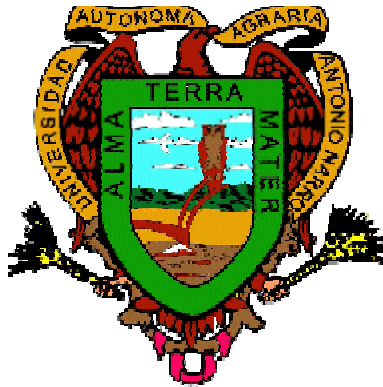


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**IMPORTANCIA DE LA CANDELILLA (*Euphorbia Antisyphilitica* zucc.) EN EL
NORTE DE COAHUILA**

Por:

MANUEL DE JESÚS MARTÍNEZ ALVARADO

MONOGRAFÍA

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener El Título De:

Ingeniero Agrónomo en Producción

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo del 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

MONOGRAFÍA

**IMPORTANCIA DE LA CANDELILLA (*Euphorbia Antisyphilitica* zucc.) EN EL
NORTE DE COAHUILA**

POR:

MANUEL DE JESÚS MARTÍNEZ ALVARADO

**Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial
para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

APROBADA POR:

Ing. José Ángel De La Cruz Bretón
Presidente De Jurado

M. C. Carlos I. Suárez Flores
Asesor

M. C. Leopoldo Arce González.
Asesor

Ing. José Ángel De La Cruz C.
Asesor

M. C. Arnoldo Oyervides García
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo del 2006

AGRADECIMIENTOS

A Dios Padre Todo Poderoso, por darme la oportunidad de vivir en esta tierra, darme la fuerza y un sentimiento noble de humildad y sencillez y que día con día le agradezco su noble bondad gracias nuevamente por permitido tener en mi vida las personas que mas amo y por estar presente en mi ser en cada momento.

A mi “ALMA TERRA MATER” por acogerme en su seno y darme la oportunidad de estudiar en sus inolvidables aulas, brindarme la sabiduría y por darme las bases necesarias para llevar siempre en alto su nombre del cual siento un gran orgullo porque forma parte de mi soy buitre de corazón, gracias narro y adelante.

Al Ing. José Ángel de la Cruz Bretón, agradezco primeramente su amistad, humildad y sencillez que de el aprendí, gracias por la confianza que deposito en mí y sobre todo por su apoyo y dedicación para lograr el objetivo principal ya que con su asesoría, revisión y sugerencias fue posible la culminación satisfactoria de esta investigación.

Al M.C. Carlos I. Suárez Flores, Le agradezco su importante participación en este trabajo, la disposición que ha tenido en todo momento y por su amistad brindada.

Al M.C . Leopoldo Arce González, Agradeciéndole el apoyo en el material, sus consejos y su disposición para resolver dudas y su gran participación en este trabajo que en conjunto todos estuvimos dispuestos para llevarlo a cabo.

Agradeciendo a los trabajadores técnicos de los invernaderos por su apoyo incondicional y su gran amistad desinteresada que siempre me mostraron me refiero a: Manuel Treviño T. , José Leonardo Acosta M. , Roberto Treviño V.

Al Ing. José Ángel de la Cruz Campa, Por sus excelentes consejos para realizar este trabajo y por el apoyo brindado con el material adecuado para completar mi trabajo; Además gracias por su amistad y confianza ya que su participación fue importante para llegar a lo que tanto deseaba llegar en mi vida ... Gracias.

DEDICATORIA

A mis padres: Martha Alvarado Hernández
Homero Martínez Padrón

En especial a mi madre que tanto amo y a quien siempre ha esta dispuesta a dar todo por mi y que siempre me impulso a seguir adelante y nunca jamás darme por vencido y hizo de mi un hombre honesto, responsable y con un gran corazón. Bueno, creo que todo lo herede de ti mi linda madre TE ADMIRO, que dios te guarde muchos años a mi lado porque en esta vida eres lo más importante en mi corazón y siempre te tengo presente en todo lo que yo hago eres la mamá más linda del mundo.

A mi padre por su cariño su gran amor sus consejos tan acertados y que jamás ha quitado el dedo del renglón para hacer de mi un hombre recto y me enseñaste a trabajar y a compartir grandes momentos a tu lado y gracias por darme todo en la en la vida.

A mis hermanos: Imelda Catalina, Edgar Silvestre, Américo y Sonia Patricia. Los quiero mucho y gracias por brindarme su cariño, compartí muchos momentos inolvidables con ustedes los quiero muchísimo sigan adelante y que dios los bendiga siempre.

A mi tío Reyes Martínez Velásquez por ser una buena persona por sus consejos tan valiosos para mi, su apoyo incondicional y por ser mi amigo y gracias por cuidarme , quererme y aguantarme por tantos años se que compartimos grandes momentos eres una gran persona échale ganas tío.

A mis amigos Juan Ángel, Alejandro Soto, Gilberto Montelongo, Uriel Hernández, Ricardo Sandoval, Carlos Montes, Oscar Sánchez, Fabián, Leet , Pedro, Néstor, Gerardo, Enrique, Mario, Marvín, Dago, Atenedoro, a mi chicles, Genaro, José Esparza, Beto, Doña Paulina, Don Luciano, Doña Alicia Alonso y familia, Sergio M, Jaime Rodas,

En especial a Gilberto Montelongo G., Jaime A. Rodas V., y Juan Ángel López, Alejandro Soto, Luis Andrés Santos Leyva por su gran amistad y por ser personas muy valiosas para mi les brindo mis mejores deseos y siempre los tengo presentes gracias por aconsejarme siempre a seguir adelante dios los bendiga siempre.

ÍNDICE DE GENERAL

Pág.

INDICE DE CUADROS

.....vii

INDICE DE

FIGURAS.....viii

INTRODUCCIÓN.....

.....1

Antecedentes.....

.....2

Justificación.....

.....2

Objetivos.....

.....3

REVISIÓN DE

LITERATURA.....4

Historia.....

.....4

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA

CANDELILLA.....7

DESCRIPCIÓN

BOTÁNICA.....8

Raíz.....

.....8

Tallo.....8

Hojas.....9

Flor.....9

Fruto.....10

Semilla.....10

DESCRIPCIÓN DEL GENERO

Euphorbia.....12

Géneros de *Euphorbia* que presentan similitud.....13

DISTRIBUCIÓN

GEOGRAFICA.....15

Municipios candelilleros.....17

CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

FISICO.....19

REFORESTACION

.....22

Órganos reproductivos.....22

Preparación del material reproductivo.....22

Métodos de plantación.....23

**Época de
trasplante.....23**

**Condiciones en las que se efectuara el área de
estudio.....23**

**PRODUCCIÓN.....
.....25**

**METODOLOGÍA DE RECOLECCION Y EXTRACCIÓN DEL
CEROTE.....29**

**Metodología para producción y extracción de
cera.....30**

**Fuerza de
Trabajo.....30**

**REFINACIÓN.....
.....39**

**PROPIEDADES FÍSICAS,
QUÍMICAS.....41**

**COMPATIBILIDAD Y
SOLUBILIDAD.....43**

**USOS.....
.....45**

**COMERCIALIZACION DEL
CEROTE.....49**

**PRODUCCIÓN DEL CEROTE EN LA
ACTUALIDAD.....50**

**MERCADO.....
.....51**

.....52

CONCLUSIONES

.....53

RECOMENDACIONES.....

.....54

GLOSARIO.....

.....56

BIBLIOGRAFÍA.....

.....59

ÍNDICE DE CUADROS

No.

Pág.

**Cuadro 1. La producción de Cera de Candelilla en el Estado de Coahuila en
el Periodo de (1984 – 1998**

).....27

Cuadro 2. Jornales para la

Producción.....40

ÍNDICE DE FIGURAS.

