

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



OBSERVACIONES DEL CULTIVO DEL DATIL EN LA REGION  
DE SAN IGNACIO, LA PURISIMA Y COMONDU  
BAJA CALIFORNIA SUR.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA

P R E S E N T A

RODRIGO CISNEROS ARIAS

LAS AGUJAS MUNICIPIO DE ZAPOPAN JALISCO 1983



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Mayo 14, 1983.

**C. PROFESORES**

ING. SALVADOR NENA INAGUIA, Director.

ING. ELENIO FELIX FRECHOSO, Asesor.

ING. JOSE MARIA AVILA MARTINEZ, Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

**"OBSERVACIONES DEL CULTIVO DEL DATIL EN LA REGION DE SAN IGNACIO, LA PURISIMA Y COMINDO BAJA CALIFORNIA SUR."**

presentado por el PASANTE REGRICO CIZIERS ARIAS han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRAJAJA"  
EL SECRETARIO.

ING. JOSE FELIX SANDOVAL MADRIGAL.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Mayo 14, 1931.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_  
RODRIGO CISNEROS ARIAS \_\_\_\_\_ titulada,

"OBSERVACIONES DEL CULTIVO DEL DATIL EN LA REGION DE SAN IGNACIO, LA PU  
RISIMA Y COMONDU BAJA CALIFORNIA SUR."

Damos nuestra aprobacion para la impresion de la misma.

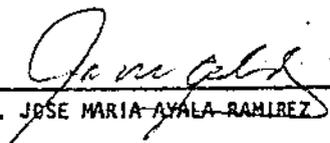
DIRECTOR.

  
\_\_\_\_\_  
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

ASESOR

\_\_\_\_\_  
ING. ELENO FELIX FREGOSO

  
\_\_\_\_\_  
ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

hig.

Al contestar este oficio sirvase citar fecha y número

## DEDICATORIA

A MI MADRE:

Que con su abnegación, ejemplo  
y espíritu emprendedor ha sabid  
do orientar mi camino.

A MI PADRE:

Por su bondad y comprensión en  
los momentos difíciles.

A ELLOS DEDICO ESTA TESIS, PROCURANDO  
SATISFACER EN PARTE LAS ILUSIONES CI-  
FRADAS EN MI.

## AGRADECIMIENTOS

AL SR. ING. HECTOR J. ABARCA

AL SR. ING. RAUL TORAL FLORES

Por su decisivo apoyo en mi formación profesional.

A MI DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS:

Por el apoyo recibido.

A MI HERMANO ROBERTO:

Con respeto, por el apoyo recibido.

A MIS DEMAS HERMANOS:

Por su comprensión.

A MIS COMPANEROS Y AMIGOS.

## C O N T E N I D O

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	2
3. DESCRIPCION BOTANICA DE LA PALMA DATILERA	3
4. ANTECEDENTES	6
5. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	8
6. ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACION	11
7. LABORES CULTURALES PARA MAYOR PRODUCTIVIDAD	18
8. RESULTADOS Y DISCUSION	31
9. CONCLUSIONES	37
10. BIBLIOGRAFIA	39

## 1. INTRODUCCION

En el Estado de Baja California Sur se encuentran las mayores concentraciones de plantas de dátil, dedicadas a la producción comercial. Su manejo adolece de grandes defectos en aspectos del cultivo, así como en la industrialización del producto; sin embargo, se puede afirmar que es precisamente en esas zonas donde se tienen las mejores condiciones climatológicas para el desarrollo y fructificación fundamentalmente por la marcada escasez de lluvias durante la época que madura el fruto, sólo en casos excepcionales se tropezó con graves inconvenientes. La mayor parte de palmeras de dátil que existen en Baja California Sur, se originaron por las plantaciones hechas por los misioneros españoles de la época colonial. Aún cuando dichas plantaciones se hicieron en forma empírica y sin tendencia a la comercialización, es posible encontrar en la actualidad algunos especímenes de gran valor que convendría reproducir, para así fincar una base de qué partir para incrementar la producción en las zonas.

Las condiciones climático-ecológicas favorables en el Estado hacen de éste una zona productora por excelencia, claro, siempre que las prácticas de cultivo sean apropiadas, permitiendo así al productor presentar al comercio dátil de la más alta calidad sobre base de una selección cuidadosa y un buen empaque de los frutos.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo fundamental de este estudio es el de -  
compilar la información disponible sobre el cultivo de la --  
palma datilera (Phoenix dactilifera L.), de tal manera que -  
se sinteticen los conocimientos y la guía que se obtenga pue  
da ser aprovechada a otras áreas potencialmente productoras-  
y en aquellas en las que se explota se puedan aprovechar los  
resultados de este trabajo.

Un segundo objetivo de este trabajo es el de apar-  
tar una semblanza de lo que ha sido el cultivo del dátil ---  
(Phoenix dactilifera L.) para la península de la Baja Cali-  
fornia, así como analizar cuál es su potencial productivo y-  
de beneficio para los productores del lugar de estudio.

### 3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PALMA DATILERA

#### Clasificación botánica de la Palma Datilera:

ORDEN:	Espadicifloras
FAMILIA:	Palmeaceae
GENERO:	Phoenix
ESPECIE:	Dactilifera

Las palmeras de los dátiles son de una altura respetable, sus troncos son sin ramas ni divisiones, en la cima -echa una corona de hojas grandes como plumas y una serie de espadices que en la planta femenina dan racimos de 180-200 -dátiles cada uno con un peso de 10 kilogramos.

Se cultiva en todo el norte de Africa y sudoeste de Asia, desde Canarias hasta la India, se encuentra cultivada -en la parte meridional de Norteamérica, de distintas variedades.

Dátil es el fruto de la palmera, cuyo nombre técnico es el de Phoenix dactylifera L., probablemente originaria del norte de Africa y oeste del Asia, de una altura respetable, llega casi a medir 20 metros, y su copa está compuesta -por numerosas hojas pinnadas y arqueadas, según los estudiosos estas palmeras han sido cultivadas en Irak, Irán, La India, Arabia y Africa del Norte desde el año 3500 A.C., y los dátiles han servido de alimento general a Africa del Norte, -Arabia e Irak, durante siglos.

