

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL GÉNERO *SWINGLEA GLUTINOSA* (BLANCO) MERR COMO UN POSIBLE PATRÓN EN COMBINACIÓN CON DIFERENTES CULTIVARES DE CÍTRICOS EN LA ETAPA DE PROPAGACIÓN EN CUBA.

Rafael S. Jiménez Villasuso¹, Fressy Pérez Campo¹, Martha R. Hernández Zaldivar¹, Josefa B. Velázquez Palenzuela¹, José Clemente² y Asael Calvo³.

RESUMEN

En la Unidad Científica Tecnológica de Base de Alquizar, al sur de la provincia Artemisa en condiciones de un sistema protegido, se estableció un trabajo experimental con los objetivos de determinar las características físico-químicas de los frutos de este género y su combinación con diferentes cultivares comerciales en la etapa de propagación, donde se establecieron las siguientes variables del fruto: masa fresca, diámetro ecuatorial y longitudinal, número y masa de la semilla, sólidos solubles totales (SST), acidez (AT), índice de madurez (SST/AT) y contenido de vitamina C, los métodos utilizados fueron los de Covenin (1977) y AOAC (1990) y para la fase de propagación, fueron valorados el % de germinación de la semilla y las combinaciones con los cultivares: limero Persa (*Citrus latifolia* T.), naranja Olinda Valencia (*Citrus sinensis* (L) Osb.), Pomelos Marsh Jibarito y Ruby Red (*Citrus paradisi* Macf.), mandarina Dancy (*Citrus reticulata* Blanco) y limón Eureka (*Citrus limon* (L) Burm), determinándose en éstas, los % injertos logrados y de brotación, así como la duración de esta etapa. Además se injertó el cultivar lima Persa en los sistemas protegidos de dos empresas de cítricos del país, para evaluar su comportamiento en la etapa productiva. Se utilizó un diseño de bloque al azar, los datos fueron procesados por un análisis de varianza clasificación doble, cuando hubo diferencias significativas se utilizó la prueba de Tukey 0.05 %. Los resultados obtenidos mostraron que las características físico-químico del fruto de este género en Cuba coinciden con las informadas a nivel internacional. En cuanto a la fase de propagación, este género mostró un alto porcentaje de germinación, exhibiendo un buen comportamiento combinado con limas y limones, no así en los demás cultivares, que prenden, pero no brotan los injertos.

¹Unidad Científico Tecnológica de Base Alquizar. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave 7^{ma} No. 3005 entre 30 y 32. Playa. La Habana. Cuba

²Empresa de Cítricos de Jagüey Grande, Cuba.

³Empresa de Cítricos de Ceballos Ciego de Ávila, Cuba.

Palabras clave: caracterización, *Swinglea*, patrón, cultivares, propagación

Characterization and evaluation of the genus *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr as a possible rootstock in combination with different citric fruit cultivars in the stage of propagation in Cuba

ABSTRACT

In the Scientific Unit Technological of Base of Alquizar, southwards of the Artemisa province in conditions of a protected system, established an experimental work with the objectives of deciding the physical-chemical characteristics of the fruits of this genus and your combination with different cultivars commercial in the stage of propagation, in which it is established the following variables of the fruit: fresh mass, equatorial and longitudinal diameter, number and mass of the seed, solid soluble total (SST), acidity(AT), index of ripeness (SST/AT) and vitamin content C, the methods used were the of Covenin (1977) y AOAC (1990) and for the phase of propagation, were valued the % of germination of the seed and the combinations with cultivars them: Persian lime (*Citrus latifolia* T.), Olinda Valencia orange (*Citrus sinensis* (L) Osb.), Pomelo Marsh Jibarito and Ruby Red (*Citrus paradisi* Macf.), Dancy mandarin (*Citrus reticulata* Blanco.), Eureka lemon (*Citrus limon* (L) *Burm.*), by deciding in these, the % achieved grafts and of sprouting, as well as the duration of this phase. Moreover grafted the cultivar Persian lime finish in the protected systems of two undertakings of citric of the country, to evaluate your conduct in the productive stage. Used a design of block at random, the data were prosecuted for an analysis of double classification variance, when it had significant differences used the proof of Tukey 0.05 %. The obtained results show that the physical-chemical characteristics of the fruit of this genus in Cuba coincide with the informed at international level. As for the phase of propagation, this genus showed a high percentage of germination, by exhibiting a good combined conduct with limes and lemons, not so in the others it cultivars, that it catch, but not sprout the grafts.

