **Desarrollo vegetativo de la planta:** Este se ve fundamentalmente favorecido con temperaturas entre los 25 y 30°C. Con respecto a las temperaturas máximas, no debe superarse los 35°C durante la fase de crecimiento, debido a que un aumento considerable de la transpiración ocasiona daños a las plantas por deshidratación. Estos daños aumentan cuando la humedad relativa es inferior al 70%. Con respecto a las mínimas, el calabacín soporta mejor las temperaturas por debajo de su óptimo dentro del género *Cucurbita*. El cero vegetativo del cultivo oscila entre 8 y 10°C (Reche, 1997, Robinson y Decker, 2004).
- **Floración y desarrollo del fruto:** La temperatura óptima debe rondar los 20°C durante la noche, y los 25°C durante el día. Por encima de 38°C se produce un cambio en la expresión sexual en las yemas florales que se estén formando en ese momento, cambiando de femeninas a masculinas (Staub y Wehner, 2017). Temperaturas inferiores a 10°C provocan la caída de las flores (Reche, 1997).

Se tomaron datos de temperatura y humedad durante la experiencia, registrados con un medidor Hobo MX2301A, en la propia parcela experimental. En la figura 3 se presentan los datos de temperatura. Durante el periodo de recolección, en las primeras dos semanas, las máximas estuvieron generalmente en el entorno de 30 – 35°C salvo un día, las medias muy cercanas o por debajo de 25°C y las mínimas entre 18 y 20°C. En las siguientes 3 semanas, las máximas sobrepasaron los 35°C en bastantes días, con una máxima de 39.1°C el 29 de junio. Esas condiciones ya serían favorables para problemas en la expresión sexual de las yemas florales. Las medias superaron los 25°C con mínimas ligeramente por encima de 20°C.

En la figura 4 se representan las humedades relativas medias medidas en la parcela del ensayo. Se observa como en las 2 primeras semanas, con un crecimiento bajo del cultivo y con la manta térmica puesta, la humedad dentro del invernadero era relativamente baja (máximas por debajo del 80% y medias por debajo del 60%). Una vez retirada la manta térmica y con el crecimiento activo del cultivo, la humedad subió a niveles más altos, con máximas entre el 80 y el 90%, medias

entre el 60 y el 70% y mínimas en el entorno del 40 - 50%. El 16 de junio y especialmente del 12 al 15 de junio hubo bajadas importante de la humedad relativa.