Según Bruño (1982) el dátil es una planta espontánea -y cultivada en Baja California Sur, México, así como en -Irak, Irán, India, Arabia y norte de Africa; su raíz es fi -

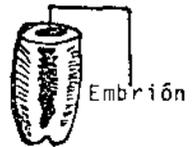
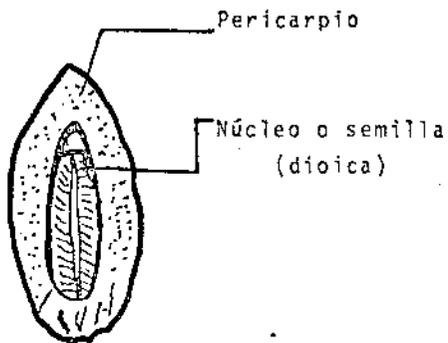
brosa, el tallo cilíndrico como el de la mayoría de las palmeras, conserva la base de las hojas caídas o bien en cicatrices que dejan al desprenderse cuando se forman hojas nuevas en el ápice del tallo, los cuales van reemplazando a las inferiores, es un tallo alto o bajo y en este último caso la planta adopta el aspecto de un palmito chaparro, las hojas parecen un penacho en el extremo del tallo; son de consistencia dura, con peciolo corto, pinnadas y con segmentos lineares que en su parte inferior están transformados en espinas, las inflorescencias nacen entre las hojas y están protegidas por brácteas subleñosas; las flores son de color verdoso, pequeñas, las masculinas y las femeninas se encuentran en individuos diferentes, por lo que la palma del dátil es una planta dioica, ambas flores tienen un perigonio formado por seis piezas de las cuales tres corresponden a los sépalos y tres a los pétalos; las masculinas con seis estambres (tres de los cuales son más cortos), y las femeninas presentan un ovario tricarpelar apocárpico del cual solamente madura un carpelo, su ciclo de floración-fructificación varía de 210-300 días. El fruto que se conoce con el nombre de "dátil" corresponde a una baya con el pericarpio azucarado; según la variedad puede ser de tamaño pequeño y redondo o bien alargado del tamaño de una ciruela.

La única semilla que encierra el fruto es dura debido a que la testa tiene consistencia leñosa y a que el endospermo es de carácter celulósico.

Algunas características de la flor y el fruto se presentan a continuación:

( 0 P 3 + 3 A 3 + 3 G ( 3 ) )

( 0 P 3 + 3 A 3 + 3 ; 0 = P 3 + 3 G ( 3 ) )



#### 4. ANTECEDENTES

El dátil es el fruto de la palmera datilera, originaria posiblemente de los desiertos de Africa del norte y -- del sudoeste de Asia, es comestible, de forma alargada, protegido por una película amarilla, carne blanquesina y hueso duro casi cilíndrico, es alimento tradicional de los árabes, tan nutritivo como el maíz o el trigo, siendo objeto de un activo comercio.

El dátil se utiliza sobre todo por sus frutos, los cuales constituyen un alimento importante en las regiones -- donde se cosecha como es en la región de San Ignacio, La Purísima y Comondú en el Estado de Baja California Sur, México; así como en toda nuestra República Mexicana, también en Irak, Irán y Africa del Norte son una golosina muy apreciada. En la India y Arabia forman parte de su dieta alimenticia. En el Estado de la Baja California Sur el tallo de la palmera datilera es utilizado en la construcción al igual que sus -- grandes hojas en el techado que sirven para sombreaderas de ganado o bien de casas habitación.

Es importante mencionar que la comercialización, -- así como la tecnificación de este cultivo no ha sido debidamente planeada ni utilizada en la región de observación por lo que se considera que el potencial de producción no ha sido debidamente explotado.

El ciclo de plantación a producción varía de 5-6 -- años, con una vida media comercial de 60 años y con una producción media por árbol de 50-60 kilogramos.

Según datos de la Dirección General de Economía -- Agrícola y Conafrut (1982) dependientes de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H. MEX.), el valor

de la producción de dátil fue de \$7'812,000.00, con un volúmen de producción de 2800 toneladas, recolectadas en 390 hectáreas en la región de estudio.

La distancia de plantación varía de 9x9 a 10x10 metros, dando una densidad de plantas por hectárea que varía de 100-141 con "marco real" ó "tresbolillo" respectivamente.

De manera general la planta tiene las siguientes exigencias:

Rango altitudinal:	De	0-400 metros.
Temperaturas:	Máxima	41-42°C.
	Media	20-22°C.
	Mínima	-1 a -0°C.

La precipitación varía entre 1000-1400 mm. por año en 10-15 eventos con clima cálido y seco en primavera y verano con estación invernal bien definida. Los suelos con una profundidad de 2 metros, de textura arenosa a arcillo-arenosa y sales a 2%, la planta requiere para producir de 3100 -- 3180 grados calor acumulados por ciclo productivo (Conafrut-1982).



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## 5. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Con fines de explotación agrícola el Estado de Baja California Sur ha sido dividido en tres zonas bien definidas: Norte, centro y sur, correspondiendo al área de estudio la zona centro.

Localización. Esta región se encuentra comprendida entre los paralelos  $14^{\circ} 10'$  y  $26^{\circ}$  de latitud norte y entre los  $110^{\circ}$  y  $112^{\circ} 30'$  de longitud oeste, teniendo como límites: al norte, la región norte del Estado, al este el Golfo de California; al oeste el Océano Pacífico y al sur la zona sur del Estado.