Key words: characterization, *Swinglea*, rootstock, it cultivars, propagation

INTRODUCCIÓN

La familia *Rutaceae* abarca aproximadamente 1600 individuos entre géneros y especies (Chandler, 1972), de las cuales los géneros *Citrus*, *Poncirus* y *Fortunela* son los más explotados comercialmente a nivel mundial, sin embargo hay otros géneros que han sido menos abordados como es el género *Swinglea glutinosa*. La *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr, *Limonia glutinosa* Blanco o *Aegle glutinosa* Blanco según describen (Swingle and Reece, 1967), es un género perteneciente a la familia *Rutaceae*, oriunda de Filipina, Isla Lusón, conocida como Tabog o *Swinglea*.

Swingle (1943) y Swingle y Reece (1967) lo describen como un árbol pequeño de 8 – 10 yardas de alto (7.30 – 9.15 m) y no muy espeso, ampliamente espinoso y tronco grande con espinas. Las hojas son alternas, lanceoladas, emarginadas, brillosas, siendo la central grande, tiene una o dos hojas por axilas especialmente en árboles vigorosos, las ramitas son cortas, frecuentemente sin espinas y con tres folíolos. El fruto es oblongo, tiene 76 mm de largo y más de 50 mm de espesor, con protuberancias y los surcos desordenados en la superficie, con aproximadamente 10 lóbulos y con varias semillas en cada uno, la semilla es

monoembrionica, lo cual coincide con Campo (1981), es densamente lanosa y muy viable, es aromático y el jugo es agrio, tiene gusto a un limón.

Swingle y Reece, (1967) informaron que fue introducido en América después de la I Guerra Mundial en los países de Sudamérica y Centroamérica, además sugieren que puede ser usado como patrón en países donde la temperatura en invierno es caliente pues crece bien a temperaturas de 32 °C y puede crecer y desarrollarse desde el nivel del mar hasta 1500 m de altitud, puede comportarse adecuadamente en suelos pesados, arenosos y arcillosos.

Mahecha (2004) informó que es susceptible al Cáncer de los cítricos y hospedero de la *Diaforina citri*. Shokrollah *et al.* (2011) informaron que ha sido reportada la presencia de HLB en este género. Iwanami *et al.* (1993) indicaron que el *S. glutinosa* es resistente al Virus del Enanismo en Satsuma (SDV) a bajas temperaturas y al Virus de Tristeza de los Cítricos (CTV) a altas y bajas temperaturas y que es probable que tenga genes resistentes a las temperaturas, al respecto estos mismo autores refieren que puede ser posible

híbridos intergenéricos somáticos entre género *Citrus* o el género *Poncirus* con el *S. glutinosa*, ya que en Japón se han ejecutado estudios de regeneración entre híbridos intergenéricos somáticos utilizando fusión eléctrica entre los géneros *Citrus* y *S. glutinosa* (Takayanagi *et al.* 1992). Se ha recomendado como un buen patrón para áreas tropicales (Venning, 1957; Swingle and Reece, 1967; Jones, 1990).

Gil *et al.* (2010) Informaron que utilizando el extracto de tallos, hojas y flores del *Swinglea glutinosa* tiene acción de herbicida preemergente, y posemergente para las plantas arvenses. También el extracto de este género ha sido utilizado como biofungicidas (Aguirre, 2008), por lo cual se pone de manifiesto el potencial alelopático del *Swinglea glutinosa*. Es utilizado en Colombia como cercas vivas y setos (Segovia *et al.*, 2000). Robayo y Rodríguez (2006), informaron el efecto alelopático de los extractos de *S. glutinosa* frente a arvenses de clima cálido, encontrando que la germinación se vio afectada debido a este efecto.

