

CARACTERISTICAS DE INTERES AGRONOMICO DE DOS TIPOS DE CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia* Bouché) EN MEXICO. UACH. CHAPINGO, MEX. 1994.

Valdez Hernández, T.¹

Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, C.P. 56230 ¹(Corresponding author).

RESUMEN. El presente trabajo es parte del programa de "Producción y mejoramiento genético del chilacayote (*Cucurbita ficifolia* Bouché)" que se desarrolla en el Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) a partir de 1993.

Como material vegetal se utilizaron dos tipos de chilacayote, el "fino" y el "corriente", establecidos en un diseño de parcelas apareadas donde la unidad experimental y parcela útil fueron 4 y 1 plantas, respectivamente; el ciclo de cultivo comprendió del 15 de abril al 23 de diciembre de 1993. El objetivo esencial del trabajo fue el de obtener el conocimiento básico sobre aspectos de la planta de interés agronómico, enfocado principalmente hacia la producción de fruto tierno o sea como especie de hortaliza. Los resultados indican que el chilacayote tipo "fino" presenta las mejores expresiones de interés agronómico como especie de hortaliza, dado que se caracterizó por presentar: el menor crecimiento en longitud de la planta, por ser 35 días más precoz y tener 30 días más de período (104 días) de corte de fruto tierno, estimando una producción de fruto de 69.0 ton más y lógicamente mayor número de frutos tiernos en comparación con el chilacayote tipo corriente. Importante es señalar, que no se requirió el uso de agroquímicos.

PALABRAS CLAVE: *Cucurbita ficifolia* Bouché, producción vegetativa, características agronómicas.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE RESISTANCE OF 18 VARIETIES OF CHRYSANTHEMUM TO WHITE RUST

SUMMARY. This study forms part of the program "Production and genetic improvement of 'chilacayote' (*Cucurbita ficifolia* Bouché)" which has been underway in the Plant Science Department of the Universidad Autónoma Chapingo, México, since 1993.

Two types of chilacayote were used as plant material: "fancy" and "common". These were established in a design with paired-off plots in which the experimental unit and useful plot were 4 and 1 plants, respectively. The growing cycle was from April 15 to December 23, 1993. The objective was essentially to obtain basic knowledge on the aspects of the plant that are of agronomical interest, focussing on production of the tender fruit, as a type of vegetable. The results showed that the "fancy" type of chilacayote showed better agronomical characteristics than the common type. It produced tender fruits 35 days earlier and 30 days longer (104 days), with an estimated production of 69.0 tons more and, logically, a larger number of fruits than the common type. It is important to point out that there was no need for the use of agrochemicals.

KEY WORDS: *Cucurbita ficifolia* Bouché, vegetable, production, agronomical characteristics.

INTRODUCCION

La satisfacción de las necesidades básicas del hombre contemporáneo se supedita a un número de especies vegetales sobre las que se ha dirigido el mayor esfuerzo intelectual, así como recursos económicos para su estudio y mejoramiento. Sin embargo, esta actitud ha conducido entre otros aspectos a la subutilización de especies cultivadas de gran potencial agronómico como es el caso del chilacayote, utilizado

desde épocas precolombinas, tanto en la alimentación del hombre, como del animal.

En México, el chilacayote es de importancia local, principalmente en zonas templadas de regiones montañosas, manejado como cultivo de traspatio, cuyo fin es la obtención de fruto fisiológicamente maduro y en menor grado para fruto tierno; en ambos casos, tiene como destino el autoconsumo. La rusticidad de la planta que permite la ausencia de agroquímicos en su proceso de producción, así como, la diversidad de formas

de uso de sus estructuras vegetativas (tallos, hojas, brotes) y reproductivas (flor, fruto tierno y maduro y, semilla) hacen que esta especie se constituya en una excelente opción, para coadyuvar a la solución de los problemas que el crecimiento exponencial de la población está imponiendo al desarrollo de la humanidad. Con ese marco, el objetivo del presente trabajo fue el de obtener una primera aproximación sobre el conocimiento de aspectos de interés agronómico de la planta de chilacayote, esencialmente como especie de hortaliza que permitan ponderar su potencialidad agrícola y orienten a las futuras investigaciones.