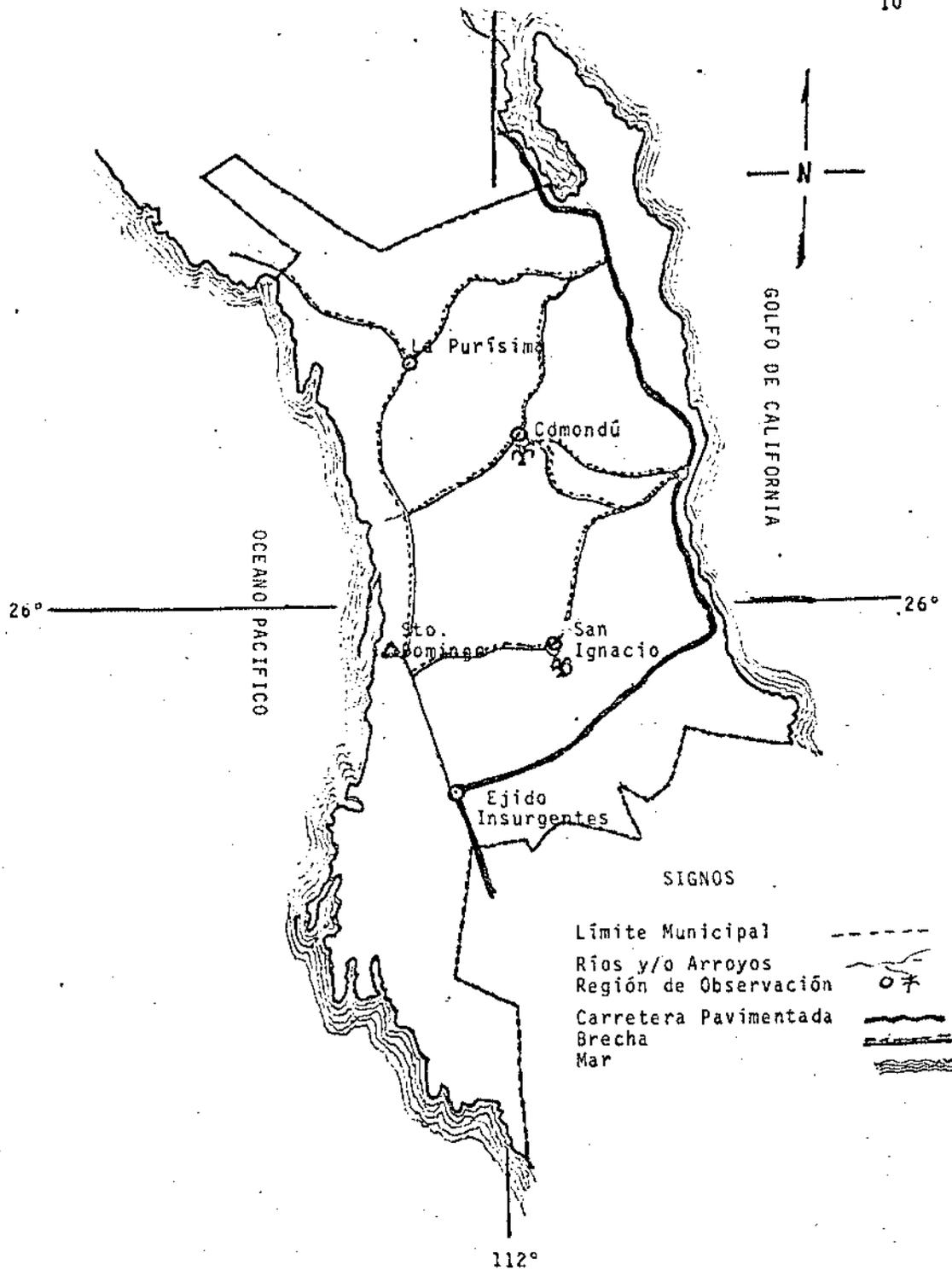
Climatología. La altura promedio de esta zona es de 40 metros sobre el nivel del mar, su precipitación media anual es menor de 1400 mm., se registran temperaturas máximas de  $43^{\circ}\text{C.}$  y mínimas de  $2^{\circ}\text{C.}$  a  $-5^{\circ}\text{C.}$  en los meses de diciembre-febrero.

Hidrografía. El arroyo de las "Bramosas" que atraviesa el Valle de Santo Domingo, nace en la sierra para desembocar en el Océano Pacífico. En época de lluvias las aguas que provienen de la sierra bajan cautelosamente; mínima parte de esta cantidad de agua se infiltra en el subsuelo. En esta región se explotan 560 pozos profundos (SARH/82) y se cultivan actualmente 40,000-50,000 hectáreas aproximadamente.

Orografía. El espinazo montañoso que atraviesa el Estado se encuentra al este del Valle de Santo Domingo; presenta una altura media de 600 metros y máxima de 1500 metros sobre el nivel del mar, esta sierra está cargada hacia el Golfo de California.

Para la realización de este trabajo se zonificó la región productora de dátil en tres áreas: San Ignacio, La Purísima y Comondú, por ser donde más se representa el proceso productivo y comercialización. La herramienta utilizada fue la entrevista directa con productores, compradores y consumidores, quienes aportan elementos que hicieron posible este trabajo.

La región de observación y estudio está situada en el noroeste del país cuyo centro geográfico es el poblado de Comondú, localizado en las coordenadas 26° latitud norte y -- 112° de longitud occidental (w) (plano anexo). En tal región se tiene un clima cálido seco con temperaturas que varían de 0-40°C., es un clima extremo; sin embargo, la precipitación pluvial es de 1400 mm al año, pero ocurre en menos de 30 días efectivos del verano, los suelos son de textura areno-arcillosa, con un pH de 8.



## 6. ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACION

No existen plantaciones de dátil en las cuales se siga una disciplina o un criterio moderno; generalmente se realizan en forma desordenada y sin tomar en cuenta la uniformidad de las variedades plantadas, distancia de planta -- ción ni las labores de cultivo que se requieren. Las planta ciones que existen en algunos lugares de la Baja California-Sur, como se puede observar en San Ignacio, La Purísima, Comondú y otros también, según datos Héctor J. Abarca V., Coor dinador de Desarrollo Rural en el Estado y de la Brigada NÚM. 55 de la Misión Cultural Rural de la Secretaría de Educación Pública (SEP-1977) con asiento en San Ignacio, adolecen de los defectos mencionados.

En atención al desarrollo que la palma adquiere -- después de algunos años, es necesario que la distancia de -- planta ción no sea menos de 10 metros de distancia entre plan ta y planta y que el trazo se lleve a cabo usando el sistema conocido en el medio como trazo en "marco real", ya que en esta forma se facilitan las labores de cultivo y los riegos.

Preparación del suelo: La preparación del suelo -- debe llevarse a cabo en la forma que se hace para los culti- vos básicos o bien para otras plantaciones frutales, y son -- los siguientes: barbecho profundo, cruz y rastreo; esto con el objeto de que el terreno quede bien desterronado, además -- para facilitar los riegos es necesario nivelar el terreno, -- sólo en situaciones que se pretenda utilizar el riego por go teo, no se hace necesario la nivelación del suelo.

Se puede decir que la palma datilera es poco exi - gente en cuanto a la naturaleza del terreno, prospera bien -- en tierras arcillosas, húmiferas o bien las arenosas como -- las zonas estudiadas. Sin embargo, está probado que los me-

jores resultados se han obtenido de plantas cultivadas en terrenos arenos-humíferos. Esta planta tiene la propiedad de poder resistir mayores proporciones de alcalinidad que la alfalfa.

Cuando se cultiva en terrenos arenosos es necesario tener muy en cuenta que se necesita una gran cantidad de agua. No obstante, esto se puede solucionar con la adición de materia orgánica en el terreno; como se sabe ésta tiene la propiedad de retener y absorber humedad en alto grado.

La dirección de las hileras de palmeras debe subordinarse de preferencia a la pendiente más adecuada para efectuar los riegos y de ser posible se hará en el sentido de los vientos dominantes.

La apertura de las cepas debe llevarse a cabo dos meses antes de la plantación con el objeto de lograr una buena intemperización del suelo y dar tiempo a la incorporación del estiércol; éste debe colocarse en el fondo de la cepa y mezclarlo con una parte de tierra. Las dimensiones de las cepas deben ser como mínimo de 80x100 cms. en todos los sentidos.

