

Principales
cultivares de

Pitaya

en
Puebla y Oaxaca



José Concepción Martínez González

Publicación Especial No. Octubre de 2010

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Golfo Centro
Campo Experimental San Martinito



CONTENIDO

Pag.

1. RESUMEN-----	1
2. INTRODUCCIÓN-----	2
3. METODOLOGÍA-----	3
3.1 Descripción del área de estudio-----	3
3.2 Suelos-----	3
3.3 Vegetación-----	3
3.4 Clima-----	5
3.5 Elección de cultivares-----	5
3.6 Variables estudiadas-----	5
4.- DESCRIPCIÓN DE CULTIVARES-----	5
4.1 Agria-----	6
4.2 Cántaro-----	7
4.3 De Riego-----	8
4.4 Enana-----	9
4.5 Espina Amarilla-----	10
4.6 Espina Negra-----	11
4.7 Júpiter-----	12
4.8 Organal-----	13
4.9 Piel Diamante-----	14
4.10 Princesa-----	15
4.11 Regalo-----	16
4.12 Sinsidi-----	17
4.13 Vidriosa-----	18
5. CONCLUSIONES-----	19
6. LITERATURA CITADA-----	19
7. AGRADECIMIENTOS-----	20

INDICE DE CUADROS

Pag.

Cuadro 1. Características ecológicas de las localidades de estudio.....	3
---	---

INDICE DE FIGURAS

Pag.

Figura 1. Ubicación de la Mixteca Baja y localidades de estudio.....	4
Figura 2. Fisiografía característica de la zona de estudio y huertos familiares con pitaya	4
Figura 3. Cultivar Agría. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal	6
Figura 4. Cultivar Cántaro. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	7
Figura 5. Cultivar De Riego. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	8
Figura 6. Cultivar Enana. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	9
Figura 7. Cultivar Espina Amarilla. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	10
Figura 8. Cultivar Espina Negra. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	11
Figura 9. Cultivar Júpiter .a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	12
Figura 10. Cultivar Organal. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	13
Figura 11. Cultivar Piel Diamante. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	14
Figura 12. Cultivar Princesa. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	15
Figura 13. Cultivar Regalo. a) Tallo, b) Fruto entero y c) fruto en corte longitudinal.....	16
Figura 14. Cultivar Sinsidi. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	17
Figura 15. Cultivar Vidriosa. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.....	18

1. RESUMEN

En México existe una amplia diversidad de cactáceas productoras de frutos comestibles como es la “pitaya de mayo” *Stenocereus pruinosus*, la cual desarrolla con mayores ventajas, respecto a los cultivos básicos en zonas como la Mixteca Baja Poblana y Oaxaqueña donde la precipitación pluvial es de 500 a 700 mm anuales con un periodo de ausencia de lluvias (canícula) de cerca de 40 días, que al coincidir con el periodo de floración o desarrollo de grano, la cosecha de estos cultivos se pierden ; además, la “pitaya de mayo” desarrolla y produce en terrenos con pendientes mayores a un 30% y en suelos con presencia de erosión hídrica severa.

En los últimos cinco años, trabajos de caracterización morfológica y establecimiento de parcelas demostrativas de pitaya en la Mixteca Baja han confirmado que este fruto representa una alternativa de producción y una fuente de ingresos para los habitantes de dicha región aun en las condiciones ecológicas mencionadas anteriormente. Sin embargo, existe poca información sobre su biología, distribución, caracterización morfológica, cultivo, transformación entre otras, que es necesario conocer para valorar este importante recurso frutícola y promover su desarrollo. Lo que seguramente contribuirá a incorporar al cultivo, en áreas similares en el país que actualmente son improductivas.

En la presente publicación se describen trece cultivares de pitaya que son comunes a nivel de traspatio en la Mixteca Baja Poblana y Oaxaqueña. La descripción de los materiales incluye información cuantitativa y cualitativa de planta y fruto. En tallo se incluye principalmente, características agronómicas en relación con el manejo del cultivo y morfología. En fruto la información se relaciona con morfología, parámetros de calidad para consumo en fresco, vida de anaquel, preferencia para el consumo, potencial de rendimiento y algunas características particulares de los materiales que las identifican o que las hacen diferentes a los demás. Por otro lado, se incluyen fotografías de tallo y fruto, y el nombre con el que se identifican en la región, y en su caso la denominación actual ante el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) del Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

2. INTRODUCCIÓN

En México cerca del 33.4% de su extensión territorial es semiárida y un 18.8% está catalogado como árida (Piña, 1979). Estas regiones generalmente son consideradas como marginales para los cultivos básicos como el maíz y el frijol, debido entre otras causas, a que la precipitación pluvial es escasa y errática, lo que frecuentemente ocasiona pérdidas de la cosecha o bajos rendimientos y por tanto una baja rentabilidad de los mismos. Otra limitante, son los terrenos con pendientes mayores al 30% con un alto riesgo de erosión hídrica por el laboreo continuó. En este sentido, una de las alternativas que deben desarrollarse para diversificar la actividad agrícola, obtención de ingresos económicos y hacer un mejor uso del suelo en dichas regiones, es la selección de especies nativas con alto valor económico como es la “pitaya de mayo” *Stenocereus pruinosus*. De hecho en diversas regiones áridas y semiáridas del país, como ocurre en la Mixteca Baja Poblana y Oaxaqueña y la Subcuenca de Sayula, es posible encontrar una amplia diversidad de “pitayas de mayo”, lo cual ha permitido seleccionar materiales sobresalientes para contribuir a mejorar la producción y calidad del fruto, así como los ingresos económicos de los productores.

Los hallazgos hechos en Tehuacán, Puebla, evidencian que el uso de la pitaya por el hombre que se remontan de 6 500 a 4 500 años a. de C. (González, 1972). Esta planta ha representado un papel determinante en la supervivencia y desarrollo de diversas culturas como la Mixteca y Popoloca debido a las múltiples formas de uso y aprovechamiento que se hace de la planta (Martínez, 1993) destacando el alimenticio como fruta fresca (Bravo, 1998; Bravo y Sánchez, 1999).

En México la “pitaya de mayo” presenta una amplia distribución geográfica, pero se pueden identificar dos grandes regiones productoras: la Subcuenca de Sayula y la Mixteca Baja. La primera incluye a los estados de Jalisco, Zacatecas, Guanajuato, Michoacán y Querétaro, que agrupan cerca de 1,000 ha (Pimienta, 1999 y Arreola, 1999) donde se aprovecha la especie *S. queretaroensis*. La segunda incluye a los estados de Oaxaca y Puebla, con una superficie aproximada de 690 ha, siendo las principales especies *S. pruinosus* y *S. stellatus* (Sánchez, 1984; Martínez y Bonilla, 2004).

