

INFLUENCIA DE 46 PORTA-INJERTOS PARA CITRICOS EN LA PRECOCIDAD O RETARDO DE MADURACION DE LA NARANJA "FROST VALENCIA" (*Citrus sinensis* (L) Osbeck)

Miguel E. Valderrama Y.*

Alvaro A. Caselles N.*

Rodrigo Torres M.**

Raul Salazar C.**

COMPENDIO

Se estudió la influencia de los porta-injertos para cítricos buscando la obtención de producciones tempranas o tardías para garantizar un suministro continuo de fruta fresca al mercado. Se analizó por espacio de dos años la influencia de los porta-injertos en el período de floración, fructificación y maduración de la naranja. Se observó influencia del patrón para inducir floraciones precoces, intermedias o tardías haciendo referencia al período de intensidad con que ocurren las mismas. También se encontró influencia del patrón en contenido de sólidos solubles, volumen de jugo, acidez, índice de madurez y mantenimiento de la fruta madura en el árbol. Es posible obtener producciones tempranas o tardías con la utilización de los patrones trifoliados x Ruby Or (1437) y Garcia Valencia, sobre las cuales se encontró adelantos altamente significativos de maduración de la naranja "Frost Valencia" respectivamente.

ABSTRACT

Of 46 graft carrier influence in citrics on ripe precocity or retardation from "Frost Valencia" *Citrus sinensis* (L) Osbeck was studied looking for to guaranter a fruit constant supply toward market. Graft carrier influence was tested in orange blossom, fruiting ripeness season. Stock influence to induce early intermediate or later blossoms was observed, related with period and intensity so them same occur. Stock influence on solubles solids content, juici volume, ripeness index, ripe fruit, mantenece on tree also was found. Early of later yields are feasible to obtain using trifoliado x Ruby Or (1437) and "Garcia Valencia" stock markedly, or which highly significant ripeness gains were found with "Frost Valencia" Orange respectively.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

** Instituto Colombiano Agropecuario. q.e.p.d.

*** Instituto Colombiano Agropecuario- ICA. A.A. 233 Palmira.

1. INTRODUCCION

En cítricos existe constante preocupación por mejorar los métodos de propagación vegetativa, ya que se encuentran variedades sin semillas y variedades embrionarias sexuadas cuya descendencia es generalmente heterogénea. Además, al elegir el porta-injertos se deben considerar la susceptibilidad a enfermedades fungosas de las raíces, a virus u organismos similares y la adaptación al medio edáfico y climático (Calderón, 2; Morin, 4; Praloran, 5).

La introducción de patrones foráneos y la selección dentro del país son dos vías importantes para la mejora genética, encaminada a disponer de patrones específicos para cada especie y adaptados a la ecología de la zona donde habrá de utilizarse (Valle, Herrera y Rios, 6). Las relaciones entre patrón-injerto influyen sobre las dimensiones del árbol, volúmen de copa crecimiento, peso y contenido de jugo, contenido de sólidos solubles, acidez, índice de madurez y contenido de vitamina C del fruto (Bitters, 1 ; Hogdson, 3).

Para las condiciones de Colombia se conocen dos épocas bien diferenciadas de cosecha para las naranjas (junio-julio y diciembre-enero), correlacionadas con los períodos húmedos y secos. En contraposición a esta situación, ocurren también épocas de escasez del producto en el mercado y la consiguiente alza en los precios.