Propagación: por semilla o por hijos. La propagación no debe usarse cuando se trata de establecer una plantación que tenga que producir determinada calidad de hijos, -- pues es bien sabido que las plantas que provienen de semilla no siempre producen frutos iguales a los de su origen.

Generalmente la reproducción se lleva a cabo por semilla, cosa común y corriente en las zonas productoras de San Ignacio, La Purísima y de Comondú, Baja California Sur, -- desde luego, como se dijo anteriormente, hay que dejar bien asentado que de este modo no es posible llegar a obtener uniformidad en las plantas, y mucho menos en el producto final.

Así sólo se podrán obtener plantas en su mayor parte de mala calidad, poco rendimiento y con un alto porcentaje de plantas "macho" que no fructifiquen; este método de reproducción tiene además el inconveniente que para conocer el sexo de la planta hay que esperar la floración, que es generalmente a los seis años, originando esto pérdidas de tiempo y erogación de gastos inútiles en cuidar plantas macho; basta una de éstas para unas 25 plantas hembras.

Por hijos es la única forma de obtener plantas de alta calidad; es haciendo uso de los "hijos", éstos son yemas que se desarrollan en las axilas de las hojas y son por lo consiguiente productos directos de los que han presentado buena calidad en sus frutos, esto quiere decir que el sexo y variedad del fruto que de ellos se obtenga serán los mismos que de la planta madre.

Su desventaja estriba en el tiempo que hay que esperar para obtener el número suficiente de hijos con qué realizar plantaciones. Por lo general estos hijos empiezan a aparecer en el tercer año de edad y continúa su reproducción hasta que la planta madre tiene de 10 a 12 años de edad, los hijos que nacen en la base del tronco o muy cerca de ella -- aún cuando aparecen también a los 60 cms. o 1 metro de altura empiezan a crecer rápidamente y al final del cuarto o quinto año se pueden empezar a cortar dos como promedio por cada palmera anualmente; por una serie de experimentos, se llegó a la conclusión de que los hijos deben pesar cuando menos 6 kgs. antes de que estén listos para el corte; la época propicia es a principios de la primavera.

La poda de los hijos debe hacerse seis días antes de separarlos de la planta madre; debe cortarse las hojas exteriores dejándoles las dos terceras partes de su longitud primitiva y las anteriores deben cortarse hasta la mitad. Esta operación es muy importante, la época propicia para los -

cortes de los renuevos es la primavera, siendo marzo o abril probablemente el mes más adecuado.

Un método de propagación que ha dado muy buenos resultados, consiste en separar parcialmente el hijo con un -- corte y después cubrir la base del mismo con tierra, cuidando de regar la tierra diariamente, con lo que se favorecerá el desarrollo de raíces de la nueva plantita; cuando se encuentra bien enraizada se procede a separarla completamente y a plantarla de asiento consiguiendo de esta forma que se pierdan pocas, algunos productores acostumbran hacer almácigos con ellos para después sacarlas y ponerlas en el lugar definitivo. La experiencia ha demostrado que se pierden menos cuando se ponen desde un principio en el lugar definitivo.

La profundidad a la que se deben plantar los hijos depende de la forma y el tamaño que éstos tengan, en general puede decirse que los retoños que pesan de 6-10 kilos será suficiente plantarlas a 8 pulgadas (20.5 cms.) En todo caso la práctica será la que indique la forma adecuada en que deba procederse; si la plantación se ha hecho muy profunda, no existe peligro de que la planta muera; muchas veces este accidente es debido a las altas temperaturas del agua que se emplea en el riego.

Protección de las plantas en invierno. Como los tejidos de la planta están muy débiles, deben protegerse contra los fríos de diciembre a febrero, los métodos más seguros consisten en envolver con lana o papel; pueden emplearse cinco hojas de papel periódico para envolverlos alrededor de la planta sin apretarlos, se hace un amarre en la base de modo que quede un poco flojo, en el centro se hace otro, dejando la parte superior al descubierto, esta cubierta puede dejarse hasta el 1º de abril. En caso de que la planta hubiera crecido de 30-40 cms. mientras estuvo amarrada, será neces-

rio podarle las hojas de 15-20 cms., con el objeto de evitar que los vientos las rompan, cuando las hojas que se encuentran en el invierno fuera de la copa protectora de papel se hubieran helado, se procede a cortar la parte que se dañó.

VARIETADES. Sin dejar de hacer una selección de las plantas con que contamos, las variedades que convendría introducir son las que se describen a continuación, a la vez se clasifican en blandas, semi-blandas y duras; esto depende de la consistencia del fruto al madurar, también de acuerdo con la clase de azúcar contenida en el fruto.

Deglet noor. Dátil de fruto semi-blando y semi-seco cuya maduración tiene lugar a mediados del verano, con tendencia a ser tardía. Según datos obtenidos en el Estado de Arizona (EE.UU.) esta variedad no ha dado buenos resultados debido a la susceptibilidad del fruto a daños por la lluvia y a la alta humedad atmosférica. En algunos casos esta falla se debe principalmente al hecho de que parece que no se adapta a los suelos pesados; en condiciones favorables el dátil mencionado tiene rendimientos entre los 90-130 kilos por planta.

Khadrawy. Dátil suave de madurez precoz, se ha probado que se adapta en mayor amplitud a diferentes condiciones mesológicas; el tamaño de la planta es menor que el de cualquier otra variedad comercial; los rendimientos son bajos y varían entre 50-70 kilos por planta.

Saidy. Dátil medianamente suave; la producción no es ni precoz ni tardía, debido a la susceptibilidad del fruto, a la humedad de la temporada de lluvias, no se ha incrementado, parece que las palmas son muy tardías en producir, aunque generalmente rinden como las de la Deglet Noor.

Zahidi. Esta variedad produce dátil semi-seco y -

de producción intermedia, los productores afirman que el fruto de esta variedad, aunque se maneja en forma más económica que el de otras variedades, aunque se considera de baja calidad, los rendimientos varían entre los 70-90 kilos por palma.

Kustawy. Dátil suave de madurez intermedia, ni tardía, ni precoz. El fruto es pequeño, por lo que tiene grandes preferencias y tiene la tendencia a separarse la cubierta del fruto; la mejor producción se obtiene en suelos pesados, sus características de resistencia a la humedad son iguales a las de la variedad anterior (Zahidi), su producción varía de 70-90 kilos por palma.

Halawy. Variedad temprana, su principal desventaja es la tendencia que tiene el fruto de arrugarse cuando madura; en suelos pesados y con un buen manejo del agua de riego no se presenta esta anomalía, la producción por palma es de 60-70 kilos por palma.

