

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA



El cultivo del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn) en la Región Centro Norte de Veracruz.

Por:

HERON IVAN DURAN OSCOY

MONOGRAFIA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, FEBRERO 2003.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

POR:

HERON IVAN DURAN OSCOY

**Que Somete A Consideración Del H. Jurado Examinador Como Requisito
Para Obtener El Título De.**

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION

APROBADA

PRESIDENTE DEL JURADO

Ing. José Ángel De la Cruz Bretón

SUPLENTE

Ing. René De la Cruz Rodríguez

SINODAL

SINODAL

M.C. Antonio Rodríguez Rodríguez

Dr. Felipe de Jesús Ortega

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

BIOL. Leopoldo Arce González

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México Febrero 2003.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, hermanos (as) y a toda mi familia que en forma conjunta siempre me apoyaron incondicionalmente en esta meta fijada, anhelada y hoy alcanzada.

A la UAAAN y a todo el personal que participó en mi formación Académica.

Al el Ingeniero José Angel De la Cruz Bretón por su apoyo en la revisión de este trabajo, asesoría y desinteresado empeño.

Al Ing. René de la Cruz Rodríguez por participar como suplente en la presentación de mi examen profesional.

Al M.C. Antonio Rodríguez Rodríguez por aceptar fungir como sinodal del jurado examinador.

Al Dr. Felipe de Jesús Ortega por participar como sinodal en la presentación de mi examen profesional.

A la familia: Cardona Mata y Ruiz Mata con aprecio y respeto por abrirme las puertas de su casa; apoyo y confianza mil gracias.

A una gran persona que además de ser un gran amigo es mi hermano Daniel, Gracias por tu apoyo y consejos.

A los paisas Erick y Talí quienes colaboraron en este trabajo y haberme brindado su amistad sin esperar nada a cambio.

A mis compañeros de la Generación 94 y especialidad en PRODUCCION.

A los productores que hacen posible y que tienen la gran virtud de hacer producir la tierra a pesar de la marginación en que se encuentran.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar a donde he llegado, y porque a pesar de todo nunca me abandona.

A mis padres:

Cipriano Durán Martínez (+)
Epifania Oscoy Saucedo

Porque gracias a su amor, dedicación y apoyo constante logre alcanzar esta meta.

A mis hermanos:

Macaria, Delfina, Daniel, Cecilia, Israel, José Luis, por ser mis hermanos y sus consejos.

A mis sobrinos:

Eder, Egner Haram, Uriel, Edsón Vidimar, Guillermo, Jesús Daniel, Jorge Luis, Xanath, Christian, por la felicidad que me brindan.

A mis cuñados y cuñadas.

A mi novia:

Gladys Suhei por su ternura, amor, respeto y comprensión y compartir estos momentos de su vida conmigo.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, hermanos (as) y a toda mi familia que en forma conjunta siempre me apoyaron incondicionalmente en esta meta fijada, anhelada y hoy alcanzada.

A la UAAAN y a todo el personal que participó en mi formación Académica.

Al el Ingeniero José Angel De la Cruz Bretón por su apoyo en la revisión de este trabajo, asesoría y desinteresado empeño.

Al Ing. René de la Cruz Rodríguez por participar como suplente en la presentación de mi examen profesional.

Al M.C. Antonio Rodríguez Rodríguez por aceptar fungir como sinodal del jurado examinador.

Al Dr. Felipe de Jesús Ortega por participar como sinodal en la presentación de mi examen profesional.

A la familia: Cardona Mata y Ruiz Mata con aprecio y respeto por abrirme las puertas de su casa; apoyo y confianza mil gracias.

A una gran persona que además de ser un gran amigo es mi hermano Daniel, Gracias por tu apoyo y consejos.

A los paisas Erick y Talí quienes colaboraron en este trabajo y haberme brindado su amistad sin esperar nada a cambio.

A mis compañeros de la Generación 94 y especialidad en PRODUCCION.

A los productores que hacen posible y que tienen la gran virtud de hacer producir la tierra a pesar de la marginación en que se encuentran.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar a donde he llegado, y porque a pesar de todo nunca me abandona.

A mis padres:

Cipriano Durán Martínez (+)
Epifania Oscoy Saucedo

Porque gracias a su amor, dedicación y apoyo constante logre alcanzar esta meta.

A mis hermanos:

Macaria, Delfina, Daniel, Cecilia, Israel, José Luis, por ser mis hermanos y sus consejos.

A mis sobrinos:

Eder, Egner Haram, Uriel, Edsón Vidimar, Guillermo, Jesús Daniel, Jorge Luis, Xanath, Christian, por la felicidad que me brindan.

A mis cuñados y cuñadas.

A mi novia:

Gladys Suhei por su ternura, amor, respeto y comprensión y compartir estos momentos de su vida conmigo.

INDICE

Pag.

AGRADECIMIENTOS

iii

DEDICATORIA

iv

INTRODUCCION

HISTORIA Y ORIGEN GEOGRAFICO Y DISTRIBUCION EN LOS SUBTROPICOS 5

PAISES PRODUCTORES

6

ESTADOS PRODUCTORES EN MEXICO

7

CLASIFICACION TAXONOMICA

9

DESCRIPCION BOTANICA

10

Arbol
Sistema Radicular
Hojas
Inflorescencia
Flores
Pulpa
Semilla

IMPORTANCIA ECONOMICA, VALOR NUTRITIVO Y USOS 15

ECOLOGIA	21
Temperatura	
Adaptación Climática	
Precipitación y Humedad	
Otros Factores	
Adaptación Edáfica	

CONDICIONES IDEALES PARA LA PRODUCCION COMERCIAL DE LITCHIS 25

GENETICA Y VARIEDADES	
VARIEDADES Y FORMAS	25
Bengal	
Brewster	
Floridian	
Haak Yip (Ch. C.)	
Kway May Pink	
No Mai Chee Late	
Salathiel	
Tai So	
Wai Chee	

ASPECTOS FISIOLÓGICOS

36

Fases del Desarrollo Reproductivo

Iniciación Floral
Diferenciación de Panículas
Crecimiento de la Panícula
Floración
Dehiscencia de las Anteras
Fructificación

LA PLANTA Y SU CULTIVO

42

PROPAGACION

- Acodo Aéreo
- Semilla
- Injerto
- Estaca

PLANTACION

46

Selección del terreno

Densidad y Distancia de Plantación

PREPARACION DEL TERRENO

48

PODA

De formación

- Anuales
- Control de Crecimiento
- De Regeneración
- De Floración (Anillado)

FERTILIZACION

52

- Introducción
- Recomendaciones Generales
- Extracción de Cosecha
- Análisis Foliar
- Síntomas de las Principales Carencias
 - Nitrógeno
 - Fósforo
 - Potasio
 - Magnesio
 - Calcio
- Algunas Observaciones

RIEGOS

60

Sistemas de riego

Inundación
Microaspersión

PLAGAS

63

Aceria Litchi
Chinche de Campo
Afidos
Hormigas Rojas
Moscas de la Fruta
Algas
Otras Plagas

ENFERMEDADES

69

OTROS PROBLEMAS

70

Quemaduras del Sol y Rajado de la Piel
Pardeamiento del Pericarpio
Daño por Frío
Deterioro del Arilo

CONTROL DE MALEZAS

71

COSECHA

72

Labores Previas

RENDIMIENTO

73

MANEJO DE POSTCOSECHA

74

Recomendaciones para Mantener la Calidad Postcosecha
Indices de Cosecha
Indices de Calidad
Temperatura Optima
Tratamientos Especiales