Actualmente, la “pitaya de mayo” representa una alternativa de producción y una fuente de ingresos para los habitantes de la Mixteca Baja aun en las condiciones ecológicas mencionadas anteriormente. Sin embargo, existe poca información sobre su biología, distribución, caracterización morfológica, cultivo, transformación entre otras, que son necesario conocer para valorar este importante recurso frutal y promover su desarrollo. Lo que seguramente contribuirá a incorporar al cultivo áreas similares que actualmente son improductivas, tanto en la Mixteca Baja como en otras regiones del país.

El objetivo de esta publicación es contribuir a la difusión del conocimiento sobre recursos genéticos en relación con los principales cultivares de “pitaya de mayo” (*Stenosereus pruinosus*) esperando que sea de interés y utilidad para productores, técnicos, investigadores, empresas y público en general interesados en esta importante cactácea frutícola.

3. METODOLOGÍA

3.1 Descripción del área de estudio: El trabajo se realizó en las localidades de San José Chichihualtepec, Oax., Santo Domingo Tianguistengo, Oax., y Tepeyahualco de Cuauhtémoc, Pue., correspondientes a la región de la Mixteca Baja Oaxaqueña y Poblana, respectivamente (Figura 1). Las primeras localidades productoras de pitaya se ubican entre las coordenadas 18° 11' a 18° 15' de latitud norte y de los 97° 47' a 97° 48' de longitud oeste y a una altitud que varía de los 1550 a 1590 msnm. La última localidad se ubica entre las coordenadas 18° 48' de latitud norte y 97° 52' de latitud oeste con una altitud media de 1990 msnm (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características ecológicas de las localidades de estudio.

Localidad y municipio	Ubicación	PP (mm)	T (° C)	Altura (msnm)	Clima	Suelo	Vegetación	Roca
Oaxaca								
San José Chichihualtepec, Chazumba	97° 48' LW 18° 11' LN	720	21	1590	A (C)Wo	Leptosol Regosol	SBC-MXC	E
Santo Domingo Tianguistengo, Chazumba	97° 47' LW 18° 15' LN	690	21	1550	A (C)Wo	Leptosol Regosol	SBC-MXC	E-C
Puebla								
Tepeyahualco de Cuauhtémoc	97° 52' LW 18° 48' LN	552	17	1990	C (Wo)	Xerosol	MXC	C

Fuente: INEGI (1987), DETENAL (1980a, 1980b, 1980c) y Curiel (1981).

SBC = Selva Baja Caducifolia, MXC = Matorral Xerófilo Crasicaule; E = Esquistos, C = Calizas

3.2 Suelos. En las dos primeras localidades predominan las rocas metamórficas, siendo los esquistos la roca característica, los cuales son fácilmente divisibles en placas o láminas, se forman por estratos ondulados separados por superficies micáceas, su color característico es amarillo rojizo, siendo su material de origen el granito y debe su formación a un metamorfismo de presión (UNAM, 1974 y Curiel, 1981).

Los tipos de suelo de acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO son los regosoles eútricos y los litosoles (leptosoles). Los primeros presentan bajo porcentaje de materia orgánica, son de textura media, pH cercano al neutro y con una conductividad eléctrica menor de 1 mmhos/cm (Curiel, 1981 e INEGI, 1987). Los segundos son suelos extremadamente delgados, debiendo esta característica en gran parte a las condiciones topográficas donde se desarrollan, pues las pendientes abruptas impiden la acumulación de las partículas del suelo, además el clima y la vegetación no han tenido gran influencia en el intemperismo de las rocas que los originan (INEGI, 1985a, INEGI, 1985b e INEGI, 1987).

En la tercera localidad predominan las rocas sedimentarias, principalmente calizas, siendo los principales tipos de suelos el xerosol y rendzina. Los primeros se localizan en zonas de clima seco, son de color pardo a pardo pálido y de textura media a fina. Son fundamentalmente de origen aluvial, estando limitados por una capa de caliche a menos de 50 cm de profundidad.

3.3 Vegetación. Una de las características ecológicas de la zona de estudio, es que la vegetación no se presenta en estratos bien definidos, si no en forma de asociaciones donde se van mezclando tipos característicos y plantas invasoras. No obstante la heterogeneidad del desplazamiento vegetal, existe correlación entre el tipo de vegetación, tipo de suelo y altura sobre el nivel del mar (Curiel, 1981). En altitudes de 1300 a 1650 msnm se encuentra la selva baja caducifolia (sbc) y sbc secundaria, con dominancia de leguminosas y cactáceas (Curiel, 1981). En altitudes de 1650 a 2000 msnm el tipo de vegetación característico es el matorral espinoso y matorral inerme crasicaule (INEGI, 1985c y INEGI, 1987).