No. Pág.	Descripción
Figura 1. Distribución geográfica de la candelilla.....	16
Figura 2. Ubicación de los Municipios Candelilleros.....	18
Figura 3. Instalación de la paila y el horno adecuado para atizadera.....	32
Figura 4. Acomodo de tercios en forma de trinchas en el campo de extracción.....	33
Figura 5. Acomodo de la candelilla en la paila y cargándola al nivel requerido.....	33
Figura 6. Aplicación de Ácido sulfúrico en cada cargada.....	34
Figura 7. Cerote en forma de espuma sobre la superficie de la paila.....	34
Figura 8. Herramienta utilizada para la colecta de espuma (espumador).....	35
Figura 9. Paila hirviendo en pleno proceso de extracción.....	35
Figura 10. Aplicación del agua para colectar la ultima espuma.....	36
Figura 11. Utilización de bielos para cargar y descargar la candelilla.....	36
Figura 12. La Candelilla quemada, utilizada como combustible en el proceso.....	37
Figura 13. Contenedor preparado para la sedimentación del cerote.....	37
Figura 14. Sedimentación (proceso en el que sufre la primera refinación.....	38
Figura 15. Muestra la cera ya refinada.....	39

Figura 16. Algunos usos en medicina, Protección de algunas frutas y dulces.....47

Figura 17. Cera usada como protector de calzado y pieles.....48

Figura 18. Mezcla de cera con aceites y parafinas.....48

INTRODUCCIÓN

La candelilla es una planta característica de zonas áridas y semiáridas del norte de México, la cual presenta características muy propias para adaptarse a las condiciones rústicas que muestra el desierto chihuahuense en donde los campesinos de toda esta área ven como principal alternativa la explotación de esta hierba para llevar sustento a sus familias. Es aquí en donde cobra gran importancia al ser una de las principales fuentes de ingresos de las familias campesinas principalmente en los municipios de Ocampo, Cuatrociénegas y Ramos Arizpe siendo los municipios más productores en Coahuila en donde cuya explotación no tiene ningún programa de manejo integrado en terrenos donde el trabajo es intensivo y se dificulta mas la recolección de esta planta. Debido a que día con día el recurso disminuye en los terrenos donde la recolección era mas frecuente y cada vez resulta mas difícil recolectar la cuota de planta asignada para someterla al proceso de extracción.

La explotación de la planta y la extracción de la cera constituye todavía una industria primitiva, en gran parte de naturaleza migratoria. Al encontrar áreas con abundante población se establece un campo de extracción o “fabrica” en lugares donde hay una fuente segura de agua. (De la Cruz C, J. A, 1958).

Por lo tanto se entiende que las poblaciones de candelilla han disminuido considerablemente en muchas partes del Estado de Coahuila, debido a la forma de explotación excesiva que hace incierta la regeneración, composición y desarrollo de las poblaciones. (Marroquín, Borja L., Velásquez. y De la Cruz C; Rzedowski,1978).

Antecedentes

La candelilla representa en la actualidad la base de una de las actividades económicas más características e importantes de las regiones rurales semidesérticas del centro norte de México. Alrededor de este recurso, que nunca ha recibido un apoyo real para su promoción, gira la actividad de 226 ejidos, distribuidos en 33 municipios de 4 estados de la República.

En 1987 se reporto una producción de 2600 toneladas de cera de candelilla y a su vez divididas entre el número total de Candelilleros, se obtiene una productividad de 743 kilogramos de cera al año por cada productor. actualmente se produce la misma cantidad a un precio de \$27.00 por kg. de cerote lo cual representa un ingreso aproximado de \$20,061 anuales .CENAMEX. 1998.

Justificación

Debido a que la candelilla representa una fuente de empleo para las familias que habitan en áreas del desierto chihuahuense y que este recurso del semidesierto es considerado como otra oportunidad de subsistencia; además es parte importante en la economía de las personas que laboran y viven de este recurso ya que económicamente les sirve para cubrir algunas de sus necesidades mas prioritarias como alimentación, vivienda y vestido al alcance de sus necesidades hablando específicamente del área del Norte de Coahuila que es donde actualmente se trabajan más fuertemente en la producción de cerote.

Además sabiendo que a la fecha este recurso esta olvidado por parte del gobierno federal nos motiva la posibilidad de aportar ideas para poder explotarla en una forma racional y así conservar este recurso del semidesierto por mas tiempo tomando en cuenta que las familias que viven de este recurso cuenten con la posibilidad de seguir generando recursos económicos para un buen sustento dentro de estas áreas.

También nos motiva la posibilidad de poder compartir alternativas para mejorar el sistema de explotación y manejo de esta planta.

Una de las prioridades de la extracción de esta información es principalmente para poder observar con más claridad las tendencias que tendrá la candelilla y sus derivados; esto con la finalidad de ver el futuro que tendrán los Candelilleros en el Norte de Coahuila.

Objetivos

- a) Poner esta información a disposición de investigadores, alumnos, productores, recolectores, extensionistas, maestros y personas interesadas en el tema.
- b) Recaudar datos de producción ,distribución y mercado, lo más actual que se pueda ya que existe una gran desinformación en este rubro.

REVISIÓN DE LITERATURA

Historia

La explotación comercial de la candelilla se inicio con el siglo pasado; donde se empieza a estructurar un sistema de explotación y transformación de esta hierba que con el tiempo se ha convertido en una de las actividades económicas mas importantes en el desierto chihuahuense.

Durante todos los años que tiene de existir la explotación de la candelilla ha pasado por diversas etapas, en un principio el interés por la cera contenida en esta hierba promovió el establecimiento de diversos grupos especialmente extranjeros que se encargaron de explotarla, en las regiones áridas y semiáridas del desierto chihuahuense y también de iniciar su introducción en el mercado mundial.

Al iniciarse la primera guerra mundial en regiones tan distantes como el continente europeo, los impactos se dejan sentir en este recurso renovable, al incrementarse la demanda por la cera, que empezaba a ganar ya un lugar en el mercado de las ceras naturales.

En la década de los años 20s y los 30s la explotación se consolida, utilizando metodologías como las estrategias de organización que se modifican , pasando a manos de grupos nacionales, de carácter privado, que se encargaron de su explotación, la cual se incrementa drásticamente en el periodo de la segunda guerra mundial. En la candelilla, al igual que en muchos otros recursos naturales del desierto chihuahuense como el guayule, la lechuguilla, etc., han sido los conflictos bélicos los principales

vectores que influyeron en la explotación de estos recursos. Fuente: Revista técnica de Ceras Naturales Mexicanas (CENAMEX).

Así al termino de la segunda guerra mundial empieza un abatimiento acelerado en la demanda de este producto, que no tiene el respaldo organizativo y tecnológico para hacer frente a los numerosos materiales provenientes de una industria petroquímica en surgimiento y en pujante crecimiento.

Las décadas de los 50s y de los 60s ven tambalearse la explotación de la candelilla; sin embargo, la falta de ocupaciones económicas para el poblador de las regiones áridas hace que este se aferré a su explotación como una de las escasas alternativas que tiene para hacerle frente a la agresividad de un clima que le niega el agua, y una política que le niega la técnica y la inversión para poder impulsar actividades agrícolas de menor riesgo y de mayor rentabilidad económica.

La candelilla constituye una de las estrategias forestales generadas en este siglo en el desierto chihuahuense para hacer frente al riesgo permanente que significan los traumas climatológicos. Ante la incertidumbre económica, la organización de la explotación de la candelilla pasa a manos del gobierno mexicano, adoptando desde hace cerca de 30 años modalidades y enfrentándose a múltiples problemas sociales, políticos y técnicos.

La República Mexicana se integra con 33 estados de los cuales 7 se encuentran en el noreste del país, de estos, 5 se ubica en las zonas semidesérticas, siendo ésta, donde se encuentra la hierba de candelilla que nace de manera silvestre y en

cuyos tallos se produce la cera, siendo una manera en que la planta se protege del medio ambiente.

La hierba de la candelilla se explota en un área denominada región candelillera la cual ocupa una extensión de 140,500 km², abarcando las entidades federativas de Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Estas tierras son propiedad del sector campesino, bajo la figura ejidal y pequeña propiedad, ya que miles de familias dependen económicamente de la explotación de la hierba de candelilla. Esta superficie comprende el 28.5% de las zonas áridas del país, abarca un total de 226 comunidades, distribuidas en 33 municipios, de los estados mencionados.

En México y en el sur de Texas, USA, es donde nace en grandes cantidades la hierba de candelilla por esto podemos considerarnos como los únicos productores de cera de candelilla en el mundo.

Aún cuando la hierba de candelilla se encuentra abundantemente en todas las regiones no ocupa todos los sitios de tipo ecológico que hay en el desierto. Al parecer se desarrolla mejor en laderas, valles o en suelos arcillosos de las áreas bajas de las llanuras desérticas. Fuente: Revista técnica de Ceras Naturales Mexicanas (CENAMEX).

CLASIFICACIÓN TAXONOMICA

Reino	Vegetal.
División	Spermatophyta (Fanerógamas).
Subdivisión	Angiospermae.
Clase	Dicotiledóneas.
Orden	Geraniales.
Familia	Euphorbiaceae.
Género	<i>Euphorbia</i> .
Especie	<i>antisiphilitica</i> .