REVISIÓN DE LITERATURA

El chilacayote es quizá la especie cultivada más antigua, la única de carácter perenne y la de mayor área de distribución geográfica (se extiende de México a Centro América y hasta Sudamérica) del género *Cucurbita*; se encuentra cultivada desde los 1 000 hasta los 3 300 msnm, correspondiente a zonas templadas de regiones montañosas y se constituye en cultivo de importancia regional o local (Bukasov, 1930; Esquinas-Alcazar, 1983).

USOS. En toda el área de distribución en América, las diferentes partes de la planta del chilacayote, se destinan a diversos usos, tanto en la alimentación del hombre o como forraje para distintas especies de ganado. Frutos tiernos (hortaliza), se consumen como verdura, lo mismo que flores masculinas y retoños (guías tiernas); mientras que los frutos fisiológicamente maduros se destinan a la elaboración de dulces y bebidas refrescantes, la semilla como especia en la alimentación del hombre. Para el ganado se utiliza como forraje el fruto fisiológicamente maduro y el follaje incluyendo el tallo (Esquinas-Alcazar, 1980; Mendoza, 1984; Lira, 1992). En países como Japón y Holanda, el chilacayote es usado como portainjertos, esencialmente en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) invernial (Nijs, 1984; Okimura, 1986).

ASPECTOS BOTANICOS. En forma general, la especie de chilacayote, es una planta monoica, rastrera o trepadora, perenne de vida corta; las partes vegetativas son setosas-espinosas; de 4-5 tallos vigorosos; de lámina foliar ancha u oval circular, con 25 cm de sección, lobuladas, con pecíolo de 5-25 cm; con zarcillos, corola amarilla a naranja claro, cáliz corto; el pedúnculo pequeño, duro y expandido en unión con el fruto; fruto globuloso, liso, de 12-15 cm de diámetro y 15-20 cm de largo, con franjas blancas y manchas, de pericarpio duro; mesocarpio blanco, basto y fibroso; semillas negras, morenas o pajizas (Mendoza, 1984; Lira, 1992).

ASPECTOS AGRONOMICOS. En Guatemala el chilacayote crece abundantemente en elevaciones medianas y altas principalmente, el efecto de la temperatu-

ra es bien marcado; en zonas altas con temperatura media anual de 13.7 a 14.2°C y con 2 300 a 2 502 msnm, el ciclo de cultivo dura siete meses mientras que, a alturas de 1502 msnm y temperatura media anual de 18.9°C el ciclo de cultivo es de cinco meses (Mendoza, 1984).

La floración y fructificación del chilacayote está altamente influida por factores ambientales; además, la primera es mayor en unicultivo que en asociación con maíz. El cultivo se establece en surcos de 90 cm de ancho y 300 cm entre matas tanto en unicultivo como asociado; inicia la floración a los 80 días de sembrarse; el número y peso de frutos por planta se reduce de 7.7 a 1.9 y de 30.18 a 5.88 kg para unicultivo y asociación respectivamente, también la proporción de flores masculinas-femeninas se reduce en cultivos asociados, respuesta similar es en el número de semillas por fruto que va de 390.37 en unicultivo a 336.62 en asociación. Además, la semilla presenta cierto grado de latencia que se elimina en forma natural o artificialmente (Reyes, 1976).

La semilla germina a los ocho días en promedio, el largo de la gula varía de 12.9 a 21.9 m una superficie de 56 m² (7 x 8 m) por planta fue insuficiente, se sugiere emplear 72 m² por planta; el inicio de floración varía de 88 a 126 días después de sembrado (Ortiz, 1986).

El chilacayote es un cultivo manejado en sistemas de agricultura tradicional de temporal, por tanto, la siembra coincide con el inicio de las lluvias y la cosecha abarca desde finales de septiembre (frutos tiernos y flores para verdura) hasta diciembre-enero (frutos maduros para semilla y pulpa). Se propaga únicamente por semilla sexual, los frutos pueden almacenarse por periodos largos de hasta 18-20 meses; frutos de tamaño mediano contienen 500 o más semillas; una planta llega a producir más de 50 frutos (Lira, 1992).