Tratando de modificar la época de maduración de la fruta para obtener producciones tempranas o tardías, con las cuales se logre estabilizar la demanda y evitar las fluctuaciones enormes de los precios de la fruta fresca, el presente trabajo tuvo como objetivos determinar la influencia del porta-injerto en la precocidad o retardo de la floración, fructificación y maduración de la naranja "Frost Valencia" y también analizar la influencia en la calidad y mantenimiento de la fruta madura en el árbol.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo se realizó en un huerto de 13 años de naranja "Frost Valencia", localizado en el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, Palmira. Los árboles en plena producción se injertaron sobre 46 patrones, distribuidos en ocho grupos botánicos, que incluyen: naranjas, limones, mandarinas, limas, especies varias, trifoliados, híbridos simples e híbridos de tres especies. Se destacan los patrones naranja Salerma y García Valencia, las mandarinas Warnurco y Cleopatra, los limones Rugoso y Stowe R. L., la lima Rangpur, las especies *C. webberi*, *C. volckameriana*, los híbridos simples citranges, citrumelos, citrandarines y tangores y el híbrido de tres especies Cleo X Savage.

El ensayo se instaló en un diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones y dos árboles por parcela. La investigación se inició con un previo acondicionamiento de los árboles, que consistió en la eliminación total de flores y frutos, y se mantuvieron en este estado hasta que se advirtió una aparición de flores por causa de las primeras lluvias del segundo período lluvioso de 1984.

Los factores estudiados fueron período de floración, crecimiento de los frutos, cambios internos y externos de la fruta tales como grosor de la corteza, color de la corteza, número de semillas, color de la pulpa; determinaciones de orden químico tales como aumento de sólidos solubles, disminución de la acidez, aumento en el contenido de jugo, índice de madurez o relación sólidos solubles/acidez. También se hicieron análisis acerca del mantenimiento de la fruta madura en el árbol sin deterioro de su calidad interna.

La medición de las variables se realizó de la siguiente manera: para evaluar la floración se visitó semanalmente el lote; para las variables crecimiento, maduración y cambios anatómicos, morfológicos y fisiológicos de los frutos se realizaron mediciones y análisis desde el primero y décimo segundo mes de desarrollo de los frutos, con una frecuencia de cada 30 días.

Los análisis estadísticos de los resultados se realizaron siguiendo la metodología de diferencia media significativa o D.M.S; como también los correspondientes análisis de regresión y correlación entre las diferentes variables estudiadas.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Al iniciar la evaluación del porcentaje y desarrollo de la floración, dos meses después de la poda de flores y frutos, se observó la tendencia generalizada de los árboles a florecer, como respuesta a las altas precipitaciones de septiembre y muy posiblemente inducida por el estrés hídrico de la época seca, así como también influida por los efectos de la poda total de flores y frutos.

Considerando el desarrollo de la floración, independientemente del total de ésta, se pudo apreciar tres tipos de distribución: "floración precoz", en el cual la mayor parte de las flores se formaron entre los 60 y 67 días después de la poda, "floración intermedia", que presenta una tendencia a florecer en varias épocas del período de evaluación (60-110 días) y "floración tardía", que corresponde a árboles cuya mayor concentración de flores se presentó entre los 90 y 110 días después de la poda.

Los patrones dentro de los grupos de las naranjas, limones, trifoliados e híbridos simples, se catalogan en su mayoría dentro de "floración precoz"; las mandarinas, especies varias y solo algunos híbridos se catalogan como de "floración tardía". Dentro de "floración intermedia" se pueden nom-

brar el Rich 7-5, el Citrange Yuma, el Citrumelo 4475, Sacaton, Trifoliado x Cleo (1418) y el Cleo x Savage (1415).

Entre los patrones de “floración precoz” sobresalen el Carrizo, Kryder 5-5, Cleo x English (1432), Rang x Swingle y Rang x Shekwasha (1450), los cuales presentaron más del 90 o/o de floración en tan solo 60 días después de la poda.

Entre los patrones de “floración tardía” sobresalen mandarina Cleopatra, Warnurco, **C. amblycarpa**, trifoliado x Ruby Or (1441), Cleo x Swingle (1445) y Sunki x Jacobson (1416).