Clasificación de la candelilla de acuerdo a varios autores (citado por Nieto, 1987).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA CANDELILLA

a) Raíz

Presenta una gran cantidad de raíces adventicias, dando el aspecto de una cabellera (en planta adulta). Las raicillas son muy delgadas, bastante largas y nacen en grupos en diferentes partes del rizoma; ocasionalmente nacen aisladas y se ramifican poco después de su nacimiento, generalmente las raicillas adventicias son de color café rojizo, su penetración y desarrollo varía con la profundidad del suelo, cubierta con una capa semileñosa y con abundante látex.

b) Tallo

La planta presenta tallos aéreos y subterráneos (rizomas). Los tallos aéreos presentan un aspecto de simples varas, cilíndricos y de color verde glauco cuando son jóvenes, y blanquecino cuando son adultos, como consecuencia de la delgada capa de cera que los cubre. Su ramificación es simpódica. En los tallos ocurren pequeñas hojas caedizas y a lo largo de ellos aparecen nudos y entrenudos, ligeramente flexuosos. La altura varía entre .30 y 1.30 m y con diámetro medio de 5 mm. Los tallos nuevos

son de color verde pálido, estos tallos forman macollos. Las plantas poseen un tallo subterráneo principal, grueso, de color café, mas oscuro que el resto, del que nacen tallos mas delgados que se dirigen hacia arriba y emergen en la superficie de la tierra.

c) Hojas

Son espaciadas, sesiles y pequeñas, son de color verde oscuro, pudiendo ser alternas, opuestas o verticiladas, las que se encuentran en el extremo distal del tallo que por lo general son de dos a tres; considerándolas desde la parte superior del tallo a la inferior, presentan un tinte rojizo que comienza en el ápice y continúa por los bordes, avanzando hacia el centro del limbo a medida que se trata de hojas adultas hasta que finalmente se desprende la hoja.

d) Flor

La inflorescencia de la candelilla es comúnmente una espiga de cabezuelas; las flores de ambos sexos se encuentran dentro de una estructura en forma de una copa, llamada “ciato”, conteniendo cada una aproximadamente de 45 a 47 flores masculinas y una femenina en el centro, la cual no siempre se desarrolla. Generalmente cada espiga consta de tres cabezuelas, una de las cuales frecuentemente no alcanza su total desarrollo. En algunos casos la inflorescencia no adopta la disposición de espiga, si no que sobre un mismo punto nacen dos o tres ciatos.

Así mismo, la inflorescencia, es pequeña, de 5mm de diámetro, de pedúnculo corto, en su base presenta dos brácteas agudas, de tonalidad siempre más subida que los pétalos y en posición opuesta; la corola es dialipétala o sea, de pétalos libres en numero de cinco en la base, de cada uno de éstos, y por la otra parte central se encuentran unos abultamientos, especie de glándulas hemisférica, de coloración subida. El androceo u órgano masculino, esta compuesto de un numero variable de estambres, de cuatro a ocho libres y completos, de igual longitud y arqueados hacia afuera, con dos anteras cada uno, en su ápice separados y divergentes. El gineceo u órgano femenino, es de estilo corto en un principio, el pistilo en su ápice o parte Terminal, dividido en seis, coincidiendo cada dos ecisiones con un carpelo; estos pequeños filamentos persisten en el ovario después de la fecundación y maduración, es decir, en el fruto. El ovario es tricarpelar, es curioso observar a éste, pues antes de la fecundación se alarga notablemente el estilo, llevando el fruto en la punta, el cual queda finalmente separado del resto los verticilios, con una distancia hasta de 8 mm, tomando entonces la flor una semejanza a la flor del “aretillo”

e) Fruto

Es una cápsula trilocular que pende de un largo pedúnculo, el ginóforo, de 1 cm de longitud y 5 a 6 mm de diámetro; cuando llega a su madurez, toma una coloración café, de tonalidades variables. Cuando los óvulos han completado su desarrollo y se transforma en semillas, la cápsula estalla arrojando a éstas en torno de la planta.

f) Semilla

La semilla es de color café claro, presentando en su extremo más delgado una estructura de color blanquecino, posee abundante endospermo.

Se ha calculado que un kilogramo de semilla tiene alrededor de 272,000 entre buenas y vanas, de las cuales las buenas ocupan alrededor del 90%, aunque la recolección es muy difícil debido a su fenología y al tamaño de su semilla.

Existen varios autores que hacen preferencia a la descripción de esta especie (Chapa 1959, De la cruz 1958, Maldonado 1980; y Ortega 1980) .citado por Nieto. 1987.

DESCRIPCIÓN DEL GENERO *Euphorbia*

Las especies comprendidas dentro del género *Euphorbia* cuentan con flores monoicas, agrupadas en una estructura cupuliforme, semejante a un cáliz o corola, con los lóbulos unidos , a la cual se le da el nombre de ciato. Las flores son estaminadas pocas o numerosas, ubicadas en la base del ciato, llevan cada una bracteola libres o unidas, el filamento se une a un pedúnculo corto llamado andóforo unido en la base y termina en una sola antera redondeada. La única flor pistilada es pedicelada, desnuda o con un cáliz rudimentario y trilobulada, que se encuentra en la base del ovario, sésil, trilocular, alargándose el pedicelo (ginóforo) y sobresaliendo tres estilos bihendidos; el grupo de flores está rodeado por un involucre (dentro del ciato) de lóbulos fioláceos (hojas modificadas). En el ápice del ciato hay de cuatro a cinco glandulas de néctar, generalmente con apéndices petaloides marginales (a veces ausentes); una de las glándulas , la quinta falta a menudo o esta muy modificada, apareciendo en su lugar el ginóforo arqueado.

La inflorescencia es cimosa, contando con ramificaciones umbeliformes y con una flor solitaria en el ápice del eje principal.

La semilla es a menudo carunculada, son plantas de jugo lechosos; el genero comprende varios subgéneros disímiles, pero con inflorescencia similarmente modificada. De la Cruz (1958).

Géneros de *Euphorbia* que presentan similitudes.

a) *Euphorbia cerifera* Alc.

Propiedades: Hierba industrial por su cera.

Vegeta en: Coahuila, Durango, Chihuahua, Nuevo León, San Luis Potosí, etc.

b) *Euphorbia antispyllitica* zucc.

Propiedades: Hierba no industrial

Vegeta en: Desde Coahuila hasta Puebla (muy parecida a la anterior).

c) *Pedilanthus pavonis*.

Propiedades: Hierba no industrial, de jugo purgante energético y peligroso.

Vegeta en: Colima, Jalisco, Oaxaca y Puebla.

d) *Pedilanthus tithymoloides* Poit.

Propiedades: Hierba no industrial de jugo venenoso.

Vegeta en: Baja California, Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Sonora.

e) *Pedilanthus macrocarpus* Benth

Propiedades: Hierba no industrial de jugo venenoso

Vegeta en : Baja California, Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Sonora.

Además, algunos árboles conocidos como:

f) *Euphorbia collectioides Benth* (Candelilla bronce)

Propiedades: No se le conoce

Vegeta en: Sonora a Oaxaca

g) *Euphorbia plicata*

Propiedades: No se le conocen

Vegeta en: Sinaloa, Jalisco, Chihuahua, Sonora y Nayarit.

Flores (1938) citado por Nieto (1987) enumera los géneros y especies que dentro de la familia de las Euphorbiaceas se conocen en la Republica Mexicana, presentando todas ellas similitudes.