Las variedades anteriores son las más cultivadas en los Estados Unidos de Norteamérica, existen otras de menor importancia que sólo serán mencionadas: dyri, iteema, knalasa, tasis, dot, sayer, hayany, tahory y la medjol. De las mencionadas el fruto de la iteema es particularmente susceptible al daño por humedad en tiempo de lluvias, lo mismo puede decirse de la hayany y tazizoot. Tahory produce un dátil reseco, el cual deja mucho que desear en lo que respecta a calidad.

CUADRO NUMERO 1

NOMBRE	CICLO DE MADUREZ	PRODUCCION KG/AÑO/PLANTA
Deglet Noor	Tardía	90-130
Khadrawy	Precoz	50- 70
Saidy	Intermedia	90-120
Zahidi	Intermedia	70- 90
Kustawy	Intermedia	70- 90
Halawy	Precoz	60- 70

VARIETADES DE DATIL UTILIZADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.

## 7. LABORES CULTURALES PARA MAYOR PRODUCTIVIDAD

El cultivo de las plantas de cobertura y fertilización que se realizan como disciplinas normales en zonas productoras de los Estados Unidos de Norteamérica, son en su mayor parte el resultado de la experiencia. En particular la fertilización es necesaria para mantener la producción y calidad del fruto; como abono verde puede utilizarse la Sesbania (planta de la familia de las leguminosas) ya que esta -- planta proporciona una buena cantidad de materia orgánica y nitrógeno.

Se puede alternar estas plantaciones con el cultivo del trigo, éste se recomienda por la gran cantidad de materia orgánica que proporciona al terreno, una vez que estas plantas han alcanzado su desarrollo total, los residuos de -- ben enterrarse para enseguida proceder a regar el terreno -- con el objeto de provocar la fermentación de dicha materia.

Se hicieron experimentos en suelos duros, en los -- que se sembró alfalfa y con la que se obtuvieron magníficos resultados, no sólo por la gran cantidad de elementos útiles que fijan en el terreno, sino porque además sus raíces sirven de guía a las de las palmeras, permitiéndoles a las de -- éstas penetrar a mayor profundidad y por lo consiguiente les da oportunidad de nutirse con una mejor eficiencia al tener una mayor superficie de reacción.

En los países orientales donde se cultiva el dátil el estiércol juega un papel muy importante, ya que se usa -- abundantemente en las plantaciones; en los Estados de Cali -- fornia y Arizona (Estados Unidos de Norteamérica) éste se -- aplica como complemento de los abonos verdes, los fertilizantes que se utilizan para mejorar el aprovechamiento del abono verde influyen indirectamente y también benefician al de-

sarrollo de las palmas; en lugares cercanos o en aquellos -- donde el transporte de este producto es barato es muy reco - mendable su aplicación.

Para esto existen dos métodos que se han aplicado - con éxito en algunas explotaciones, tales métodos son conoci - dos como de "taza" y el de "surcos", los cuales se describen de manera sucinta a continuación:

- A) Por taza, las dimensiones que debe tener la taza de cap - tación debe ser aproximadamente de 5.75-12.95 metros cua - drados por 0.30 centímetros de profundidad. El estiér - col debe aplicarse alrededor de la palmera para cubrirse enseguida con una ligera capa de tierra, con el objeto - de que se comprima.
- B) Por surco, cuando se emplea este sistema es necesario el uso de un arado, enterrándolo a una profundidad de 30-40 centímetros, la zanja se abrirá a una distancia de la -- palmera de 1.50 metros del tronco de la misma, enseguida se deposita el estiérco cubriéndolo con una pasada de - arado, siempre que se aplique estiérco en una u otra -- forma deberán darse tres riegos con intervalos de 4-5 -- días con el objeto de provocar su descomposición, a las - palmeras que tengan una edad de 4-5 años, es conveniente abonarlas cada año; metro cúbico se considera suficiente mientras no estén en producción y un metro cuando ésta - empieza.

No existe mejor recomendación sobre la bondad de - los abonos y fertilizantes químicos que la demostración obje - tiva de los mismos.

El autor de esta investigación llevó a cabo la fer - tilización de un pequeño lote de palmeras y después se compa - ró su apariencia y fructificación con el lote de palmeras no -

tratadas; las observaciones se describen más adelante.

## CUADRO NUMERO 2

### CALENDARIO DE FERTILIZACION RECOMENDADO EN EL AREA DE ESTUDIO (H.J. ABARCA 1977)

EDAD DE LA PLANTA EN AÑOS:	EPOCA DE APLICACION Y TRATAMIENTO EN -- GRAMOS POR PALMA:					
	FEBRERO			JULIO		
	N	P	K	N	P	K
1	20	20	10	20	20	10
2	40	40	20	40	40	20
3	80	80	50	80	80	50
4	150	120	80	150	120	80
5	200	180	150	200	180	150
6	250	200	160	250	200	160

#### METODOS DE APLICACION

Se efectuó a mano y palma por palma, se procuró depositar el producto en zona de goteo.

#### RIEGOS

En el Estado de California en el Valle de Coachella, se han hecho experimentos aunados a los del Campo Experimental del Valle de Santo Domingo Baja California Sur, que permiten concluir que se requiere una lámina de agua de 2.4 - 2.7m por año y por hectárea. Esta puede reducirse a una quinta --

parte, como se indicó en páginas anteriores, si se usa el riego por goteo. Para una buena fructificación de las palmeras cuando está en plena producción, la frecuencia de los riegos depende de las condiciones de cada lugar en general, durante la época caliente el dátil se riega cada 10 ó 15 días y durante el invierno cada 25 - 30 días.

### CUADRO NUMERO 3

CALENDARIO TENTATIVO DE RIEGO UTILIZADO EN EL AREA DE ESTUDIO POR ALGUNOS PRODUCTORES DE LA REGION.

RIEGO	INTERVALO APROXIMADO ENTRE RIEGO	LAMINA (cm)
3	30 días, meses fríos	30
15	15 días, meses calientes	140
		170

Estas experiencias pueden servir como base para formar nuestro criterio en las zonas productoras de la región de observación, para adaptarlos a las condiciones locales habrá que tomar en cuenta que nuestro invierno y verano son más clementes que los del suroeste de los Estados Unidos y, en consecuencia, el dátil necesariamente tiene que ser menos exigente en riegos que en dicho país, cualquier conclusión al respecto tiene que ser producto de la observación y la experiencia de los cultivadores de dátil de cada región. Los datos sólo deben servir de guía, por lo que es recomendable que se efectúen dos rastreos de calles en los meses de Julio y Enero, con la finalidad de eliminar las malas hierbas y se reconstruyan los cajetes una o dos veces por año.

## P O D A

Cuando las hojas de una palma de dátil llegan a -- los 3 ó 4 años, empiezan a secarse por la punta, este es el mejor momento y el mejor indicio para podar, lo cual se hace durante el invierno hasta principios de la primavera, fuera de las épocas antes mencionadas la palma de dátil no requiere otra clase de poda salvo la eliminación de hojas decrepitas o bien destruidas por agentes mecánicos.