Al décimo mes de formados los frutos no se presentaron diferencias significativas entre los diámetros axial y transversal de los diferentes grupos de patrones. Sin embargo, se presentó una tendencia a aumentar el tamaño del fruto a mayor afinidad botánica: con el grupo de naranjas, mandarinas y limones se logró un diámetro promedio de 7.09, 7.29 y 7.09 cm respectivamente, mientras que el menor tamaño (6.20 cm) se obtuvo con el grupo de patrones de híbridos de tres especies.

Contrario al tamaño, en el peso del fruto al décimo mes de formado, se encontraron diferencias significativas entre los grupos de patrones evaluados. El mayor peso se obtuvo con el grupo de limones (224.35 g), seguido por el grupo de mandarinas (202.20 g), los cuales presentaron diferencias significativas con los otros grupos. El menor peso se obtuvo con el híbrido de tres especies (131 g).

En el grupo de limones sobresalió el Stowe R. L. por inducir el mayor peso (226.7 g), seguido por el limón rugoso (222.0 g).

Sobre las características internas y externas de la fruta, se puede afirmar que existen cierto número de variables que definitivamente no son influidas por el patrón, más que todo aquellas que tienen que ver con el aspecto externo de la fruta. El contenido del jugo, el porcentaje de sólidos solubles, la acidez y la relación sólidos solubles, acidez o índice de madurez fueron afectados por el patrón (Cuadro 1).

Al octavo mes de desarrollo todos los árboles presentaron el máximo contenido de jugo, presentando valores por encima del 55 o/o, considerado por el Instituto Colombiano Agropecuario como excelente para la naranja “frost valencia”. Sobresalió por inducir buen contenido de jugo el patrón Cleo x Savage (61.5 o/o).

El mayor contenido de sólidos solubles (14.5 o/o) se obtuvo sobre patrones del híbrido de tres especies Cleo x Savage; también se destacaron los patrones del grupo híbridos simples (13.70 o/o) y trifoliados (13.59 o/o). El menor contenido de sólidos solubles se logró con el grupo de limones (10.82 o/o).

Cuadro 1

Calidad de la naranja "Frost Valencia" a los 10 meses sobre 46 patrones para cítricos