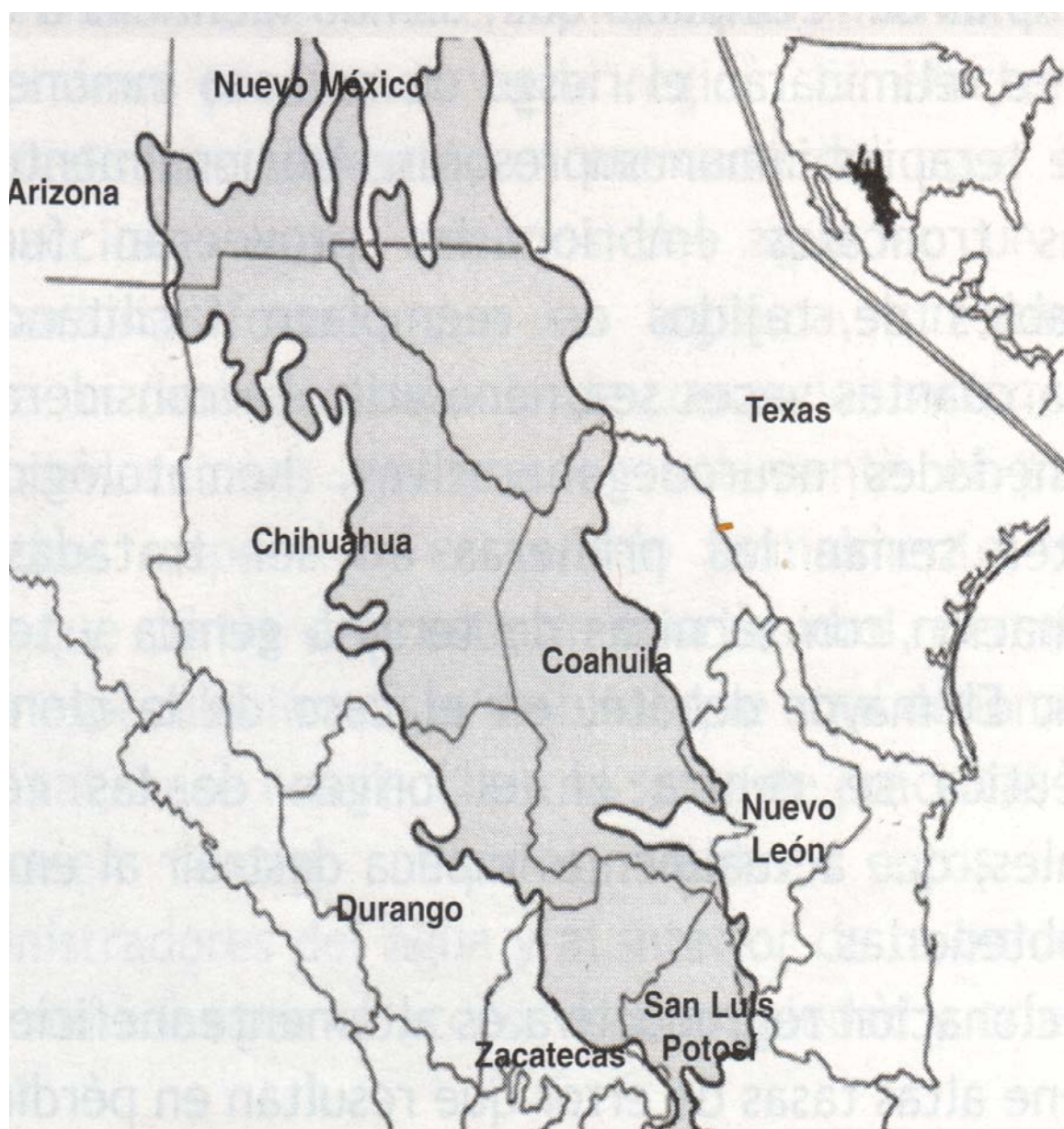
DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA

El desierto de chihuahua es una amplia zona geográfica que comprende desde el suroeste de Estados Unidos hasta el Norte de México incluyendo los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí. En esta amplia región predomina un clima característico de las zonas áridas, esto es, tiene una precipitación pluvial menor a los 350 mm. Anuales, con temperaturas que varían de 0° C hasta más de 40° C y de 8 a 12 meses secos.

La corteza de las zonas desérticas se caracteriza por tener una cubierta vegetal menor al 70%, dominando principalmente especies xerófitas. La lechuguilla, el guayule, la palma samandoca, la candelilla, el mezquite y las cactáceas son parte del paisaje de la flora habitual de estas zonas.

Puesto que estas condiciones climáticas no son favorables para desarrollar cultivos agrícolas, la gente que las habita ha explotado de distintas maneras las plantas del desierto como actividades económicas alternativas. Tal es el caso de la recolección y quema de la planta de candelilla actividad que practican los habitantes de las regiones del desierto para obtener el cerote, materia prima que una vez refinada puede venderse para elaborar productos de uso industrial.

FIGURA 1. Distribución geográfica de la candelilla



Fuente: investigación sobre producción de cerote en Coahuila (UAC) por María del Rosario Varela Zúñiga.

En el siguiente cuadro se detalla la ubicación de los municipios productores, agregando que los que mayor cantidad de cera se producen en la actualidad en los municipios de Ocampo y Cuatrociénegas, ambos ubicados en el Norte del Estado de Coahuila.

Municipios Candelilleros 1970 -1985.

COAHUILA

1.Castaños

2. Cuatrociénegas

3. Fco. I. Madero

4. General Cepeda

5. Juárez

6. Matamoros

7. Ocampo

8. Parras

9. Ramos Arizpe

10. Sabinas

11. San Buenaventura

12. San Pedro

13. Sierra Mojada

14. Torreón

15. Biseca

CHIHUAHUA

16. Aldama

17. Coyame

18. M. Benavides

19. Ojinaga

DURANGO

20. Cuencamé

21. Lerdo

22. Mapimí

23. Nasas

24. Peñón Blanco

25. Rodeo

26. San Juan Gpe.

27. S. L. Cordero

28. S. P. del gallo

29. Simón Bolívar

30. Tlahualilo

ZACATECAS

31. C. del Oro

32. Mazapil

33. M. Ocampo

FIGURA No. 2 Ubicación de los municipios candelilleros

CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE FISICO

El estado de Coahuila está situado, en su mayor parte, en el oriente de una gran área climática denominada desierto de chihuahua o desierto del Norte de México. Esta región, que fisiográficamente abarca extensas áreas de la sierra madre oriental y la totalidad de la provincia de las sierras y llanuras del Norte o mesa del Norte, se extiende desde las sierras transversales de la sierra madre oriental por todo el centro y oeste de Coahuila, y el oriente chihuahuense, hasta los estados de Texas y Nuevo México, en Estados Unidos. Se caracteriza por poseer climas continentales, secos y muy secos que van desde los semicálidos, predominantes en los bolsones Coahuilenses, hasta los templados de las partes más altas y las más septentrionales.

En los terrenos de las extensas llanuras del poniente de Coahuila, y algunas otras en el centro de la entidad, se presentan climas muy secos, semicálidos, con lluvias predominantemente veraniegas con temperaturas altas, e inviernos frescos. La influencia de estos climas se extiende por grandes áreas del estado, como el Bolsón de Mapimí, las lagunas de Mayrán y Viesca, la Comarca Lagunera, en el Norte de la entidad y su parte central, en el gran llano de Ocampo, y los de san Marcos, Cuatrociénegas, el sabaco y el Hundido.

Fuente: Síntesis Geográfica de Coahuila.

Esta región se caracteriza por la escasez de lluvias predominando los climas Bs y Bw, clasificados como secos de acuerdo a Koópen, modificado por Enriqueta García (1964).

Las lluvias además de ser escasas, son muy erráticas y en general la precipitación media anual es de 200mm, presentándose la mayor parte en verano y muy escasa en invierno.

La escasa precipitación pluvial es el principal problema de la región, al que se añaden todos los derivados de las pocas posibilidades de realizar actividades productivas permanentes y redituables.

La temperatura se caracteriza por ser extremosa con oscilaciones que van de los 7° C a los 14° C, aunque la temperatura media anual se presenta entre 18 °C y 22 °C.

Los tipos de suelo en Coahuila son de gran variedad, desde los castañosos hasta los elípticos de textura fina, los tipo aluvión y calichosos entre otros, predominando en gran parte los xerosoles y litosoles.

Aunque existen en el estado dos regiones hidrológicas que son consideradas como las más grandes del norte del país, la región Río Bravo-Conchos, y las cuencas de los ríos Nasas y Aguanaval, además de ocho ríos y 12 presas, de poca capacidad, los municipios Candelilleros, no se ubican en estas cuencas hidrológicas.

La vegetación es escasa en su mayoría compuesta principalmente de arbustos, pastizales, nopal, lechuguilla, candelilla, chaparrales como huizache, mezquite y matorral desértico, biznaga, gobernadora, aunque existen algunas áreas de confieras, cedros y recursos maderables que no son explotados en su mayoría.

La fauna por consiguiente es escasa existiendo solo algunos coyotes, zorras, conejos, roedores, reptiles, pequeños mamíferos y aves de rapiña. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Modificado por Enriqueta García ,1981.

El clima de la mayor zona de producción corresponde a muy seco o desértico, la precipitación media varía de 50 a 200 mm. La altitud promedio es de 700 a 1500 m.s.n.m. Esta planta se encuentra asociada comúnmente con lechuguilla, sotol, nopal, biznagas y otros cactus.