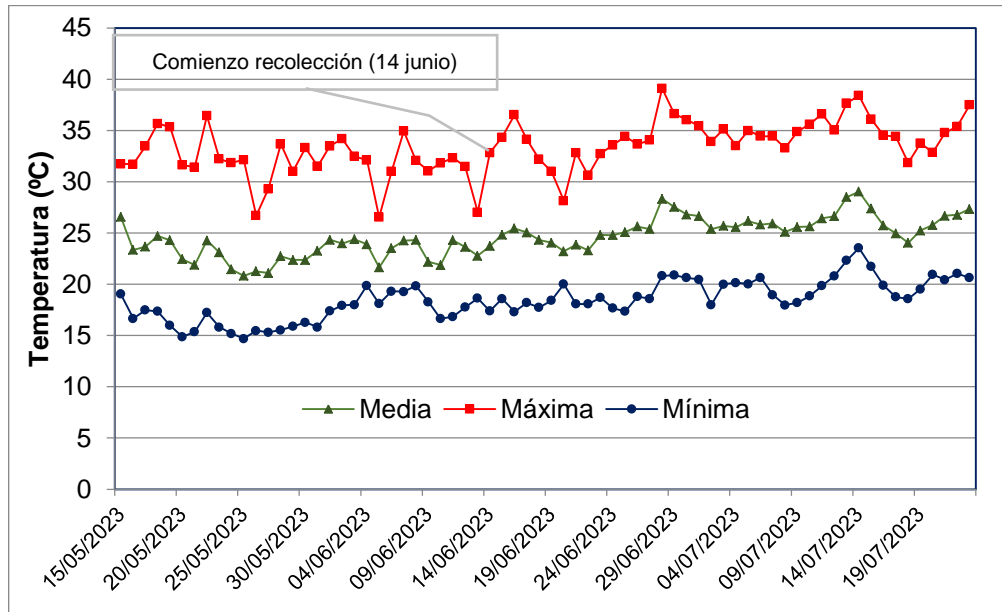


Figura 3: Temperaturas registradas en la parcela de ensayo

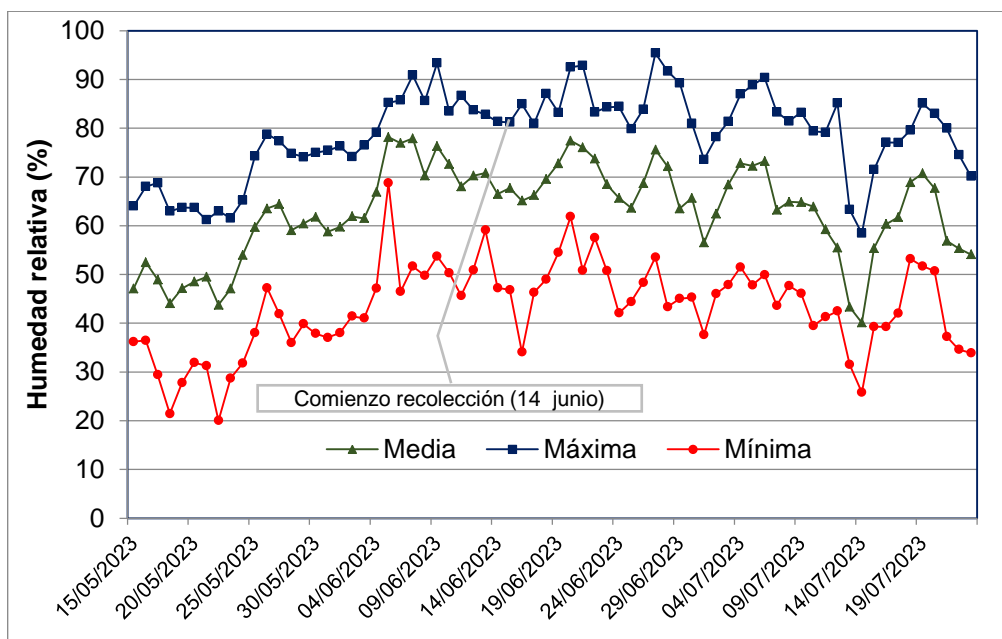


Figura 4: Humedades relativas registradas en la parcela de ensayo en el periodo considerado

Salvo en los episodios de calor, las condiciones climáticas fueron óptimas para el desarrollo de oídio que corresponden a un intervalo de 10 a 35°C con un óptimo de 23 – 26°C y humedades por encima del 50% (Blancard et al., 1991).

3. RESULTADOS

3.1 Producción en unidades recolectadas

El tamaño del calabacín depende del mercado de destino: en Gran Canaria, los calabacines comerciales suelen tener un tamaño bastante pequeño (recolectándose prácticamente con la flor sin marchitar) mientras que en Tenerife los calabacines se recolectan con un tamaño algo más grande, casi llegando a los 400 – 500 g/pieza. Por otra parte, la velocidad de crecimiento del calabacín puede llegar hasta 1.9 a 2.5 cm de largo por día, más alta cuanto mayor sea la temperatura (Maynard, 2007). Estas dos características marcan el ritmo de recolección. Se ha visto que el ritmo de recolección influye mucho más en el peso de la fruta recolectada que en el número de calabacines recolectados (Perez et al., 2010). Por lo tanto, puede ser interesante la producción expresada en calabacines recolectados en vez de en kilogramos: sabiendo el peso medio del calabacín que se pretende recolectar, se podría estimar la producción.

Tabla 4: Producción en unidades recolectadas				
Cultivar	Producción comercial			Destrío
	piezas/planta	piezas/m ²		% piezas
Aycha	9,0	9,3	abcd*	1,3
Casablanca	8,2	8,5	cd	2,9
CZI10354	8,3	8,6	bcd	4,3
CZI10444	10,0	10,4	abc	4,9
CZI10446	9,1	9,5	abcd	2,5
Giotto	10,7	11,1	a	4,0
Jazy	10,6	11,0	a	4,4
Kinzica	7,7	8,0	d	0,5
Muralla	10,1	10,6	a	2,7
Nurizelli	7,9	8,2	d	6,1
Sara	10,1	10,5	ab	1,9

CV estadístico = 11,8%

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

En este caso (Tabla 4), Giotto, Jazy, Muralla y Sara, con más de 10 unidades comerciales /m² obtuvieron una producción significativamente más alta que el testigo Casablanca. El resto de cultivares obtuvo una producción estadísticamente similar a la del testigo, 8,5 unidades/m². Esta producción debe tenerse en cuenta que se produjo en 38 días (5 semanas y media).

Los destríos fueron en general bastante bajos, menores del 5%, salvo Nurizelli que llegó a un 6%, siendo el criterio más frecuente para desechar una fruta como no comercial que el calabacín ya había superado el punto óptimo de recolección (Tabla 4). Cabe destacar que el 99,5% de los calabacines recolectados de Kinzica fueron comerciales, lo que podría indicar una menor velocidad de

desarrollo del fruto que sería interesante en condiciones de alta temperatura o en condiciones donde no se pueda tener una recolección diaria.

3.2 Producción en kilogramos recolectados

Como se comentó en el apartado anterior, el tamaño en que se corta la fruta tiene un componente de mercado relativamente importante. En el apartado 3.4 se presentan los pesos medios recogidos en el ensayo en los que el punto de recolección fue el establecido en la explotación. A partir de los pesos medios y de la cantidad de calabacines recolectados, la producción comercial se presenta en la figura 5.