El chilacayote es una especie importante por tolerancia al frío, enfermedades, plagas, excesos y déficits de humedad, salinidad, además, las bondades en la extracción de algunos nutrimentos; así lo demuestran trabajos de Nijs, (1984); Weichold (1984); Masuda (1984) y Tsambanakis, (1984).

En México, en 1990 se reportan 100 ha de chilacayote como unicultivo con fines de producción de fruto tierno (hortaliza) con una producción de 8 ton/ha (SARH, 1992).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo se desarrolló en terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), localizado a 19°53' longitud oeste, con 2250 msnm; con clima de Cb (Wb) (W) (i)g, con temperatura media anual de 15.2°C y 636.5 mm de precipitación anual (García, 1988). El suelo, según FAO-

UNESCO modificado por CETENAL, es un fluvisol con textura de migajón arenoso en la capa de 0-30 cm y franco en la capa de 30-90 cm (Rodríguez, 1989).

Se emplearon semillas de dos tipos de chilacayote, el "tipo fino" y el "tipo corriente". El primero es de fruto pequeño manejado en unicultivo para producir fruto tierno (hortaliza); el segundo es de fruto grande, se maneja como especie de traspatio para producir principalmente fruto fisiológicamente maduro empleado por su pulpa en fabricación de dulces.

El trabajo se estableció el 15 de abril de 1993 con 400 matas por ha, arregladas en camas de 2.4 m de ancho por 10.0 m de largo; se utilizó un diseño de parcelas apareadas, donde los tratamientos fueron los dos tipos de chilacayote (fino y corriente). La unidad experimental se formó de cuatro matas (una planta por mata) y la parcela útil la representó una mata; la superficie experimental efectiva y operativa fue de 4 800 y 5 000 m², respectivamente.

Para la obtención de los valores de las características de interés agronómico se tomaron las siguientes variables durante el desarrollo de la planta: porte de la planta y número de hojas constituyen el promedio de tres plantas por tipo tomadas en 9 muestreos, haciendo uno cada 20 días; la dinámica de floración, el número y peso de fruto tierno comercial y del maduro; corresponden al promedio de cinco plantas a las que se les aplicó el análisis de varianza correspondiente. Otras variables

complementarias son: días a emergencia, días a inicio de cosecha de fruto tierno y maduro; así como, las integrales térmicas a inicio de flor masculina- femenina y para el inicio de cosecha de fruto tierno y maduro. El cálculo de las integrales térmicas se hizo tomando como temperatura base 8°C.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 1, muestra que el chilacayote "tipo corriente" es de mayor porte que el "tipo fino" durante cualquier etapa de su desarrollo; respuesta inversa es para el número de hojas, el "tipo fino" en general mostró el mayor número (Figura 2). El sustento teórico de lo anterior es, que por un lado, el desarrollo en tiempo, longitud y grosor de las raíces adventicias que se generan en los nudos de ramas principales (brazos y rama principal) son mayores para el tipo corriente; por consecuencia, existe una oferta de agua, nutrimentos en mayor proporción. Por otra parte, a través de la evolución, el "tipo fino" derivó en una mayor y constante ramificación a partir de las ramas principales derivando en un mayor número de hojas.

La Figura 3 expresa que el chilacayote "tipo fino" inicia 30 días antes la floración tanto en masculina como en femenina y que la producción final de flores masculina y femenina es casi tres veces mayor que la del "tipo corriente".

