



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

INFORME DE AVANCES DEL ENSAYO
"COMPETICION DE CLONES
DE MANDARINA SATSUMA"

JORNADA
11 de Abril, 1994

INIA SALTO GRANDE
PROGRAMA CITRUS

✓
Serie Actividades de Difusión No. 7

INFORME DE AVANCES DEL ENSAYO "COMPETICION DE CLONES DE SATSUMA".

Fernando Carrau*

El presente informe de avance se basa en la información surgida del ensayo "Competición de clones de Satsuma", instalado en la Estación Experimental en Mayo de 1986 por el Ing. Agr. J.C. Diez. El procesamiento y análisis de la información se realizó con el apoyo del consultor en estadística Ing. Agr. M.Sc. Jorge Franco. El objetivo del ensayo es determinar posibles diferencias productivas entre materiales de diferentes orígenes de la mandarina SATSUMA.

- Los tratamientos son:
- 1 - CS115 - Clon nucelar proveniente de Córcega - Francia.
 - 2 - CS9 - Clon nucelar proveniente de Limeira - Brasil.
 - 3 - CS93 - Clon proveniente del predio de Don Pedro Solari - Cerrito.
 - 4 - CS7 - Clon nucelar proveniente de Limeira - Brasil.
 - 5 - CS92 - Clon proveniente del predio de Don Pedro Solari - Cerrito.
 - 6 - CS109 - Clausellina. Proveniente del IVIA - España.
 - 7 - CS110 - Salzara. Proveniente del IVIA - España.
 - 8 - CS101 - Proveniente de San Antonio. Facultad de Agronomía.

CLAUSELLINA es una mutación espontánea cuya característica es ser temprana, siendo un árbol de poco vigor; y la SALZARA es otra mutación espontánea donde el árbol es de menor vigor que la OWARI y cuyo cultivo actualmente está muy poco extendido.

El diseño experimental es de Bloques Completos al Azar con 5 repeticiones, siendo el marco de plantación de 6 x 3 m..

Los datos se presentan en términos de producción por año y acumulado para los años 1988 a 1993; parámetros de calidad interna de la fruta y en términos de eficiencia de producción.

La evaluación se realiza de la siguiente manera:

PARAMETROS DE CALIDAD: previo a la cosecha se toman muestras de 10 frutas por parcela y se le realiza el análisis de calidad interna de la fruta.

PRODUCCION: se cosecha planta por planta contándose el número de frutas y los kilos de producción por planta.

* Ing.Agr. Mejoramiento en Citrus. INIA Salto Grande.

VIGOR: se toman las medidas, planta por planta, de: diámetro de tronco (medido 10 cm. por encima de la zona de unión con el portainjerto), y del diámetro y altura de la copa. En base a estos parámetros se calcula el volumen de copa mediante la fórmula esferoidal (VCOPA. Ver cuadro 3).

En base a los datos recogidos para producción y vigor, se calculan los parámetros de eficiencia EFIPESO y EFINUM siendo el primero la eficiencia de producción promedio en kilos por metro cúbico de copa y el segundo la eficiencia de producción promedio en número de frutas por metro cúbico de copa.

En el cuadro 1 se presenta la información, para los años 1988 al 1993, de la producción por planta en kilos (KGTOT) y número de frutos (NFTOT) acumulados sobre las seis cosechas, como así también el peso promedio por fruto (PPF) y los parámetros de calidad interna de la fruta, promedios de las mismas cosechas.

Cuadro 1. Medias por tratamiento, para las variables de producción (Kg y No. de frutos acumulados en 6 años, 1988–1993) y de calidad (valores promedio de 6 años, 1988–1993). Mandarina Satsuma.

