RENDIMIENTO DE LA CALABAZA PIPIANA EN RESPUESTA A LA PODA Y LA DENSIDAD DE POBLACIÓN

YIELD OF PIPIANA PUMPKIN IN RESPONSE TO PRUNING AND POPULATION DENSITY

Sergio Ayvar Serna, Antonio Mena Bahena*, Doribel Cortés Moreno, José Aurelio Durán Ramírez y José Guillermo de Luna Moreno

Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Apdo. Postal 6 y 9 Iguala, Gro. Fax: 01 (733) 332-4328. Correo electrónico: csegro@prodigy.net.mx
** Autor para correspondencia*

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de la calabaza pipiana (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en el rendimiento de semilla, se hizo esta investigación en Cocula, Gro. Se evaluaron siete distancias entre matas (30, 60, 90, 120, 150, 180 y 210 cm), en combinación con dos niveles de poda (sin y con poda); los 14 tratamientos se establecieron en campo bajo un diseño experimental de bloques completos al azar en arreglo de parcelas divididas, con cuatro repeticiones. Los tratamientos estudiados mostraron diferencias significativas en cuanto al tamaño de la planta, el número de frutos y al peso de semilla. Las densidades de 26 666 y 8 888 plantas/ha (30 y 90 cm entre matas) produjeron la mayor cantidad de frutos.

Palabras clave: *Cucurbita argyrosperma*, rendimiento, comportamiento agronómico.

SUMMARY

The agronomic development of pipiana pumpkin (*Cucurbita argyrosperma* Huber) in seed yield, was evaluated in Cocula, Gro. Seven distances between plants (30, 60, 90, 120, 150, 180 and 210 cm) were evaluated, in combination with two pruning levels (without and with pruning); the 14 treatments were distributed in a randomized complete block design in a split plot arrangement with four replications. The treatments showed significant differences in plant size, number of fruits and seed weight. The best densities, 26 666 and 8 888 plants/ha (30 and 90 cm between plants) increased the quantity of fruits.

Index words: *Cucurbita argyrosperma*, yield, agronomic behavior.

INTRODUCCIÓN

La calabaza pipiana (*Cucurbita argyrosperma* Huber) se cultiva en la República Mexicana, con una amplia gama de variedades criollas adaptadas a cada región agrícola, en donde forma parte de la dieta alimenticia de la población (Montes, 1991; Lira, 1995). Las principales entidades que producen semilla para el consumo son: Campeche, Guerrero, Michoacán y Tamaulipas, en las cuales se cultiva en la época de lluvias; sólo en Tamaulipas se produce en el ciclo Otoño–Invierno (SAGAR, 1997).

En las regiones de las Costas, Centro, La Montaña, Tierra Caliente y Norte de Guerrero se cultivan materiales criollos, generalmente asociados con maíz (*Zea mays* L.) de temporal o secano. De la calabaza se consumen los frutos maduros e inmaduros, las flores masculinas, las semillas secas y los meristemos tiernos de los tallos o guías (Lira, 1995); también se aprovecha la pulpa cocida o en conserva, pero las semillas representan el producto alimenticio y comercial más importante, por sus altos contenidos de aceite, proteína y fósforo (Guenkov, 1983). Las semillas tostadas y saladas se consumen en forma directa, y son el condimento principal para la elaboración de los moles conocidos como "pipianes" en diversas localidades de Guerrero, Oaxaca, Hidalgo, San Luis Potosí, Morelos y Veracruz; además, de las semilla se extrae aceite para preparar jabones finos (Lira, 1995).

La zona agrícola del valle de Cocula (2 000 ha) en el norte de Guerrero, presenta características climáticas apropiadas para la explotación comercial de la especie *C. argyrosperma*, donde se cultiva sólo en la época de temporal (junio a septiembre) en asociación con maíz. En los últimos años la demanda ha sido favorable para el consumo directo de la semilla por la población regional y el producto ha alcanzado buen precio en el mercado. Por ello se ha iniciado un proyecto para procesar la semilla y elaborar pastas para mole, lo que ha propiciado que los agricultores siembren la calabaza en monocultivo para la producción exclusiva de semilla, principalmente en las localidades de Apipilulco, Atlixtac, Cocula y Apango (SAGARPA, 2002), con una superficie adicional en el ciclo primavera-verano del 2001 de 800 ha. En 2002 en los municipios de Cocula e Iguala se sembraron más de 900 ha, con rendimientos de 439 y 425 kg ha^{-1}, respectivamente (SAGARPA 2002). Estos rendimientos son bajos, en comparación con los de la localidad de Apaxtla, donde se cosechan más de 800 kg ha^{-1}.