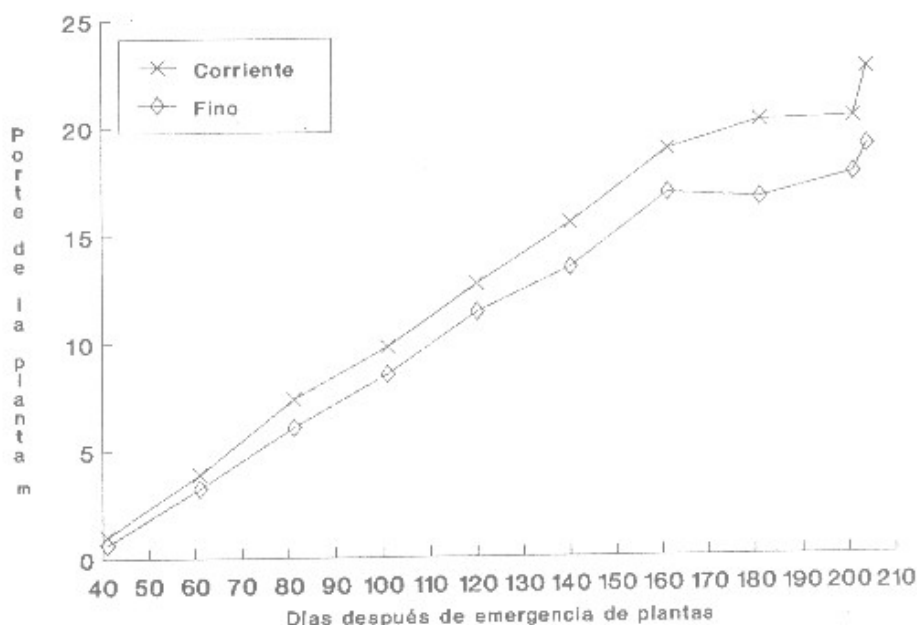


Fig. 1. Porte de la planta durante el ciclo de desarrollo de dos tipos de chilacayote. UACH. Chapingo, México. 1994.

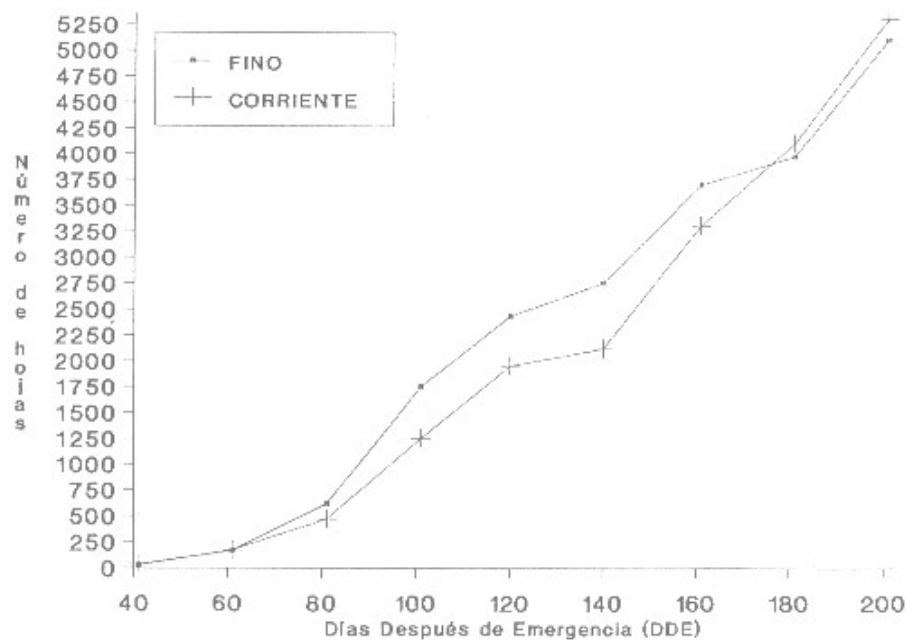


Fig. 2. Número de hojas por planta presentes durante el desarrollo de dos tipos de chilacayote. UACH. Chapingo, México. 1994.

