

COMPORTAMIENTO DE DOS VARIEDADES DE SANDIA Citrullus lanatus (THUNB MATSURA Y NAKAI), INJERTADAS SOBRE, LOS PORTAINJERTOS DE CALABAZA, Lagenaria siceraria, ZAPALLO Cucurbita moschata, AHUYAMA Cucurbita maxima Y ESTROPAJO Luffa cylindrica

Juan Carlos Moreno*

Edgar Tanaka N.*

Serapio Bruzón C.**

COMPENDIO

En 1987-I, se realizó en predios de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira un estudio para evaluar la viabilidad de los injertos, cuantificar la producción e introducir alternativas de manejo de los problemas fitosanitarios. El suelo bien estructurado tiene textura FArL, pH 7.0, materia orgánica 3%, P 48 ppm, K 0.7 me/100 g de suelo y una CIC de 19 me/100 g de suelo. Se realizó un injerto de púa o escudete con plántulas de sandía de las variedades Charleston Gray y Sugar baby sobre los patrones de las especies citadas. Al patrón se le eliminó el meristemo apical y se rajó longitudinalmente 1.0 - 1.5 cm y se le introdujo la púa en forma de cuña. La púa consistió en el 50% del tallo, las hojas cotiledonares y el meristemo apical. Las unidades experimentales en el campo se distribuyeron en bloques completos al azar, en donde los tratamientos fueron las plantas injertadas y los tratamientos testigos las variedades de sandía sembradas directamente por semillas. El prendimiento de las púas superó el 90% en todos los casos. Los portainjertos Lagenaria y Cucurbita influyeron en mayor aumento de área foliar, mientras que Luffa disminuyó ostensiblemente. Los portainjertos no desmejoraron las características organolépticas de las frutas de las dos variedades. El número de frutos en las plantas infestadas sobre zapallo y estropajo disminuyeron.

ABSTRACT

THE PERFORMANCE OF TWO VARIETIES OF WATER MELON Citrullus lanatus (THUB) MATSURA AND NAKAI, GRAFTED OVER PUMPKIN Lagenaria siceraria, ZAPALLO Cucurbita moschata, AHUYAMA Cucurbita maxima AND ESTROPAJO Luffa cylindrica GRAFTHOLDERS

In the first semester of 1987 was done this experiment at Universidad Nacional, Palmira. The objectives were to evaluate grafts viability, to quantify production and to give alternatives to phytosanitary problems. It was done a prick or escutcheon graft with water melon small plants from Charleston Gray and Sugar Baby. The summit bud was eliminated and it was longitudinally cut 1.0 - 1.5 cm for inserting the prick cotyledon leaves and the summit bud. Experimental units were distributed in random complete blocks, where experiment treatments were grafted plants and control the varieties sown directly by seeds. - The success of the graft system in the described patterns was 90%. - The Lagenaria and Cucurbita grafterholders produced greater amount of foliate area than Luffa which reduced it greatly. - Grafterholders did not reduce the organoleptic characteristics of the fruits from the two varieties. - Pests infection in fruits of plants over Cucurbita and Luffa grafterholders were reduced.

INTRODUCCION

La sandía o patilla Citrullus lanatus (Thunb) Matsura y Nakai; planta originaria de Africa Tropical, pero con gran distribución mundial, es

muy apetecida por los Colombianos para consumo fresco, sola y en mezcla con otras frutas.

* Estudiantes de Pregrado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.

** Profesor Asistente. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A.A. 237.

Injertar es el arte de unir partes de plantas, de tal manera que se ligen y continúen su crecimiento como una sola; se hace generalmente con tallos leñosos, pero los injertos en plantas herbáceas como las hortalizas, tienen propósitos de estudio en la transmisión de virus, fisiología de los injertos, compatibilidad y propagación (Hartman y Kester, 1982).

Los principales portainjertos utilizados en sandía son Lagenaria sp., Cucurbita ficifolia y Sycos angulatus; en pepino Cucurbita moschata, Cucurbita maxima, Cucurbita pepo, Cucurbita mixta, Cucurbita Okeechobeensis e híbridos de Cucurbita mixta x Cucurbita moschata. En melón los principales portainjertos son Benincasa cerifera, Cucurbita ficifolia y Cucurbita maxima.

El portainjerto más utilizado en injertos de sandía es Lagenaria siceraria debido a su resistencia a Fusarium oxysporum f. sp. melonis y Fusarium oxysporum f. sp. niveum, a su tolerancia a suelo húmedos, secos y a su gran compatibilidad con la sandía, además de que la calidad del fruto no es afectada.