Selección
Empaque
Canales de Comercialización
Precio de Venta

COSTOS DE PRODUCCION

78

CONCLUSIONES

79

BIBLIOGRAFIA

82

ANEXOS

90

INDICE DE CUADROS

1	Litchi. Países Productores Y Su Producción (toneladas).	6
2	México Superficie En Producción Y Superficie Sembrada De Litchi, 1996 (Ha)	8
3	Volumen De Producción (toneladas)	8
4	Principales Diferencias Entre Flores De Litchi	14
5	Valor Nutricional Del Litchi (100 g)	18
6	Comparación Del Valor Nutritivo Entre Varias Frutas Tropicales	19
7	Las Condiciones Existentes En El Área De Origen Son Las Siguietes:	23
8	Cantidades De Nutrientes Gramos/ Árbol/ Año	54
9	Contenidos Estándar En Nutrientes En Hojas De Litchi En Queensland, Australia.	55
10	Dosis De Fertilizantes Comerciales Por Árbol De Litchi, Y Número De Aplicaciones Según La Edad.	56
11	Cantidad De Producto Comercial Por Árbol Según La Edad.	57
12	Recomendaciones Para El Riego Del Litchi En Algunos Lugares Subtropicales.	62
13	Enfermedades Del Litchi	70

INTRODUCCION

Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), manjar de reyes, fruto de origen chino cuyo cultivo es poco conocido, se ha convertido en una verdadera alternativa económica de producción para los hombres del campo Veracruzano. Por no requerir de productos agroquímicos puede ser considerado como cultivo orgánico lo cual le da un valor mayor, pero existe un gran vacío informativo sobre tal cultivo. (Marvella, 1998).

Por lo que en esta región de Veracruz se pretende generalizar el cultivo de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), fruta de sabor delicioso por la que se pagan \$ 20.00/kg, o más, contra los 50 centavos que cuesta un kilogramo de naranja o los \$ 14.00 que se pagan por la misma cantidad de limón. (Soto, 1998).

Este cultivo requiere de climas tropicales con temperaturas de 25 a 35° C, precipitación pluvial de 1600 mm anuales con humedad relativa en los meses lluviosos del 38 %, requiere suelos profundos de aluvión con suficiente materia orgánica, de textura media y con un pH de 5.5.

Veracruz cuenta con un potencial productivo para este cultivo de aproximadamente 200 mil hectáreas, actualmente se tienen establecidas 200 hectáreas con 110 productores, los principales municipios son: Tuxpan, Tlapacoyan y Martínez de la Torre, entre los municipios que tienen potencial están, Ozuluama, Tampico Alto, Tempoal, Tantoyuca, Papantla, Tihuatlán,, Cazones, Alamo Temapache, Misantla y otros municipios del sur del estado. La época de producción

en Veracruz se inicia en la segunda quincena de mayo y termina para finales de junio, debemos resaltar esta ventaja comparativa con los demás países productores; otra de las ventajas, es la cercanía al mercado de Estados Unidos y Canadá. (Sánchez, 1999).

Lo que se requiere, además de que la gente conozca más de esta fruta, es dejar el autoconsumo y que trabajen con una visión empresarial, es un cultivo redituable y con ventas elevadas. Creo que Veracruz debe abocarse a la producción de esta fruta y aprovechar que es muy apreciada por países de clima frío donde es muy bien pagada.

El objetivo del presente trabajo es actualizar la información sobre el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), para que sirva a estudiantes, así como productores interesados en este cultivo. Principalmente en la Región del Estado de Veracruz.

HISTORIA Y ORIGEN GEOGRAFICO Y DISTRIBUCION EN LOS SUBTROPICOS.

El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), es originario de la provincia de Cantón en la zona subtropical del sur de China. Otros autores mencionan que es nativo de las tierras bajas de las provincias de Kwangtung y Ukien en China. Este fruto tiene para los Chinos similar importancia que el mango para los hindús.

La primera referencia data del año 1000 a.C; en tiempos de dinastía China Han, pero la mayoría de los autores nos indican que esta especie se cultiva desde hace unos 3000 años e incluso la primera monografía frutícola sobre esta especie fue realizada hasta 1059 d.C. las primeras noticias para el mundo occidental llegan con “La historia China”. (Galán, 1990).

La escasa viabilidad de la semilla del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), explica la lenta difusión de esta especie por el cinturón tropical y subtropical del planeta. De hecho no llega a Sudáfrica, Hawai, Florida, California y Australia hasta el siglo XIX, y a otros lugares, como Israel y España.

En América llega a Jamaica en 1775 y Hawai en 1873. Su introducción a Florida se produce en la década de 1870 – 80 desde la India, llegando luego a California en 1879. (Galán, 1987).

En México, se introdujo a Sinaloa hace casi 100 años por la familia Redo, pero su cultivo comercial es reciente y todavía son pocos los productores que han invertido en él. La superficie ha crecido durante los años 90 en forma espectacular e incontrolada.

PAISES PRODUCTORES

Actualmente existen cuatro centros de producción en el mundo que son: Asia donde casi en todos los países se pueden encontrar el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), aunque solamente la India, Taiwan, China, Tailandia, Vietnam e Israel cuentan con producción exportable. Australia, productor relativamente joven pero con una buena

estrategia de exportación. Sur de Africa destacan los países Madagascar, Sudáfrica, Zimbabwe, Mauricio y Reunión; en el centro y Norte de América, con producción comercialmente en Florida, México, Honduras, República dominicana y finalmente Hawai. Cuadro 1. (Schwentesis, 1997).

CUADRO 1. Litchi. Países Productores Y Su Producción (toneladas).

País	1980/81	1988/89	1994/95
Sudafrica	5, 000	5, 687	5,000
EUA		40	2, 000
México	180		2, 310
China	64, 000	61, 820	62, 000
Filipinas	95, 000		
India	92, 000	91, 860	142, 000
Israel	15		1, 000
Tailandia	15, 000	8, 401	40, 000
Vietnam	4, 000	1, 500	6, 000
Australia	500		2, 000 – 3, 000

(Schwentesis, 2000).

ESTADOS PRODUCTORES EN MEXICO

La producción comercial a niveles importantes del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), es reciente y data de los años 90, con la excepción de Sinaloa, la ignorancia respecto al manejo adecuado de la planta, el desconocimiento de la fruta entre los consumidores, la falta de información, constituyen obstáculos para llegar a una producción comercial importante comparada con los demás países.

Las estadísticas oficiales datan de 1976 en donde registran 182 ha, de ellas 180 en Sinaloa y solamente 2 en Nayarit. Hasta 1985, disminuye la superficie a causa del impacto destructor de los huracanes para después en 1991 crecer a 143 ha, se encontró producción en 7 estados a nivel comercial en la República Mexicana en orden de importancia: Sinaloa, San Luis Potosi, Nayarit, Puebla, Veracruz, Oaxaca, y Baja California Sur.

Las ventas en Martínez de la Torre, Veracruz, indican un fuerte interés por sembrar el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), en este mismo estado y otros del sur del país. Entre 1993 y 1996 se han vendido aproximadamente 64,900 plantas, permitiendo sembrar 290 ha en 1997 los viveristas, tienen inventariado en acodo y bolsa, un promedio de 110,000 plantas para la venta de los 6 meses siguientes próximos. Cuadro 2.(Schwentsius, 2000)

CUADRO 2. México Superficie En Producción Y Superficie Sembrada De Litchi, 1996 (ha).

Estado	Superficie En Producción (Ha)	Superficie Entre 4 Y 6 Años (Ha)	Superficie Recién Sembrada (Ha)	Superficie Total (Ha)
Sinaloa	83.0	49.0	163.0	295.0
San Luis Potosi	70.0	43.0	-	113.0
Nayarit	34.0	31.5	-	65.5
Puebla	49.0	0.4	-	49.4
Veracruz	-	25.6	172.3	202.8
Oaxaca	-	70.0	-	70.0
BCS	4.0	-	-	4.0
Campeche	-	-	180.0	180.0
Hidalgo	-	-	30.0	30.0
Coahuila	-	-	15.0	15.0
Total	244.9	219.5	560.3	1,024.7

FUENTE: Schwentesius. (2000).