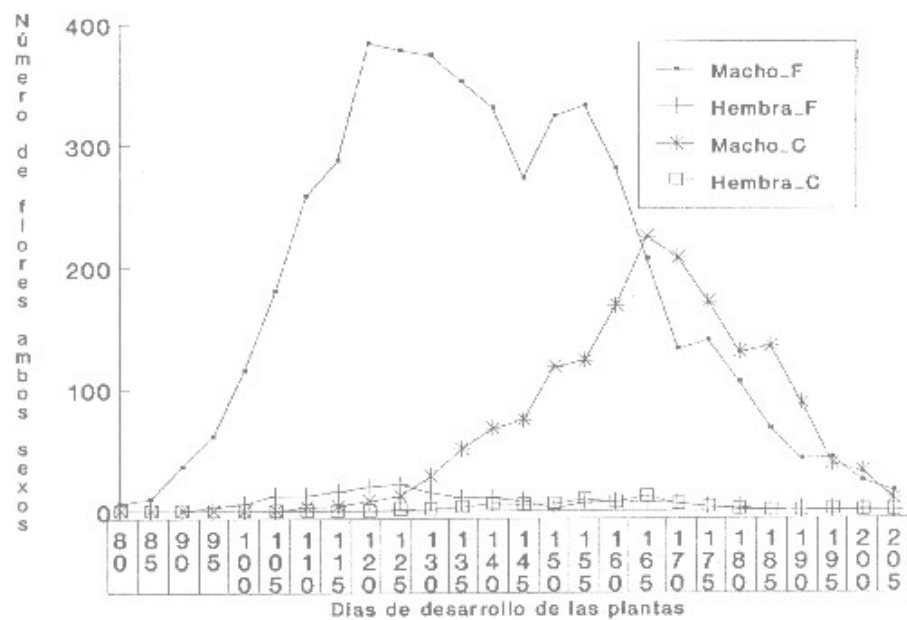


Fig. 3. Dinámica de floración por planta registrada durante el desarrollo de chilacayote. UACH. Chapingo, México. 1994.

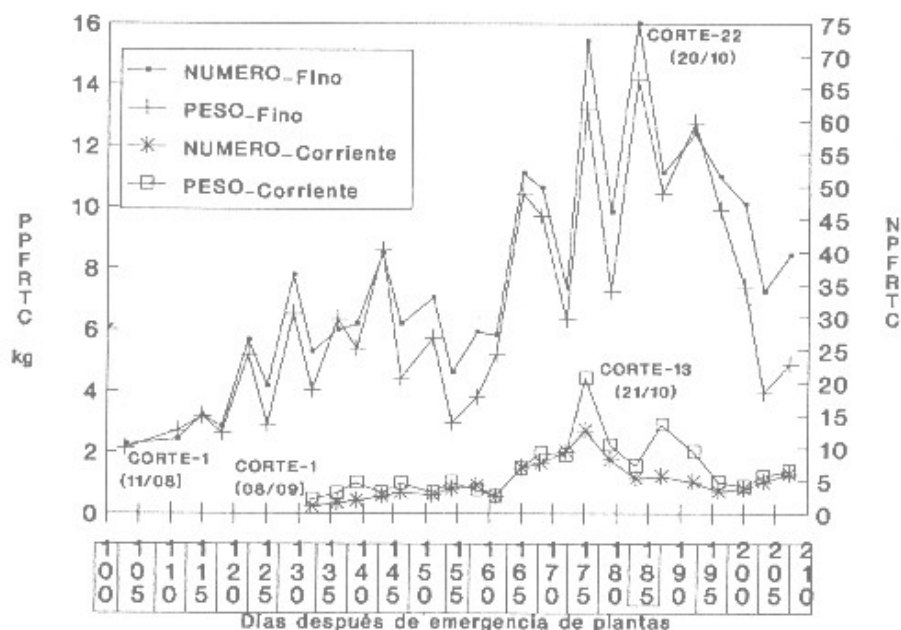


Fig. 4. Número (NPFRTC) y peso promedio por planta fruto tierno (hortaliza) comercial (PPFRTC) en el periodo de producción de chilacayote. UACH. Chapingo, México. 1994.

La explicación teórica, está dada porque en el primero se produce mayor proporción de ramas del tercer, cuarto e incluso quinto nivel en forma constante y desde la base de brazos, que son de naturaleza retroactiva más que vegetativa, sobre todo, los dos últimos niveles. Importante es señalar que estos datos corresponden al promedio de cinco plantas en las que los frutos generados se dejaron para que maduraran o sea que, no se hicieron cortes de fruto tierno.