## POLINIZACION

La palma del dátil es dióica; es decir, que las -- flores femeninas y masculinas se producen en diferentes individuos.

Para la producción comercial del dátil, la polinización se debe realizar en forma artificial, es decir, a mano. El método consiste en cortar los cordones en que se encuentran las flores masculinas y colocar dos o tres de ellos entre los cordones de flores femeninas. Esto debe hacerse -- durante los tres o cuatro días después de que han abierto -- las flores.

Amarrar el racimo polinizado cerca de la punta con un cordón, es una práctica común efectiva, con el objeto de sostener en su lugar las flores masculinas y evitar que las femeninas se enreden entre las hojas de la planta cuando el racimo crece y se dirige hacia abajo, dicho amarre se debe hacer lo suficientemente flojo para que no interfiera con el -- desarrollo del propio racimo.

Resulta más económico y práctico conservar las flores masculinas; es decir, las de las plantas macho, hasta que lleguen a su completa madurez y entonces se aprovecha el pó-

len seco para llevar a cabo la polinización de las "hembras". La polinización se hace espolvoreando el pólen sobre pequeñas bolas de algodón, aproximadamente de cinco centímetros de diámetro, de los cuales se colocan una o dos entre los cordones de flores femeninas de cada racimo de palmas hembras. Si la polinización se realiza con el debido cuidado, los resultados serán de un 50 a 80% de flores fecundadas, porcentaje suficiente para obtener una buena cosecha.

#### ACLAREO DE RACIMOS

El sistema de aclareo de los racimos consiste en cortar las puntas de los cordones de flores femeninas en la época de la polinización. La operación es sencilla, ya que por estar tierna la inflorescencia es fácil despuntar los cordones con un corte limpio haciendo uso de la navaja o tijera de podar, simultáneamente algunos cultivadores de dátil acostumbran cortar desde su base cierto número de cordones florales del centro del racimo, lo más común en el aclareo que se debe posponer hasta que el racimo ha iniciado su crecimiento y empieza a colgar a través de las hojas de la palma, entonces se cortan completamente algunos racimos de los que produce cada palma, si se considera que el número es excesivo y la planta no es capaz de alimentar convenientemente a todos, desde luego esta práctica se realiza tomando en consideración el tamaño y vigor de cada palma en particular y el criterio a seguir de ser producto de la experiencia y observación del productor de dátil, en general, conviene eliminar de 50 a 60% del total de las flores o frutos en cada racimo, incluyendo la poda de las puntas y el aclareo de los cordones florales.

#### ASPECTO ENTOMOLOGICO

Los principales insectos que atacan al fruto son :

el acaro de la fruta, la palomilla que daña al dátil seco, - el acaro que ataca a la fruta cuando está en estado verde todavía, ocasionando cicatrices en su superficie; se combate con aplicaciones de Sevin 80% en 100 litros de agua en 1 kilo de producto o bien Folidol, este insecticida es compactible con los diocarbamatos.

#### CUADRO NUMERO 4

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN DATIL EN LA REGION ESTUDIADA (EXTENSION AGRICOLA, S.A.R.H. 1981)

NOMBRE COMUN	COMO COMBATIRLA (Material Com/Ha)	&	CUANDO COMBATIRLA
Palomilla Bandeada Del trigo	Malathión líquido 1 litro en 100 de agua.	3	mayo
Palomilla grande del dátil	Sevin 80% 1 Kg. en 100 l. de agua.	1	junio
Escarabajo del Dátil	Malathión líquido 1 litro en 100 litros de agua.	3	agosto

(&) - Mínimo de días entre el último tratamiento y la cosecha.

Las principales plagas son: Haptoncus luteolus (es carabaja del dátil) y de 1 a 2 especies de gorgojos que evolucionan en sólo 10 días desde la fase de huevo a la fase de adulto, dependiendo de la temperatura existente, pero que dañan considerablemente los frutos, perdiendo éstos por completo su calidad. Los otros insectos se eliminan fumigando el-

fruto con Bromuro de Metilo. Efectuar una fumigación inmediata después de la recolección en el campo, con el Bromuro de Metilo, en dosis de 9 gramos por metro cúbico de producto cosechado.

Una fumigación más en la bodega con este mismo producto y con la misma dosificación, debiendo inspeccionar los puntos frecuentemente para saber si fue efectiva la fumigación.

Aparentemente, en la zona de observación los plántos de palma de dátil sólo están atacados por insectos antes mencionados y, en el caso de llevar a cabo importaciones de variedades de alta calidad y de buenos rendimientos, es indispensable que todo productor de dátil se cerciore de que las plantas sean sanas y las controle sanidad vegetal de la SARH con el fin de cerciorarse de que no introduzcan otras plagas y enfermedades que posteriormente pudieran afectar a las plantaciones que existen.

#### ASPECTOS FITOPATOLÓGICOS

Las enfermedades de mayor importancia se describen en una forma somera a continuación:

La Graphiola y Blacknose para su control se recomiendan aplicaciones de azufre en dosis de 3kg/ha.

Decaimiento. Sus efectos visibles son: crecimiento retardado, pérdida del vigor y, en ocasiones, fallas en la fructificación. El síntoma más importante para su identificación es la pudrición de la raíz, el retardo que se observa en el crecimiento, y en la fructificación es de suponer que son consecuencias de lo primero. El decaimiento es producido por ARMILLARIA MELLEA. Este hongo ataca a la raíz, -

generalmente continúa extendiéndose lentamente a través del suelo hasta otras plantas; las palmas de dátil de la variedad DEGLET NOOR son susceptibles a esta enfermedad y llegan a perder su valor después de algunos años. Otras variedades comunes parecen ser resistentes aunque muchas de ellas pueden ser afectadas en mayor o menor grado. Las medidas recomendables contra Armillaria son:

- A) Delimitar el área, de acuerdo con las plantas enfermas localizadas.
- B) Facilitar la circulación de luz y aire, de acuerdo con el cultivo de que se trate.
- C) Evitar siempre las heridas en la base de los troncos durante las labores de cultivo.
- D) Las cepas correspondientes a las palmeras extraídas deben dejarse abiertas durante no menos de 12 meses, o bien desinfectarse con una solución de una parte de Formol comercial (40%) y tres partes de agua, mojando bien las paredes y el fondo de la cepa y cubriéndola con tela plástica o bien con los envases vacíos donde viene el fertilizante. También se puede usar papel periódico húmedo. Después de 24 ó 48 horas, se descubren las cepas y se dejan ventilar durante 15 días. Otra forma de propagación es a través de los hijos de palmeras enfermas, todo productor de dátil debe preocuparse de obtener dichos hijos solamente de palmeras sanas y alejadas de plantaciones enfermas.