CUADRO 3. Volumen De Producción (toneladas)

Estado	1995	1996	1997
Sinaloa	1734	1113	1280
Nayarit	41	82	173
Veracruz		49	57
SLP	1	19	48
Morelos	6	6	6
BCS	1	2	1

CLASIFICACION TAXONOMICA

El Litchi pertenece al orden Sapindales; existen discrepancias en cuanto al número de familias que componen éste orden, se menciona que el orden Sapindales cuenta con nueve familias, mientras que otros autores toman como 23 el número de familias, las familias más importantes de éste orden son: Anacardiaceae (mango, pistacho, marañón, etc.), Sapindaceae (Litchi, rambután, longan, entre otros) y Aceraceae. (Porter, 1969).

Una clave para la identificación de estas familias es la siguiente:

Hojas alternas, usualmente compuestas

Plantas resinosas Anacardiaceae

Plantas no resinosas Sapindaceae

*hojas opuestas, usualmente simples Aceraceae

El Litchi pertenece a la familia de las Sapindaceas ésta es una importante familia tropical y subtropical y cuenta con alrededor de 130 géneros y unas 1, 000 especies de árbol, arbustos y lianas. Comúnmente presentan hojas alternas, compuestas y usualmente estipuladas. (Tindall, 1994).

El género Litchi es el de mayor importancia dentro de la familia Sapindaceas. Incluye dos especies; una *Litchi philippinensis* y la otra *Litchi chinensis* Sonn; la cual cuenta con tres subespecies geográficas que son: *Javanensis*, *Philippensis* y *chinensis*.

El *Litchi chinensis* subespecie chinensis es el de mayor importancia comercial, se le encuentra distribuido en el sur de China principalmente en las provincias de Guangdong y Fujian, donde se cultivan extensamente. (Díaz, 1989).

DESCRIPCION BOTANICA

Ha recibido varios nombres científicos en la literatura botánica y hortofrutícola desde que Sonnerat la describiera en el año 1782. Ha sido conocido como *Litchi chinensis*, Radlk, Litchi Litchi Britton, Nephelium Litchi, Cambess, N. dimocarpus Hf and T., N. duriocarpus T. and, Sapindus edulis Aiton, Euphorbia Litchi. (Galán, 1987).

El Arbol. Los árboles de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), son de hoja perenne, con tendencia a formar copa redonda, y un crecimiento moderadamente vigoroso alcanza normalmente de 10 – 12 m de altura. El árbol tiene tendencia a la producción de ramas bajas con ángulos estrechos de altura débil. Se sabe poco respecto al número de periodos de crecimiento activo de cada año, en los climas donde se adapta bien. (Chandler, 1958), (Chandler, 1962), (Schwentesiuss, 2000).. Su carácter ornamental se acentúa notablemente en la época de cosecha con los racimos de frutos brillantes y de color rojo dispuestos en la periferia del árbol. (Galán. 1987).

El Sistema Radicular. Generalmente muy asociado con hongos micorrizicos, que parecen jugar un papel importante en algunos suelos durante la fase de establecimiento del árbol en terreno de asiento, varía según el método de propagación. Los árboles francos, procedentes de semilla, desarrollan una raíz pivotante bastante fuerte con un sistema de raíces secundarias y terciarias bien distribuidas. Sin embargo, la mayoría de los árboles de los huertos provienen de propagación por acodo. Caracterizadas por un desarrollo radical muy superficial en el que la raíz pivotante es prácticamente ausente. Las raíces absorbentes se localizan

hasta aproximadamente un metro de profundidad. (Schwentesius, 2000)., (Menzel, and Paxon, 1986).

Hojas. Alternas, pecioladas y uniformemente pinadas con 2 – 4 pares de hojuelas, que son de 5 – 12 cm de largo, 2.5 – 6 cm de ancho, coriáceas, oblongas – elípticas a lanceoladas, notoriamente agudas, lisas de color verde oscuro brillante por arriba y glaucas por debajo; el follaje joven es de un hermoso color bronce rojizo. (Ochse *et. Al*, 1980). Las hojas se disponen en forma alterna y poseen un número variable de foliolos de 3, 7 a 9. Las dimensiones de los foliolos se utilizan para la clasificación de cultivares. El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), presenta un número variable de brotaciones por año que le otorga un aspecto atractivo.

La Inflorescencia. Es definida y compuesta de varias panículas producidas en madera del año, normalmente terminales y racimos de 10 o más, si bien en algunos casos se pueden presentar un alto porcentaje de panículas subterminales o incluso axilares. (Chandler, 1962), (Crane, 1998), (Galán, 1987).

Generalmente son mixtas, con hojas en la base y flores en la cima, y se producen a finales de invierno – principios de primavera. Schwentesius (1997). Dependiendo del cultivar, la panícula tiene una longitud variable entre 5 – 30 cm, en esta se encuentran cientos de flores pequeñas de color blanco, verdoso o amarillento que despiden un olor no excesivamente agradable en plena floración Galán (1987). Las inflorescencias suelen aparecer entre cinco, siete u ocho semanas después de haber sufrido el árbol un periodo de frío capaz de inducir la floración, o de cualquier otra influencia como una sequía, que interrumpa el crecimiento y la maduración las

hojas que estaban en los brotes al empezar el periodo de frío, hacia el mes de noviembre en el hemisferio norte. Sin embargo, no conocemos registros que indiquen si el periodo seco es incapaz de inducir la floración o si causa la inducción de flores, que se abren cuando el árbol está sufriendo todavía un déficit de agua, que determina la absorción de las flores o de los frutos pequeños. El árbol suele estar sin flores ni frutos, durante la mitad del año, y estará en buenas condiciones para florecer al año siguiente. Es posible que pudiera florecer dos veces al año, si hubiera un periodo frío u otra influencia capaz de inducir la floración, cada seis meses, los árboles solo producen una buena cosecha cada dos o tres años. (Galán, 1987)

Las Flores. En el árbol de Litchi son vistosas con masas de pequeñas flores apétalas, polígamas, portadas en panículas axilares o terminales. Las flores son de color blanco verdoso o amarillentas, con pequeños sépalos ovalados, disco carnosos, generalmente ocho estambres con filamentos peludos, el ovario de dos o tres lóbulos, dos o tres celdas, pubescente, montado en un tallo corto, con un óvulo en cada celda y el estigma con dos lóbulos. Hay tres tipos de flores que aparecen en sucesión irregular o, en momentos, simultáneamente, en la inflorescencia del Litchi. A) masculinas, b) hermafroditas que fructifican como femeninas aproximadamente el 30 % del total c) hermafroditas que fructifican como masculinas. Muchas de las flores tienen polen defectuoso dando lugar a semillas abortivas y al problema común de derramamiento de frutas jóvenes. La polinización es entomófila. Algunas de las flores hermafroditas no derraman polen, al parecer por que no tiene lugar de dehiscencia de las anteras. (Chandler, 1962), INTERNET 8.

Todas las flores poseen un cáliz cupuliforme, con 4 – 5 sépalos cortos y dentados, careciendo de pétalos. Los tres tipos de flores I, II y III difieren en su grado de desarrollo sexual. Usualmente se abren las flores en orden I – II – III y en cinco flores de apertura:

- A) Solo tipo I
- B) Tipo I y tipo II
- C) Solo tipo II
- D) Tipo II y tipo III
- E) Solo tipo III

La duración de las fases depende de las condiciones climáticas y cultivares, siendo B y C las de menor duración, 2 – 3 días, frente a un máximo de 15 días para las otras.

Es preciso indicar que observaciones realizadas señalan que las panículas tardías tienen más flores del tipo II que las tempranas, necesitando todas ellas ser polinizadas dentro de los tres días posteriores a su apertura para cuajar fruta. (Batten *et. Al*, 1992), (Chen, 1990), (Díaz, 1989).