TRAT	CLON	KGTOT	NFTOT	PPF	DIAM	ACIDEZ	SST	RATIO	PORJ	PORC	NSEM
1	CS 115	130,7	1356	96	63	0,75	9,1	12,9	40,0	34,4	0,3
4	CS 7	116,8	1259	93	63	0,78	8,9	11,9	39,7	33,1	0,4
2	CS 9	109,1	1168	93	64	0,75	8,9	12,4	39,0	33,9	0,6
8	CS 101	52,8	491	108	63	0,72	9,1	12,9	39,0	33,2	0,3
7	CS 110	42,6	450	95	52	0,84	9,0	11,7	39,1	36,6	0,3
3	CS 93	42,0	425	99	61	0,81	9,3	11,8	41,8	33,5	0,7
5	CS 92	31,1	311	100	58	0,74	8,8	12,2	40,9	33,3	0,5
6	CS 109	19,2	232	83	56	0,64	9,9	15,9	38,3	33,6	0,1
DMS (TUKEY)		34,0	352	9	7,3	0,08	0,7	1,2	3,5	2,5	0,4
MEDIA		69,8	736	95	60,3	0,75	9,1	12,7	39,7	34,0	0,4
CV (%)		26,1	25,5	5,0	6,5	5,4	4,3	4,8	4,7	4,0	55,6
SIGNIFICANCIA		0,0001	0,0001	0,0001	0,0004	0,0001	0,0037	0,0001	0,1052	0,0194	0,0106

TRAT – Tratamiento

KGTOT – Producción total acumulada en kilos

NFTOT – Producción acumulada en Número de frutos

PPF – Peso promedio de fruto

DIAM – Diámetro promedio de fruto

SST – Sólidos soluble totales

RATIO – Cociente entre SST y Acidez

PORJ – Porcentaje de jugo calculado como el cociente entre peso de jugo sobre peso de muestra por 100

PORC – Porcentaje de jugo calculado como el cociente entre peso de cáscara sobre peso de muestra por 100

NSEM – Número de semillas promedio por fruto

DMS(TUKEY) – Diferencia mínima significativa para la prueba de TUKEY al 10%. Dos promedios son significativamente diferentes si su diferencia es mayor que el valor DMS correspondiente.

CV – Coeficiente de variación

SIGNIFICANCIA – Probabilidad de error al rechazar la hipótesis de igualdad de medias en el análisis de varianza.

Se presenta la información en términos de producción acumulada promedio por planta por parcela, lo cual permite observar que existen diferencias productivas entre clones, diferenciándose las líneas CS115, CS7 y CS9 del resto.

En el cuadro 2 se presentan los resultados del análisis tomando en cuenta la eficiencia de producción, es decir, producción por unidad de volumen de copa (kilos y número de frutos por metro cúbico de copa; EFIPESO Y EFINUM respectivamente), para los años 1991 al 1993 (6, 7 y 8 años de edad).

**Cuadro 2 Eficiencia de producción.
Años 1991 al 1993.**

CLON	TRATAM	EFIPESO	EFINUM	KGTOT	NFTOT	PPF
CS93	3	9,06	94,5	36,4	373	97,6
CS9	2	7,14	78,0	90,7	996	91,1
CS92	5	7,00	74,0	26,8	276	97,1
CS101	8	6,34	60,2	45,6	433	105,3
CS7	4	6,32	70,3	98,9	1090	90,7
CS115	1	6,03	63,7	109,5	1167	93,8
CS109	6	5,78	69,6	15,2	185	82,2
	DMS	3,34	35,4	30,7	313	
	MEDIA	6,70	72,5	59,7	644	
	C.V %	26,60	26,1	27,5	26	
	SIGNIF.	0,1276	0,1852	0,0001	0,0001	

- TRATAM – Tratamiento
 EFIPESO – Eficiencia de producción promedio en kilos por metro cúbico de copa
 EFINUM – Eficiencia de producción promedio en número de frutos por metro cúbico de copa
 KGTOT – Producción total acumulada en kilos
 NFTOT – Producción acumulada en número de frutas
 PPF – Peso promedio por fruto. Calculado como KGTOT/NFTOT

Esta información, permite, además de manejar valores absolutos de producción, relativizarlos si se llevan a posibles valores por hectárea en tanto se modifiquen las densidades de plantación tendiendo a un incremento del número de plantas por hectárea en aquellos clones de menor vigor.