La Figura 4, revela que el chilacayote "tipo fino" en la producción de fruto tierno para consumo como verdura, es superior al "tipo corriente" en aspectos como: inicia a producir 30 días antes; se practicaron 28 cortes (7 más) presentó un período de producción de 104 días; la etapa de mayor producción está comprendida entre los 62 y 97 días después de iniciada, en número y peso de fruto para verdura es de 9 y 5 veces mayor, respectivamente que el "tipo corriente" y, finalmente la producción muestra ciclicidad constante, durante el periodo de

corte. Quizá esta respuesta marcadamente diferencial entre los dos tipos de chilacayote, sea producto no sólo de la evolución natural, sino también de la presión de selección dada por el hombre a través de la domesticación de la especie sobre el tipo fino.

El contraste de flores femeninas producidas por planta expresado en la Figura 3 (176.6 total) y el número de frutos tiernos (alrededor de 1 000) expresado en la Figura 4; refleja la influencia del corte de frutos tiernos al romperse la demanda de fotosintatos y estimulando la generación de un mayor número de flores femeninas que culminan en fruto.

El Cuadro 1, manifiesta que el chilacayote "tipo fino" es muy superior en el número de frutos maduros producidos (125.80) por planta, contra el "tipo corriente" (15.4); sin embargo, en peso se pierde esa superioridad (123.246 Vs. 107.886 kg) y estadísticamente son iguales. La explicación lógica, está en que el fruto del "tipo

CUADRO 1. Número y peso promedio por planta de fruto maduro de Chilacayote fino y corriente UACH. Chapingo, México. 1994.

FRUTO	FINO					CORRIENTE				
	NUMERO	%	PESO(KG)	%	PESO FRUTO	NUMERO	%	PESO (KG)	%	PESO FRUTO
Chico	47.20	36.35	23.842	18.26	0.51 kg	4.33	25.28	18.030	15.67	4.198 kg
Mediano	62.40	48.06	69.972	53.57	1.095 kg	6.00	35.03	40.446	35.15	6.841 kg
Grande	20.25	15.59	36.790	28.17	1.805 kg	6.80	39.69	56.602	49.18	8.206 kg
Global	125.80	100.00	123.246	100.00	1.068 kg	15.40	100.00	107.886	100.00	6.924 kg

CUADRO 2. Valores promedio de cinco plantas para variables indicadoras del comportamiento de chilacayote tipo fino y corriente. UACH. Chapingo, Méx. 1994.

VARIABLE	FRUTO MADURO		FRUTO TIERNO	
	FINO	CORRIENTE	FINO	CORRIENTE
Días a emergencia	13.6	12.2	15.0	14.3
Días 1ª flor σ abierta*	83.6	121.6	-	-
Días 1ª flor ϕ abierta*	93.8	132.8	-	-
Días inicio cosecha*	214.0	230.4	100.6	135.4
Constante térmica a flor σ *	771.0°C	1 109.0°C	-	-
Constante térmica a flor ϕ *	859.8°C	1 204.0°C	-	-
Constante térmica inicio cosecha frutos tiernos* (°C)	-	-	928.0	1 236.7
Constante térmica inicio cosecha frutos maduros* (°C)	1 794.3	1 857.82	-	-

fino" en promedio es de 1.068 kg y de 6.924 kg el "tipo corriente".

Finalmente, en el Cuadro 2, se expresa que el chilacayote "tipo fino" es más lento para emerger; tanto para flor masculina como femenina; por tanto, el inicio de cosecha de fruto tierno y maduro fisiológicamente es mucho más precoz; los valores de las constantes térmicas para las mismas variables son menores por consecuencia. Nuevamente la explicación teórica de este comportamiento se atribuye al sinergismo dado entre la selección natural y la presión que el hombre ha ejercido durante el proceso de selección sobre el tipo fino.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló y manejó el cultivo, con los resultados obtenidos y haciendo la relación con el propósito del trabajo, consistente en obtener información sobre, características de interés agroeconómico para dos tipos de chilacayote, esencialmente como especie de hortaliza; se establecen las siguientes conclusiones:

1. El chilacayote "tipo fino" como especie de hortaliza es el de mayor importancia por su elevada capacidad de producción y mayor precocidad; el de menor superficie requerida por planta para su desarrollo y, por tanto, el que mayor densidad de población permite por unidad de superficie.
2. El chilacayote "tipo fino", es el que en general presenta mayor número de hojas durante su desarrollo, además las integrales térmicas adquieren los menores valores tanto en fases de floración, como en cosecha, ya sea de fruto tierno o maduro, por tanto, se constituye en el tipo de chilacayote a ser utilizado en ambientes con estación de crecimiento reducida.