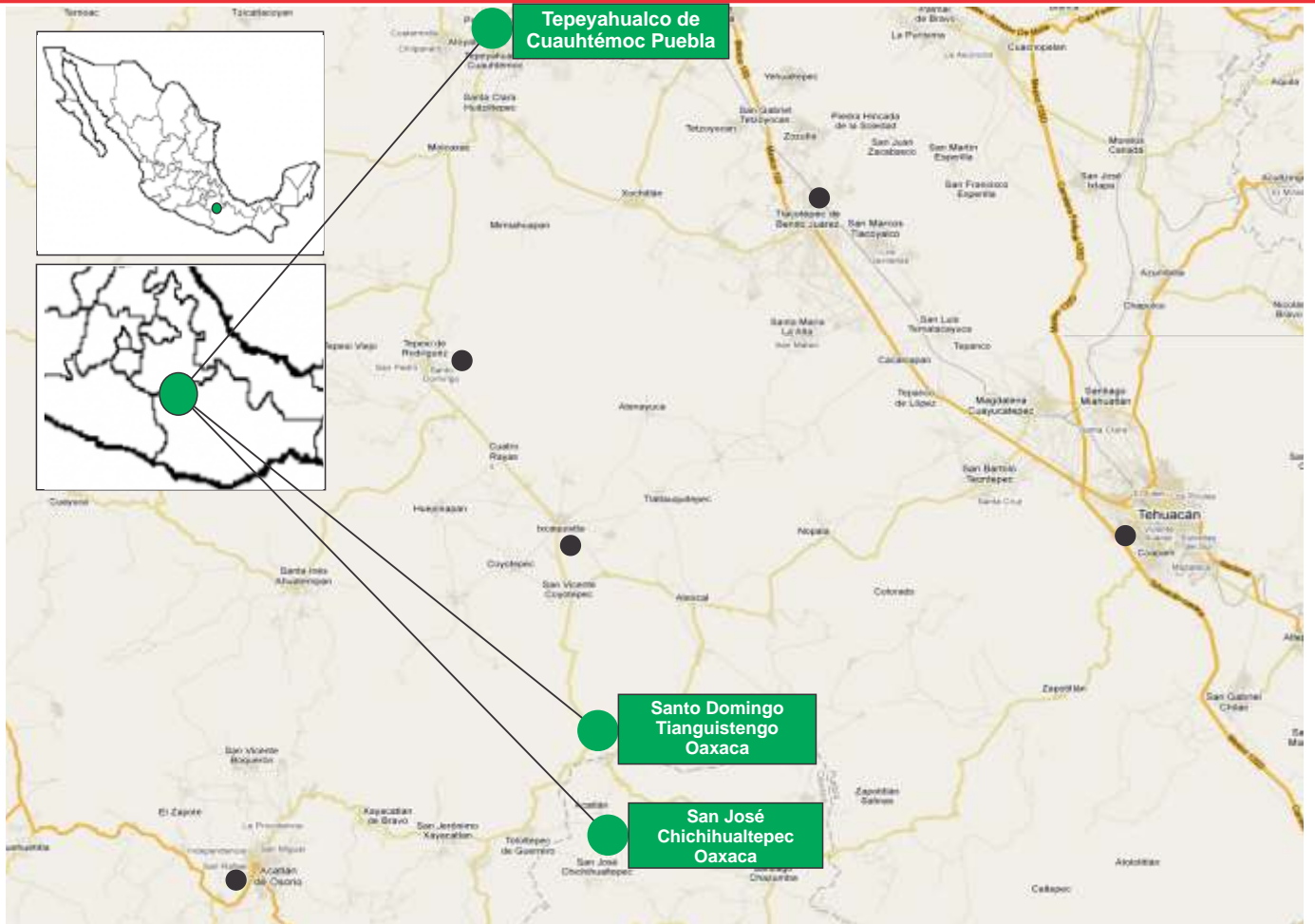


Figura 1. Ubicación de la Mixteca Baja y localidades de estudio



Figura 3. Fisiografía característica de la zona de estudio y huertos familiares con pitaya

3.4 Clima. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por García (1981), en el área de estudio se pueden diferenciar básicamente tres tipos de clima; A (C), C (Wo) y BS (DETENAL, 1980). En altitudes de 1300 a 1600 msnm el tipo predominante es el A (C) wo, que es semicálido subhúmedo con lluvias en verano; las temperaturas medias anuales varían de 20 a 23°C, siendo las más altas en los meses de abril a mayo y las más bajas de diciembre a enero. Las lluvias se presentan con mayor cantidad de mayo a octubre, presentándose normalmente una disminución de la misma (canícula) en los meses de julio a agosto, el promedio total anual es de 750 mm (DETENAL, 1980).

En altitudes e 1650 a 1950 msnm el tipo de clima predominante es el C (wo) (w), que es un templado subhúmedo con lluvias en verano; las temperaturas medias anuales varían de 17 a 19°C, ocurriendo las temperaturas más bajas de noviembre a enero, conservándose en el resto del año con poca variación. Las lluvias se presentan normalmente de mayo a septiembre con presencia de canícula en los meses de julio a agosto, el promedio de precipitación total anual es de 515.0 mm anuales (SARH, 1985 y DETENAL, 1980).

El tercer tipo climático que se presenta en pequeñas áreas, tanto en el primer como en el segundo estrato altitudinal mencionados anteriormente, es el BS1 (h') que es un clima semiseco con lluvias en verano, presencia de canícula y con precipitación media anual de 440 mm (SARH, 1985).

Cabe mencionar que en ninguna de las localidades seleccionadas, para la realización del presente estudio, se instalaron estaciones climatológicas, por lo que se reportan datos de precipitación total y temperatura media mensual de dos estaciones climatológicas más próximas y que coincidieron con el tipo de clima reportado por DETENAL (1980) para dichas localidades. Cabe resaltar que la precipitación acumulada de enero a mayo en las tres localidades de estudio fue del 15.4, 23.1 y 22.4%, respectivamente.

3.5 Elección de cultivares. Para la elección de los cultivares de pitaya en cada una de las localidades seleccionadas, se consideraron básicamente las características de abundancia y calidad del fruto para consumo en fresco, de acuerdo con recorridos y muestreos de campo, participación en las Ferias Regionales de la pitaya en Tianguistengo, Oax., y Dolores Hidalgo, Huitziltepec, Pue., así como de entrevistas informales con los productores y comercializadores. Con dicha información se agruparon los cultivares más comunes y sobresalientes encada localidad, así como los menos propagados o que consideraban como de calidad inferior, para tener puntos de comparación.

Para la elección de plantas donde se registraron los datos morfológicos y cosecha de frutos, se consideraron las características de vigor (tamaño y succulencia de los tallos), sanidad (sin daños aparentes de plagas y enfermedades), edad (de 15 a 20 años, en plena producción). El número de plantas muestreado fue de diez cultivados principalmente en huertos familiares. Se seleccionaron 13 cultivares de pitaya correspondiendo ocho (Sinsidi®, Agria, Regalo®, Júpiter®, De Riego, Enana, Organal y Vidriosa) de Chichihualtepec, Oax., tres (Cántaro®, Espina Amarilla y Espina Negra®) de Tianguistengo, Oax., y dos (Piel Diamante® y Princesa®) de Tepeyahualco de C., Pue. El nombre que se le dio a los tipos estudiados, son los mismos con los que se identifican localmente por los productores, los cuales, en cierta medida guardan relación con la forma, color o tamaño de la planta, espina, fruto o del lugar de procedencia (Martínez, 2004 y Rosales, *et al.* 2009); y en el caso de los cultivares registrados® recientemente ante el Catalogo Nacional de Variedades Vegetales del SNICS, se utilizaron las nuevas denominaciones.