Como se observa, la planta mas productiva no es la mas eficiente, o sea que produce mas por tener mayor volumen de copa, lo que implica un árbol mas grande.

En el caso de las mas eficientes estaría indicando que en un mismo volumen de copa produce más fruta, por tanto si se logra ocupar el mayor volumen posible con copa de los clones más eficientes se lograría una mayor producción por hectárea.

En el cuadro 3 se presenta la misma información solo para el año 1993. Se pueden observar algunas modificaciones en el ranking de algunas variedades.

Cuadro 3. Producción, vigor y eficiencia para el año 1993.

T	KGTOT	T	NFRUT	T	DTRON	T	VCOPA	T	EFIPESO	T	EFINUM
1	67,7	1	729	1	73	1	7,5	3	14,7	6	161,9
4	63,0	4	687	4	70	4	6,5	6	13,7	3	145,2
2	55,8	2	603	2	64	2	5,0	2	12,0	2	128,8
7	34,6	7	409	7	56	7	3,1	5	11,8	7	125,3
8	29,3	8	270	8	53	8	2,9	7	10,8	5	116,3
3	22,7	3	222	3	46	3	1,7	8	10,4	4	105,8
5	17,5	5	169	5	45	5	1,4	4	9,7	1	102,3
6	12,7	6	155	6	43	6	0,9	1	9,4	8	96,0
DMS	18,0		219		12,5		1,9		5,6		60,7
MEDIA	38,0		405		56		3,6		11,6		122,6
C.V %	25,0		25,1		11,8		27,2		25,6		26,5
SIGN.	0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0865		0,0475

T – Tratamiento 1=CS115; 2=CS9; 3=CS93; 4=CS7; 5=CS92; 6=CS109; 7=CS110; 8=CS101

KGTOT – Producción en kilos de frutas

NFRUT – Producción en número de frutas

DTRON – Diámetro de tronco medido a 10 cm. sobre la unión con el pie.

VCOPA – Volúmen de copa calculado con la fórmula: $[2 \times 3.1416 \times \text{altura copa} \times (\text{diámetro copa}/2)^2]/3$.

EFIPESO – Eficiencia de producción. Kilos de fruta por unidad de volúmen de copa (kg/m³).

EFINUM – Eficiencia de producción. Número de fruta por unidad de volúmen de copa (frutas/m³).

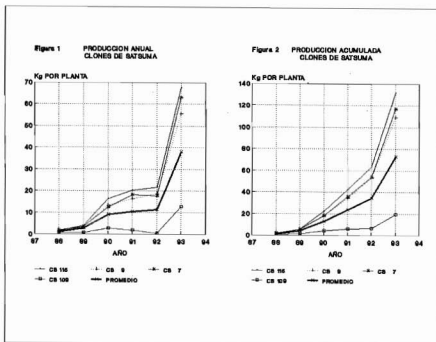
DMS(0.10) TUKEY – Diferencia mínima significativa

C.V. – Coeficiente de variación

SIGN. – Significancia

En el cuadro 3 se observa como los clones de mayor producción, en términos de eficiencia son los más bajos, en tanto el tratamiento 6, el de menor producción, aparece como el más eficiente. Sin embargo, el tratamiento 2 resultó productivo y a su vez mantuvo su ranking en eficiencia, (CS9, nucelar limeira).

En las figuras 1 y 2 se representa gráficamente la evolución de la producción por año y acumulado de los 3 clones de mayor producción (CS115, CS9 y CS7), del promedio general y de la CS109, la cual presentó los menores valores de producción.



En términos de calidad, la CS109 (Clausellina), fue la más temprana en alcanzar los parámetros de calidad interna (ver Cuadro 1), y la que presentó menor peso promedio por fruto.