No. introducción	Nombre del patrón	Espesor	o/o jugo	o/o sólidos	o/o acidez	SS/A	o/o A. Asc.	Sabor
0141	Salerna	4.2	53.74	12.42	2.03	6.11	63.55	66
0156	García Valencia	4.1	53.39	12.92	2.35	5.49	69.11	66
0229	Warnurco	3.9	52.38	11.62	1.81	6.41	57.80	67
0280	Cleopatra	4.1	53.45	11.92	1.90	6.27	59.87	66
0228	Rugoso	4.1	52.50	10.82	1.96	5.52	64.20	66
1428	Stowe Red Rough	4.0	55.84	10.19	1.52	6.70	74.68	64
0082	Rangpur	3.7	51.54	12.82	2.46	5.21	75.90	65
0684	Agrio							
1413	C. penniversiculata							
1433	C. webberi	3.9	54.76	11.42	1.72	6.63	72.80	65
1438	C. volckameriana	4.0	51.53	12.52	1.75	7.11	56.10	67
1442	C. amblycarpa	4.0	50.34	11.92	2.05	5.81	70.95	64
1451	C. macrophylla							
1405	English large	4.3	50.80	13.32	1.97	6.76	68.48	66
1408	Rich 7 - 5	4.0	48.50	13.32	1.94	6.86	67.90	67
1409	Rich 21 - 3	4.0	50.70	13.32	1.95	6.83	69.75	68
1425	Rubidoux	4.0	38.21	14.96	2.08	7.19	73.45	65
1429	Kryder 5- 5	3.0	55.20	13.89	1.98	7.05	69.13	68
1430	Pomeroy	3.6	54.54	13.22	1.81	7.30	67.90	69
1434	Kryder 15-3	3.6	54.03	13.59	1.94	7.00	67.80	65
1435	Barnes	4.0	50.90	13.12	2.02	6.49	72.20	69
1406	Carrizo	3.9	52.25	13.82	1.68	8.22	64.78	66
1407	Christian x Cleo	3.7	46.66	15.09	2.23	6.76	77.77	66
1422	Yuma	3.8	53.22	12.99	2.02	5.43	62.34	68
1426	Troyer	3.8	51.85	14.09	2.21	6.37	72.21	68
1427	Trifol x Ruby Or.	3.9	54.24	12.09	1.97	6.13	60.47	67
1437	Trifol x Ruby Or.	3.9	52.89	13.76	1.76	7.81	62.65	68
1439	Trifol x Ruby Or.	4.2	47.01	14.09	1.75	8.05	64.18	65
1440	Trifol x Ruby Or.	3.9	46.13	14.22	2.31	6.15	75.28	67
1441	Trifol x Ruby Or.	3.9	53.33	13.62	2.04	6.67	62.90	65
1424	Sacaton	3.6	55.83	11.95	2.26	5.28	64.81	67
1432	Citrumelo 4475	3.7	55.50	12.79	2.10	6.09	67.28	66
1414	Cleo x English	3.7	49.94	13.82	1.86	7.43	66.00	69
1417	Cleo x Rubidoux	3.8	51.66	14.82	2.10	7.05	74.07	67
1448	Cleo x Rubidoux	4.0	50.00	14.62	2.06	7.09	64.19	67
1418	Trifol x Cleo	4.0	53.22	14.89	1.86	8.00	57.35	69
1419	Cleo x Swingle	3.4	48.07	13.76	2.02	6.81	74.07	67
1445	Cleo x Swingle	3.6	52.67	14.82	1.71	8.66	66.34	69
1443	H - 56	3.8	51.91	13.12	2.44	5.37	65.42	68
1416	Sunki x Jacobson	4.0	55.59	12.22	2.02	6.04	67.28	68
1449	Sunki x Jacobson	4.1	51.53	14.79	1.78	8.30	64.81	68
1411	Rang x Swingle	3.9	50.70	13.49	2.48	5.43	74.68	68
1444	Rang x Swingle	3.9	50.91	14.29	2.20	6.49	73.45	67
1446	Rang x Flying Dragon	4.0	50.80	13.12	2.11	6.21	80.86	65
1450	Rang x Shekwasha	4.0	50.87	12.72	1.99	6.39	69.11	67
1415	Cleo x Savage	4.1	50.69	14.49	2.30	6.30	71.88	65

Las frutas de la naranja ‘Frost Valencia’ presentaron, en términos generales, valores altos de acidez, que le confieren al jugo una calidad especial para su industrialización. Las frutas menos ácidas se obtuvieron en relaciones de naranja ‘Frost Valencia’ sobre patrones del grupo mandarinas, tales como Cleopatra y Warnurco, y las más ácidas en árboles injertados sobre patrones del grupo limas e híbridos de tres especies.

Con respecto a la relación sólidos solubles-acidez o índice de madurez, que se considera como el factor más importante para determinar con alto grado de seguridad el punto óptimo de maduración fisiológica para una fruta cítrica, se pudo constatar la existencia de diferencias significativas en el tiempo según la relación patrón-injerto que se use.

Para las condiciones de Palmira, la naranja ‘Frost Valencia’ alcanzó su punto mínimo de madurez fisiológica a los 9.5 meses, en términos generales para más del 80 o/o de los patrones evaluados.

Es posible obtener adelantos significativos en la maduración de la naranja si se injerta sobre patrones del grupo de híbridos simples, en especial el patrón trifoliado x Ruby Or (1437), con los cuales se logró el índice de madurez mínimo a los 7.5 meses, considerando como bastante adelantado al compararlo con los parámetros normales de los demás patrones en el huerto.

También se puede retardar la maduración si se injerta sobre patrones del grupo de naranjas especialmente, cuando la relación es ‘Frost Valencia’ sobre ‘García Valencia’.