3.6 Variables estudiadas: En cada uno de los cultivares seleccionados, se registraron características morfológicas del tallo, registrando las siguientes variables; longitud y perímetro, número y altura de costillas, número y longitud de espinas centrales, número y longitud de espinas radiales y la distancia entre areolas, y en fruto se registró el diámetro polar y ecuatorial, peso, firmeza, sólidos solubles totales, pH, peso de cáscara y semilla, estos dos últimos se reportaron en porcentajes con respecto al peso total del fruto y por diferencia se calculo el porcentaje de jugo. Además se calculó el índice de redondez del fruto, dividiendo el diámetro ecuatorial entre el diámetro polar.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS CULTIVARES

A continuación se describen morfológicamente 13 cultivares de pitaya incluyendo por separado variables en planta y fruto; en tallo se incluyen principalmente características agronómicas con relación al manejo del cultivo, y en fruto, además de características morfológicas parámetros de calidad para consumo en fresco, preferencia para su consumo, vida poscosecha, potencial de rendimiento y en su caso alguna característica que la diferencia del resto de los cultivares.

Agria

La longitud y perímetros de los tallos es baja, con una altura de costillas intermedia. Es uno de los cultivares que presentan mayor longitud de espinas centrales y radiales. La distancia entre areolas del tallo y el diámetro polar y ecuatorial del fruto son intermedios, así como el peso del fruto. La firmeza de la cáscara, el pH y los sólidos solubles del jugo son bajos. El porcentaje de la cáscara, jugo y semilla en el fruto son intermedios. Esta fruta presenta un sabor ligeramente ácido, por lo que no es muy preferida para consumo en fresco. Es susceptible a sufrir deshidratación y el tallo tiende a doblarse o quebrarse, lo cual, ocurre generalmente cuando las lluvias en el año anterior fueron escasas. Se cultiva en baja escala en Chichihualtepec, Oax. Su nombre obedece al sabor de la pulpa la cual es ligeramente ácida. Su época de cosecha es de mediados a fines de mayo, su vida poscosecha es de 3 a 5 días y presenta un potencial medio de rendimiento.

TALLO	
Número de Costillas	6-7,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	7-9,(8) ¹
Longitud (m)	1.2
Perímetro (cm)	37.8
Altura de Costillas (cm)	4.0
Longitud de Espinas Centrales (cm)	2.6
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.2
Distancia Entre Areolas	3.0
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	8.5
Diámetro Ecuatorial (cm)	6.5
Índice de Redondez	0.77
Peso (g)	189.2
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	2.50
pH del jugo	4.7
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	11.0
Cáscara (%)	22.6
Semilla (%)	2.8
Jugo(%)	74.7



Figura 3. Cultivar Agria. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Cántaro

La longitud del tallo es baja y es el cultivar con el mayor perímetro de tallo y altura de costillas. En cambio, es uno de los materiales con menor longitud de espinas centrales; la longitud de espinas radiales es baja y la distancia entre areolas es alta. Presenta el diámetro polar de fruto más alto y el diámetro ecuatorial del fruto es intermedio, presenta el menor índice de redondez del fruto, es decir es el fruto más alargado de los cultivares estudiados. El peso del fruto es alto, y la firmeza de la cáscara y los sólidos solubles totales en el jugo son intermedios. Los porcentajes de jugo y semilla son altos. Esta fruta presenta buen sabor y su cultivo es común en Tianguistengo, Oax. Su nombre obedece principalmente a la forma del fruto, el cual asemeja a un cántaro. Su época de cosecha es a mediados de mayo, su vida poscosecha es de 3 a 4 días y presenta un potencial medio de rendimiento de fruto.

TALLO	
Número de Costillas	5-6,(5) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	7-10,(7) ¹
Longitud (m)	1.5
Perímetro (cm)	48.7
Altura de Costillas (cm)	4.8
Longitud de Espinas Centrales (cm)	1.4
Longitud de Espinas Radicales (cm)	0.9
Distancia Entre Areolas	3.3
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	11.3
Diámetro Ecuatorial (cm)	6.5
Índice de Redondez	0.57
Peso (g)	242.9
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	3.94
pH del jugo	S. D.
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	11.3
Cáscara (%)	21.8
Semilla (%)	2.3
Jugo(%)	75.8



Figura 4. Cultivar Cántaro. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

De Riego

La longitud del tallo es intermedio y el perímetro del mismo es bajo, en cambio, presenta la altura de costillas y la longitud de espinas radiales más baja de los cultivares estudiados, también presenta valores bajos en longitud de espinas centrales. Las distancia entre areolas del tallo es intermedia, así como el diámetro polar y ecuatorial del fruto y el índice de redondez del mismo. El peso del fruto es bajo y la firmeza de la cáscara intermedia. El contenido de sólidos solubles totales en el jugo es Intermedio; el porcentaje de cáscara y semilla es alto y el porcentaje de jugo es bajo. El fruto es de tamaño mediano y de buen sabor; las areolas del fruto presentan pequeñas bracteas, su cultivo es común en Chichihualtepec y Joluxtra, Oax. Su nombre posiblemente se debe a que las primeras plantas se recolectaron en una zona de riego. Su época de cosecha es a mediados de mayo, su vida poscosecha es de 4 a 5 días, es muy susceptible a manchas en el tallo de color naranja (posiblemente un hongo).



TALLO	
Número de Costillas	5-7,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	6-10,(8) ¹
Longitud (m)	2.0
Perímetro (cm)	36.3
Altura de Costillas (cm)	3.4
Longitud de Espinas Centrales (cm)	1.4
Longitud de Espinas Radicales (cm)	0.8
Distancia Entre Areolas	2.9
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	7.5
Diámetro Ecuatorial (cm)	5.9
Índice de Redondez	0.80
Peso (g)	140.8
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	3.46
pH del jugo	S. D.
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	11.9
Cáscara (%)	26.1
Semilla (%)	2.9
Jugo(%)	70.9



Figura 5. Cultivar de Riego. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Enana

Este tipo presenta la longitud del tallo más bajo de los cultivares estudiados, en cambio, el perímetro de los mismos y la altura de las cotillas, son de tamaño intermedio. La longitud de las espinas centrales y radiales es intermedia. Presenta la distancia entre areolas más baja. El diámetro polar y ecuatorial del fruto es intermedio, así como el índice de redondez del fruto y el peso del mismo. La firmeza de la cáscara es alta, en cambio, el pH del jugo es bajo y el contenido de sólidos solubles intermedio. Este cultivar presenta el porcentaje de cáscara más alto y por el contrario el porcentaje de jugo más bajo, en cambio, el porcentaje de semilla es intermedio. Esta fruta no es muy preferida para consumo en fresco, ya que tiende a ser insípido y presentar mayor porcentaje de cáscara, pero sí por el reducido tamaño de la planta, (menos de 1.5 m) de ahí su nombre, lo que facilita la cosecha de frutos. Se cultiva en baja escala en Chichihualtepec, Oax. Su época de cosecha es de mediados a fines de mayo, su vida de anaquel es de 3 a 5 días y presenta un potencial alto de rendimiento de fruto.