Tipo De Flor	Pistilo	Ovario	No De Estambres	Sexo
I	Abortivo	Rudimentario (sin estilo ni estigma)	4 – 12 bien desarrollados	Masculino (a efectos prácticos)
II	Pequeño pero completo	2 –4 lóculos (cada uno con un ovario)	5 – 8 con filamento muy corto y poco polen viable	Hermafrodita con predominancia femenina
III	intermedio	Intermedio (estilo y estigma rudimentario)	6 – 10 bien desarrollados	Masculino (a efectos prácticos)

(Galán, 1990).

El fruto cuando son las mejores variedades tienen un diámetro de 2.5 centímetros y una longitud de 3 a 4 centímetros con un peso de 12 a 25 g. puede contener de 12 – 24 % de sólidos solubles, que en su mayor parte son azúcar, aproximadamente 1 % de ácido y 1 % de proteína. La cáscara de la mayor parte de las variedades tiene un bello color rojo claro en los frutos maduros, pero en una variedad permanece verde y en algunas es amarillo. En algunas literatura encontraremos que el peso oscila de 10 a 35 g que van colgados en racimos grandes o pequeños. (Galán, 1987).

La Pulpa, botánicamente un arilo, es normalmente blanca, traslúcida, subácida, jugosa y dulce con una consistencia similar a la de una fresa y con excelente aroma.

La Semilla. Es grande, brillante, de color café oscuro y de forma oblongo – elíptica. Midiendo entre 1 y 2 cm de longitud y entre 6 y 12 mm. de anchura. Es

característico de algunos cultivares, y aún más bajo determinadas condiciones climáticas, la producción de semillas abortadas. Comprende aproximadamente en torno al 10 – 18 % del peso del fruto, según cultivares. Los frutos con semillas abortadas no son mucho más pequeños que los de semillas normal, ocupando el arilo el hueco dejado por aquella. En consecuencia son preferidos, pues contienen una mayor proporción de pulpa.

IMPORTANCIA ECONOMICA, VALOR NUTRITIVO Y USOS.

La información estadística acerca de la producción de Litchis es difícil encontrar debido al hábito de irregular producción de esta especie hace que los datos sean irregulares año con año y no resulten significativos. (Galán, 1987).

Pero su mercado es muy dinámico y se caracteriza por altas tasas de crecimiento incluso en los propios países de origen no se satisface adecuadamente la demanda.

La demanda para estos productos no tradicionales de la fruta fresca ha estimulado el interés por los importadores y comerciantes de la fruta.

Actualmente, mucha de la fuente de la fruta fresca en California es de plantaciones traseras pequeñas de la yarda en California meridional, y de envíos Periódicos de las zonas valor – libres de la fruta de México o de China o de Taiwan.

INTERNET 5 Y 6.

En el mismo tenemos que México aparece en 1995 con 350 toneladas exportadas, las exportaciones son de frutas en fresco; 85 % de la producción de Nayarit tiene como destino Estados Unidos con 200 toneladas, mientras que de Sinaloa se envían alrededor de 100 toneladas anuales; Veracruz, por su parte envió a Japón y Europa alrededor de 8 toneladas en 1996.

Aún cuando el Litchi se ha cultivado en México por casi 100 años, su producción comercial se inició en los años sesenta en Sinaloa y en los noventa en todo el país.

No obstante, la producción nacional tiene un gran futuro en el contexto internacional, pues se hacen envíos a Estados Unidos, Europa y Japón principalmente, además se tienen amplias posibilidades en Canadá.

La superficie de cultivo destinada a este frutal empiezan en 1976 cuando se reportaron en 182 ha; 180 en Sinaloa y 2 en Nayarit y en 1996 encontró producción a nivel comercial en siete estados.

El Banco Mundial hizo un estudio sobre el futuro de Litchi para los próximos 30 años, donde mostraba buenas expectativas este producto, lo que ha motivado que los productores tomen confianza y se inclinen por el incremento en la superficie establecida y el cambio de cultivo en ciertas áreas con las características adecuadas para su manejo. (Claridades Agropecuarias, 1998).

De las excelentes cualidades gustativas del Litchi nos hablan varios poetas chinos que podrían comer 300 e incluso 1000 frutos al día sin hartarse de su consumo.

Los numerosos estudios que se han realizado sobre la composición del fruto nos indican sus constituyen en el siguiente cuadro:

CUADRO 5. Valor Nutricional Del Litchi (100 g)

Contenido	Unidad	Cantidad	RDA**	%
Calorías *	Kcal	66		
Proteínas *	G	0.8		
Carbohidratos *	G	16.5		
Grasas *	G	0.4		
Fibra	G	0.2	300	0.7
Vitamina A	Iu	0	3300	0
Vitamina C	Mg	72	60	120
Tiamina	Mg	0.01	0.8	1.3
Rivoflavina	Mg	0.07	1.0	7
Niacin	Mg	0.6	14.4	4.2
Sodio	Mg	1	2500	0.04
Potasio	Mg	171	5000	3.4
Calcio	Mg	5	900	0.6
Fósforo	Mg	31	900	3.4
Magnesio	Mg	10	250	4
Hierro	Mg	0.31	14	2.2
Agua	G	81.8		

*RDA Variable acordada como necesaria para una persona.** Recomendado en la dieta diaria normal en un adulto normal. Claridades Agropecuarias (1998). INTERNET 2.

En torno al valor nutricional se tiene la comparación con otras especies frutales, en el siguiente cuadro:

CUADRO 6. Comparación Del Valor Nutritivo Entre Varias Frutas Tropicales.

Cultivo	Energia Kj	Agua G	Ca Mg	P Mg	Vit. A I.E.	Vit.C Mg	Partes No Comestibles %
Litchi	250	84	8	22	0	50	40
Piña	230	86	13	17	100	30	30
Mango	210	87	14	10	1000	30	34
Naranja	210	86	40	24	100	55	25
Sandía	80	95	12	14	500	30	20

FUENTE: Rehm, S y G. Esping Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen.

Sin embargo el Litchi no puede compararse dietéticamente con otros frutos tropicales. Pero, en el caso del Litchi no es lo más importante su valor nutritivo, sino su sabor excepcional e incomparable respecto al de otras frutas. El Litchi no es una fuente apreciable de Tiamina, Riboflavina, Calcio, Fósforo o Hierro, aunque contiene de provitamina A y solo algunos cultivares son buena fuente de Niacina. (Schwentesiuss, 2000)., INTERNET 2 Y 3.

El Litchi se consume mayormente en el mundo en fresco, aunque también se consume enlatada, seca, congelada y como ingrediente para una gran variedad de platillos y postres. (Claridades Agropecuarias, 1998). Desde los años 80 se observa en el mundo un importante aumento de la demanda de fruta fresca de Litchi, que ha pasado de ser una delicadeza ocasional presente casi exclusivamente en restaurantes chinos, a estar disponibles en los estantes de muchos supermercados de países desarrollados. (Schwentesiuss, 2000). En fresco se consume pelado, en ensaladas de frutas o relleno de queso, mayonesa o carne. El producto refrigerado

por cambiar de color puede ser comercializado en restaurantes, donde la presentación es frío sin cáscara. (Claridades Agropecuarias, 1998). Los frutos pueden conservarse en jarabe, bien enteros o cortados en mitades, siendo el primer procedimiento más recomendable. También se prestan mejor a su conservación en jarabe por la facilidad de eliminación de la semilla. Se prestan a su conservación en miel, o incluso transformados en vino. Incluso se utiliza como medicina. (Galán, 1987).

Otros usos se dan en tarta, flanes, postres, pasteles. INTERNET 5.

Los frutos maduros tienen un agradable sabor ligeramente subácido. Se emplea en la fabricación dulces, sorbetes, helados, refrescos, se condimentan especias o se encurten. (Miller, 1945).