Recibido:15 de Mayo del 2004.
Aceptado: 6 de Agosto del 2004.

Es entonces necesario evaluar los factores que influyen en la producción, como genotipos mejorados, fecha de siembra, densidades de población, dosis de fertilización, podas, control de plagas y enfermedades, épocas de cosecha, procesos de secado de la semilla, canales de comercialización, etc., para tratar de integrar un paquete tecnológico que contribuya a incrementar la productividad y rentabilidad del cultivo.

La poda de tallos primarios y guías laterales de la calabaza pipiana es un factor de producción que requiere ser evaluado, porque los materiales criollos cultivados en la región tienen la característica de desarrollar plantas vigorosas, de 9 m o más de longitud, lo que restringe la posibilidad de aumentar el rendimiento a través del manejo del cultivo en altas densidades de población (Mena *et al*., 2002). Si se elimina la dominancia apical en los tallos rastreros tanto primarios como secundarios de la planta, se podría promover el desarrollo de guías laterales cortas y precoces, en las cuales ocurre la fructificación (Anónimo, 2000); ello permitiría utilizar mayores densidades de población e incrementar el rendimiento y la rentabilidad del cultivo.

Por la creciente importancia socioeconómica que ha adquirido el cultivo de calabaza pipiana para la producción comercial de semilla, la presente investigación se realizó con el propósito de generar información sobre el efecto individual y combinado de la poda de las guías principal y secundarias, así como de la densidad de población, sobre las características de desarrollo de la planta, número de frutos y rendimiento de semilla de la variedad Criollo de Apaxtla.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Campo Experimental del Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, ubicado en el km 14.5 de la carretera Iguala-Cocula, entre las coordenadas 18° 14' LN y 99° 40'LW, a una altitud de 620 m (INEGI, 1998). En la región predomina el clima tipo *Awo (w) (i') g*, que es el más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano. La precipitación y temperatura medias anuales son de 767 mm y 25 °C (García, 1973).

El suelo es pobre, de textura franco arcillosa (45 a 70 % de arcilla), con pH de neutro a moderadamente alcalino, sin problemas de salinidad, con bajo contenido de materia orgánica y nitrógeno (Basilio, Com. pers.)[1].

[1] A. Basilio M (1993) Tesis de Licenciatura. Colegio Superior de Agricultura del Estado de Guerrero.

Se utilizó la variedad Criollo de Apaxtla, que se sometió a dos tratamientos: sin poda y con poda en el séptimo entrenudo del tallo principal y en las guías secundarias, en combinación con siete densidades de población mediante un arreglo bifactorial 2 x 7 (Cuadro 1). Los tratamientos resultantes se distribuyeron en un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas, con cuatro repeticiones y 56 unidades experimentales; cada una de éstas constó de un surco de 5 m de longitud a doble hilera, con 2.5 m de distancia entre surcos, 0.60 m entre hileras, y las separaciones entre matas indicadas en el Cuadro 1. La parcela útil fue el surco a hilera doble, en donde se midieron las variables de respuesta.

Cuadro 1. Niveles de podas y densidades de población evaluadas en la calabaza pipiana

Num.de tratamiento	Poda	Distancia entre matas (m)	Plantas/ha^{-1}
1	Sin poda	0.3	26 667
2	Sin poda	0.6	13 333
3	Sin poda	0.9	8 889
4	Sin poda	1.2	6 667
5	Sin poda	1.5	5 333
6	Sin poda	1.8	4 444
7	Sin poda	2.1	3 809
8	Con poda	0.3	26 667
9	Con poda	0.6	13 333
10	Con poda	0.9	8 889
11	Con poda	1.2	6 667
12	Con poda	1.5	5 333
13	Con poda	1.8	4 444
14	Con poda	2.1	3 809