La producción es anual con algunas pérdidas de cera en la temporada de lluvias de julio a septiembre. La hierba de la candelilla crece en promedio de altura de 1 a 3 pies, y solamente el tallo de la planta adulta es desenraizada, quedando en el suelo los hijuelos de estas plantas, garantizando de esta manera la reproducción y futura recolección de la hierba.

Este producto Mexicano es requerido en muchas partes del mundo, por propiedades y componentes aptos para la elaboración de diversos productos y transformación o complemento de diversas clases de materia prima, además, es un producto que nace en la tierra adquiriendo todas las propiedades especiales, tanto

orgánicas como minerales que hacen que sea un legado de la naturaleza, totalmente digerible, sin causar daños a la salud.

Fuente: Revista técnica de Ceras Naturales Mexicanas (CENAMEX).

REFORESTACIÓN

Información de estudios realizados en el pasado aseguran que la candelilla puede ser propagada directamente a través de estacas; de este modo se podría establecer dentro de cada ejido de la región un programa de reforestación “directa”, orientado a preservar la candelilla en su hábitat y asegurar el abastecimiento a los métodos tradicionales.

Órganos reproductivos.

Para este tratamiento se determinó el método de reproducción asexual, debido a las ventajas que presenta sobre el sexual, ya que este último además de complicado nos llevaría aún más tiempo en obtener material para llevar a cabo el experimento.

De acuerdo a lo anterior se probarán tres posibles formas de reproducción asexual:

- 1). Empleando tallos en número de diez
- 2). Empleando porciones de rizomas (tallos subterráneos)
- 3). Empleando porciones de rizomas con sus respectivos tallos aéreos

Preparación del material reproductivo:

Esta preparación previa al trasplante se realiza con el fin de obtener una eficiente propagación, para esto se prepara de dos maneras:

- a. Aplicación de funguicida y deshidratada al sol por ocho días
- b. Aplicación de funguicidas, deshidratado al sol y estratificación

Métodos de Plantación.

Se considera que la distribución de las plantas se llevara a cabo en curvas a nivel y en tres bolillos, probando dos sistemas de plantación

- 1). Cepa común
- 2). Cepa con sistema de captación de agua de escurrimiento, con zanja en forma de media luna.

Época de trasplante.

Para efectuar la plantación se consideraron las precipitaciones en verano e invierno, de ahí que existieran dos épocas de plantación, siendo las siguientes:

- 1) . Establecimiento de reforestación en verano
- 2) . Establecimiento de reforestación en invierno

Condiciones en las que se efectuará el área de estudio.

Es importante probar las potencialidades de reforestación bajo diferentes condiciones del terreno tales como:

- 1) . Ladera
- 2) . Baja o en abanico aluvial
- 3) Planicie

Aldrete (1985) reportado por García (1988)

En este trabajo aún no se reportan resultados del mismo a menos que solo haya sido una propuesta.

El autor que abajo se menciona recomienda surcos con un espaciamiento de 80 cm entre surcos y 62, 43, y 31 cm entre plantas para densidades de: 20,000, 30,000 40,000 plts/ha respectivamente. Para sistemas de bordos se establecieron plantas en doble hilera en camas de 1.60 m; con la distancia entre plantas a la mitad, de acuerdo a cada densidad. Recomendado por García 1993.

PRODUCCIÓN.

Coahuila en 1955 entregaba el 74% de la producción promedio nacional, mientras que en 1957 el 71% para 1987 Coahuila aportaba el 85.5% de la producción promedio nacional de acuerdo a Andrade (1958).

La producción promedio del cerote durante el periodo comprendido de 1970 a 1988 fue de 1,170.9 toneladas correspondiendo el 74% al Estado de Coahuila. Actualmente esta producción ha bajado debido principalmente a que se recorren distancias muy largas para realizar la colecta y a la diversificación de las actividades en el campo, como: la agricultura, ganadería y en menor escala la minería y la pesca.

Es así como para diciembre de 1993 se tienen volúmenes de producción de alrededor de las 1725.9 toneladas de cerote y en 1994 una producción de 1,443.0 toneladas.

El Estado de Coahuila aporta un 89% del total de cerote recibido por CENAMEX, y el otro porcentaje es repartido por los demás estados, (Durango, Chihuahua y Zacatecas).

En 1998 la producción promedio de cerote es de 1,100 toneladas y el 80% es aportado por el Estado de Coahuila, siendo exportado el 50% y el otro 50% es consumido en el país. (CENAMEX 1997). Si analizamos los últimos 15 años podemos darnos cuenta que la producción de cerote ha fluctuado considerablemente. Esto es debido a la gran competencia que existe en el mercado internacional y nacional, o también a la declinación del precio y porque los ejidatarios se viven dedicando a otras actividades más redituables.

La producción de cera de candelilla esta sujeta a tres factores; que consideramos siguen siendo validos a la fecha:

- 1- Las fluctuación de la demanda en el mercado mundial, originada por la competencia por la competencia de otras ceras naturales (carnauba) y sintéticas (derivadas del petróleo).
- 2- La baja demanda en el mercado nacional.
- 3- Las condiciones mismas bajo las que opera la recolección y procesamiento de la hierba.

Nieto (1987)

CUADRO 1. La producción de cera de candelilla en el estado de Coahuila en el periodo (1984 – 1998)

Año	Producción / ton
1984	1,230.9
1985	972.4
1986	738.9
1987	1,304.7
1988	1,333.7
1989	1,476.5
1990	1,572.4
1991	1,574.5
1992	1,327.0
1993	1,725.0
1994	1,443.0
1995	1,420.0
1996	1,300.6
1997	1,350.0
1998	1,100.9

FUENTE: CENAMEX S.A. de C.V, Saltillo, México. 1998. Enero a Agosto.

Como se observa que en los años de 1985 y 1986 la producción de cera presentó una considerable baja, por lo regular esto ha sido porque el ejidatario candelillero ha estado disminuyendo significativamente su producción de cera , debido a varias causas, una de ellas es por las condiciones en que realiza la el proceso para la obtención del cerote, y por otro lado a la sobre explotación del recurso que ha llevado a su agotamiento en Algunos lugares de explotación. Para los siguientes años la

producción presenta una recuperación, pero con variaciones cíclicas, marcando en años recientes una tendencia descendente.

En 1993 la producción obtiene un alza ya que como se observa es un año con mayor producción, esto se debe mas que nada a las condiciones óptimas para su recolección y sobretodo al gran interés que tuvo el candelillero para recolectar suficientemente la hierba de candelilla.

Para los años siguientes disminuye desfavorablemente la producción del cerote esto es provocado en gran medida por la crisis que sufre el país en 1994, de tal manera que el precio del cerote disminuyo considerablemente, y esto a su vez provoca que algunos productores operen en actividades económicas distintas a la de la recolección.

METODOLOGÍA DE RECOLECCION Y EXTRACCIÓN DEL CEROTE

La producción de la cera de candelilla se realiza desde principios de siglo con la misma técnica de extracción sin mayores modificaciones, el arraigo de este proceso se debe a la ideología de los productores , falta de apoyo económico del gobierno federal y la deficiente atención técnica.

La candelilla la encontramos en condiciones a veces inadecuadas para su recolección en laderas, arroyos, valles, matorrales, planicies. Por lo que se dificulta este proceso; Además el método actual que se utiliza porque es fácil de mover al terminarse el recurso en dicha área.

El proceso puede dividirse en tres etapas, la etapa de la recolección de la hierba, la obtención del cerote o cera de candelilla cruda y el proceso de refinación.

Recolección. Toda la cera se obtiene de plantas silvestres y prácticamente toda la producción comercial procede de los estados de Coahuila, Nuevo león, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Chihuahua, siendo las ciudades de Chihuahua, Torreón y Saltillo los centros de operación de las principales áreas productoras. Aunque la cera puede producirse durante todo el año su explotación se realiza sobre todo en la temporada de seca, de octubre a junio, y como este periodo abarca los meses de invierno, es una época en que puede disponerse más fácilmente de trabajadores ya que en este tiempo están en suspenso las demás actividades agrícolas, aparte de que entonces es más abundante la producción que en los meses de lluvia.

METODOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN Y EXTRACCIÓN DE CERA

La hierba es cortada, recolectada y acomodada en tercios y transportada a las pailas para poder extraer la cera.

Para poder llevar la hierba hasta el lugar donde se encuentra la paila y el equipo necesario para la elaboración del cerote, se requiere de transporte, ya sea de tracción mecánica o animal.