Ingerido en cantidades moderadas, elimina la tos y tiene un efecto beneficioso en los problemas glandulares y de tumores, la semilla tiene acción analgésica. Las flores alivian dolores de garganta. INTERNET 6.

ECOLOGIA

Temperatura

Las temperaturas del área origen del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), se encuentran comprendidos a nivel de medias entre los 19° C (máximas) y los 9° C (mínimas) de enero y entre los 33° C y 25° C en julio. Pese a estas temperaturas moderadas esta especie soporta condiciones de frío bastante superiores a otros frutales tropicales como el mango y el aguacate aunque algo menos que los cítricos. (Galán, 1987).

La tolerancia al frío del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), es intermedia. Necesita inviernos fríos que proporcionen periodos de temperatura entre – 1.11 y 4.44° C.

Las bajas temperaturas, durante la época de floración y el cuajado, causan la caída de los frutos pequeños o el aborto del embrión, conformación de frutos anormales pequeños sin semillas. (Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

De hecho los árboles adultos de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), han soportado, en periodos de reposo, temperaturas de –6° C con escasos daños, aunque los brotes tiernos y las flores, como en otros árboles, son bastante más sensibles, pudiendo verse seriamente dañados a temperaturas inferiores a 0° C.

Tolera, por otra parte, temperaturas de hasta 40° C, aunque si las temperaturas elevadas van acompañadas de periodos secos pueden caerse las flores o rajarse los frutos.

El rango óptimo de temperatura para el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), se sitúa entre 20 y 35° C con el cero vegetativo en torno a los 15 – 16° C. Por el contrario, la existencia de un periodo frío (mínimas entre 8 y 14° C) y seco en otoño y comienzo del invierno favorece la floración disminuyendo los fenómenos de erratismo tan típicos de esta especie. Los mismos autores indican como ideales durante la floración y el cuajado temperaturas entre 18 – 25° C.

Adaptación Climática

El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), es una planta que encuentra su lugar idóneo en las zonas subtropicales húmedas del planeta y aunque la principal área productora se encuentre a 24° C de latitud norte del Ecuador. Sus límites de cultivo comercial exceden de los 30° de latitud. (Galán, 1990).

Otros autores manejan que se encuentran entre los 15 y 30° de latitud norte con longitud 121° E y en torno al cultivo comercial a los 33° N y 30° 48” en el Hemisferio sur.(Ochse *et. al* , 1980).

Precipitación y Humedad

CUADRO 7. Las Condiciones Existentes En El Área De Origen Son Las Siguietes:

Factor	Anual	Mes Más Húmedo (Junio)	Mes Más Seco (Enero)
Precipitación	1600 mm	263 mm	94 mm
HR	-	83 %	70 %

(Galán, 1990).

La mayoría de los autores indican como óptimo para el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), una precipitación en torno a 1250 – 1750 mm, aunque hay zonas en que se cultiva con lluvias algo inferiores a 1000 mm, completando el riego de verano, las lluvias durante la floración no son deseables, pues interfieren con la polinización. Tampoco lo son durante la fase previa a la floración, ya que se requiere un periodo de estrés durante 2 – 3 meses que impida la brotación vegetativa.(Galán, 1990).

Otros Factores

Aunque generalmente se considera que la plena luz es esencial para la producción comercial de Litchi, ésta no se ve afectada por una duración del día comprendida entre 9 y 15 horas de sol. El sombreado de las plantas jóvenes parece sin embargo, favorecer el crecimiento inicial de las mismas. El viento en general es más dañino para esta especie que para el mango y aguacate, aunque existen claras diferencias entre cultivares. En cualquier caso, los vientos secos y calientes deshidratan las flores y causan caída y/o rajado de frutos. Los vientos huracanados

causan roturas de ramas e incluso arrancan los árboles. (McConchie and Batten, 1991).

Adaptación Edáfica

Es una especie poco exigente que se adapta a suelos de muy diversa profundidad, hasta 40 cm y textura, con contenidos del 40 % de arcilla, pero se señala con mayor énfasis suelos profundos, con buen drenaje, abundante materia orgánica que favorezca el desarrollo vegetativo en los primeros años y ácidos con pH entre 5.5 – 6.5 tolera, sin embargo, suelos alcalinos (pH hasta 8.5) con una adecuada aportación en este caso, de microelementos. Se prefieren suelos de baja capacidad de retención de agua y baja fertilidad, particularmente para cultivares de alto vigor, mientras que el de vigor bajo o medio pueden cultivarse en una amplia gama de condiciones de suelo.

Existe escasa información sobre resistencia a sales, y ésta, a su vez, es contradictoria. Se indica que el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), tolera bien, incluso mejor que el mango la presencia de sales en zona radical, aunque otros destacan su nula tolerancia a sales. Las aguas con conductividad eléctrica superiores a 640 $\mu\text{S}/\text{m}$ se consideran muy dañinas para esta especie.

También se puede cultivar en suelos limosos profundos y fértiles, de pH 6 – 6.5, suelos procedentes de pizarras descompuestas, en un 30 % y de restos de movimientos de tierras ocasionales por el abancalamiento de las parcelas, en un 70 %. Chandler (1962). Los suelos ácidos y la presencia de micorriza en las raíces son

esenciales y permiten el desarrollo de árboles en suelos de arcillas rocosas, sumamente calcáreos. (Galán, 1987).

En un suelo ácido puede ser necesario un equilibrio nutritivo adecuado, donde otros árboles mejor estudiados muestren deficiencias puede esperarse que el árbol del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), se beneficie también con los tratamientos destinados a corregir estas deficiencias. INTERNET 4.

CONDICIONES IDEALES PARA LA PRODUCCION COMERCIAL DE LITCHIS.

A modo de resumen exponemos algunas condiciones ideales para esta especie:

1. Clima libre de heladas.
2. Suelos con abundante materia orgánica en los primeros años de vida del árbol.
3. Periodo frío (t^0 mínima entre $14 - 8^{\circ} C$) y seco antes de floración (otoño y principios del invierno). (Pantastico, 1975).

GENETICA Y VARIEDADES

MEJORAMIENTO GENETICO

La especie *Litchi chinensis* Sonn. Posee un número de cromosomas $2n = 28$ ó 30 . (Zewn and Wet, 1982). A lo largo de su existencia se han hecho selecciones de semillas sin que se haya destacado un desarrollo de un plan de mejora genética. Se ha permitido conservar con todas sus características por su propagación por acodos y se carece de alguna prueba que nos permita el grado de heredabilidad de cualquier carácter deseable o no.

Lo tardío de la entrada en producción, unido a las dificultades para obtener floraciones abundantes y regulares, constituyen sin duda serios obstáculos de cara a la estrategia de la mejora genética. (Ochse *et. Al*, 1980).

Dada la naturaleza de la floración y fructificación en esta especie, la realización de polinización manual sería una labor muy costosa. (Young and Sauls, 1982).

Es por estas razones que no se realizan programas de mejora controlada en el mundo.

Las características más deseables de un cultivar de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), son las siguientes:

A) FRUTA

GENERALES

Peso elevado

Forma redonda

Alta aptitud para conservación por congelación

Corto periodo de maduración

Época de madurez apropiada

Larga vida comercial

PIEL

Color brillante uniforme

Lento oscurecimiento tras la recolección

Grosor y consistencia aceptable

Resistencia a plagas y enfermedades

Resistencia a rajado y golpes de sol

SEMILLA

Pequeña

Alto porcentaje de semilla abortada

PULPA

Fácilmente desprendible de la semilla y de la piel

Agradable sabor y consistencia

B) ARBOL

Producción precoz

Producción abundante y regular

Resistencia al viento

Resistencia a plagas y enfermedades

Resistencia a extremos de temperaturas

Resistencia a salinidad

Resistencia a estrés hídrico

Resistencia a condiciones adversas del suelo

Vigor moderado o reducido. (Galán, 1990).