#### DIPLODIA

Esta enfermedad es causada por un hongo Diplodia Teobromae - Pat Howell, que algunas veces afecta los pecíolos de las hojas y a los hijos y retoños; se presentan en --

las hojas fajas de color rojizo oscuro o amarillento oscuro, precisamente en la nervadura central, al atacar las puntas de las ramas, a veces el hongo llega a ocasionar en la raíz una pudrición y cuando esto ocurre las palmeras afectadas deben eliminarse. Los ataques a la parte aérea pueden prevenirse mediante aspersiones de cobre, como Caldobordeles al 1.5% o bien "Cuprosol", "Cuproside", "Gy-cops", "Trioxil" o bien "Agrimicyn"+500, se recomienda asperjar las palmas y los hijos afectados. También otra medida que debe tomar el productor de dátil, es la de procurar la desinfección de los implementos usados en la poda, sumergiéndolos en una solución de ácido bórico al 2.5% después del tratamiento de cada planta.

#### QUEMADURA NEGRA

En las palmas atacadas por esta enfermedad, se encuentran grupos de hojas detenidas en su crecimiento, retorcidas y ennegrecidas, como si se hubieran quemado con el calor. Los pedúnculos de inflorescencias y frutos que se encuentran entre las hojas enfermas también son atacadas por el hongo. La variedad Theory parece ser la más susceptible a la enfermedad. Generalmente se presenta este trastorno en palmas aisladas que ofrecen un sobrecrecimiento, se sugiere tratar las palmas afectadas con aspersiones de cobre Trioxil a razón de 400/gms. en 100 litros de agua.

#### GRAPHIOLA

Se puede apreciar la presencia de esta enfermedad si las hojas tienen la apariencia de estar tiznadas; siendo muy común en zonas húmedas. En las hojas se forman numerosas y pequeñas prominencias cilíndricas de color café oscuro o negro, de las que se desprende un polvo amarillo que son las esporas del hongo. Las infecciones intensas pueden afectar seriamente el crecimiento y la fructificación, cau -

sando la muerte prematura de los tejidos de la hoja atacada. Sin embargo, en zonas donde la humedad atmosférica es baja, no tiene importancia económica porque se mantiene en estado latente, en zonas húmedas el control se puede realizar con aspersiones de Caldo Bardes o Trioxil.

### ENFERMEDADES DEL FRUTO

Cuando la maduración se lleva a cabo durante la -- época húmeda existe la posibilidad de la aparición de algu - nas fungosis en los frutos, lo que ocasiona manchas, agrieta mientos y pudriciones en los dátiles. Hasta la fecha los es tudiosos no han encontrado medios prácticos de prevención de estas enfermedades; puede ayudar al productor de dátiles mu chas veces una adecuada ventilación de los racimos en la --- planta y para ello se colocan en el centro de éstos unas ar mazonas de alambre o esparcidores que separan los cordones - fructíferos y permiten el libre paso del aire. En los luga res donde el tiempo húmedo coincide más o menos con la época anterior a la madurez de los frutos, es conveniente para evi tar pérdidas, el productor debe cortar los dátiles poco an - tes de su completa madurez y terminar la maduración artifi - cialmente en locales acondicionados para tal caso. Las mar cas, ennegrecimiento de la punta y desgarraduras, estas alte raciones del fruto no se deben propiamente a enfermedades, - más bien al medio ambiente y a las condiciones fisiológicas de la planta. Si al final del período de producción existe una humedad relativamente alta precisamente poco antes que - el fruto pierda el color verde, se presentan pequeñas marcas lineales en la cáscara del dátil. Tales marcas generalmente se secan si no son muy pronunciadas y pueden dar lugar a pe queñas manchas en el fruto. Algunas veces, sin embargo, las marcas pueden ser tan severas que bajan la calidad del fruto, aunque esta característica se encuentre asociada a la hume - dad atmosférica. También un aclareo demasiado intenso y al gunos otros factores desconocidos, predisponen al fruto a es

te trastorno fisiológico; si el fruto entra en contacto con el agua de la lluvia antes de empezar a suavizarse, se ocasionan desgarraduras y roturas de la cáscara del mismo. El fruto afectado en esta forma se pierde a veces en su totalidad; y si no es así, queda más susceptible al ataque de hongos que producen pudriciones. Después de su completa madurez, el fruto ya no está expuesto a desgarraduras, pero la absorción del agua, a través de la cáscara en este estado, crea una condición favorable a la fermentación y la acidez.

Para evitar los trastornos mencionados, que como hemos visto, son consecuencia de la humedad producida por las lluvias, se deben proteger los racimos con cubiertas de papel grueso, de polietileno, antes de que el fruto madure. Sin embargo, a pesar de las medidas de protección, el dátil no queda a salvo de los hongos, raspaduras y demás trastornos si se presentan períodos prolongados de alta humedad atmosférica.

### C O S E C H A

Condiciones de madurez fisiológica. Cuando en un racimo se encuentre aproximadamente el 80% de dátiles maduros (amarillentos) el método de cosecha manual corte de racimos. El fruto atrae algunos insectos perjudiciales, éstos ocasionan daños depositando sobre la fruta huevos de los que nacen larvas, las que destruyen gran parte del producto.

Para esto se recomienda recurrir a las fumigaciones del producto obtenido con Biclورو de Etileno y Tetracloruro de Carbono; con estos dos gases mezclados se hacen aplicaciones sobre los frutos antes de su empaque. Se recomienda usar tres partes del primero por una del segundo, no habiendo peligro de que se inflame.

Dos cucharadas son suficientes para fumigar 1 M<sup>3</sup>, -

el fumigante debe obrar de 12 a 18 hrs. para que surta efecto, deberá ponerse en la parte superior de donde se va a llevar a cabo esta operación, por ser estos gases más densos -- que el aire.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## RESULTADOS Y DISCUSION

Es posible que debido a la poca experiencia que se tiene sobre el cultivo tecnificado del dátil en la región de San Ignacio, La Purísima y Comondú, no obstante de haberse - introducido su cultivo hace muchos años, las observaciones y recomendaciones sugeridas no son las más adecuadas; sin em - bargo, estas recomendaciones pueden ser tomadas en considera - ción, con la seguridad de que económicamente son costeables.

Estas recomendaciones pueden servir por lo menos - como guía para que con el tiempo y la práctica se amplíen y - se perfeccionen los trabajos de barbecho que se han realiza - do hasta la fecha con arado de discos removiendo una capa de 25 cm., han dado buenos resultados, pero sería conveniente - hacer barbecho de subsuelo para remover una capa de 40 a 50 - cm., pudiendo ser que así se conserve más humedad y sea más - perfecto el desarrollo de la palmera y consecuentemente del - fruto. Así pues, cabe recomendar el barbecho en esta forma - en vía de experimentación.