Una paila de medida estándar tiene la capacidad para 240 kg., de hierba, cantidad mínima a recolectar por los productores.

Fuerza de trabajo

Los recolectores por lo regular se dividen en tres grupos, los que utilizan burros y colectan todo el día. recorren distancias de 10 o más Km. Los que utilizan tracción animal pero acampan y los que utilizan tracción mecánica para el transporte.

El proceso de extracción de cera se realiza de la siguiente manera:

- 1.- Recolección de la hierba con parte de su raíz (traslado en animales de carga, carretas o vehículos al lugar del procesamiento).

2.- La paila se llena con 650 Litros de agua aproximadamente; Posteriormente se pone fuego al horno de la pila y al estar hirviendo el agua se le agregan 240 a 260 Kg., de hierba que se apisona y compacta de ahí se le agrega una cantidad de 250ml de ácido sulfúrico en la primera etapa de aplicación y luego se trata de mantener el fuego equilibrado para continuar cubriendo con otra capa de hierba menor a la anterior (tratando de mantener el nivel de la hierba en la paila) y se prensa con las parrillas al estar hirviendo, se le agrega la otra porción de ácido sulfúrico 375ml que varia la medida de acuerdo al grado de impurezas que tenga la hierba para que pueda soltar el producto, agregar agua suficiente (35 lts/100 kg de hierba y colectarlo con un instrumento metálico (espumador) depositando el producto en un recipiente utilizado para tal efecto procediendo a levantar las parrillas para escurrir la hierba ya procesada para llevarla en una carretilla a acomodar alrededor del campo de extracción.

3.- Para eliminar impurezas se pone a hervir nuevamente la cera ya obtenida en un cortador o solidificador en donde se eliminan varas de candelilla de tal forma que la cera queda con un por ciento muy bajo de impurezas añadiéndole agua pura o ácido sulfúrico según lo requiera.

Una vez solidificada la cera, se obtiene el tejo o cerote que se encostala para mandarlo a refinación

La cera se desprende de la planta en forma de partículas dispersas en el agua formando una espuma de color grisáceo, que es colectada por el espumador y

depositado en tonel. En este caso el rendimiento del cerote es de alrededor de 2.6% sobre el volumen original de la hierba es decir que si una paila se llena con (250 Kg.) se obtienen aproximadamente 6.5 Kg., de cera dependiendo de la planta, (contenido de cera) de la época de corte, entre otro factores.



FIGURA 3. Instalación de la paila y el horno adecuado para la atizadera



FIGURA 4. Acomodo de los tercios en forma de trinchas en el campo de extracción



FIGURA 5. Acomodo de la candelilla en la paila y cargada al nivel requerido



FIGURA 6. Aplicación de ácido sulfúrico en cada cargada .



FIGURA 7. Cerote en Forma de espuma sobre la superficie de la paila



FIGURA 8. Herramienta utilizada para la colecta de espuma (Espumador)



FIGURA 9. Paila hirviendo en pleno proceso de extracción.



FIGURA 10. Aplicación del agua para coleccionar la ultima espuma.



FIGURA 11. Utilización de bieldos para cargar y descargar la candelilla.



FIGURA 12. La candelilla quemada utilizada como combustible en el proceso.



FIGURA 13. Contenedor preparado para la sedimentación del cerote.



FIGURA 14. Sedimentación (proceso en el que sufre la primera refinación)

REFINACIÓN.

Para la refinación de la cera se lleva a hacia las refinерías en Cuatro ciénegas desde los lugares de extracción rurales, esta tiene una capacidad de producción de 16 toneladas diarias.

El cerote es colocado en pailas industriales donde se calienta y derrite para eliminar impurezas.

Alcanzado la consistencia correcta, es vaciada en enfriadores a un nivel específico para su curado y posteriormente el secado.

Luego es quebrada y empacada en sacos, la calidad de la cera viene dada por la dureza, punto de fusión, estabilidad química y brillo.

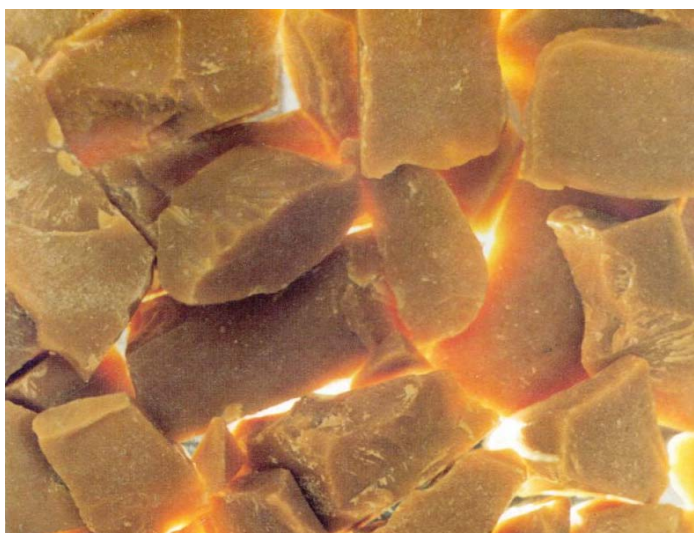


FIGURA 15. Muestra de la cera ya refinada lista para exportarse.

CUADRO 2. Jornales para la producción

ACTIVIDAD	Nº de Jornales
1-Traslado, recolección, atado carga y descarga de la hierba	1
2- Llenado de agua, calentamiento y extracción del cerote	1
3- Quebrado y encostado	1

1-paila = 250 KG / hierba

4- pailas = 1000 Kg. / hierba

1000 Kg de hierba = 24 Kg. de cerote

FUENTE: CENAMEX S.A DE C.V, Saltillo, Coahuila, México 1998

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Físicas:

	INDICE DE REFRACCION.....	1.4555
a 71°C		
	GRAVEDAD ESPECÍFICA.....	0.950-
0.990		
	PUNTO DE FUSION.....	68.5-
72.5°C		
	INDICE ACIDO.....	12-22
	INDICE DE SAPONIFICACION.....	43-65
	INDICE DE YODO.....	19-44
	NUMERO SAPONIFICABLE.....	74
aprox.		
	HIDROCARBUROS.....	30.6-
45.6		
	ACIDOS GRASOS.....	20.6-29
	NUMERO ESTER.....	24-42
	MATERIA INSAPONIFICABLE.....	65-75%
	PUNTO DE FUSION.....	149-156°FHT
	HUMEDAD.....	std.bajo%refina 0.73%
	CENIZA.....	std.no refi39.0
	COLOR.....	(>) 8 ASTM D-1500

Químicas:

HIDROCARBUROS (68°C).....30.6 –45.6%

- Nonacosano(2.5%)
- Hetriacontano(46-46.5%)
- Tritriacontano(2.5%)

ESTERES SIMPLES.....20 - 21%

ESTERES HIDROXILADOS.....6 - 8%

ALCOHOLES LIBRES, ESTEROIDES Y RESINAS

NEUTRALES.....12 - 14%

Miricil alcohol(m.84-85°C)

Esterol (7-8%)

Resinas (5-6%)

ACIDOS LIBRES..... 7 - 9%

MATERIA MINERAL.....0.7%

MATERIA VOLÁTIL.....0.5 - 1%

COMPATIBILIDAD Y SOLUBILIDAD

Compatibilidad

La cera de la hierba de candelilla es compatible con todas las ceras vegetales y animales, con una gran variedad de resinas sintéticas y naturales, ácidos grasos hidrocarburos (en ciertas proporciones) además también es compatible con:

Otras sustancias

Proporciones

Acrawax	1:2
Acrawax B	1:1
Etil celulosa	1:13; 1:4
Cera oricuri	3:7; 2:3; 1:1; 1:2; 1:4
Cera parafina	3:1; 4:1; 6:1; 8:1; 9:1
Staybelite resin	95:5

Solubilidad

Con adiciones de ácido oleico o ácidos similares se cristaliza lentamente y rápidamente incrementa su suavidad, no se mezcla o combina bien con cera oricuri.