Hábito de crecimiento extendido.

FRUTO

- **Peso elevado.** Que tenga el mayor peso posible y al menos superior a 25 g, como veremos posteriormente, existen pocos cultivares descritos que alcancen dicho peso.
- **Forma redonda.** Es la más eficiente y facilita el embalaje disminuyendo los costos de envío.
- **Alta aptitud para congelación.** Dadas las posibilidades, ciertamente inusuales, de este fruto para su conservación para facilitar su consumo bastante tiempo tras la recolección.
- **Corto periodo de maduración.** Que maduren simultáneamente para facilitar la recolección y disminuir costos.
- **Época de madurez.** Para que no coincidan con la abundancia con otras frutas y tengan mejor mercado de exportación.
- **Larga vida de comercial.** Cuanta mayor duración de la misma tanto más deseable.

PIEL

- **Color rojo brillante.** Prácticamente cualquier producto de consumo, el atractivo visual es de vital importancia.(Galán, 1990).
- **Lento oscurecimiento de la piel tras la recolección.** Se conseguiría paliar la necesidad de la rápida refrigeración del fruto tras la cosecha y permitiría en consecuencia reducir los gastos de exportación. (Galán, 1990)
- **Grosor y consistencia de la piel aceptable.** Para facilitar una buena protección durante la fase recolección consumo y facilitar el pelado.
- **Resistencia a plagas y enfermedades.** Es evidente que este carácter es siempre beneficioso. Ello es evidente igualmente importante a nivel de la totalidad del árbol.
- **Resistencia al rajado y golpes de sol.** Dada la sensibilidad de los frutos a este fenómeno, sería altamente deseable reducir al mínimo esta deficiencia.

SEMILLA

- **Semilla pequeña.** Basándose en los cultivares existentes se deben seleccionar solo aquellos en que la semilla represente menos del 30 % del peso del fruto (prácticamente más del 70 % de pulpa).
- **Alta proporción de semilla abortadas.** Dado que en esta especie los frutos con semilla abortada no pierden calidad, esta cualidad debe ser muy apreciada.
- **Fácil desprendimiento del arilo de la semilla y piel.** Se trata de un carácter irrenunciable, cualquier selección que no tuviera esta cualidad debería desecharse para su cultivo comercial.

- **Agradable sabor y consistencia del arilo.** Se deben preferir los ligeramente aromáticos de sabor dulce o ligeramente agridulce, incluso algo antes de la madurez, de textura crujiente y no excesivamente acuoso.

ARBOL

- **Producción precoz.** Para permitir conseguir lo más rápidamente posible ingresos que permitan afrontar los costos de establecimiento.
- **Producción abundante y regular.** Obtener cultivares que florezcan y fructifiquen abundantemente sin la necesidad de los requerimientos climáticos tan precisos.
- **Resistencia al viento.** Se deben seleccionar árboles cuyas ramas no formen pronunciados ángulos en “V” en sus uniones.
- **Resistencia a extremos de temperatura.** Como veremos es relativamente resistente, cuando más lo sea mejor.
- **Resistente a sales.** Debido a la existencia de muchos terrenos salinos y de aguas de riego con altas concentraciones de sales por lo deseable a este carácter.
- **Resistencia a estrés hídrico.** Es relativamente resistente pero cualquier mejora al respecto es importante.
- **Resistente a condiciones adversas de suelo.** Se deben preferirse cultivares de amplia adaptabilidad a aquellos que exigen suelos ligeros.
- **Vigor moderado o reducido.** En cierta medida facilita la floración por lo que es preferible.

- **Hábito de crecimiento extendido.** Con esto se facilitaría la cosecha y aumentaría la resistencia al viento. (Galán, 1987)

Tal vez una posibilidad a explorar para esta especie es induciendo mutaciones en los meristemas apicales por agentes mutagénicos. (McConchie and Batten, 1991)., para poder producir poliploides cuya opción está por demostrarse. La propagación por cultivo de tejidos si permitiría, por el contrario, una rápida aceleración del proceso de multiplicación de nuevos cultivares, y en este sentido sería muy positivo iniciar estudios al respecto.

VARIEDADES Y FORMAS

Se conocen formas propagadas por semilla, casi comparables a variedades botánicas. Por ejemplo, la conocida como Litchi de las montañas se considera derivada de los tipos cultivados en la región de Kwantung. Se han citado muchas variedades gran número de ellas en China y en la India. (Chandler, 1962).

Existen considerables sinonimias. La gran mayoría de las variedades comerciales de los distintos países productores tienen origen chino y se exponen con los nombres comunes.

Las variedades se distinguen por sus características; requerimientos climáticos, calidad de la fruta, maduración y grado de alternancia que se observa, las describiremos a continuación:

Bengal

Sinonimias: Bedana, Brewster en Australia su época de recolección: temprana en Florida, Hábito de crecimiento: árbol moderadamente vigoroso de porte extendido.

Características del fruto: forma acorazonada. Peso 17.25 g con 20 g de promedio. Color rojo fuerte. Buena calidad, piel gruesa, pulpa en torno a 65 % en peso, semilla puntiaguda y muy grande, en torno a 20 – 35 % de abortos.

Brewster

Es conocido como Chen Zi, Royal Chen, con la época de recolección muy temprana, de origen desconocido crece como árbol grande, vigoroso y de crecimiento erecto, ramificación con buenos ángulos. Sus frutos son de forma elíptica, pesan de 14 25 g con 19 g promedio, la pulpa en torno a 74 % de color brillante, calidad aceptable, pero algo acuosa, aunque firme, algo difícil de pelar y de sabor ácido pronunciado, salvo que esté bien maduro, semilla oblonga y de mediana a grande. 30 – 50 % de abortos. Necesita un invierno severo para florecer bien.

Floridian

Es de recolección temprana, similar a Brewster, pero de menor tamaño (18 g). Semilla de mediana a grande, escasa producción de frutos con semilla abortada. (Stern *et. Al*, 1993).

Haak Yip (Ch. C.)

También se le conoce con el nombre de Hei yue, Oh Hia, Baidum, Woo Yip, de recolección intermedia, el árbol de vigor medio, ancho, pero compacto con ramas espaciadas y algo frágiles. El fruto es ovoide - redondo con anchos hombros muy característicos y con una sutura marcada en cada lado, pesa de 12 – 22 g, con 17 g de promedio, de color mate, piel delgada, calidad de buena a excelente con sabor dulce fragante y crujiente, pulpa en torno a 72 %.

Su nombre significa hoja negra. Su piel fina lo hace relativamente sensible a daños por insectos. (Galán, 1987).

Kway May Pink

Es conocida como Guei Wei, Bosworth, de recolección intermedia de origen Chino, es un árbol de vigor medio y de porte erecto. Los frutos son redondos, entre 15 – 28 g y 22 de promedio, son rosados, piel suave y moderadamente espinosa en la madurez y de calidad aceptable, la pulpa en torno al 73 %, semilla mediana y de buen número de abortos 20 – 40 %.

Su nombre significa sabor a canela o aroma a osmato dulce. Cuando está totalmente coloreado está sobremaduro.

No Mai Chee Late

Algunas sinonimias como No mici, Ci = Chee, Tsz = Tsze. Aunque su cosecha es tardía es de origen chino con crecimiento vigoroso y hábito compacto. Los frutos acorzonados 25 g, el color variable amarillo – rojo brillante, pulpa en torno al 84 %, piel de espesor medio, calidad excelente, semillas pequeñas y casi todas abortada.

Su nombre original significa bizcocho de arroz gelatinoso. El rendimiento en los subtropicos es desconocido, pues ha habido enormes dificultades para conseguir el material vegetal de China, donde sus frutos se pagan a tres veces el precio de los restantes.