Este género fue introducido en la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, Cuba, desde la Florida Estados Unidos de Norteamérica en la

década de 1950 por el Dr. Frank D. Venning (Castellón, 2010), donde se realizaron estudios para utilizarlo como patrón en combinación con un grupo de cultivares de género *Citrus* y géneros afines, lo cual dio como resultado que los limeros y limoneros presentaron un buen crecimiento y desarrollo, no así con otras especies del género *Citrus* (naranjas, toronjas y mandarinas) y del género *Fortunella*. Con los resultados obtenidos en este estudio, a finales de esa misma década se establecieron plantaciones de cultivar limero Persa sobre este patrón al sur de la provincia Artemisa (Güira de Melena) y alcanzaron más de 20 años con buena compatibilidad, porte bajo de los árboles, altas producciones y frutos de excelente calidad (Castellón, 2012).

Por lo cual se desprende que el primer requisito que debe tener un patrón en el cultivo de los cítricos, es ser compatible con el cultivar que se le va a injertar (Newcomb, 1978; Jiménez, 1991, Jiménez y Zamora, 2010; Valle, 1997, Valle *et al.*, 2004). La incompatibilidad puede presentarse desde el inicio, pero también varios años después de realizarse el injerto. Esta no es más que una expresión que se manifiesta en la zona de unión, que incluye generación de tejido y aparición de goma que interrumpe

la circulación de savia, lo que repercute en la morfología del árbol, en su productividad y su vida útil. En los últimos años la incompatibilidad se ha estado usando como una táctica para reducir el tamaño de las plantas, con vistas a aumentar la cantidad de árboles por área, para de esta forma elevar los rendimientos por superficie (Jiménez y Zamora, 2010)

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estableció un trabajo experimental la Unidad Científica Tecnológica de Base de Alquízar, al sur de la provincia Artemisa, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, situada a los 22 ° 46' de latitud Norte y a los 83°33' de longitud Oeste y a 6.80 m. s. n. m. (Atlas de Cuba, 1989) en condiciones de un sistema protegido, con los objetivos de determinar las características físico-químicas de los frutos de este género y su combinación con diferentes cultivares comerciales en la etapa de propagación, Se seleccionaron cinco árboles de *S. glutinosa* producidos de semillas a la intemperie en perfecto estado fitosanitario visualmente, con más de 60 años de edad, se establecieron las siguientes variables físico-química: masa fresca, diámetro ecuatorial y longitudinal, número

y masa de la semilla, sólidos solubles totales (SST en °Brix), acidez (AT % de ácido cítrico/100 ml de jugo), índice de madurez (SST/AT) y contenido de vitamina C (mg de ácido ascórbico/100 ml de jugo), los métodos utilizados fueron los de Covenin (1977) y AOAC (1990). Se aplicó un diseño completamente al azar, se seleccionaron cinco árboles (replicas) y se tomaron cuatro frutos por árbol para un total de 20. Los estadígrafos descriptivos, valores medios, error estándar, valores máximos, mínimos y coeficiente de variación se determinaron por Microsoff Office Excel y para la fase de propagación, fueron valorados el % de germinación de la semilla, donde se pusieron a germinar 1000 semillas en 10 recipientes (100 semillas en cada uno) y se evaluó el % de germinación. Las plántulas fueron trasplantadas cuando alcanzaron 10 cm o más de altura a recipientes plásticos (bolsas) y los injertos se realizaron cuando las plantas alcanzaron el estado óptimo para esta operación, que es cuando el diámetro del tronco a una altura de 25cm a 30 cm tiene 5 mm de espesor, los cultivares injertados fueron: limero Persa (*Citrus latifolia* T.), naranja Olinda Valencia (*Citrus sinensis* (L) Osb.), Pomelos Marsh Jibarito y Ruby Red (*Citrus paradisi* Macf.), mandarina Dancy (*Citrus reticulata* Blanco) y limón