La sandía se injerta en Cucurbita spp, cuyas plantas son más vigorosas que Lagenaria sp., florecen más tempranamente y los frutos son de igual calidad a los de plantas sin injertar (Yamamura, 1974).

Las bajas temperaturas retardan el desarrollo del cultivo de sandía y el continuo cultivo ocasiona severos daños por enfermedades y plagas del suelo. La principal enfermedad que ocasiona severos daños es Fusarium oxysporum por tal motivo se injerta en Corea (Choi, 1980).

Las plantas injertadas absorben más nitrógeno y potasio, pero menos magnesio, especialmente en suelo con altos contenidos de calcio y potasio (Ariswa, 1977).

En Colombia no existen publicaciones de trabajos sobre la injertación de esta cucurbitacea. La razón de injertar la planta de sandía, es buscar contrarrestar condiciones agronómicas adversas como enfermedades del suelo, plagas, etc, y para mejorar el rendimiento. De esta manera es

probable aumentar la frecuencia de rotación en un mismo terreno limitado por problemas de infestación de patógenos del suelo como algunas razas de Fusarium oxysporum. No obstante, el portainjerto tiene un efecto sobre el injerto, en la absorción de nutrientes y agua que ocasiona estímulos vegetativos, precocidad, desarrollo de follaje y frutos, calidad de frutos, longevidad, resistencia a condiciones ambientales y adaptabilidad a suelos, clima, microorganismos e insectos.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- Evaluar la viabilidad del injerto de dos variedades de sandía en los portainjertos Cucurbita maxima, Cucurbita moschata, Luffa cylindrica y Lagenaria siceraria.
- Cuantificar la producción de dos variedades en cuanto a calidad y cantidad de frutos.
- Introducir nuevas alternativas de mejoramiento en los rendimientos.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó entre Febrero y Junio de 1987, en predios de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, a 1006 m.s.n.m.

El análisis químico del suelo se presenta en la Cuadro 1.

Se usaron púas de las variedades comerciales de sandía Charleston gray y Sugar baby. Estos materiales son los más sembrados en el Valle del Cauca (Colombia).

Citrullus lanatus var. Charleston gray fue creada en 1954 por USDA South Vegetal breeding laboratorial Charleston (Whitaker, 1962). El fruto es de forma cilíndrica y alargada; la cáscara de color verde y resistente al transporte debido al espesor de su corteza.

CUADRO 1. ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL SUELO

Profundidad	0.20
pH (relación 1:1)	7.00
Materia Orgánica (%)	3.07
Ca Intercambiable (me/100 g)	12.0
Mg " "	8.0
Na " "	0.26
K " "	0.70
C.I.C. " "	19.0
P asimilable (ppm)	48.06
Textura	FArL
% arenas	17.68
% limos	49.28
% arcillas	33.04
Fe (ppm)	2.67
Cu (ppm)	0.90
Zn (ppm)	4.81
Mn (ppm)	26.0
B (ppm)	0.65

Es una variedad susceptible a pudrición apical y tolerante a Fusarium sp.; posee alguna resistencia al golpe del sol. Actualmente es la más sembrada en Colombia, con rendimientos por encima de 15 t (Jaramillo, 1983).

Citrullus lanatus var. Sugar baby presenta frutos ovalados relativamente pequeños, la cáscara de color verde o azulado y delgado, pero de pared resistente al transporte, susceptible a las rajaduras, resistente a la sequía y muy precoz. Esta variedad es de gran aceptación por el excelente sabor de sus frutos y su maduración temprana y simultánea (Jaramillo, 1983).

Los portainjertos o patrones utilizados en el presente trabajo fueron:

Calabaza del peregrino, calabaza o cujambia, Lagenaria siceraria; una especie de la familia de las cucurbitáceas, con plantas anuales con flores unisexuales de color blanco y frutos de muchas formas como botellas o cántaros con estrangulaciones o largo cuello. Se ha reportado resistencia a Fusarium oxysporum F. sp. Legionario, Fusarium solani, Phytium y Rhizoctonia spp, también es tolerante a condiciones de alta hume-

dad, sequía y a bajas temperaturas del suelo.

Ahuyama o zapallo peruano o tarapacá Cucurbita maxima puschensne fue introducido del Perú por el Agricultor JOSE M. ESCARRIA. Esta variedad es recomendable por su rendimiento, calidad, precocidad y período de cosecha muy corto. Es una variedad resistente a virus y barrenadores, susceptible a mildew y ácaros y es buena para sembrarla intercalado con el maíz (Jaramillo, 1983).