Salathiel

Otros nombres con los que se conocen es Rodgers, No Mai Chee en Australia, es de origen desconocido y recolección tardía, los árboles son pequeños y compactos. Sus frutos ovoides esféricos con peso de 15 – 18 g. piel gruesa, de color amarillo a rojo intenso. Sabor excelente comparable con No Mai Chee Late, la pulpa en torno al 80 %, semillas muy pequeñas y casi todas abortadas.(Galán, 1987).

Tai So

También encontramos sinonimias como Da Zao, Mauritius, Kwai Mi, Anne May Wong, Hong Huey, Maw Hong, King Cheng, Sweet Cliff, Wai Chi. En los cultivares en los países en donde se produce este fruto, es originario de china con recolección temprana, el árbol es muy vigoroso con copa muy abierta y ángulos agudos y débiles entre ramas, sensible al viento, frutos ovoides a acorazonados moderadamente grandes, peso 15 – 35 g y 24 g de promedio, color rojo brillante pero algo oscuro en la madurez. Piel delgada, calidad aceptable, con sabor agridulce en torno a 71 % de pulpa, semilla grande pro con un 15 – 20 % de abortos. Galán (1987).

Su nombre significa gran cosecha. El fruto no es de buena calidad hasta que está totalmente maduro y entonces su color no es óptimo.

Wai Chee

También conocido como King Cheng en Tailandia, Sweet Cliff en Finlandia y Wai Chi en Australia, de origen chino es muy tardía el árbol de vigor medio, de

aspecto compacto, ramas cortas, de crecimiento erecto pero susceptible a ruptura por viento.

Fruto redondo, algo pequeño peso 17 g de pobre color hasta que está totalmente maduro, en que se vuelve rojo con un tinte amarillo. Pulpa de buena calidad con sabor dulce, aroma peculiar y textura suave, blanda y jugosa. Semilla pequeña a media ovoide y con 30 – 50 % de abortos.

Su nombre significa Litchi apreciado o Litchi apreciado del río Wai.

ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Aunque se conoce poco acerca de la fisiología del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), aunque se ha señalado que su carbonado es el clásico en C₃ que corresponde a una asimilación del anhídrido carbónico atmosférico por carboxilación diurna de ribulosa bifosfato. (Menzel and Simpson, 1992).

Fases del Desarrollo Reproductivo

Los eventos reproductivos al igual que para otros frutales comienzan con la iniciación de las yemas florales tras la iniciación ocurren una serie de estadios que pueden reseñarse como sigue:

1. Diferenciación de panículas (iniciación – emergencia).
2. Crecimiento de panículas.
3. Floración (antesis, dehiscencia de anteras y polinización).

4. Fructificación (cuajado o madurez).

La duración total del desarrollo reproductivo puede cifrarse entre 6 y 8 meses, aunque existen variaciones notables según cultivares y ambientes, y a menor escala entre árboles del mismo cultivar o entre ramas del mismo árbol. (Scholefield, 1982).

Iniciación Floral

El problema fundamental para su explotación comercial es su irregular producción. Esto a falta de iniciación floral, si bien fallos de cuajado y amarre final debido a condiciones adversas. Por esto debemos conocer las condiciones que presenta este fenómeno para la rentabilidad de la explotación de Litchis.

Como se ha mencionado las flores se producen en la madera del año, que normalmente proviene de yemas de brotes que no produjeron flores en el año anterior que incluso florecieron pero no cuajaron. (Singh and Sing, 1994).

El proceso no difiere básicamente de lo observado en otras especies frutales y así, el típico domo vegetativo al llegar la iniciación se aplana y ensancha elevándose rápidamente ambos lados del ápice. El desarrollo de las distintas partes florales va a proceder en sucesión acropétala sin la existencia de una fase durmiente entre la iniciación y la antesis. La iniciación sucede normalmente en invierno (Noviembre – febrero en el hemisferio Norte y Mayo – agosto en el hemisferio Sur).

Aunque se haya tenido teóricamente que en los SUBTROPICOS existan bajas temperaturas para disparar la iniciación floral, en los Litchis aunque sean aquellos propagados de forma vegetativa tardan varios años en florecer. A esto le llamamos juvenilidad con relación a la iniciación floral.

Este periodo juvenil dura para las plantas de semillas entre 6 y 25 años y para las plantas acodadas entre 3 y 6 años aunque se ha señalado que acodos procedentes de ramas largas florecen frecuentemente en China y otros lugares al año de la plantación. (Tworkoski and Young, 1990).

Aunque se requiere una forma precisa la influencia de los procesos fisiológicos y el medio ambiente en la iniciación floral, está aceptado que el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), necesita un periodo de dormancia vegetativa para que se produzca aquella. Por lo que puede inducirse aparentemente por distintos factores entre los que puede inducirse aparentemente por distintos factores entre los que destacan las bajas temperaturas, estrés hídrico, factores nutricionales, el anillado y las aspersiones de fitohormonas.

Diferenciación de Panículas

Tras la iniciación del eje primario de la inflorescencia se alarga y aparecen los primordios de las ramas secundarias. Las ramas secundarias proceden en forma similar desarrollándose las diferentes partes florales en las axilas de las brácteas del eje principal y sus ramas. Cada primordio central se expande longitudinalmente y se diferencia en 2 –4 lóbulos vellosos del cáliz, mientras que los primordios de las

anteras se diferencian a su vez en las axilas de este. Dos protuberancias laterales se desarrollan a partir del primordio central para convertirse en carpelos.

Tanto la estructura futura de la panícula como el número y la proporción de flores de los distintos tipos, al igual que su distribución espacial, quedan fijadas en el proceso de diferenciación de aquella sin que se haya estudiado el efecto de las condiciones ambientales o culturales sobre estas características. Las panículas aparecen normalmente en dos o tres flujos, desarrollándose primero las ramas terminales. (Tworkoski and Young, 1990).

Las panículas son generalmente mixtas, la proporción de flores parece aumentar en los climas subtropicales para la iniciación contra la dormancia, en el otro extremo se ha reportado casos de panículas pequeñas totalmente con hojas y una sola flor terminal, consecuencia probablemente de un estímulo marginal para la iniciación.

Crecimiento de la Panícula

Este es sigmoideal y se completa normalmente en 5 a 8 semanas si bien existe una variación considerable dentro incluso de las panículas del mismo árbol. (Tworkoski and Young, 1990).

Las elevadas temperaturas aceleran no solo el crecimiento de la panícula sino también todo el proceso reproductivo y lo contrario por debajo de 0⁰ C destruyen la inflorescencia. No obstante, cuando las yemas terminales sufren congelación justo

antes de la emergencia de las panículas, se desarrollan un número mayor de panículas axilares.

Floración

La emergencia de la panícula es el primer signo de la floración en esta especie. Existen grandes variaciones tanto en el número total como en el porcentaje de los distintos tipos de flores con diferencias considerables según cultivares, condiciones ambientales e incluso entre árboles y panículas.

Estando usualmente comprendida la proporción de flores funcionalmente femeninas entre el 10 y el 60 % del total.

La duración de todo el proceso de floración (anthesis o polinización) está comprendida entre 20 y 45 días según las estaciones y emplazamientos sin importantes influencias varietales.

La anthesis, floral ocurre tanto durante el día como en la noche, en las primeras horas de la mañana. Las temperaturas por debajo de 8° C impiden la apertura floral pero esto ocurre tanto en estaciones lluviosas como secas, aunque en periodos muy secos las flores jóvenes pueden deshidratarse y no desarrollarse. Las temperaturas nocturnas elevadas, por encima de 21° C, reducen el periodo de la apertura floral femenina.