Eureka (*Citrus limon* (L) Burm), se injertaron 20 plantas por cultivar, para un total de 120. Las yemas utilizadas estaban vegetativamente maduras y certificadas, el tipo de injerto utilizado fue de chapa o T invertida. Se les quito el nylon a los injertos a los 17 días de realizados determinándose en estas combinaciones, los porcentajes de injertos logrados y de brotación, así como la duración de esta etapa. Se utilizó un diseño de bloque al azar, clasificación doble con seis tratamientos (cultivares) y cinco réplicas, cuatro plantas por replica para un total de 20 plantas por tratamientos, los datos fueron procesados por un análisis de varianza clasificación doble, cuando hubo diferencias significativas se utilizó la prueba de Tukey 0.05 % (Lerch, 1977).

Se aplicaron todas las labores fitotécnicas establecidas para cultivos protegidos de cítricos (Instructivo Técnico, 2011). Además se injertó el cultivar lima Persa en los sistemas protegidos de dos empresas de cítricos del país, para evaluar su comportamiento en la etapa productiva. El árbol es de porte medio a alto con espinas, el tronco presenta estrías o grietas parecidas a los híbridos del género *Poncirus*, follaje de color verde intenso (Figura 1), hojas son trifoliadas (Figura 2 A), los frutos son verde claro cuando no están maduros y amarillo limón cuando si lo están, lo cual corrobora lo informado por (Swingle, 1943 y Swingle y Reece, 1967) (Figura 2 D, E, F). En la Figura 2 B y C se observa plantas en la fase de vivero, donde se muestra su sistema radicular.



Figura 1. Árboles de *Swinglea glutinosa*. A: árbol de más de 60 años. B: árbol de 30 años. C: árbol de 20 años en las localidades de Santiago de las Vegas, Cienfuegos y Jagüey Grande en las provincias de la Habana, Cienfuegos y Matanzas



Figura 2. A: hojas, B y C: plántulas, D, E y F: frutos, G: Semillas de *Swinglea glutinosa*

En la Tabla 1 se observa que los frutos dieron una masa 228.5 gramos, un diámetro de 69.5 mm y una altura de 98.1 mm, lo cual corrobora lo informado por (Mahecha, 2004), teniendo un tamaño mayor que los informados por (Swingle, 1943; Swingle y Reece, 1967). El fruto presenta un promedio de 92 semillas en nuestras condiciones (Tabla 1), en Venezuela se reporta hasta 120 semillas por fruto (Tagliaferro, 2013). La forma de la semilla se muestra en la (Figura 2 G).

El porcentaje de vitamina C, la acidez y el contenido de sólidos solubles totales, se consideran altos, por lo cual su índice de madurez es alto (Tabla 1). Presenta un gran número de semillas por gramo de semillas, lo cual corrobora lo informado por (Mahecha, 2004) que por cada kilogramo de masa de semilla se producen entre 18.856/21.900 plántulas.

Tabla 1. Características físicas y químicas del fruto de *S. glutinosa*.

Estad	Masa fruto (g)	Diámetro fruto (mm)	Altura Fruto (mm)	Relación D/A	# semilla	Masa 100 semillas (g)	Vit C	% Acidez	% SST	IM
X	228.5	65.9	98.1	1.5	92.4	3	7.3	0.90	13.3	14.8
Max	283.1	73.1	110.5	1.7	105.0	3.3	8.5	0.95	14.3	16.4
Min	167.2	60.0	78.3	1.3	77.0	2.5	6.1	0.87	12.2	13.0
ESx	45.0	4.85	8.81	0.09	11.72	0.33	1.2	0.05	0.96	1.72
CV	19.69	7.36	8.98	6.3	12.68	11.00	16.4	5.55	7.22	11.6

Etapa de propagación

En la Tabla 2 se observa que en cada tratamiento hubo un rango entre 70 y 90 % de germinación, obteniéndose una media de 80 %, lo cual coincide con lo informado por (Swingle y Reece, 1967) que las semillas de este género poseen una alta viabilidad y con Mahecha (2004) que informan que tienen entre un 90/99 (%) pureza y un rango de germinación de

70/85 (%). Respecto a la germinación (Jiménez y Zamora, 2010) informaron que hay otros patrones, pero del género *Citrus* a nivel internacional que son utilizados en la actualidad como el limón rugoso y la mandarina Shekwasha que tienen más del 90 % de germinación e híbridos del *Poncirus* con más del 80% en nuestras condiciones.