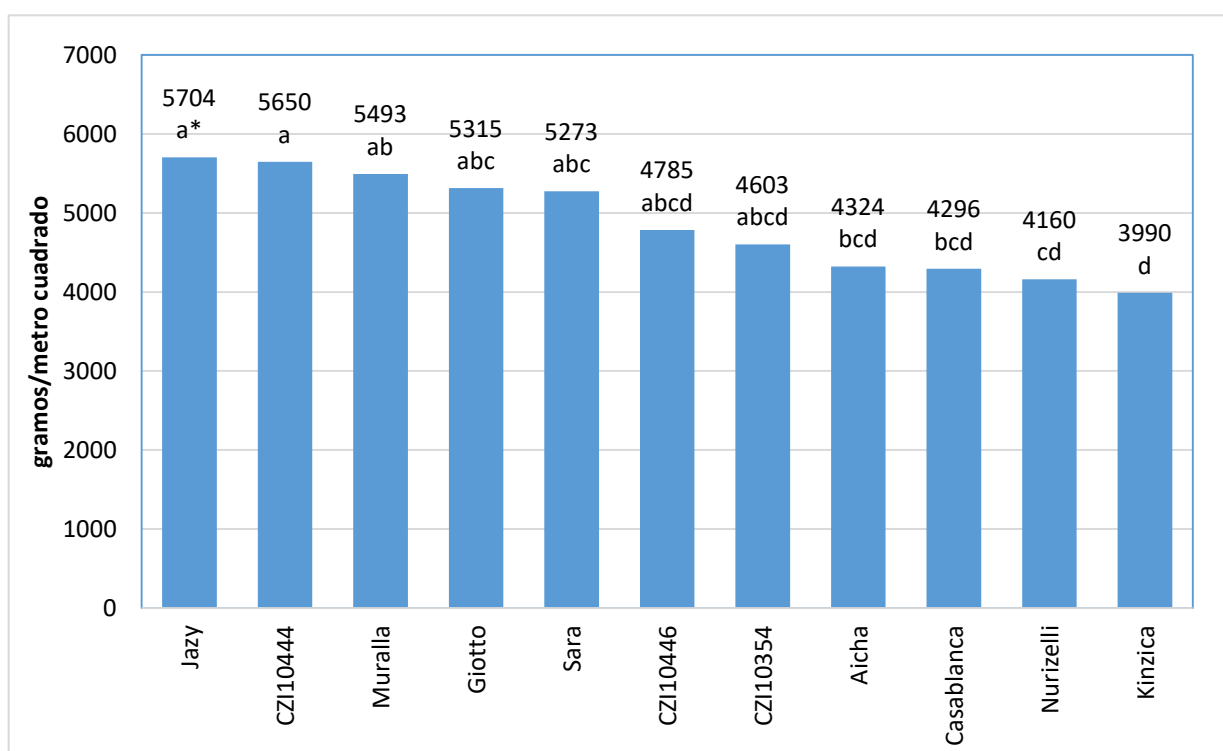


Figura 5: Producción comercial en el ensayo, ordenada de mayor a menor.
 *: Cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test LSD 95%)

CZI10444, Jazy, Muralla, Giotto y Sara superaron los 5 kg/m², comparados con los 4,3 kg/m² de Casablanca. Se podría englobar un segundo grupo formado por CZI10354 y CZI10446, con 4,5 – 4,7 kg/m². Por último, estarían Aycha, Casablanca, Nurizelli y Kinzica, con 3,9 – 4,3 kg/m². Sólo Jazy y CZI10444, ambos con más de 5,5 kg/m², tuvieron una producción estadísticamente superior a Casablanca. Esta producción está dentro de los valores normales en calabacín blanco en la zona de Chipiona (Cádiz) (Vela, 2017) y algo por debajo del valor medio que señala la Consejería de Agricultura en su análisis de costes de cultivo (6.5 kg/m²) (ISTAC, 2023).

3.3 Evolución de la producción

El ciclo del cultivo fue relativamente corto, con un total de 68 días, siendo 38 de recolección, (4 semanas y media). En la figura 6 se observa como Giotto fue el cultivar más productivo desde los 40 dtt hasta al final del ensayo. Desde los 60 dtt se notó una bajada de la producción en ese cultivar, probablemente debida al ataque de virus de amarilleo, ya que tuvo una incidencia más temprana que en el resto de cultivares y más severa (figura 7). El ataque fue identificado por el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería como una infección combinada de Virus de las venas amarillas del pepino (CVYV) y virus del amarilleamiento transmitido por pulgones (CABYV), junto con ZYMV y PRSV.

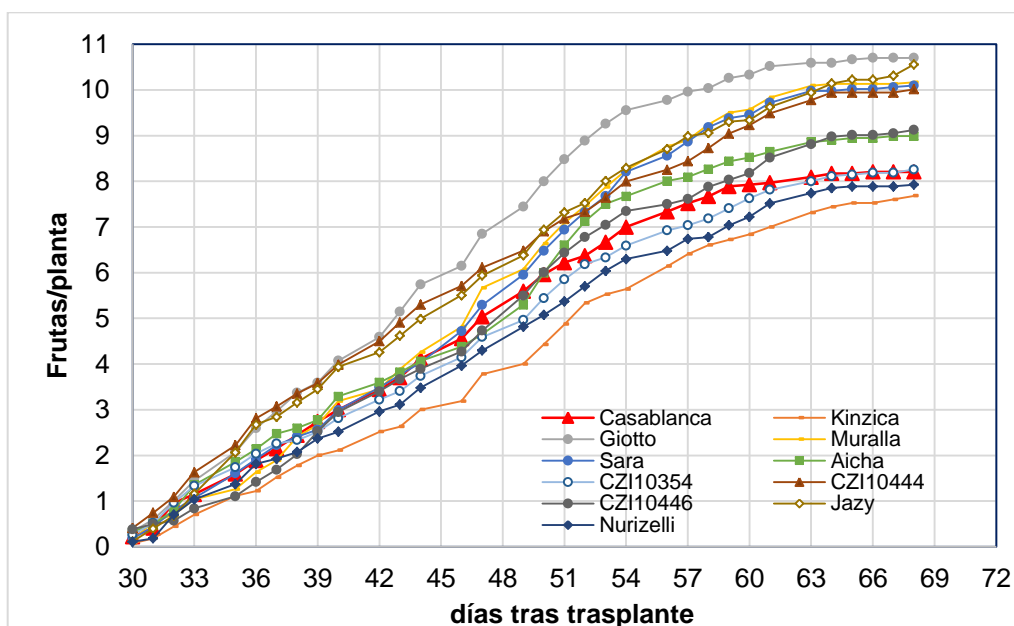


Figura 6: Evolución de la producción en cada recolección durante el ensayo.