Lufa, esponja vegetal, estropajo, Luffa cylindrica HJ, se distribuye a través del trópico, especialmente en Brasil, Guatemala, Colombia y Venezuela. Se aprovecha la fibra de sus frutos maduros.

Zapallo, Cucurbita moschata Dushospo: Se usan sus frutos, flores y hojas como vegetales, semillas comestibles y frutas maduras comestibles. Son muy susceptibles a virus y barrenadores.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la distribución de las parcelas en el campo, se usó un diseño de bloques completos al azar, ocho tratamientos con tres repeticiones y dos testigos. Los tratamientos lo constituyeron los injertos con las dos variedades de sandía Citrullus lanatus var. Charleston gray y Citrullus lanatus var. sugar baby, sobre los cuatro patrones descritos. Las mismas variedades de sandía sembradas por semilla constituyeron los tratamientos testigos.

Las unidades experimentales la conformaron parcelas sembradas con ocho plantas a 1.0 m de distancia y 3 m entre surcos.

MANEJO DE LA INVESTIGACION

Las semillas de los portainjertos y los testigos se sembraron en número de tres a cuatro en bolsas de polietileno negras de 1 kg de capacidad. Como sustrato se usó una mezcla de tierra de 50% del suelo analizado y 50% de arena fina. Se taparon con cascarilla de arroz y se regaron diariamente.

Las bolsas se mantuvieron con humedad permanente hasta la emergencia de las plántulas en condiciones naturales.

Las variedades de sandías usadas como injertos se sembraron al voleo en bandejas de cemento, tres días antes los patrones de calabaza (*Lagenaria*). A los 10-11 días de sembrada los patrones se realizó la labor de injertación. Cuando los injertos tuvieron tres semanas se trasplantaron al sitio definitivo.

ANALISIS DE LA INFORMACION

Como variables de respuestas, se midieron el desarrollo foliar, el grosor del tallo, la floración, el rendimiento, el número y tamaño de frutos comerciales y las características organolépticas.

RESULTADOS Y DISCUSION

MANEJO DEL INJERTO

A los 11 días de sembrado el portainjerto o patrón (7 días de sembrada la sandía), se realizó el injerto de escudete.

Para la realización del injerto se eliminaron las hojas del meristemo apical del patrón, dejando solamente las hojas cotiledonares; desde el extremo del meristemo se realizó un corte longitudinal de 1.0 a 1.5 cm. Seguidamente, se cortaron las plántulas de sandía por la parte media del tallo en forma de cuña, eliminando todas las raíces y parte del tallo. Se introdujo la púa en el corte del patrón y se fijaron los tejidos con una pinza. Esta operación se realizó en una caseta protegida del sol y el viento en donde las plántulas injertadas permanecieron 1-2 días, luego se sacaron al exterior y se cubrieron por 2-3 días con un techo de plástico traslúcido; después 2-3 días con tela tipo saran (anjeo negro).

RESULTADOS DEL INJERTO

La variedad Charleston Gray tuvo un prendimiento del 100% en los portainjertos de estropajo, calabaza y zapallo y un 91.4% en zapallo peruano.

DESARROLLO FOLIAR

Las dos variedades presentaron poco rendimiento en cuanto al desarrollo del área foliar, hasta la tercera semana; después el crecimiento y desarrollo aumentó progresivamente. Las plantas injertadas con la variedad Charleston Gray produjeron mucha más área foliar que las injertadas con la variedad Sugar Baby.

Hubo un mayor desarrollo foliar con los portainjertos calabaza y ahuyama, incluso por encima de los testigos de ambas variedades.

La ecuación matemática utilizada para calcular el área foliar (AF) de la var. Charleston Gray fue:

$$AF = 73.98 + 0.51 (LA - LA_1),$$

siendo LA, el producto del largo por el ancho de la hoja en cm².

La ecuación para el área foliar de la variedad Sugar Baby fue:

$$AF = 72.14 + 0.54 (LA - LA_1)$$

GROSOR DEL TALLO

La variedad Charleston Gray presentó un mayor engrosamiento del tallo que la variedad Sugar Baby. Ambas variedades presentaron engrosamiento similar en el portainjerto zapallo.

Es importante mencionar que durante el desarrollo del cultivo experimental las dos variedades presentaron una relación tallo superior sobre tallo inferior, la cual disminuye progresivamente con el tiempo en razón de que el tallo del patrón aumentó considerablemente de grosor.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La principal plaga del ensayo fue el ácaro *Tetranychus urticae*, que ocasionó alguna defoliación del cultivo.