Tabla 2. Porcentaje de germinación.

Tratamiento	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Media
<i>Swinglea glutinosa</i>	70	80	75	85	73	82	75	79	85	90	80

Las semillas de *Swinglea* comenzaron a germinar entre los 30 y 40 días de sembradas y llegaron al estado de transplante a los 100 días y de éste a la fase óptima de injertación en 150 días (Tabla 3). Jiménez (1991) al respecto informó que los patrones naranjo agrio (*Citrus aurantium* L.) y los citranges Troyer y Carrizo híbridos de (*Poncirus trifoliata* Raf x *Citrus sinensis* (L) Osb) estudiados en esta misma fase durante tres años, presentaron un comportamiento similar al obtenido sobre *S. glutinosa*, no así al *Citrus amblycarpa* que se demoró más tiempo en cumplir esta fase. Es posible acortar este el tiempo de esta fase, si se hace la siembra directa al envase plásticos (bolsas) o en bandejas, pero en el envase se puede correr el riesgo de propagar plantas con defectos radiculares (cuello de ganso), no así en las bandejas, que se podrá hacer una selección de las posturas.

En la Tabla 4 se observa el porcentaje de injertos prendidos de los cultivares estudiados sobre este patrón a los 17 días de injertados, sin embargo a los 12 días de zafados éstos, disminuyó el porcentaje de injertos vivos en cultivar de mandarina Dancy (Tabla 5), quizás esto esté motivado por dos causas, que al injerto hay que darle más tiempo de amarre, para que haya una buena

cicatrización injerto – patrón, ya que estos son dos géneros diferentes o también pudiera ser causado por el estado de maduración de la yema, ya que los cultivares de limón Eureka, pomelo Frost Marsh y naranja Olinda Valencia, que tienen los valores más altos, las yemas estaban en una madurez óptima, sin embargo los demás cultivares las yemas estaban menos maduras vegetativamente. Aunque hay que destacar que (Venning, 1957) utilizó el método de injerto tangencial con patrón decapitado (corona) y obtuvo un buen prendimiento, sin embargo en trabajos hecho simultáneamente con este experimento en los sistemas de certificación de las Empresas de Cítricos de Jagüey Grande y Ceballos en Matanzas y Ciego de Ávila respectivamente se usó el injerto de chapa para el cultivar lima Persa y hubo un alto prendimiento, pero las yemas estaban más lignificadas. Es posible otra causa de que las yemas no broten, sea por el carácter alelopático de este género, ya que Robayo y Rodríguez (2006) informaron el efecto alelopático de los extractos de *S. glutinosa* frente a arvenses de clima cálido.

Tabla 3. Resultados obtenidos en las evaluaciones del tiempo transcurrido desde la siembra a la injertación del patrón *Swinglea glutinosa* (Jiménez, (1991).

Patrones	Duración en días		
	De la siembra al trasplante	Del trasplante a la injertación	De la siembra a la injertación
<i>Swinglea glutinosa</i> (B) Merr	100	150	250
<i>Citrus aurantium</i> L.+	135	159 a	274 b
<i>Citrus volkameriana</i> Ten & Pasq+	135	112 c	226 c
<i>Citrus amblycarpa</i> (Hassk) Oshse+	158	149 b	309 a
Citrango Troyer y Carrizo+	146	154 a	286 b
Esx	NS	2.8 **	3.0**
Cv %	1.1	4.0	2.0

Tabla 4. Porcentaje de injertos vivos a los 17 días de injertados.

Cultivares	% de prendimiento
Limero Persa (<i>Citrus latifolia</i> T.)	95
Pomelo Frost Marsh (<i>Citrus paradisi</i> M.)	100
Naranja Olinda Valencia (<i>Citrus sinensis</i> (L) Osb.)	100
Pomelo Ruby Red (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)	100
Limón Eruka (<i>Citrus limon</i> (L) Burm.)	100
Mandarina Dancy (<i>Citrus reticulata</i> B.)	95
CV % = 17.6	P 0.05 %

Tabla 5. Porcentaje de injertos vivos a los 12 días después de quitado el nylon.