Ligeramente por debajo de Giotto estuvieron CZI10444 y Jazy con un comportamiento similar hasta los 54 días en los que el primero comenzó a bajar las producciones, mientras que Jazy sigue con una pendiente más alta. Muralla que comenzó con una velocidad más baja, a partir de los 51 días alcanzó a Jazy y CZI10444. Aicha y CZI10446 serían un grupo intermedio ligeramente por encima de Casablanca. CZI10354, Nurizelli y Kinzica estuvieron ligeramente por debajo de Casablanca durante todo el periodo de recolección.



Figura 7: Incidencia de virus de amarilleo a los 50 dtt: fila central: Giotto. A la izquierda Casablanca, A la derecha Kinzica

En la tabla 5 se presenta la evolución de la producción por semanas. Como en el caso de la gráfica 6, en las primeras 3 semanas, los cultivares más productivos fueron CZI10444 y Giotto. En la segunda mitad del ensayo Sara y Muralla empezaron a subir la producción mientras que Giotto la bajó bastante, probablemente debida a la mayor incidencia de virus.

Tabla 5: Evolución de la producción en unidades recolectadas												
Cultivar	unidades/planta y semana											
	12 a 16 junio		19 a 24 junio		26 junio a 1 julio		3 a 8 julio		10 a 15 julio		17 a 22 julio	
Aycha	1,35	n.s.*	1,94	cd*	1,36	e*	3,02	a*	0,98	n.s.*	0,34	n.s.*
Casablanca	1,15	n.s.	1,85	cd	2,04	bcd	1,96	bc	0,97	n.s.	0,24	n.s.
CZI10354	1,33	n.s.	1,48	d	1,78	cde	2,00	bc	1,22	n.s.	0,44	n.s.
CZI10444	1,63	n.s.	2,35	abc	2,13	bcd	1,88	c	1,49	n.s.	0,53	n.s.
CZI10446	0,84	n.s.	2,11	bc	1,78	cde	2,62	abc	1,17	n.s.	0,61	n.s.
Giotto	1,44	n.s.	2,63	ab	2,78	a	2,70	ab	0,96	n.s.	0,19	n.s.
Jazy	1,16	n.s.	2,78	a	2,00	bcd	2,36	abc	1,33	n.s.	0,93	n.s.
Kinzica	0,70	n.s.	1,41	d	1,67	de	1,86	c	1,36	n.s.	0,68	n.s.
Muralla	1,04	n.s.	2,15	bc	2,48	ab	2,57	abc	1,59	n.s.	0,33	n.s.
Nurizelli	1,04	n.s.	1,48	d	1,78	cde	2,00	bc	1,22	n.s.	0,41	n.s.
Sara	1,06	n.s.	1,93	cd	2,30	abc	2,92	a	1,51	n.s.	0,34	n.s.

CV est, (%) 29,6 18,1 18,1 20,0 27,9 42,3

*: Cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test LSD 95%): n.s.: Sin diferencias estadísticas

3.4 Pesos medios

En el ensayo, el peso medio de los calabacines estuvo entre 445 y 522 g/pieza, sin diferencias estadísticas entre cultivares (Figura 8). Esto puede ser debido a que el tamaño (largo y ancho) fue uno de los criterios de recolección. La antigua norma europea de calidad de calabacín (Reglamento CE 1757/2003) señalaba un peso máximo comercial de 450 g/pieza. Sin embargo, como se comentó en el apartado de producción comercial, el peso medio buscado en el mercado de Tenerife está en el entorno de 400 – 500 g/pieza.

En lo referente a la uniformidad de la fruta recogida, el cultivar con mayor dispersión de los pesos recogidos fue CZI10446 con calabacines entre 303 y 668 g, mientras que Sara fue el más homogéneo, con fruta entre 385 y 582 g/pieza. Casablanca, el testigo estuvo en el grupo de los más heterogéneos (las barras de error en la figura 8 corresponderían a los intervalos señalados).