Se encontró íntima relación patrón-injerto, cuando la naranja ‘Frost Valencia’ se injerta sobre patrones relacionados botánicamente con ella, o sea sobre patrones del género Citrus.

Como el patrón ‘García Valencia’ es un clon nucelar de la naranja ‘Valencia’ o sea que están emparentados botánicamente y además ambas especies se clasifican como cultivares de producción tardía, es posible garantizar un retardo bastante significativo en la maduración de la naranja cuando se utiliza esta relación.

Con respecto al mantenimiento de la fruta madura en el árbol, se puede afirmar que es necesario realizar la cosecha inmediata de la fruta tan pronto como ocurra la madurez fisiológica, pues se presentó una tendencia generalizada de los árboles a dejar caer volúmenes apreciables de fruta a partir del décimo mes.

Se puede afirmar que es posible escoger los patrones de acuerdo a los objetivos del citricultor: si busca fruta para la industria de jugos, o sea que se exige cantidad y calidad del jugo se puede pensar en patrones como Cleo x

Savage con el cual también se obtuvo jugos de alto contenido de acidez, importantes en la conservación del mismo. Si el citricultor busca naranja para el consumo fresco, de buen peso con bajo contenido de ácidos y buena coloración externa, se pueden escoger patrones tales como naranja Salerma, mandarinas Cleopatra y Warnurco. Si lo que busca el citricultor es manejar la cosecha de acuerdo con las oscilaciones de producción de fruta fresca en el mercado, es factible pensar entonces en patrones como Trifoliado x Ruby Or (1437) y naranja "García Valencia", los cuales adelantan o retrasan la obtención del índice de madurez respectivamente; también se pueden utilizar patrones que induzcan floraciones intermedias para obtener, junto con los patrones que adelantan o retrasan la floración, producción desde el séptimo hasta el onceavo mes en el huerto y de esa manera tener fruta en el mercado durante cinco meses aproximadamente.

Colateralmente a la escogencia de los patrones que adelanten, retrasen o produzcan intermedias las flores y frutos, también se deben incluir aquellos que retienen o "amarran" los frutos por más tiempo en el árbol para aumentar a siete meses aproximadamente el tiempo de cosecha de la fruta.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. La poda de flores y frutos al inicio del experimento permitió que los árboles florecieran abundante y uniformemente.
- 4.2. Existe influencia bien marcada de los factores climáticos, en especial de la precipitación, respecto a los períodos de floración y a su duración.
- 4.3. Sobre los patrones Trifoliado x Ruby Or (1437) y García Valencia se obtuvo naranja "Frost Valencia" en épocas adelantadas o retrasadas respectivamente, con relación a los parámetros normales de cosecha en el huerto.
- 4.4. Con el uso de los patrones enunciados anteriormente es posible alargar hasta cinco meses aproximadamente el período de cosecha de la naranja "Frost Valencia".

5. BIBLIOGRAFIA

1. BITTERS, W. P. Rooststocks in relation to control of tristeza. En: WALLACE, J. M. (ed). Citrus virus diseases. Berkeley, Univ. Calif., 1959. p. 203-207.
2. CALDERON, E. Fruticultura general. México, S. C. E, 1977. p. 759.

3. HOGDSON, R. W. Horticultural varieties of citrus. En: REUTER, W. ; BATCHELOR, L. D.; WEBBER, J. J. The citrus industry. Berkeley, University of California, 1967. p. 431-592.
4. MORIN, CH. Cultivo de cítricos. 2a. ed. San José, IICA-CIDIA, 1983. 607 p.
5. PRALORAN, J. C. Los agrios. Barcelona, Blume, 1977. 520 p.
6. VALLE, N; DEL HERRERA, O. ; RIOS, A. Influencia de cuatro patrones en el comportamiento del pomelo "Marsh". Parte 1: 0-6 años. Ciencia y Téc. Agric; Cítricos y otros frutales (Cuba). Suplemento, p. 131-146. 1980.