Cultivares	% de prendimiento
Limero Persa (<i>Citrus latifolia</i> T.)	95 a
Pomelo Frost Marsh (<i>Citrus paradisi</i> M.)	100 a
Naranja Olinda Valencia (<i>Citrus sinensis</i> (L) Osb.)	100 a
Pomelo Ruby Red (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)	90 a
Limón Eruka (<i>Citrus limon</i> (L) Burm.)	100 a
Mandarina Dancy (<i>Citrus reticulata</i> B.)	10 b
CV % = 15.2	P 0.05 %

Tabla 6. Comienzo de la primera brotación en días desde la injertación.

Cultivares	Tiempo	% de plantas brotadas
Limero Persa (<i>Citrus latifolia</i> T.)	74	100.0 a
Pomelo Frost Marsh (<i>Citrus paradisi</i> M.)	0	0.0 b
Naranja Olinda Valencia (<i>Citrus sinensis</i> (L) Osb.)	0	0.0 b
Pomelo Ruby Red (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)	0	0.0 b
Limón Eruka (<i>Citrus limon</i> (L) Burm.)	74	88.9 a
Mandarina Dancy (<i>Citrus reticulata</i> B.)	74	10.0 b
CV % = 7.9		P 0.05 %

Como se observa en la Tabla 6 los injertos comienzan a brotar a los 74 días, sin embargo generalmente cuando se realizan injertos en patrones tradicionales usados en el país, la brotación se demora en comenzar alrededor de un mes (20 y 35) días en dependencia de los cultivares y patrones empleados (Jiménez, 1991), sin embargo con el uso de este patrón se

demora más el comienzo, parece indicar que al ser este patrón de otro género, la afinidad patrón – injerto demora más tiempo en cicatrizar los tejidos. Esto también se manifiesta cuando usamos patrones del género *Poncirus* y sus híbridos (Jiménez *et al.*, 1987, 1989) para los cultivares de toronja Frost Marsh y Tangelo Orlando respectivamente.

En cuanto al porcentaje de plantas brotando se observa que el limero Persa tienen un 100 % y el limón Eureka 88.9% no teniendo diferencias significativas, sin embargo la mandarina tiene un porcentaje muy bajo, sin embargo (Valle, 2004) informó que el Tangelo Orlando híbrido de la mandarina tiene buena compatibilidad con este patrón. En los pomelos y la naranja Valencia no brotaron los injertos después de seis meses efectuados, parece indicar que estas dos especies tienen problemas con la compatibilidad, esto corrobora lo informado por (Venning, 1957) que los injertos de estas especies prenden, pero no brotan, aunque hay que señalar que la mandarina brotó un 10 % de las plantas.

Esto también puede ser causado, a que este patrón tiene efectos alelopáticos,

ya que los extractos de este patrón son usados como herbicidas y fungicidas (Gil *et al.*, 2010; Robayo y Rodríguez, 2006).

Según Jiménez Castellón y Muñoz (2012) estas especies cuando fueron evaluadas en la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas en la década de 1950 del siglo pasado en combinación con este patrón, ocurrió lo mismo y ellos utilizaron puentes con cultivares compatibles para lograr la brotación de estas especies.

En la Figura 3 A, B y C se observan injertos de limón Eureka, lima Persa y mandarina Dancy en perfecto estado de crecimiento y desarrollo, sin embargo en esta misma Figura 3 D los injertos del pomelo Ruby Red no han brotado las yemas después de 6 meses de injertadas.



Figura 3. A: Limón Eureka, B: Lima Persa, C: Mandarina Dancy, D: yemas de pomelo Ruby Red sin brotar a los seis meses de injertadas.



Figura 4. A, B y C Planta de lima Persa sobre *Swinglea glutinosa* y D sobre naranjo agrio en la etapa de vivero en la Empresa de Cítricos de Jagüey Grande provincia de Matanzas.