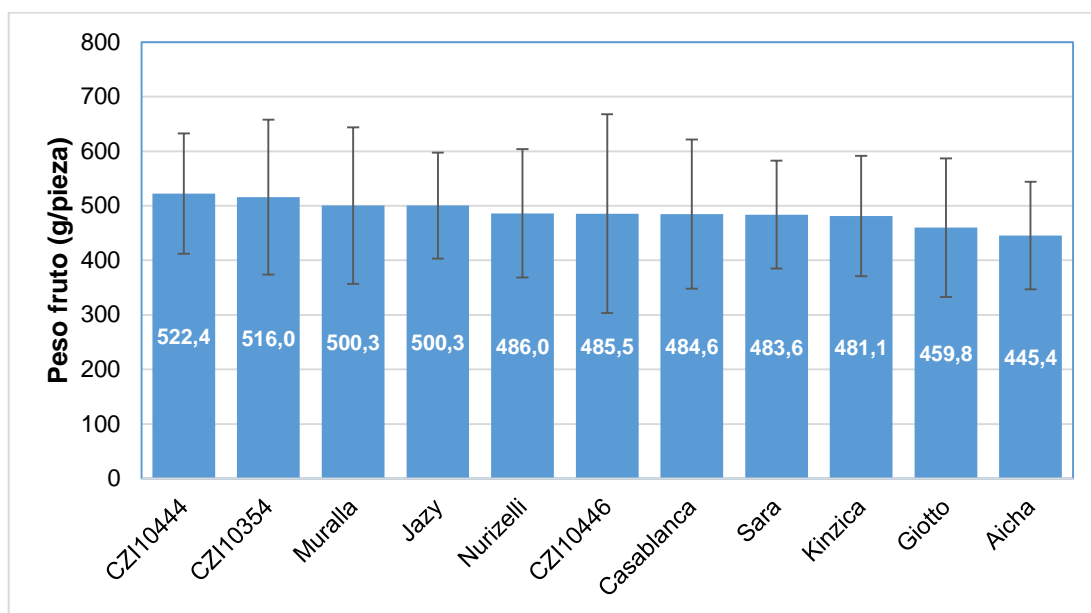


Figura 8: Pesos medios de los calabacines recolectados, de mayor a menor. Las barras de error representan la desviación estándar.

3.5 Largo de calabacín y Calibres

En la tabla 6 se observa como Casablanca, el testigo tuvo un largo medio de 19 cm. Todos los cultivares tuvieron un largo estadísticamente similar salvo CZI10354, Kinzica y Aycha que superaron los 21,8 cm. El calabacín más corto fue Jazy con 18,7 cm de largo.

cultivar	largo medio calabacín		M1	M2	G	GG
	cm/pieza	Intervalo de largo de fruta más frecuente (cm)**	14-18 cm	18-21 cm	21-30 cm	30-35 cm
Aycha	21,8 abc*	18,2 – 25,4	19	14	67	0
Casablanca	19,0 de	17,5 – 20,5	25	66	9	0
CZI10354	23,5 a	21,4 – 25,6	0	17	83	0
CZI10444	19,0 de	17,7 – 20,4	29	60	11	0
CZI10446	19,7 cde	17,8 – 21,6	16	63	22	0
Giotto	19,7 cde	18,0 – 21,4	10	73	17	0
Jazy	18,7 e	17,8 – 19,6	11	89	0	0
Kinzica	22,9 ab	19,9 – 25,8	0	32	65	3
Muralla	21,4 abcd	19,1 – 23,6	3	43	54	0
Nurizelli	21,3 abcd	19,0 – 23,7	0	50	50	0
Sara	20,9 bcde	17,5 – 24,4	14	55	31	0

CV estadístico 6,8

*: Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test LSD, 95%); **: valor menor = media - desviación estándar; valor mayor = media + desviación estándar

Aicha y Sara fueron los cultivares menos uniformes (con una diferencia típica de 7.2 y 6.8 cm, respectivamente, entre los calabacines más largos y más cortos), mientras que Jazy destacó por la uniformidad de su largo (menos de 2 cm de diferencia típica entre los calabacines medidos). Como referencia, Casablanca tuvo una diferencia de 3 cm (tabla 6).

No se recolectaron calabacines por debajo de 14 mm (tabla 6 y figura 8). Casablanca CZI10444, Giotto, Jazy y Sara tuvieron más de la mitad de sus calabacines en el calibre M2 (18-21 mm), destacando Jazy con casi un 90% de la fruta en ese calibre. Aycha, CZI10354, Kinzica, Muralla y Nurizelli concentraron más del 50% de los calabacines recolectados en el calibre G (21-30 mm), en especial CZI10354 con un 83%. Kinzica fue el único cultivar con calabacines de más de 30 mm, pero en un porcentaje muy corto.

CZI10444, Giotto, CZI10446 y Sara tuvieron un comportamiento en calibres muy similar a Casablanca. Jazy concentró un porcentaje muy importante de su fruta en el calibre 18 – 21 mm, lo que indica un tamaño muy uniforme de la fruta. Muralla y Nurizelli tuvieron calabacines ligeramente más largos que Casablanca mientras que Aycha, Kinzica y CZI10354 tuvieron bastante más calabacines en diámetros mayores que Casablanca (figura 8).