En algunos frutos hubo rajamiento debido al cambio repentino de período de lluvia a período seco.

Las malezas más comunes fueron Portulaca oleracea, Cyperus rotundus e Ipomoea spp. Durante el experimento se realizaron deshierbas con azadón.

FLORACION

La variedad Sugar Baby floreció primero que la variedad Charleston Gray, las variedades injertadas en estropajo florecieron primero y en ambas variedades las flores masculinas aparecieron en primera instancia.

VARIABLE RENDIMIENTO

En la variedad Charleston Gray el testigo produjo el mayor rendimiento (17.2 t/ha), mientras que en los injertos sobre ahuyama y calabaza fue 14.7 y 12.1 t/ha.

En la variedad Sugar baby el injerto sobre calabaza produjo el mayor rendimiento (29.9 t/ha) mientras que el testigo rindió 23.2 t/ha.

NUMERO Y TAMAÑO DE FRUTOS COMERCIALES

El testigo de la variedad Charleston Gray produjo la mayor cantidad de frutos (52), pero no hubo diferencia significativa con los injertos de ahuyama y calabaza (44 y 37 respectivamente). Con estropajo y zapallo se obtuvieron pocos frutos debido al desarrollo foliar muy deficiente.

En la variedad Sugar Baby se produjo la mayor cantidad de frutos con el portainjerto calabaza (81 frutos) pero no hubo una diferencia significativa con el injerto en ahuyama y el testigo.

Ninguno de los portainjertos utilizados en las dos variedades de sandía afectó el tamaño del fruto a excepción del estropajo que los redujo significativamente.

ANALISIS QUIMICO DEL FRUTO

Los frutos de los injertos en ambas variedades obtuvieron un alto grado de humedad, más del 93%.

En cuanto a la acidez ésta fue baja en los frutos de las dos variedades de sandía estudiadas. El pH en los frutos de todos los injertos de las dos variedades en estudio fue ligeramente ácido.

EVALUACION ORGANOLEPTICA

Para la calificación del sabor se utilizaron 12 degustadores, los cuales probaron las dos variedades en todos los tratamientos.

La variedad Sugar Baby recibió el mayor puntaje en el portainjerto ahuyama, incluso por encima de los testigos de ambas variedades.

Para el factor consistencia se realizó el mismo proceso con los degustadores y se obtuvieron los siguientes resultados. El promedio más alto lo obtuvo la variedad Charleston Gray en el portainjerto ahuyama (8.42). Es importante aclarar que la variedad Charleston Gray obtuvo los mayores promedios en el factor consistencia.

Para el factor color se realizó el mismo proceso con los degustadores y los resultados fueron los siguientes: El mayor promedio lo obtuvo la variedad Sugar Baby con el portainjerto Ahuyama. En cuanto al factor color no hubo una diferencia significativa entre los diferentes tratamientos en las dos variedades estudiadas.

BIBLIOGRAFIA

ARISAWA, M. *et al.* Studies on a nutritional disorder of watermelon plants. 1. Influence of the base composition of the soil on mineral nutrient absorption and on the so-called hagare disease. Research Bulletin of the Aichi-Ken Agricultural Research Center, B (Horticulture) (Japón) No. 9:36-42. 1977. Tomado de Horticultural abstracts 49 (3): 101. 1979.

CHOI, K. S. *et al.* Breeding of interespecific hybrid "Weonkyo 601" for grafting stock in cucurbitaceae. Research reports of the office of rural development, Horticulture and sericulture (Corea) No. 22: 1-5. 1980.

FRIENDLANDER, M.; ATSMON, D. y GALUN, E. The effect of grafting on sex expression in cucumber. Plant and cell physiol. Vol. 18: 1343-1350. 1977.

- HARTMAN, H.; KESTER, D. Propagación de plantas. Principios y prácticas. trad. por AMBROSIO, A. 3 México : Continental, 1982. p. 347-533.
- JARAMILLO, J. Hortalizas. Manual de asistencia técnica; ahuyama o zapallo. ICA, Bogotá D.E. 1983. p. 381-393.
- WHITAKER, T. M.; DAVIS, G. N. Cucurbits, botany cultivation and utilization. New York : Interscience publishers, 1962. 250 p.
- YAMAMURA, K.; MARUKAWA, S. Studies on the selection of Cucurbita spp. as watermelon rootstocks. Bulletin of Ibaraki - Ken horticultural experiment station. (Japón) No. 5:123-149. 1979. Tomado de horticultural abstracts 46 (2):108. 1976.