TALLO	
Número de Costillas	5-7,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	3
Número de Espinas Radicales	7-10,(7) ¹
Longitud (m)	0.8
Perímetro (cm)	38.3
Altura de Costillas (cm)	3.8
Longitud de Espinas Centrales (cm)	2.3
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.0
Distancia Entre Areolas	2.5
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	8.8
Diámetro Ecuatorial (cm)	6.6
Índice de Redondez	0.75
Peso (g)	200.4
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	4.52
pH del jugo	4.3
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	11.8
Cáscara (%)	28.7
Semilla (%)	2.3
Jugo(%)	69.4



Figura 6. Cultivar Enana. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Espina Amarilla

La longitud y perímetro del tallo es alto, en cambio, la altura de las costillas del mismo es intermedio. La longitud de las espinas centrales y radiales es intermedio, en cambio, la distancia entre areolas es baja. El diámetro polar del fruto es alto y el diámetro ecuatorial del mismo es intermedio. El índice de redondez del fruto es bajo y el peso del mismo, en cambio, la firmeza de la cáscara es intermedia. El contenido de sólidos solubles totales en el jugo es intermedio, así como, el porcentaje de cáscara, semilla y jugo. Esta fruta es de sabor aceptable, de tamaño mediano a grande y se cultiva principalmente en Tianguistengo, Oax. Su nombre obedece al color amarillo-claro de las espinas del fruto. Su época de cosecha es de principios a fines de mayo, su vida poscosecha es de 3 a 4 días y su potencial de rendimiento de fruto es alto.

TALLO	
Número de Costillas	4-6,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	3
Número de Espinas Radicales	7-10,(7) ¹
Longitud (m)	2.2
Perímetro (cm)	44.4
Altura de Costillas (cm)	4.1
Longitud de Espinas Centrales (cm)	1.7
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.0
Distancia Entre Areolas	2.7
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	9.4
Diámetro Ecuatorial (cm)	6.7
Índice de Redondez	0.72
Peso (g)	230.1
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	3.28
pH del jugo	S.D.
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	11.0
Cáscara (%)	21.9
Semilla (%)	2.5
Jugo(%)	75.6

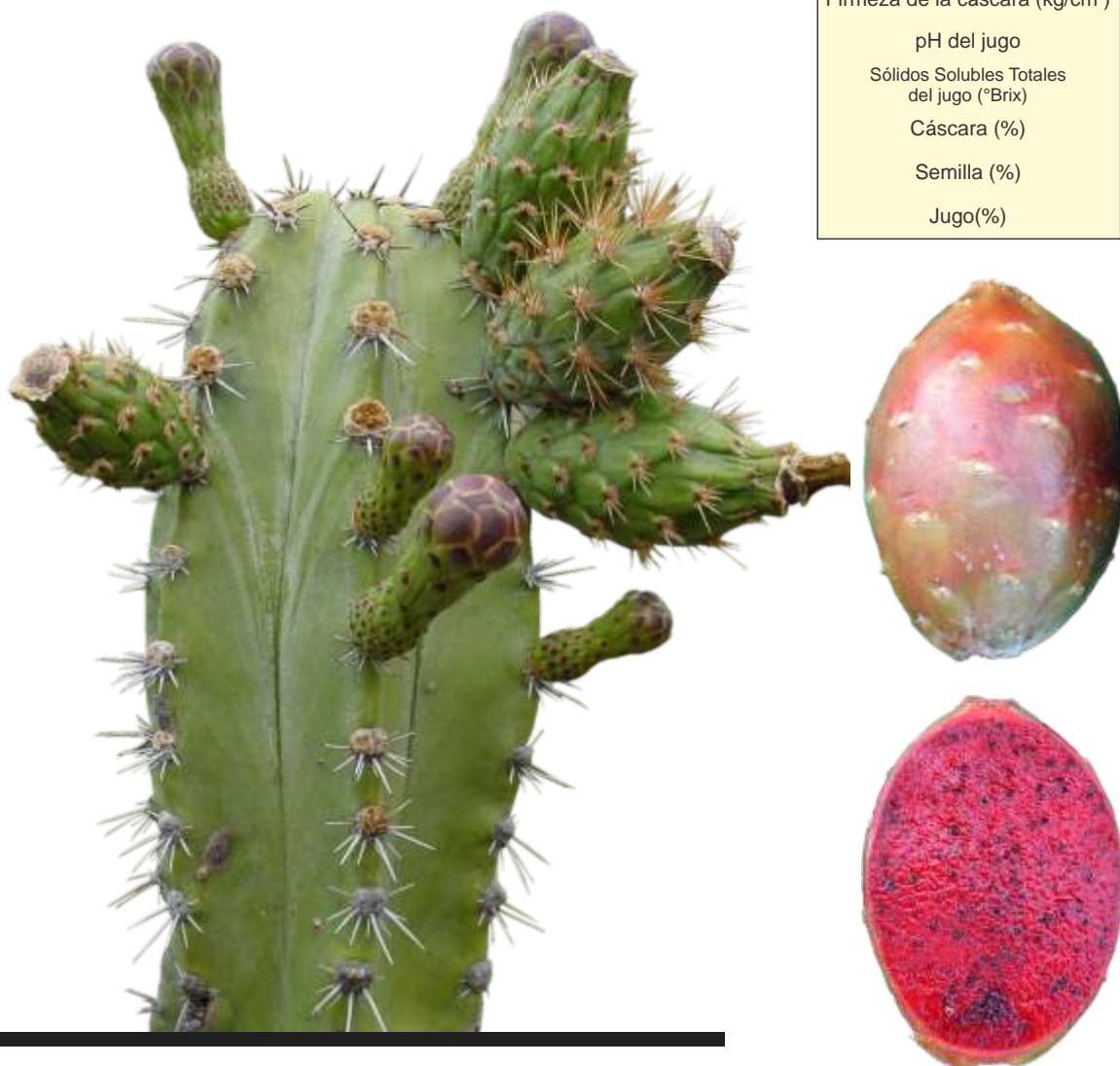


Figura 7. Espina Amarilla. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Espina Negra