3. En la producción de fruto maduro, tanto el chilacayote tipo fino como corriente, no presentan diferencias en cuanto a peso, aunque sí en número de frutos por planta.

4. Como observaciones colaterales puede decirse que, los dos tipos de chilacayote fino y corriente, mostraron elevada tolerancia, incluso, inmunidad a problemas de enfermedades y plagas, así como tolerancia a déficits hídricos y presencia de temperaturas relativamente bajas.

LITERATURA CITADA

- BUKASOV, S.M.; N.N. KULESHOW; N.E. ZHITENEVA; V.I. MAZKIEVEZ; G.M. POPOVA. 1930. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Trad. Jorge León 1963. Lima, Perú. IICA. Zona Andina, 261 p. Public. Mic. No. 20.
- ESQUINAS-ALCAZAR, J.T.; P.J. GULIT. 1983. Genetic Resources of Cucurbitaceae IBPGR Secretariat, Roma.
- GARCIA, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana) Cuarta De. UNAM. Méx.
- LIRA, S.R.; H.S. MONTES. 1992. Cultivos marginales, otra perspectiva de 1492. Editado por Hernández Bermejo, J.E. y J. León en colaboración con el Jardín Botánico de Córdoba España. Producción y Protección Vegetal. No. 26. Colección FAO. de la ONU. Roma 1992. p. 61-75.
- MASUDA, M.; K. GOMI. 1984. Mineral absorption and oxygen consumption in grafted and non-grafted Cucumbers. Horticultural-Abstracts 1985. Vol. 55. No. 8. p. 618.
- MENDOZA, C.E. 1984. Recolección y caracterización del germoplasma de chilacayote (*Cucurbita ficifolia* Bouché) del Altiplano occidente de Guatemala. Tesis Lic. Fac.

- Agron. Univers. San Carlos, Guatemala, Guatemala. p. 207.
- NUS, APM-den; H-VAN-AJ; JEA-REINDERS. 1984. Water transport in cucumber plants measured by nuclear magnetic resonance. Plant-Breeding-Abstracts 1985. Vol. 55 No. 6. p. 528.
- OKIMURA, M.; S. K. ARAI; S. OKITSU. 1986. Influence of soil temperature on the growth of fruiting vegetables raised on different rootstocks. Horticultural-Abstracts. 1989. Vol. 59. No. 4 p. 329.
- ORTIZ-AGUILAR, S.E. 1986. Caracterización Agromorfológica y Bromatológica de 26 variedades de chilacayote (*Cucurbita ficifolia* Bouché) nativas en el Valle de la Ermita, Guatemala. Tesis (Ing. Agr.) Fac. de Agron. Univ. de San Carlos, Guatemala, Guatemala. p. 57.
- REYES, T.S. 1976. Estudios de algunos cambios morfológicos y fisiológicos ocurridos bajo domesticación en *Cucurbita* spp. Tesis M.C. ENA-CP. Chapingo, Méx. p. 140.
- RODRIGUEZ, Z.C. 1989. Análisis de crecimiento y tasa de eficiencia térmica de 4 cultivares de girasol (*Helianthus annuus* L.) Memorias de la 2a. Reunión Nacional de Agroclimatología. UACH. Chapingo, Méx. p. 426-437.
- SARH, 1992. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Direc. Gral. de Estadística. Subsecretaría de Planeación. México.
- WEICHOLD, R.; J. DEHNE. 1984. Possibilities of energy saving through vegetable breeding. Plant-Breeding-Abstracts. 1986. Vol. 56 No. 12 P. 1196.