El terreno se preparó mediante barbecho, rastreo y surcado. Se protegió la semilla con el insecticida imidacloprid (Gaucho®) a dosis de 35 g por 1.2 kg de semilla. La siembra se hizo el 3 de junio del 2003, al depositar de dos a tres semillas por mata, en el lomo del surco, a 2.5 cm de profundidad y a las distancias establecidas para cada tratamiento. Se fertilizó al momento de la siembra con la fórmula 150N–80P–80K, con 10 g por mata. Además se efectuaron tres aspersiones del fertilizante foliar Folim® 20N-30P-10K (5 mL L^{-1}), a intervalos de 20 d. Se llevaron a cabo dos escardas con azadón, a los 20 y 40 d después de la siembra (dds).

La poda se efectuó al cortar el tallo en el séptimo entrenudo, tanto de las guías principales como de las secundarias, a los 30 y 36 dds respectivamente. No se midió la longitud del tallo podado ni la longitud del tramo desde el cuello de la planta hasta el entrenudo donde se efectuó el corte. Para prevenir el ataque de plagas y enfermedades se

asperjaron, en forma alternada, las mezclas de los fungicidas e insecticidas: (metalaxil-clorotalonil) + pymetrozine (Ridomil Gold®+Plenum®), a los 27 y 72 dds, y carbendazim+vydate L (Prozycar® + Oxamil®), a los 48 dds, en las dosis comerciales recomendadas por el fabricante (Rosenstein, 2002). Se utilizó como regulador de pH el producto Agrex® (1 mL L^{-1}).

La cosecha se realizó cuando los frutos alcanzaron la madurez fisiológica y se tornaron verde amarillentos, y el pedúnculo cambió de color verde a color paja (120 dds). Se extrajo la semilla y se deshidrató al exponerla 1 d al sol. Si se deshidrata demasiado, la semilla pierde peso y calidad culinaria.

Durante el desarrollo del cultivo se seleccionaron cinco plantas al azar de cada unidad experimental, en las que se midió la longitud del tallo al primer fruto (m) y el diámetro del cuello de la planta (cm). En la cosecha se registraron características del fruto (número por planta y por parcela, peso individual y perímetro ecuatorial) y de la semilla (número y peso seco por fruto). Los datos se sometieron al análisis de varianza y a la prueba de rangos múltiples de Tukey (Steel y Torrie, 1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La poda en el séptimo entrenudo provocó diferencias significativas sólo en la longitud del tallo al primer fruto, mientras que la densidad de población influyó tanto en el número de frutos como en el rendimiento total de semilla. Los dos factores indicados no presentaron efecto interactivo en ninguna de las variables analizadas (Cuadro 2).

En las plantas que no se podaron se desarrolló el primer fruto en el tallo principal cuando éste alcanzó 9.2 m de longitud total; comparativamente, en las plantas que se podaron se formó el fruto en las guías terciarias a 4.7 m de distancia desde el cuello en el tallo principal de la planta. Esta diferencia cercana a 100 % se debe a que con la poda se suprimió la dominancia apical y se promovió la formación de brotes laterales que formaron tallos de tercero y cuarto orden, los cuales fueron más precoces e iniciaron la diferenciación floral en una etapa más temprana (Anónimo, 2000).

En los tratamientos con más plantas por unidad de superficie se cosecharon más frutos; así que en las parcelas con 0.30 m de distancia entre matas (13 333 plantas/ha) se obtuvo un promedio de 34.5 frutos por unidad experimental (Cuadro 2), que casi duplica a los 17.9 frutos registrados en las plantas cultivadas a 1.8 m (2222 plantas/ha) y a los 18.7 frutos cosechados en las que tuvieron una separación de 2.1 m (1904 plantas/ha).