La longitud, perímetro del tallo y la altura de las costillas en el mismo son intermedias, así como la longitud de las espinas centrales, espinas radiales y la distancia entre areolas. El diámetro polar del fruto es alto y es el que presenta el diámetro ecuatorial más alto de los materiales estudiados. El índice de redondez del fruto es bajo. Presenta el mayor peso de fruto, la firmeza de la cáscara es intermedia, así como los sólidos solubles y el porcentaje de cáscara. El porcentaje de semilla es baja y el porcentaje de jugo intermedio. Esta fruta presenta buen sabor para consumo en fresco. Es el tipo preferido por los concursantes de la “Feria de la Pitaya” que se celebra anualmente en Tianguistengo, Oax., ya que es la fruta de mayor peso, atributo que se califica normalmente. Se cultiva ampliamente en Tianguistengo y Río Limón y en mínima proporción en Chichihualtepec, Oax. Su nombre se debe al color negro de las espinas del fruto. Su vida poscosecha es de 3 a 5 días, su periodo de cosecha es de mediados a fines de mayo y presenta un alto potencial de rendimiento de fruto.

TALLO	
Número de Costillas	5-7,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	7-10,(8) ¹
Longitud (m)	1.4
Perímetro (cm)	42.8
Altura de Costillas (cm)	4.0
Longitud de Espinas Centrales (cm)	2.0
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.2
Distancia Entre Areolas	2.9
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	10.8
Diámetro Ecuatorial (cm)	7.1
Índice de Redondez	0.65
Peso (g)	290.9
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	3.56
pH del jugo	S. D.
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	12.1
Cáscara (%)	23.8
Semilla (%)	1.9
Jugo(%)	74.4



Figura 8. Cultivar Espina negra. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Júpiter

La longitud del tallo y el perímetro del mismo son de tamaño intermedio, así como la altura de costillas. La longitud de las espinas centrales es una de las más bajas, en cambio, la longitud de las espinas radiales, así como la distancia entre areolas son intermedias. El diámetro polar y ecuatorial del fruto también son de tamaño intermedio. El índice de redondez del fruto es de los más altos y el peso del fruto es intermedio. La firmeza de la cáscara es alta, el pH del jugo intermedio y los sólidos solubles totales en el jugo es alto. El porcentaje de la cáscara es bajo, el de semilla es intermedio y el del jugo es alto. Esta fruta presenta la forma más redonda de los tipos estudiados, es de buen sabor y con una vida de anaquel intermedia a larga (de 5 a 8 días). Se cultiva ampliamente en Chichihualtepec, Oax. Su nombre se debe a la forma del fruto. Presenta un potencial medio de rendimiento de fruto.

TALLO	
Número de Costillas	5-6,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	6-8,(7) ¹
Longitud (m)	1.5
Perímetro (cm)	37.9
Altura de Costillas (cm)	3.8
Longitud de Espinas Centrales (cm)	1.4
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.0
Distancia Entre Areolas	2.8
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	7.2
Diámetro Ecuatorial (cm)	6.2
Índice de Redondez	0.87
Peso (g)	154.6
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	4.14
pH del jugo	5.1
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	12.4
Cáscara (%)	19.9
Semilla (%)	2.9
Jugo(%)	77.3



Figura 9. Cultivar Júpiter. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Organal

De los cultivares estudiados es el que presenta la mayor longitud del tallo, en cambio, el perímetro y la altura de costilla del mismo son intermedios. Es uno de los que presentan menor longitud de espinas centrales y radiales, lo que permite un mejor manejo de las plantas. La distancia entre areolas es alta, en cambio, el diámetro polar y ecuatorial del fruto, así como el índice de redondez y peso del fruto son intermedios. La firmeza de la cáscara es bajo y, el pH y los sólidos solubles totales en el jugo son intermedios. El porcentaje de cáscara es alto, en cambio, el porcentaje de semilla y de jugo son intermedios. Es un material proveniente de estado silvestre relativamente reciente. La fruta es olorosa, jugosa y de buen sabor muy apreciada para consumo en fresco. Una característica distintiva respecto a los otros cultivares es que en algunos frutos queda adherido el perianto. Sólo uno o dos productores en Chichihualtepec, Oax., lo cultivan por falta de material vegetativo. Su nombre se debe al lugar de colecta denominado "El Organal". Su época de cosecha es de mediados a fines de mayo tendiendo a ser tardía, su vida poscosecha es de 3 a 5 días y presenta un alto potencial de rendimiento de fruto.



TALLO	
Número de Costillas	5-6,(5) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	5-7,(6) ¹
Longitud (m)	2.3
Perímetro (cm)	41.6
Altura de Costillas (cm)	4.1
Longitud de Espinas Centrales (cm)	1.4
Longitud de Espinas Radicales (cm)	0.9
Distancia Entre Areolas	3.5
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	8.6
Diámetro Ecuatorial (cm)	6.3
Índice de Redondez	0.74
Peso (g)	187.7
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	2.53
pH del jugo	5.3
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	11.7
Cáscara (%)	24.9
Semilla (%)	2.7
Jugo(%)	72.3



Figura 10. Cultivar Organal. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Piel Diamante

La longitud y perímetro del tallo, así como la longitud de las espinas centrales y radiales en los mismos son de tamaño intermedio. La altura de costillas es alta; este cultivar presenta la mayor distancia entre areolas en el tallo. El diámetro polar y ecuatorial del fruto, así como el peso del mismo son bajos, en cambio, el índice de redondez del fruto es alto. De los cultivares estudiados esta es la que presenta la mayor firmeza de la cáscara, lo cual le da una mayor vida poscosecha (de 8 a 12 días). El contenido de sólidos solubles totales en el jugo es alto, lo que transfiere un sabor dulce agradable. El porcentaje de cáscara y jugo son intermedios pero presenta el menor porcentaje de semilla. Es el más cultivado en zonas de transición a climas templados secos. Su cultivo es común en Tepeyahualco de Cuauhtemoc, Santa Clara y Santa Cruz Huitziltepec y Dolores Hidalgo, Pue. Su periodo de cosecha es muy amplia de mediados de abril a principios de junio. Su nombre hace alusión a la firmeza o dureza de la cascara. Presenta un alto potencial de rendimiento de fruto, muy apreciado para consumo en fresco y muy demandado en los mercados, incluso en el extranjero.