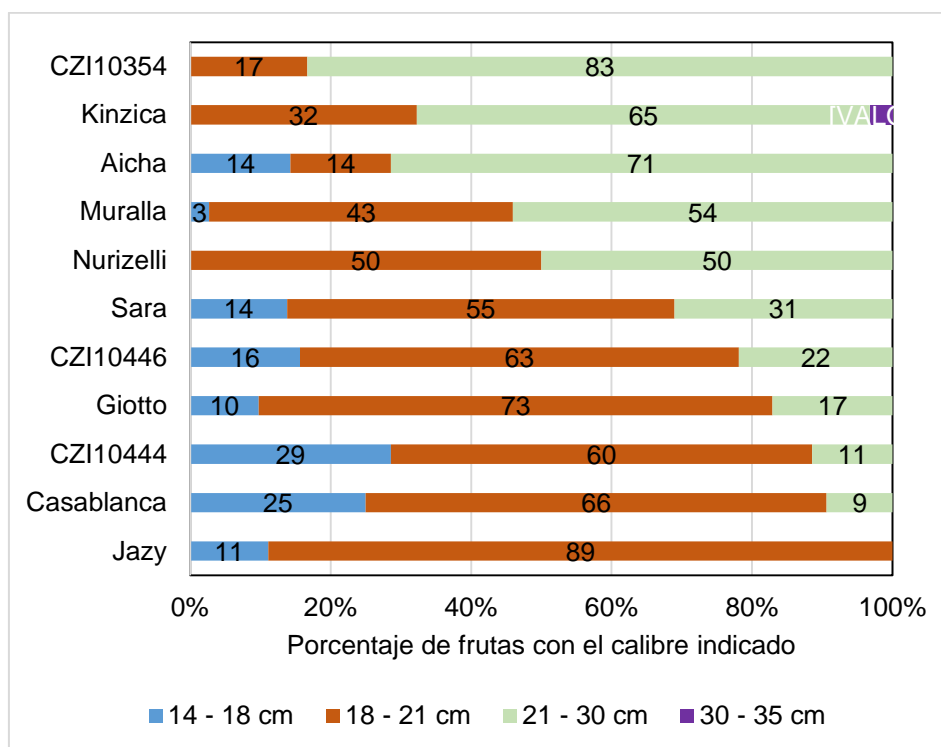


Figura 8: Distribución en calibres de los cultivares ensayados, ordenados de mayor a menor porcentaje de calabacines < 21 cm.

3.6 Comportamiento frente al oidio

El oidio es uno de los principales problemas fitopatológicos del cultivo de calabacín en la zona donde está situada la explotación. En la figura 4 se observa que las condiciones de temperatura

fueron las óptimas de la enfermedad. Se observaron los primeros síntomas en Sara a partir del 12 de junio y en Casablanca a partir del 15. El 26 de junio, ya había síntomas en prácticamente todos los cultivares, observándose diferente comportamiento, con cultivares con una menor incidencia que el testigo y otros con una sintomatología similar. Hay que recordar que la tolerancia o resistencia intermedia al oidio no significa que los cultivares no se vean atacados por la enfermedad, sino que el ataque sea menos virulento (Cohen et al., 2003).

En las tres muestras que se mandaron a identificar la especie de oidio, se encontró sobre todo *Podosphaera xanthii* con algunas conidias de *Golonomyces cichocearum*. *Podosphaera xanthii* parece comportarse mejor en periodo estival y/o invernaderos bien ventilados mientras que *Golonomyces cichocearum* se adapta algo mejor a las condiciones de otoño – invierno o en invernaderos con alta humedad relativa (Blancard et al., 1991).

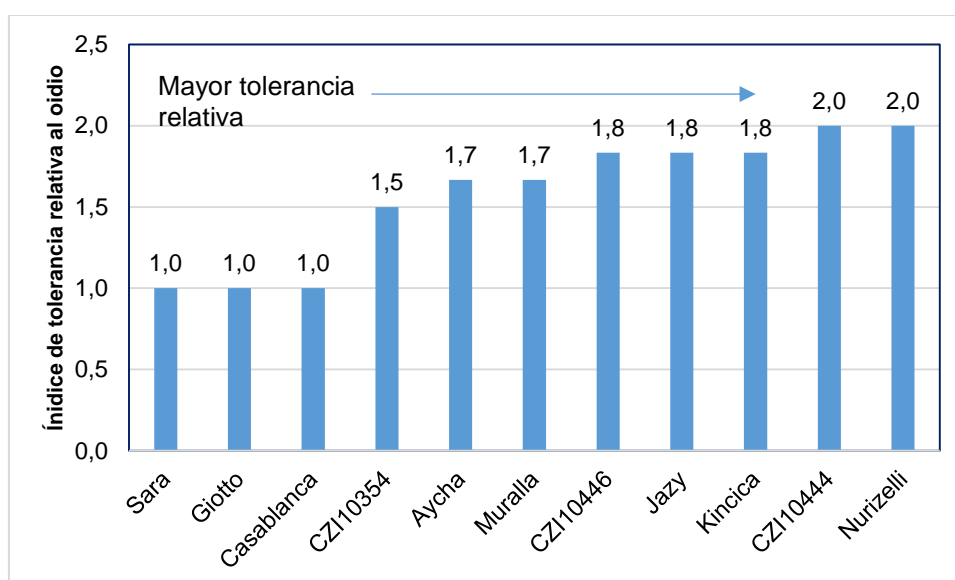


Figura 9: Índice de tolerancia relativa al oidio referida al testigo Casablanca, considerando el valor 1 para ese cultivar.

En la figura 9 se presenta la tolerancia relativa comparada con Casablanca (media observada en las dos determinaciones). De mayor a menor tolerancia al oidio comparado con Casablanca, estuvieron Jazy, CZI10444 y Kinzica (los tres con tolerancia a oidio), Nurizelli (que no la tiene), CZI10446 y Muralla (con tolerancia declarada), Aycha (sin tolerancia), Giotto y Sara en las condiciones del ensayo tuvieron un comportamiento frente al oídio muy similar a Casablanca, aunque declaraban la tolerancia a esa enfermedad.

3.7 Características de los cultivares ensayados

A continuación, se señalan algunas características observadas de los cultivares en el ensayo, comparados con el testigo Casablanca:

- **Aycha:** Cultivar con porte y tolerancia al oídio similar a Casablanca. Fruta de forma ligeramente más alargada y color ligeramente más claro que el testigo.
- **CZI 10354:** Cultivar con porte algo menor y tolerancia al oídio similar a Casablanca. Fruta más larga y de color más blanco que Casablanca.