La forma en que se han venido haciendo los culti - vos ha dado resultados satisfactorios; sin embargo, sería -- bueno probar el efecto de una escarda antes de la aplicación de estiércol con el fin de aflojar más la tierra, así al mo - mento de efectuarse la estercoladura la tierra estará bien - desmenuzada y no se dificultará la operación de arrope.

El modo adoptado para regar la planta de dátil en - la región de observación no es el más efectivo pero sí econó - mico por su avance, por su uniformidad con respecto a las di - mensiones y la pendiente usada.

Con respecto a la fertilización del cultivo del dá - til, todavía hay mucho por hacer, pues los experimentos rea -

lizados sobre el particular no han sido enteramente concluyentes; y por lo que se refiere al método que se usa para el control Entomológico se encuentra que es regular aunque no el más efectivo, pues solamente se han usado espolvoreaciones y es sabido que en este caso son más efectivas las aspersiones, si no se ha adoptado este método ha sido probablemente por razones económicas, dado lo costoso del equipo.

### VARIEDADES

En cuanto a las variedades utilizadas en la zona de estudio, éstas se han propagado en forma aleatoria, pues como ya se mencionó, las plantaciones en su mayoría se han establecido sin ningún lineamiento técnico; además de lo anterior, las plantaciones que se inician eligen su variedad por su rendimiento y comportamiento aparentes sin que exista hasta el momento de hacer este trabajo algún ensayo de rendimiento de variedades que dé información estadística confiable para elegir la mejor variedad.

Sin embargo, los datos de comportamiento y rendimiento anotados en el Cuadro 1 pueden dar una idea de las variedades que se encuentran establecidas y que son propagadas en la región.

El corte y selección del fruto que se efectúa a mano, como se lleva a cabo en la región, no es lo más aconsejable; generalmente entre la gente encargada de tal operación hay algunos con muy poco sentido común de responsabilidad y realizan un trabajo de mala calidad que hay que repetir, por esta razón y otras es aconsejable hacer la selección por medio de máquinas apropiadas para este fin.

Los locales para el almacenamiento resultaron económicos en esta región debido a que la época de cosecha coin

cide con el invierno, por lo que para el efecto basta un local o bodega con que sólo llene los requisitos de: ventilación y luz, aparte de que cuando no se usa para el almacenamiento del dátil puede utilizarse para otros fines.

Finalmente se presenta a continuación en los Cuadros 5, 6 y 7 un calendario de asistencia técnica tentativa para el cultivo de la palma datilera (Phoenix dactilifera L.) por actividades y por años de desarrollo de la planta, con la intención de que sirva de guía para los productores que se dediquen a la explotación de este producto, principalmente en la región de observación (San Ignacio, La Purísima y Comondú en la Baja California Sur, México).

CALENDARIO DE ASISTENCIA TECNICA  
 CULTIVO: PALMA DE DATIL. 1er. AÑO

CUADRO 5

ACTIVIDADES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
PREPARACION	■	■										
PLANTACION		■	■									
RASTREO							■					
FERTILIZACION							■					
RIEGO		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CONT. PLAGAS Y ENF.				■	■	■		■				

CALENDARIO DE ASISTENCIA TECNICA  
 CULTIVO: PALMA DE DATIL. 2º A 4º AÑO.

CUADRO 6

ACTIVIDADES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
RASTREO	■						■					
DESABRIJE Y ACLAREO				■	■							
PODA										■	■	
FERTILIZACION		■					■					
RIEGOS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CONT. DE PLAG. Y ENF.					■	■	■	■				

CALENDARIO DE ASISTENCIA TECNICA  
CULTIVO: PALMA DE DATIL. 5º AÑO

CUADRO 7

ACTIVIDADES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
RASTREO	■						■					
DESABRIJE Y ACLAREO				■								
PODA										■		
FERTILIZACION		■					■					
RIEGOS	■											
CONT. DE PLAG. Y ENF.					■			■				
COSECHA										■		

## 9. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se desarrolló este estudio y el análisis de la información disponible, se hacen las siguientes conclusiones:

- 1) La utilización de la técnica en el cultivo del dátil en la región de San Ignacio, La Purísima y Comondú en la Baja California Sur, puede ser económicamente más costosa que la tradicional.
- 2) Las variedades de palma de dátil que han demostrado ser las mejores para la región de San Ignacio, La Purísima y Comondú, B.C.S., son: Deglet Noor, Khadrawy, Saidy, Zahidi, Kustawy y la Halawy, Cuadro 1.
- 3) La fecha de plantación de palma de dátil más adecuada para la región es en los meses de febrero-marzo.
- 4) La fertilización usada ha sido satisfactoria; sin embargo, se esperan resultados mejores con una experimentación continuada, con el objeto de obtener una fórmula más económica y más adecuada.
- 5) Con una pendiente de 1:1000 se han aplicado buenos riegos, la frecuencia de los mismos cada 10-15 días ha demostrado ser la mejor.
- 6) El control de plagas con los insecticidas usados como el Malathión, Nuvacrón y Sevín al 80% han sido satisfactorios; sin embargo, en caso de tener que controlar también enfermedades lo más conveniente para los productores sería el uso de avionetas para las aspersiones, reduciendo así el costo de operación.

- 7) Se recomienda utilizar como guía para un manejo adecuado del cultivo, el calendario técnico propuesto en el capítulo de resultados.

## B I B L I O G R A F I A

1. Abarca V.H.J. (1977) Folleto Técnico Cultivo del Dátil. Dirección General de Educación Extraescolar en el Medio Rural S.E.P.
2. Bruño (1982) Estadísticas de CONAFRUT, S.A.R.H. Méx.
3. Campo Agrícola Experimental, Valle Sto. Domingo, B.C.S. Boletín Técnico (1982) I.N.I.A. S.A.R.H. Méx.
4. Chandler, Henry (1957) Deciduous Orchards. Leat Febi - ger. Philadelphia, Pa.
5. Dirección General de Producción y Extensión Agrícola -- 1980. Edo. B.C.S. Agenda Técnica S.A.R.H. Méx.
6. Dirección General de Economía Agrícola (1982) S.A.R.H., Méx.
7. Espinoza, Vicente Enrique (1962) Los Distritos de Riego. C.E.C.S.A.
8. García Alvarez (1977) Patología Vegetal Práctica. Edit. LIMUSA.
9. Schneider W. & Scarbordugh C.C. (1961) Cultivo de Arboles Frutales. C.E.C.S.A. México.
10. Standley, P.C. (1920) Trees and Sbarulos of Mexico. -- Cont. U.S. National Herbarium 23 (I):70-84.