Cuadro 2. Promedios de las variables que tuvieron efecto significativo de tratamientos

Factor de estudio	Nivel	Longitud de tallo al primer fruto (cm)	Num. de frutos/ unidad exp.	Rend. semilla (t ha^{-1})
Poda	Sin poda	9.2 a	23.8 a	1.583 a
	Con poda	4.7 b	24.4 a	1.104 a
Dist. entre plantas	0.3	8.0 a	34.5 a	1.919 a
(m)	0.6	6.1 a	22.0 bc	1.082 a
	0.9	7.0 a	32.0 ab	1.946 a
	1.2	8.0 a	20.5 c	0.882 a
	1.5	7.0 a	23.1 bc	1.730 a
	1.8	6.9 a	17.9 c	0.923 a
	2.1	5.6 a	18.7 c	0.940 a
Fc de densidad de población (DP)		0.5765 ns	<0. 01**	0.0497
Fc de la interacción (PxDP)		0.5707 ns	0.2534 ns	0.1522 ns

Las medias con las mismas literales no son estadísticamente diferentes (Tukey, 0.05). ns = No significativo (P 0.05)
* y ** = Significativo al 0.01 y 0.05 de probabilidad de error.
Fc = Valor de la F calculada, en la prueba de F.

En el rendimiento de semilla seca se detectó efecto significativo de la densidad de población mediante la prueba de F, pero no en la prueba de Tukey (α 0.05) que indicó que las medias de los tratamientos de este factor fueron estadísticamente similares (Cuadro 2). Tampoco hubo efecto significativo de la densidad de población sobre el porcentaje de semillas vanas. Al respecto, en la región de estudio se ha notado que esta característica agronómica indeseable se incrementa en las siembras tardías efectuadas después del mes de junio, y por ello es uno de los factores que los agricultores toman en cuenta para sembrar en seco o al presentarse las primeras lluvias, a finales de mayo o a principios de junio.

Los rendimientos de 1919 y 1946 kg ha^{-1} registrados en las plantas cultivadas a 0.30 y 0.90 m se consideran aceptables si se toma en cuenta que el rendimiento promedio en la región de estudio fluctúa entre 439 y 425 kg ha^{1}, al utilizar 2.1 m de distancia entre matas y 6.0 m entre surcos (793.7 plantas/ha) (SAGARPA, 2002). Estos resultados experimentales preliminares permiten inferir que es factible seleccionar la densidad de población óptima en esta zona agrícola, a través de ensayos más precisos que permitan aumentar la productividad de la calabaza pipiana, sin incrementar la superficie cultivada.

CONCLUSIONES

La poda efectuada en el séptimo entrenudo, tanto de las guías primaria como de laterales, no tuvo efecto significativo en el rendimiento de fruto y semilla.

Las densidades de 26 666 y 8 888 plantas/ha (30 y 90 cm entre matas) incrementaron significativamente la cantidad de frutos pero no el rendimiento total de semilla.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo (2000) El cultivo de melón. http:/www.infoagro. com/frutas/frutas_tradicionales/melón.asp.

García E (1973) Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 147 p.

Guenkov G (1983) Fundamentos de Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. La Habana, Cuba. 355 p.

INEGI (1998) Anuario Estadístico del Estado de Guerrero. Gobierno del Estado de Guerrero. México.

Lira S R (1995) Estudios Taxonómicos y Ecogeográficos de las Cucurbitáceas Latinoamericanas de Importancia Económica. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma México. México D.F. 151 p.

Mena B A, S Ayvar S, J G De Luna M, J A Durán R, L Lozano H (2002) Adaptación y rendimiento de 10 genotipos de calabaza pipiana en Cocula, Guerrero. Memoria de la XV Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria. 14 y 15 de noviembre, Villahermosa, Tabasco. pp.1-11.

Montes H S (1991) Calabazas (C*ucurbita* spp.). *In*: Avances en el Estudio de los Recursos Fitogenéticos de México. Ortega (ed). Sociedad Mexicana de Fitogenética (SOMEFI). Chapingo, México. 447 p.

Rosenstein S E (2002) Diccionario de Especialidades Agroquímicas: Fertilizantes, Agroquímicos y Productos Orgánicos. 12a Ed. Ediciones PLMS. México, D.F. 1624 p.

SAGAR (1997) Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Centro de Estadística Agropecuaria de la Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. Tomo I.

SAGARPA (2002) Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Centro de Estadística Agropecuaria de la Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural.

Steel R G, Torrie (1985) Bioestadística. Principios y Procedimientos. 2a Ed. Editorial Mc Graw – Hill S.A. México. pp:179-180.