- **CZI 10444:** Cultivar con porte similar y mayor tolerancia a oidio que Casablanca. Frutos de forma y color similar al testigo.
- **CZI 10446:** Cultivar con porte mayor (probablemente con más requerimientos de entutorado) y tolerancia superior al oidio a Casablanca. Frutos de forma y color similar al testigo.
- **Giotto:** Cultivar con porte más pequeño y tolerancia a oídio ligeramente superior a Casablanca. Frutos de forma y color similar a Casablanca. Fue el cultivar que primero mostró síntomas de virus de amarilleo y tuvo una afección bastante mayor que el resto de cultivares
- **Jazy:** Cultivar con porte similar y mayor tolerancia a oídio que Casablanca. Fruta de color y forma abombillada similar al testigo pero ligeramente más corta.
- **Kinzica:** Cultivar con porte más pequeño y mayor tolerancia a oídio que Casablanca. Fruta más larga y de color más blanco que Casablanca.
- **Muralla:** Cultivar con porte similar y tolerancia a oídio algo más alta que Casablanca. Fruta de forma similar a Casablanca, pero un color ligeramente más blanquecino.
- **Nurizelli:** Cultivar con porte similar y mayor tolerancia a oídio que Casablanca (aunque no tiene la tolerancia declarada). Fruta de forma similar a Casablanca, pero de un color verde más oscuro. Tolerancia ligeramente inferior a virosis transmitidas por pulgones que otros cultivares.
- **Sara:** Cultivar con porte mayor que Casablanca, con más requerimientos de entutorado. Tolerancia a oídio similar a Casablanca. Frutos de forma y color similar a Casablanca.

4. CONCLUSIONES

- Giotto, Jazy, Muralla y Sara, con más de 10,5 unidades comerciales /m² obtuvieron una producción comercial significativamente más alta que el testigo Casablanca. El resto de cultivares obtuvo una producción estadísticamente similar a la del testigo, 8,5 unidades/m².
- El peso medio de los calabacines estuvo entre 445 y 522 g/pieza, sin diferencias significativas entre cultivares. Esto puede ser debido a que el tamaño fue uno de los criterios de recolección. El cultivar con mayor dispersión de los pesos recogidos fue CZI10446 con calabacines entre 303 y 668 g, mientras que Sara fue el más homogéneo, con fruta entre 385 y 582 g/pieza. Casablanca, el testigo estuvo en el grupo de los más heterogéneos.
- En lo referente a producción comercial como kg/m², sólo Jazy y CZI1044, ambos con más de 5,5 kg/m², tuvieron una producción estadísticamente superior a Casablanca (4,3 kg/m²).
- Todos los cultivares tuvieron una longitud estadísticamente similar a Casablanca, salvo CZI10354, Kinzica y Aycha que superaron los 21,8 cm. Aicha y Sara fueron los cultivares menos uniformes mientras que Jazy destacó por la uniformidad de la longitud del fruto.

- CZI10444, CZI10446, Giotto y Sara tuvieron un comportamiento en calibres muy similar a Casablanca. Jazy concentró un porcentaje muy importante de su fruta en el calibre 18 – 21 mm, lo que indica un tamaño muy uniforme de la fruta. Muralla y Nurizelli tuvieron calabacines ligeramente más largos que Casablanca mientras que Aycha, Kinzica y CZI10354 tuvieron bastante más calabacines en calibres mayores que Casablanca
- En lo referente a la incidencia al oídio, se observó un mejor comportamiento que el testigo en el caso de Jazy, CZI10444, Kinzica (los tres con tolerancia a esta enfermedad) y Nurizelli (sin tolerancia). Giotto y Sara tuvieron una incidencia similar al testigo, aunque no se comportaron productivamente de la misma forma. Al final del ensayo, todos los cultivares (tolerantes y no tolerantes) mostraban sintomatología de esta enfermedad.
- Todos los cultivares ensayados tuvieron una forma similar a Casablanca (largo abombillado) salvo Kinzica, Aicha y CZI10354 con una forma algo más alargada y sin tanto engrosamiento final.
- En lo referente al color, Nurizelli tuvo frutas de color verde algo más oscuro que el testigo mientras que Aycha, Kinzica, CZI10354 y en menor medida Muralla, tuvieron un color más claro.

En resumen, **en las condiciones del ensayo**, se podría destacar a **Jazy**, con una forma y color similar a Casablanca, una mayor producción y tolerancia al oídio. **Giotto** y **Muralla**, también con mayor producción que Casablanca, tuvieron una incidencia algo mayor de oídio que Jazy, en especial el primer cultivar. En el caso de Giotto, debería observarse su comportamiento en condiciones de baja incidencia de virosis.

De los clones ensayados, el más prometedor en las condiciones del ensayo fue CZI10444, con buena producción y forma y color muy similar a Casablanca.

5. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer especialmente la colaboración inestimable de todo el personal de la empresa SAT IZAÑA, en particular de Roberto Rodríguez, Elías Marrero y Jadiel Cruz.

Se agradece la colaboración del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias para la identificación de las especies de oídio presentes en la parcela y la identificación de la virosis de amarilleo.

Asimismo, la colaboración de las empresas que nos suministraron el material vegetal es imprescindible para poder llevar a cabo este tipo de ensayos.