Figura 5. A, B y D Plantas de lima Persa sobre *Swinglea glutinosa* y C plantas de lima Persa sobre naranjo agrio en la etapa de vivero en la Empresa de Cítricos de Ceballos provincia de Ciego de Ávila.



A



B

Figura 6. A: Plantas de *Swinglea glutinosa* y B: Plantas de lima Persa sobre *Swinglea glutinosa* de dos meses de injertadas.

CONCLUSIONES

- Las características físico- química evaluadas del *Swinglea glutinosa* en este estudio, poseen un comportamiento similar a las informadas en otras regiones del mundo.
- El *S. glutinosa* presentó un alto porcentaje de germinación y su permanencia en la etapa de semillero y viveros es similar a varios patrones que se utilizan comercialmente en el país, pudiéndose acortar este tiempo con siembra directa de la semilla en recipientes plásticos.
- *S. glutinosa* se combinó bien con todos los cultivares que le fueron injertados, destacándose los limeros y limoneros, los cuales tuvieron más del 80 % de

brotación, no así para naranjos y toronjos que no brotaron, ni se desarrollaron los injertos.

- El cultivar lima Persa se comportó bien cuando se combinó con *S. glutinosa* en los sistemas protegidos de las Empresas de Cítricos de Jagüey Grande y de Ceballos en Matanzas y Ciego de Ávila respectivamente.

RECOMENDACIONES

- Incluir el *S. glutinosa* en el Banco de Germoplasma de Cítricos, para la conservación y diversificación de los recursos fitogenéticos de este cultivo.
- Utilizar el *S. glutinosa* en viveros Propagadores y Multiplicadores protegidos para limas y limones

por su buen desarrollo y crecimiento en esta etapa.

- Fomentar plantaciones de limeros y limoneros en combinación con este patrón a baja escala en las empresas citrícolas del país.
- Estudiar la aplicación de interpatrones, usando patrones que se combinen bien sobre el *S. glutinosa* para desarrollar naranjas y pomelos, los cuales no son compatibles con este patrón.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguirre, J.E. (2008). Evaluación del efecto de diferentes extractos vegetales sobre el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. Agente causal de la antracnosis en mango (*Mangifera indica* L.) Trabajo de grado. Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- AOAC (1990). Official methods of analysis of the association of official Analytical Chemist. Fifteen Editions DC
- Atlas Nacional de Cuba (1989). Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Academia de Ciencia de Cuba.
- Campos, A. (1986). Contribución al estudio de la poliembrionia de algunos géneros de Rutáceas. Simposio Internacional de Citricultura Tropical. Memorias. V. I. 57-60 pp.
- Chandler, W: H (1972). Frutales de hoja perenne. Instituto Cubano del Libro. PE. 83 pp
- Covenin (1977) Frutas y productos derivados. Determinación de acidez titulable, azúcares totales y reductores, PH. Normas venezolanas, Caracas, Venezuela 254 pp
- Castellón, R J, (2012). Información personal.
- Gil, A. I., Á. Celis, J. C. Cuevas (2010). Efecto inhibitorio de extractos de *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr. y *Lantana camara* L. en preemergencia y poseemergencia. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas - Vol. 4 - No. 2, 223 – 234 pp
- Instructivos Técnicos de los Frutales (2011). Biblioteca Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. ACTAF.
- Iwanami, T., M. Omura and H. Ieki. (1993). Susceptibility of several citrus relatives to Satsuma Dwarf Virus. Proceeding of the 12th