TALLO	
Número de Costillas	6-7,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	7-10,(9) ¹
Longitud (m)	2.0
Perímetro (cm)	44.3
Altura de Costillas (cm)	4.7
Longitud de Espinas Centrales (cm)	2.1
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.2
Distancia Entre Areolas	3.9
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	6.5
Diámetro Ecuatorial (cm)	5.4
Índice de Redondez	0.85
Peso (g)	111.6
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	4.62
pH del jugo	S. D.
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	12.2
Cáscara (%)	23.9
Semilla (%)	1.4
Jugo(%)	74.7



Figura 11. Cultivar Piel Diamante. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Princesa

La longitud del tallo es alta y el perímetro del mismo, en cambio, la altura de las costillas es intermedia. Es uno de los cultivares con las espinas centrales y radiales en los tallos de mayor longitud; la distancia entre areolas es intermedia. El diámetro polar y ecuatorial del fruto son los más bajos de los cultivares estudiados. El Índice de redondez del fruto es alto, en cambio el peso del mismo y la firmeza de la cáscara son lo más bajos. Los sólidos solubles totales en el jugo es alto, así como el porcentaje de éste en el fruto. El porcentaje de cáscara es bajo y el de semilla intermedio. Esta fruta es la de menor tamaño de los cultivares estudiados, sin embargo, es muy apreciada por su sabor agradable para consumo en fresco. Su desventaja es que se daña muy fácilmente presentando menor vida poscosecha (de 3 a 4 días) por lo que se debe cosechar con especial cuidado. Se cultiva en baja escala en las localidades de Tepeyahualco, Sta. Clara Huitziltepec y Dolores Hidalgo Pue.. Su nombre hace alusión a la delicadeza del fruto. Presenta un alto potencial de rendimiento.



TALLO	
Número de Costillas	5-7,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	7-8,(8) ¹
Longitud (m)	2.0
Perímetro (cm)	39.1
Altura de Costillas (cm)	3.6
Longitud de Espinas Centrales (cm)	2.6
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.5
Distancia Entre Areolas	3.1
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	6.3
Diámetro Ecuatorial (cm)	5.3
Índice de Redondez	0.85
Peso (g)	100.4
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	2.20
pH del jugo	S. D.
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	12.7
Cáscara (%)	19.3
Semilla (%)	2.3
Jugo(%)	78.4



Figura 12. Cultivar Princesa. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Regalo

La longitud del tallo es baja y el perímetro alto. La altura de costillas es alto y es uno de los cultivares con mayor longitud de espinas centrales, la longitud de espinas radiales es intermedia y la distancia entre areolas es alta. El diámetro polar del fruto es intermedio y el diámetro ecuatorial alto, con un índice de redondez de fruto intermedio. El peso del fruto, la firmeza de la cáscara y el pH del jugo son altos. Es el cultivar que presenta los valores más altos en sólidos solubles totales y el porcentaje de jugo; presenta el porcentaje de cáscara más bajo con un porcentaje de semilla intermedio.

Esta fruta es la más apreciada por su sabor exquisito, alto contenido de jugo, amplia vida poscosecha de (7 a 9 días) y tamaño medio a alto del fruto; se considera especial para disfrutarlo en fresco. Es uno de los cultivares preferidos por los productores para concursar en la Feria Regional de la Pitaya, que se celebra anualmente en Tianguistengo, Oax. Es uno de los materiales más cultivados en Chichihualtepec, Tianguistengo, Río Limón y Joluxtla, Oax. Su nombre hace alusión a que la fruta es un buen “regalo” para los visitantes, presenta un alto potencial de rendimiento de fruto.

TALLO	
Número de Costillas	5-7,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	3
Número de Espinas Radicales	7-12,(8) ¹
Longitud (m)	2.3
Perímetro (cm)	44.4
Altura de Costillas (cm)	4.4
Longitud de Espinas Centrales (cm)	2.6
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.0
Distancia Entre Areolas	3.6
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	8.5
Diámetro Ecuatorial (cm)	7.0
Índice de Redondez	0.82
Peso (g)	232.5
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	3.84
pH del jugo	5.7
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	13.4
Cáscara (%)	18.7
Semilla (%)	2.3
Jugo(%)	79.0



Figura 13. Cultivar Regalo. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Sinsidi

El tallo es de longitud intermedia, pero el perímetro del mismo es el de menor tamaño de los cultivares estudiados; la altura de las costillas es baja. La longitud de las espinas centrales es baja, en cambio, la de las radiales es intermedia. La distancia entre areolas es baja a intermedia. El diámetro polar y ecuatorial del fruto es de tamaño intermedio, así como el índice de redondez del mismo. El peso de fruto es intermedio, así como la firmeza de la cáscara. El contenido de sólidos solubles en el jugo y el porcentaje de éste, en el fruto es alto, en cambio, el porcentaje de cáscara y semilla es bajo. Esta fruta presenta un aroma, sabor y textura muy agradable al paladar, por lo que se considera como el más preferido para saborearlo en fresco. Se cultiva comúnmente en la localidad de Chichihualtepec, Oax. Su nombre en mixteco se traduce en agradable. Su época de cosecha es de mediados de mayo y presenta un potencial intermedio de rendimiento de fruto.



TALLO	
Número de Costillas	5-6,(5) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	7-10,(7) ¹
Longitud (m)	1.6
Perímetro (cm)	33.9
Altura de Costillas (cm)	3.5
Longitud de Espinas Centrales (cm)	1.5
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.0
Distancia Entre Areolas	2.8
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	7.4
Diámetro Ecuatorial (cm)	6.2
Índice de Redondez	0.83
Peso (g)	155.9
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	2.96
pH del jugo	S.D.
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	12.0
Cáscara (%)	21.1
Semilla (%)	2.2
Jugo(%)	76.6



Figura 14. Cultivar Sinsidi. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

Vidriosa

La longitud y perímetro del tallo es intermedia, así como la altura de costillas. Es uno de los cultivares con menor longitud de espinas centrales, en cambio la longitud de las espinas radiales es intermedia, así como la distancia entre areolas. El diámetro polar y ecuatorial del fruto, el índice de redondez y el peso del fruto son intermedios. La firmeza de la cáscara es intermedia y el pH del jugo es alto. Presenta el menor contenido de sólidos solubles en el jugo. El porcentaje de cáscara y jugo es intermedio, en cambio, presenta el porcentaje de semilla más alto de los materiales estudiados. La fruta es de sabor muy agradable siempre y cuando este bien madura, sin embargo, a mayor madurez, el fruto presenta dehiscencia apical, otra desventaja es que los tallos son quebradizos, por lo que cada vez se cultiva menos en Chichihualtepec, Oax. Su nombre se debe principalmente a que tanto la cáscara del fruto como los tejidos del tallo se rompen con facilidad. Su época de cosecha es de principios a mediados de mayo, su vida poscosecha es de 3 a 4 días. Su potencial de rendimiento de fruto es intermedio.