Los resultados de esta publicación son parte del Trabajo de Fin de Grado de María Begoña Leiva Ormazábal 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.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blancard, D.; Lecoq, H. y Pitrat, M. 1991. **Enfermedades de las cucurbitáceas: Conocer, Identificar, Luchar**. Mundi-Prensa. Madrid. 301 p.
- Bisbis, M.B.; Gruda, N. y Blanke, M. 2018. **Potential impacts of climate change on vegetable production and product quality**. *Journal of Cleaner Production*, 170: 1602-1620,
- Cohen, R.; Hanan, A. y Paris, H.S. 2003. **Single-gene resistance to powdery mildew in zucchini squash (*Cucurbita pepo*)**, *Euphytica*, 130: 433-441.
- Domene, M.A. y Segura, M. 2014. **Parámetros de calidad externa en la industria agroalimentaria**. Fichas de Transferencia 3. Disponible en línea en: <http://www.fundacioncajamar.es/pdf/bd/comun/transferencia/003-calidad-externa-1401191044.pdf>
- Instituto Canario de Estadística (ISTAC). 2022. **Sector Primario**. Disponible en línea en: http://www.gobiernodecanarias.org/istac/temas_estadisticos/sectorprimario/
- International Seed Federation (ISF). 2022. **Pest codes for vegetable crops**. Disponible en línea en: [Codes for pathogens and pests in vegetable crops \(worldseed.org\)](http://www.worldseed.org/codes)
- Marín, J, 2021. **Vademécum de semillas. Portagrano. Variedades hortícolas**. Jose Marín Rodríguez. Almería. 477 p.
- Maynard, L. 2007. **Cucurbit crop growth and development**. Indiana Certified Crop Advisor Conference Proceedings. Disponible en línea en: <https://www.agry.purdue.edu/CCA/2007/LizMaynard.html>
- MERCASA. 2009. **Calabacín**. En: Guía práctica de frutas y hortalizas. Disponible en línea en: http://www.mercasa.es/files/pdf_productos/Calabacin.pdf
- MERCATENERIFE. 2022. **Calabacín y bubango**. Ficha de producto. Disponible en línea en: <https://mercatenerife.com/wp-content/uploads/2021/08/2021-Calabacin-y-Bubango.pdf>
- Perera, S, y Espino, A, 2017, **Virosis en calabacín**, Hoja Divulgativa. Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo de Tenerife. 18 p.
- Pérez, R.; Hoyos, P.; Ramos, D.; Rodríguez, A.; Robles, P., Molina, S. y Tena, P. 2010. **Influencia del tiempo de recolecciones sobre el tamaño y la producción de dos cultivares de calabacín**. p. 115-125. En: Martín, M.; Gázquez, J.C.; Hoyos, P.; Muñoz, P. y Ríos, D. XXXVIII Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura. Sitges (Barcelona). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Reche, J. 1997. **Cultivo del calabacín en invernadero**. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Almería. 213 p,
- Robinson, R,W, y Decker, D,S, 2004, **Cucurbits**, Crop Production Science in Horticulture, 6, CABI Publishing, Wallingford, 226 p.
- Staub, J.E. y Wehner, T.C. 2017. **Temperature stress**. p. 189. En: Keinath, A.P.; Wintermantel. W.M. y Zitter, T.A.; (Eds). **Compendium of cucurbit diseases**. 2ª Ed. APS Press. St, Paul, EE,UU. 220 p.
- Trujillo, D.; Delgado, M.A.; Díaz, C.; Guanche, A.; García, Z.; Monge, J.; Perdomo, A.; Pérez, E.; Rodríguez, C. y Santos, B. 2009. **Resultados de los ensayos y parcelas demostrativas del proyecto horticultura 2009**. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife. 31 p.
- Vela Delgado, M.L. 2017. **Estudio biogeográfico y ecológico de los nematodos fitoparásitos de cultivos hortícolas en la provincia de Cádiz. Medidas para el manejo integrado de sus poblaciones en cultivos hortícolas y de flor cortada**. Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz.



Área de Industria, Comercio,
Sector Primario y Bienestar Animal
SERVICIO TÉCNICO DE AGRICULTURA Y
DESARROLLO RURAL



Donde estamos

			
Unidad Central	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8 S/C de Tenerife	922 239 275	servicioagr@tenerife.es
AEA Tejina / La Laguna	C/ Palermo, 2.	922 546 311 922 257 153	aeate@tenerife.es aeall@tenerife.es
AEA Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	aeata@tenerife.es
AEA La Orotava	Plaza de la Constitución, 4	922 328 009	aealao@tenerife.es
AEA Icod	C/ Key Muñoz, 5	922 815 700	aeaicod@tenerife.es
AEA Buenavista	C/ El Horno, 1	922 129 000	aeabu@tenerife.es
AEA Guía de Isora	Avda. La Constitución, s/n	922 850 877	aeagi@tenerife.es
AEA Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122	922 767 001	aeavsl@tenerife.es
AEA Granadilla	San Antonio, 13	922 447 100	aeagr@tenerife.es
AEA Fasnia / Arico	Ctra. Los Roques, 21	922 530 900 922 161 390	aeaf@tenerife.es aeaar@tenerife.es
AEA 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
Oficina de Asesoramiento al Regante	Finca La Quinta Roja Carretera General TF-42 (San Pedro-Las Cruces) Garachico	680 846 946	oficinadelregante@tenerife.es