- Conference of the international. Organization of Citrus Virologists. Ed. by P. Moreno, J. V. da Graca y L. W. Timmer 352-356 pp
- Jiménez, Castellón R. y Laura Muñoz (2012) Estudio del *Swinglea glutinosa* como patrón para el género *Citrus* en la EEA de Santiago de las Vegas La Habana. (Información Personal).
- Jiménez, R., Elsa Frómeta, M. A. Santos (1987). Estudio fonológico de seis patrones para la toronja Frost Marsh en la fase de vivero en el sur de la Habana. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Cítricos y otros frutales, 10 (2). 101-108 pp
- Jiménez, R., Elsa Frómeta, M. A. Santos (1989). Estudio fonológico de seis patrones en combinación con el híbrido tangelo Orlando (*Citrus paradisi* M. x *Citrus reticulata* B.) en la fase de vivero en el sur de la Habana. Agrotecnia de Cuba, 21(1): 111-115 pp
- Jiménez, R. (1991). Comportamiento de seis patrones cítricos injertados con cuatro cultivares en la etapa de propagación y plantación. Tesis de Doctorado en Ciencias Agrícola. Instituto Superior de Ciencias Agrícola La Habana. Cuba.
- Jiménez, R. y Victoria Zamora (2010). Principales cultivares y patrones utilizados en la citricultura. Viveros de cítricos en el contexto fitosanitario actual. Taller Regional de Mejoramiento de la producción de material de propagación de cítricos en la cuenca del Caribe. FAO. Febrero La Habana, Cuba.
- Jones, D. T. (1990). A background for the utilization of citrus genetic resources in Southeast Asia 1: Classification of the *Aurantioideae*. In Proc. 4th Int. Asia Pacific Conf. Citrus Rehab. FAO Rome. 31-37 pp.
- Lerch, G. (1977). La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas Ed. Científico – Técnica, La Habana. p: 302 - 306
- Mahecha, A. (2004). Vegetación del Territorio CAR, 450 especies de sus Llanos y Montañas. CAR. Bogotá.
- Newcomb, B. D. A. (1978). Selection of rootstocks for salinity and disease resistance. Proc. Int. Soc. Citriculture. I. 117-120 pp
- Passos, S O, Soares W dos S F. y Souza A da S. (2008). Modernización del Banco Activo de Germoplasma de Cítricos de la EMBRAPA mandioca e fruticultura tropical. 2^{da}

- Semana Internacional de Citricultura. Veracruz. México. Memórias
- Robayo, D. y Y. Rodríguez. (2006). Efecto alelopático de extractos de *Swinglea glutinosa* Murray y *Piper* sp. como inhibidores de germinación de semillas de arvenses asociadas a cultivos de clima cálido. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia
- Segovia, R.; R. Sedano; G. Reina; G. López y A. van Schoonhoven. (2000). Árboles, arbustos y aves en el agroecosistema del CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Shokrollah, H., T. L. Abdullah, K. Sijam, S N A Abdullah (2011). Potential use of selected citrus rootstocks and interstocks against HLB disease in Malaysia. *Journal Crop Protection* 30 521-525 pp.
- Swingle, T W. (1943). The botany of citrus and its wild relatives of the orange subfamily. University (Family *Rutaceae*, Subfamily *Aurantioideae*) California Press. Berkeley and Angeles. 444 pp
- Swingle, W. T. and P.C. Reece. (1967). The botany of citrus and its wild relative, *Swinglea*, p: 403-406 In: W. Rehther, H.J.Webber and L. D. Bathelor (1967). *Citrus Industry* Vol. I. Univ. Calif. Riverside.
- Tagliaferro, F. (2013) información personal
- Takayanagi, R., T. Hidaka and M. Omura (1992). Regeneration of intergeneric somatic hybrids by electrical fusion between Citrus and wild relatives: Mexican lime (*Citrus aurantifolia*) and Java feroniella (*Feroniella lucida*) or Tabog (*Swinglea glutinosa*) J. Japan Soc. Hort. Sci. 60: 799-804 pp
- Valle, N. del. (1997). Como escoger el patrón para cítricos. Promotora Citrícola del Golfo. Procigo. Veracruz. México.
- Valle N. del, R. Rodríguez, Katia Rodríguez. (2004) Comportamiento del tangelo Orlando injertado sobre patrones tolerantes a la tristeza de los cítricos. *Centro Agrícola*, año 31, no. 3-4, jul.-dic. 38 – 42 pp
- Venning, F. D. (1957). Trials with *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr as a rootstock for citrus. *Proceeding of the Florida State Horticultural Society* V: 70 306-307 pp