La cera es soluble en:

- Acetona

- Cloroformo
- Tetracloruro de carbono
- Turpentina
- Petróleo (forma un gel en solución)
- Benceno
- (2:2 mezclado)
- alcohol(insoluble)
- alcohol(caliente-soluble)
- acetona caliente (ligeramente soluble)
- benceno caliente (soluble)
- eter (p.e. 30-75°C)
- 20°C insoluble
- eter caliente (soluble)

USOS

- DILUYENTE PARA CERA DE ABEJA
- DILUYENTE PARA CERA DE CARNAUBA
- ENDURECEDOR DE CERAS BLANDAS

- AGENTES A PRUEBA DE ACIDO PARA EL GRABADO A
AGUA FUERTE
- ADHESIVOS Y CEMENTOS
- CERAS PARA LUSTRAR AUTOMÓVILES
- VELAS
- TINTAS PARA PAPEL CARBON, LITOGRAFIAS, PARA
IMPRIMIR Y ESTAMPAR
- COMPUESTO PARA GOMA DE MASCAR
- PREPARACIÓN DE COSMÉTICOS
- AISLANTES ELÉCTRICOS
- CRAYONES
- COMPUESTOS CELULOIDES
- LUSTRADORES DE EMULSION
- EXPLOSIVOS
- LUSTRADORES PARA MUEBLES
- MATERIALES REPELENTES DE INSECTOS
- CURTIENTES PARA CUERO
- LINOLEUM
- LUBRICANTES
- COMPUESTOS PARA PROTEGER METALES
- COMPUESTO PARA MOLDEO
- EN ODONTOLOGÍA
- UNGUENTOS
- REMOVEDORES DE PINTURAS
- ENGOMADORES DE PAPEL

- DISCOS FONOGRAFICOS
- COMPUESTOS DE HULE
- CERAS SELLADORAS
- LUSTRADORES PARA CALZADO (zapatos)
- BARNICES DE COLOR
- AGENTES A PRUEBA DE AGUS (telas)
- PLÁSTICOS (como emulsificantes, de relleno o como base)
- DULCES
- PROPULSORES PARA PROYECTILES
- CERILLOS
- CINTAS PARA MAQUINAS DE ESCRIBIR
- APRESTOS PARA TEXTILES
- COMPUESTOS BUFFER
- CERA EMULSIFICADA PARA RECUBRIR QUESO,
FRUTAS O LEGUMBRES, REDUCIENDO LAS PÉRDIDAS
DE HUMEDAD
- PREPARACIONES FARMACEUTICAS

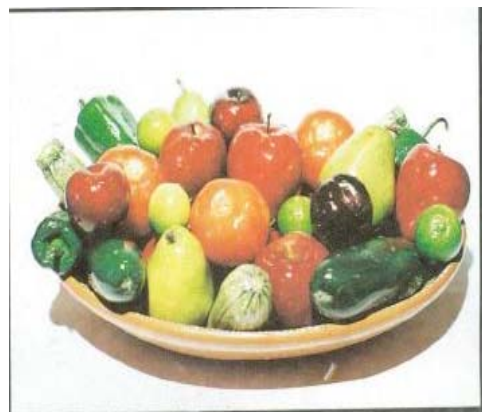




FIGURA 16. Algunos usos de la cera en medicina y protección de frutas y dulces.



FIGURA 17. Cera usada como protector para calzado y pieles.



FIGURA 18. Mezcla de cera con aceites y parafinas.

COMERCIALIZACION DEL CEROTE.

El cerote una vez extraído es vendido a algunos de los representantes comerciales de las empresas refinadoras o a cualquier comprador que les ofrezca un mejor precio. Actualmente existen varias empresas que comercializan el cerote, contándose entre ellas Multiceras, Ceras del desierto, ceras nacionales de México, Comercializadora de Recursos Naturales, además de acopiadoras particulares.

Estas condiciones de comercialización son recientes, pues hasta antes de 1992, existía un precio controlado por el Fideicomiso para la explotación de la hierba de Candelilla (FIDEHECAN). Este era el único organismo autorizado para la compra de

cerote a los productores. El Fideicomiso comercializaba la cera una vez refinada y la vendía a las empresas tanto del exterior como del interior. Durante sus existencia este organismo monopolizó la comercialización de la cera e imponía ciertas restricciones para su producción como tope máximo de producción y el establecimientos de vedas. Estos controles tenían el propósito de desestimular la producción de cerote, pues su producción estaba muy por encima de la demanda. Durante el tiempo en que existió el FIDEHECAN, el precio del kilogramo de cerote estuvo controlado y los aumentos de precio del kilogramo de cerote estuvo controlado y se lograron a base de movilizaciones de los productores.

La entrada del tratado de Libre comercio termina con la regulación estatal en los procesos productivos del sector agrícola. En este contexto, en 1992 se ordena por decreto presidencial la extinción del FIDEHECAN, creado en 1979, con lo que se libera la comercialización del cerote.

PRODUCCIÓN DEL CEROTE EN LA ACTUALIDAD

La producción de cerote de candelilla ha ido decreciendo manteniéndose por debajo de los requisitos demandados por las empresas comercializadoras. Actualmente la producción es de 1,200 Ton, anuales, contra 1717 en 1980, 2,115 en 1970 y 2,800 en 1960.

La baja en la producción de cerote no obedece a una sola causa. Debido a que la planta se ha explotado en condiciones que no permite una regeneración natural y a la carencia de programas efectivos de reforestación, el recurso tiende a disminuir. Este puede ser motivo que explique que la población ya no se dedique a esta actividad, pues

cada vez tiene que recorrer más distancias para encontrar el recurso. El envejecimiento de la población que tradicionalmente se dedicó a la quema de candelilla es un factor que también incide en la disminución de la producción de cerote, pues la generación joven tiene otras expectativas de vida, debido en parte a que su nivel de escolaridad ha aumentado y en parte también porque el recurso no es suficiente para proporcionar ocupación a toda la población, por lo que esta ha emigrado a las zonas urbanas y al exterior. Lo anterior parece marcar una etapa en la actividad de producción de candelilla de las localidades ubicadas en el semidesierto, lo que plantea un reto a las políticas de desarrollo regional del Estado y a las políticas de combate a la pobreza.

MERCADO

Actualmente se sigue exportando cera de candelilla a otros países; también se sigue distribuyendo en el mercado nacional dándole múltiples usos industriales.

Aunque ya se conocía la cera en el comercio desde 1912 no alcanzo importancia sino hasta 1936, llegando a su máximo las ventas durante la segunda guerra mundial. (De la Cruz, 1958).

De 1927 a 1930 ya se había esparcido el mercado, aunque Estados Unidos y Alemania eran los más fuertes Mercados. En el lapso de 1931 a 1936 las exportaciones aumentan hacia Estados Unidos, Alemania, Francia, Gran Bretaña, Japón, Italia, Suecia, Australia, Guatemala y Panamá (CENAMEX S. A .de C. V).

La venta de la cera tiene dos vías las exportaciones: Las exportaciones que presentan alrededor de 80% de la comercialización total y las ventas nacionales con 20%.

De los países importadores destacan Estados Unidos con 36.6% de las ventas totales y principal comprador histórico; en segundo lugar; se encuentra Japón con 31.20% , Alemania 9.25% y el Reino Unido con el 8.76% (CONAFOR)

PLAGAS

Hasta este momento no se han encontrado problemas graves en lo que a plagas se refiere; Además que hasta ahora la candelilla no esta considerada como cultivo desde el punto de vista agronómico, sin embargo, hay publicaciones que datan sobre estos aspectos también importantes y que se describe a continuación:

1. Escama no identificada perteneciente, posiblemente por sus características, al género Phenocapsis, esta es de color blanco sucio, con la cabeza amarillenta, el

insecto adulto es de color tinto y se le encontró en tres fases: huevo, ninfa y adulto.

2. Díptero de la familia Cecidomycidae, la larva es de color cristalino al nacer, cambiando de color anaranjado fuerte a medida que crece, cuando los tallos son atacados por el díptero se forman agallas y acaba con el crecimiento del tallo, pero en la parte de abajo del mismo sale un nuevo que llegará a su tamaño normal.

De la cruz (1958)

Se encontró una planta parásita llamada *Clistogrammica palmeri* sobre la candelilla. La planta parásita presenta las características siguientes: tallos muy delgados, flores en umbellulas solitarias solitarias o en fascículos paucifloros; pedunculillos tan largos como sus flores; cáliz de la mitad de la longitud del tubo del corolinio; corola blanca, persistente, de lóbulos lanceolados, tan largos como su tubo; escamas floríferas muy cortas, deltoideas y franjeadas; píxide globular y muy pequeña. Vive sobre Plantas del género *Euphorbia* en los alrededores de la Bahía de los Ángeles Baja California. Conzatti y Smith (1981)

CONCLUSIONES

En este trabajo se hace énfasis en que las tendencias de producción cada vez son menores. Según las estadísticas podemos afirmar libremente que los aspectos que más han afectado a la producción son los arraigos ideológicos de las personas que trabajan la industria de esta planta; Además remarcamos también los problemas económicos del

país que han tenido impactos fuertes en los precios de este producto a nivel nacional e internacional.