TALLO	
Número de Costillas	5-7,(6) ¹
Número de Espinas Centrales	1
Número de Espinas Radicales	8-9,(9) ¹
Longitud (m)	1.8
Perímetro (cm)	38.3
Altura de Costillas (cm)	3.7
Longitud de Espinas Centrales (cm)	1.9
Longitud de Espinas Radicales (cm)	1.0
Distancia Entre Areolas	2.9
1= Dato modal	S.D. = Sin Dato

FRUTO	
Diámetro Polar (cm)	7.1
Diámetro Ecuatorial (cm)	5.9
Índice de Redondez	0.85
Peso (g)	148.2
Firmeza de la cáscara (kg/cm ²)	3.57
pH del jugo	5.4
Sólidos Solubles Totales del jugo (°Brix)	9.9
Cáscara (%)	22.2
Semilla (%)	3.1
Jugo(%)	74.8



Figura 15. Cultivar Vidriosa. a) Tallo, b) Fruto entero y c) Fruto en corte longitudinal.

5. CONCLUSIONES

Existe una amplia variación de cultivares de “pitaya de mayo” *Stenocereus pruinosus* principalmente, en la Mixteca Baja Oaxaqueña; los cuales difieren en longitud y perímetro del tallo, altura de costillas, número y longitud de espinas centrales y radiales y distancia entre areolas, así como en el fruto en: tamaño, forma, peso firmeza, pH, sólidos solubles totales, porcentaje de cáscara, semilla y jugo.

Entre los parámetros que definen la preferencia de los productores para el consumo en fresco, se encuentran el contenido de sólidos solubles totales, la firmeza y el porcentaje de jugo, en general, a mayores valores, mayor aceptación. En este sentido, los cultivares: Regalo, Júpiter, Piel Diamante y Sinsidi fueron los más preferidos, no así, el cultivar Agrida y Vidriosa.

El parámetro que define el mayor porcentaje de jugo fue la cáscara. En general, a mayor porcentaje de ésta, menor porcentaje de jugo y viceversa.

Este estudio solo incluyó una pequeña muestra de los tipos de pitaya que existen en la Mixteca Baja Poblana y Oaxaqueña, que es mucha más amplia.

Actualmente la superficie cultivada con pitaya de mayo en la Mixteca Baja es a nivel de huerto familiar, sin embargo, existen un amplio potencial para su cultivo comercial, siendo la identificación y caracterización de cultivares sobresalientes uno de los primeros pasos para el desarrollo sistemático de este frutal en dicha región.

6. LITERATURA CITADA

- Arreola, N. H. 1999. Taxonomía del pitayo *Stenocereus* B. R. En: El pitayo en Jalisco y especies afines en México, Universidad de Guadalajara, Fundación Produce Jalisco A. C. 234p.
- Bravo, H., H. 1978. Las cactáceas de México. UNAM. México. pp. 62-83.
- Bravo, H., H. y H. Sánchez M. 1989. Claves para la identificación de las cactáceas de México. Cac. Suc. Méx. Número especial. pp. 27-29.
- Curiel, B. A. 1981. Levantamiento fisiográfico de la región Mixteca de Cárdenas. SARH-CP. Huajuapán, Oax. Méx. (Mimeo). pp. 6-32.
- DETENAL. 1980a. Carta de climas. (México). Esc. 1:1 000 000. SPP. Primera edición. México, D. F.
- _____. 1980b. Carta de precipitación total anual. M-468. Esc. 1:1 000 000. SPP. Primera edición. México, D. F.
- _____. 1980c. Carta de temperatura medias anuales. M-473. Esc. 1:1 000 000. SPP. Primera edición. México, D. F.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a. edic. México, D. F. pp. 13–42.
- INEGI. 1985a. Carta estatal (Puebla) geológica. Esc. 1:1 000 000. Dirección General de Geografía. Primera Edición. México, D. F.
- _____. 1985b. Carta estatal (Puebla) de suelos. Esc. 1:1 000 000. Dirección General de Geografía. Primera Edición. México, D. F.
- _____. 1985c. Carta estatal (Puebla) de vegetación y uso actual. Esc. 1:1 000 000. Dirección General de Geografía. Primera Edición. México, D. F.
- _____. 1987. Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del estado de Puebla. México, D. F. pp. 15-52.
- Martínez, G. J. C. y Bonilla, B. J. J. 2004. Situación de la pitaya de mayo *Stenocereus pruinosus* (Otto) Buxbaum en tres localidades de la Mixteca Baja. Revista de Geografía Agrícola 34, pp. 75-90. Chapingo, México.
- Piña L., I. 1977. Pitayas y otras cactáceas afines del estado de Oaxaca. Cac. Suc. Méx. 22 (1): 3-13.
- Sánchez, M. R. H. 1984. Origen, taxonomía y distribución de las pitayas en México. Simposio Aprovechamiento del

Rosales, B. E.P., Luna. M., C. de C. y Cruz, L.A. 2009. Clasificación y selección tradicional de pitaya *Stenocereus pruinosus* (Otto) Buxb. en Tianguistengo, Oaxaca y variación morfológica de cultivares. Rev. Chapingo. Serie Horticultura.15 (1):75-82.

SARH. 1985. Reportes anuales de precipitación y temperatura media anual del estado de Puebla. (Mimeo). CE Cholula, Pue. SARH-INIFAP.

UNAM. 1974. Carta geológica del estado de Oaxaca. M-486. Escala 1:1 000 000. Instituto de Geología de la UNAM. México, D. F.

7. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del Consejo Estatal de Productores de Pitaya de Oaxaca A.C., a los productores de pitaya y autoridades locales de las comunidades de Santo Domingo, Tianguistengo, Oax., San José Chichihualtepec, Oax., Dolores Hidalgo, Pue., Santa Clara Huitziltepec, Pue., y Tepeyahualco de Cuauhtémoc, Pue., por la disponibilidad de colaboración para el acopio de información.