Si se sigue explotando la candelilla de esta forma en que se ha venido haciendo durante tanto tiempo no habrá duda de que las ceras sintéticas derivadas del petróleo y la carnauba estarán cubriendo el mercado ya que no se cubre con las demandas de cera de candelilla que hay actualmente.

Por ultimo si estas fluctuaciones desfavorables de producción continúan así tendremos por seguro de que los ejidatarios Candelilleros terminaran por dedicarse a otras actividades más redituables y en última instancia emigrar de sus lugares a buscar nuevas alternativas para su subsistencia.

Es importante que el gobierno federal retome nuevamente el aspecto estadístico confiable de los trabajos proyectos investigaciones que se lleven a cabo con la hierva de candelilla ya que después de una revisión exhaustiva se observo que la mayoría de los datos implícitos en este documento no son de años muy recientes por lo que la información plasmada en este documentos es la mas confiable que se encontró en la literatura.

RECOMENDACIONES

Este trabajo hace énfasis que a través del tiempo este recurso ha venido disminuyendo considerablemente. Debido a la sobre explotación, Falta de conocimiento técnico en las reforestaciones que se han hecho y falta de apoyo por parte de las

dependencias gubernamentales. Por consiguiente se realizan una serie de recomendaciones:

En las regiones del semidesierto del norte de Coahuila es necesario realizar la recolección en épocas de Primavera, Otoño e Invierno ya que son los niveles pico en donde la candelilla concentra la mayor cantidad de cera en los tallos. Debido a que son los meses en que no aparecen las lluvias o son muy escasas.

Se recomienda no usar herramienta para desmontar cerca de la hierba de candelilla porque al realizar esta actividad la planta de candelilla concentra mayor humedad y por lo tanto la cubrirá menor cantidad de cera.

Algunos investigadores recomiendan realizar el sistema de poda al 50% de cobertura y eliminar el sistema tradicional de corte, con el objeto al haber humedad la raíz brote con mas rapidez generando nuevos tallos.

También es muy necesario realizar investigaciones relacionadas con la producción de plantas; Así como también desarrollar técnicas de manejo que permitan llevar con éxito, plantaciones, reforestaciones, Además el mejoramiento del método tradicional de extracción o cambiarlo por otro sistema mas productivo para poder aprovechar adecuadamente este recurso.

Que el gobierno busque nuevas alternativas de comercialización nacional e internacional para así mejorar los precios del cerote para eliminar el coyotaje y de esa forma lograr mejorar los ingresos de los Candelilleros.

GLOSARIO

Agallas. Abultamiento anormal en forma de esfera de un órgano o tejido vegetal causado por un estímulo externo.

Aluvi3n. La principal característica de este perfil es una distribución más o menos uniforme, a través de los distintos horizontes, de los elementos desplazados como los carbonatos.

Atizar. Remover el fuego o ańadir combustible a fin de avivarlo y que arda más.

Cáliz. El círculo exterior de partes florales; colectivamente, los sépalos de una flor.

Carúncula. Repliegue del tegumento que aparece en algunas semillas.

Cerote. Es la cera bruta sin haber pasado aún por un proceso de refinación o de separación de impurezas.

Cimosa. Inflorescencia definida.

Corola. El círculo interior del perianto, los pétalos considerados en conjunto.

Cristalización. Es un proceso empleado frecuentemente en química a la hora de purificar una sustancia sólida.

Díptero. Insecto que tiene un par de alas.

Hábitat. Área o lugar donde vive y se desarrolla una especie animal o vegetal.

Larva. Estado inmaduro de los insectos con metamorfosis completa y que difiere totalmente del insecto adulto.

Litosoles. Suelos someros sin desarrollo de perfil típicos de zonas áridas

Monoica. Es la planta en las que se hallan flores masculinas y femeninas nacidas separadamente en la misma planta.

Néctar. Es producido por muchas flores como atrayente y recompensa para los animales que realizan el servicio de la polinización.

Parásito. Organismo que se desarrolla a expensas de otro organismo

Pedicelo. El tallo de una sola flor individual dentro de una inflorescencia; rama sobre la cual se halla fijada la flor. (En inflorescencias compuestas.)

Pedúnculo. Raballo que sujeta una flor o un fruto al tallo.

Petaloides. Con aspecto de pétalo.

Propagación. Procedimiento por medio de semillas o partes del fruto o de la planta que son usados para el desarrollo de una nueva planta.

Rizoma. Es un tallo subterráneo con varias yemas que crece de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nódulos. Es un sistema de reproducción vegetativa común en plantas.

Sésil. Sin pedúnculo o pedicelo; sentado.

Trilobular. Posee tres lóbulos.

Umbella. Inflorescencia constituida por una especie de corimbo en el que los pedúnculos florales parten de un mismo punto sobre el pedúnculo principal.

Xerófita. Una planta que crece bajo condiciones en que el agua disponible es escasa y que muestra modificaciones estructurales y características.

Xerosoles. Suelos propios de las zonas semiáridas.

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

Adriano, E., A. 1994. Evaluaciones de Poblaciones de candelilla (*Euphorbia antisiphilitica* zucc.) En el valle de Acatita. Tesis Licenciatura, UAAAN. Torreón, Coahuila, México.

Aldrete, M., T. (1985) . Manejo silvícola y reforestación de candelilla (*Euphorbia Antisyphilitica* zucc.) en el sureste de Coahuila. Proyecto del Departamento de Forestal. UAAAN, Saltillo, Coahuila, México.

Andrade, F., J. 1958. La cera de Candelilla de México, Revista Chapingo. E. N. A. México.

Campos, L. E. y Chávez 1981. Candelilla (Centro de Investigación en Química Aplicada) Comisión Nacional de Zonas Áridas. Proyecto. CIQA. Saltillo, Coahuila, México.

Conzatti, C. y L. C., Smith. 1981. Flora Sinóptica Mexicana. Tercera edición. Talleres gráficos del I. P. N. México DF.

De la Cruz C., J. A . 1958 Contribución al estudio de la candelilla. Tesis Licenciatura. ESA"AN". Saltillo, Coahuila, México.

Degollado, V., M . A . 1989. Estudios sobre domesticación de candelilla (*Euphorbia Antisyphilitica* zucc.). 1 Banco de Germoplasma, Métodos de extracción de cera y regresión lineal múltiple. Tesis Licenciatura UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.

García, G., R. 1988 . Respuesta Vegetativa de la candelilla (*Euphorbia Antisyphilitica* zucc.) Bajo Diferentes Sistemas de Cosecha y Poda Estacional en la sierra la Pardita, Zacatecas. Tesis UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.

García, M., E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de KOPPEN.
(Para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana) UNAM.
México.

García, R., H. U. 1993 . Influencia de tres Densidades de Plantación y dos Niveles de Fertilización Nitrogenada en el Crecimiento de la candelilla. (*Euphorbia antisyphilitica* zucc.) Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

http://www.mexicoforestal.gob.mx/imprimir.php?sección=nuestros_arboles&id=21

Marroquín, J., S. Et al . 1964. Estudio ecológico dasonómico de las zonas áridas del norte de México. Publicación Especial. No. 2 INIF. México.

Méndez , R., E. E. 1999. Proceso de Extracción y Comercialización de la cera de candelilla en el Estado de Coahuila. Monografía. Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.

<http://www.candelilla.org/es/fabricación.htm>

Nieto, R., R. 1987. La candelilla, implicaciones sobre su domesticación y mejoramiento genético. Monografía. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.

Robles, S., R. 1971. Terminología Fitogenética y Citogenética. ITESM. Monterrey N. L. México.

Revista Técnica: Ceras Naturales Mexicanas, S. A. de C. V. 1993. Ventas y Exportación.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. 1ª. Ed. México.

Síntesis Geográfica de Coahuila

Varela, Z., M. R. 2004. Investigación Sobre Producción de Cerote en Coahuila. Revista Científica. Saltillo Coahuila México.

<http://www.definición.org/petaloide>

<http://www.definición.org/cimosa>

<http://www.definición.org/umbeliforme>

<http://www.definición.org/caruncula>

<http://infojardin.net/glosario/xantofila/xerosol-xerosoles.htm>

<http://infojardin.net/glosario/definiciones.htm>