La Dehiscencia de las Anteras

Empieza aproximadamente 24 horas después de las antesis y dura unos tres días, aunque no todas las anteras dehiscen simultáneamente. Si bien está ocurre de forma continua, lo hace más frecuentemente entre las 8 y las 10 horas sin efecto aparente de las condiciones ambientales, culturales o genéticas. La viabilidad del polen de las flores tipo III es superior a las de tipo I y ésta a su vez es superior a las de tipo II. (Galán, 1987).

Los estigmas son receptivos desde que comienzan a dividirse en lóbulos persistiendo esta funcionalidad hasta 3 días tras la antesis, pero con mayor receptividad 75 % durante el día siguiente a la apertura floral. Una vez que cesa esta condición se desecan y pierden su aspecto brillante.

Aunque se ha señalado Samson (1991), que la autopolinización puede ocurrir en un mismo árbol dado que coexisten en el tiempo flores funcionalmente masculinas y femeninas tanto en la misma como en distintas inflorescencias se reconoce generalmente en las flores de Litchi son autoestériles y requieren insectos para su polinización.

Fructificación

El cuajado de fruta en el Litchi varía entre menos del 1 % a más del 50 % dependiendo de árboles, cultivares y condiciones ambientales.

Este tema se ha estudiado muy poco en el Litchi aunque se haya señalado una clara correlación entre relación sexual y cuajado inicial. Puede señalarse, sin embargo, que normalmente para una plantación e incluso para un árbol dado existe solape entre flores funcionalmente femeninas y masculinas. (Stern, 1991).

El proceso de cuajado a madurez ha sido, sin embargo, bastante estudiado en esta planta, pudiéndose afirmar que la caída prematura de frutos se inicia inmediatamente tras la floración en forma bastante lenta durante un intervalo de 30 días, siendo los primeros en caer en que se ha producido el aborto del embrión. (Kadman and Slor, 1982).

LA PLANTA Y SU CULTIVO

PROPAGACIÓN

El método de propagación más utilizado es el de acodo aéreo. No obstante, su multiplicación es también posible por otros medios (semillas, injerto o estaca), que tienen diversa utilidad según los objetivos deseados. (Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

Este sistema de reproducción nos permite tener más posibilidades de mantener las características genéticas y fenotípicas de los árboles seleccionados en las nuevas plantas. (Abutiate and Nakasone, 1972).

Propagación por Acodo Aéreo

Es el método que proporciona los resultados más satisfactorios y el más utilizado. Como ventajas presentan sencillez de realizar y producción genéticamente iguales. Su inconveniente es el daño que se causa a la planta madre si se realizan gran número de acodos.

Puede hacerse en cualquier época, siempre que se disponga suficiente humedad y exista movimiento en la planta.(Ireta, 1975).

Se recomienda, seleccionar ramas entre 12 y 20 mm de diámetro y 45 – 60 cm de largo, que se escogen preferentemente del exterior del árbol, para facilitar trabajo, usar solo un eje, con crecimiento erecto.

Que su último crecimiento vegetativo maduro y sin que haya brotado recientemente ya que presenta un enraizamiento pobre. La mejor época para el acodo en los subtrópicos es la primavera. Deben evitarse, sin embargo, los periodos de excesivo calor.

Para realizar el acodo se elimina un anillo de corteza (con cuchillo o navaja). En torno a los 2 cm de largo en todo el perímetro de la rama y destruyendo la paca cambial. La sección opuesta y un pedazo de rama por debajo y encima de aquella unos 7.5 – 12.5 cm respectivamente). Se envuelve con una turba húmeda o cualquier otro sustrato que retenga la humedad suficiente, se envuelve con una bolsa de polietileno, y a veces con aluminio para proteger del sol, amarradas y bien cerradas para evitar perder humedad. (Ireta,1975).

Las raíces se inician a las 6 semanas se cortan en el momento en que se observan las raíces de color café en unas 6 – 8 raíces. El trasplante se debe cuidar y es preciso evitar dañar el joven sistema radicular. No debe realizarse en época seca y se aconseja eliminar, por recorte de hojas, aproximadamente la mitad de la superficie foliar.

Las ramas transplantadas, ya son plantas jóvenes, deben sembrarse en bolsas individuales de dimensiones de 15 X 15 X 35 cm llenas de mezcla bien drenada, y se mantienen en vivero preferentemente a la sombra o semisombra, regándolas abundantemente. Son necesarios al menos seis meses para conseguir un buen desarrollo radicular. (Schwentesiuss 2000).

Esperar, tras la aparición de 2 ó 3 flujos vegetativos, su endurecimiento al aire libre antes de su plantación en terreno definitivo.

En conjunto, desde que se inicia el acodo hasta que se pone la nueva planta en el campo, transcurren de 12 a 18 meses. (Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

Propagación por Semilla

En forma general se presume que el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), es una hibridación que si se produce a través de semillas produce plantas genéticamente degeneradas, por que se tienen árboles de 18 años y siguen siendo frágiles e improductivos.(Claridades Agropecuarias, 1998).

Periodo de utilización muy corto, y a los 5 días pierden su poder germinativo. Pueden conservarse hasta 6 semanas, envueltas en una capa de turba en nevera. También se preservan durante 3 – 4 semanas dentro del fruto. Para propagación solo se utilizan las que estén bien conformadas (llenas) y sin aborto del embrión.

Se siembran en un medio bien drenado, en posición horizontal y a una distancia de 1 – 2 – 5 cm.

Preferible una primera siembra en bandejas y un posterior transplante a bolsas individuales cuando las jóvenes plantas alcanzan 10 – 15 cm, uso en mejoramiento. (Galán,1987).

Propagación por Injerto

Presenta dificultades en injerto cuando la planta pequeña es muy tierna, el cambium es solamente activo en aproximadamente 1/3 de su circunferencia.

Se ha utilizado con diverso porcentaje de éxito tanto el injerto de aproximación, como el de costado, el de hendidura de corteza o el injerto a la inglesa. (Shcwentesiuss, 2000).

Propagación por Estaca

Aunque se han tenido resultados del 100 % de enraizado bajo 100 % de humedad no siempre es el éxito deseado. También necesita instalaciones caras y

complejas, proporcionando estos inconvenientes comercialmente sí experimentalmente.

Se siembran en primavera, aunque también se ha realizado a principios de otoño. Galán (1987). Madera semidura a duras tomadas de árboles jóvenes. Para facilitar el enraizado utilizar ácido Indolbutírico (IBA), ácido Indolacético (IAA) y ácido Naftalenacético (ANA), a una dosis de 200 y 5000 ppm.

Deben colocarse en una cama de propagación en medio lo más suelto posible bajo niebla y preferentemente con calor de fondo que permita una temperatura mínima de 24 con mejores resultados a 30 – 32° C.

Deben permanecer en la cama de enraizado de 3 – 4 meses, pasar las plantas a bolsas. Una vez transplantadas deben permanecer 15 – 16 meses en invernadero antes de pasar al campo. (Ireta, 1975).

PLANTACIÓN

Selección del Terreno

Esta especie es muy exigente en condiciones climáticas. En cualquier caso, es fundamental antes de hacer una plantación de Litchis, el disponer de datos climatológicos, suficientes, siempre constatando los datos del clima de cada sitio. Además de vías de acceso para aplicaciones y cosecha. (Abutiata and Nakasone, 1972).

Es recomendable intercalar entre los Litchis plantas de rápido comienzo productivo, para asegurar el retorno de la inversión, que plantar a una densidad mayor definitiva.

Densidad y Distancia de Plantación

Para proyectar las labores de preparación del terreno es necesario decidir tanto el marco como la posición de la plantación. De 100 – 400 árboles por hectárea que permitan realizar podas.

En algunos países mantienen densidades hasta de 1 200 árboles por hectárea, de porte pequeño, muy controlados, podados constantemente, accesibles que facilitan la cosecha, podas, aplicaciones, etc. (Claridades Agropecuarias, 1998).

En la Costa Mediterránea se usan marcos de 4 X 4 m ó 5 X 5 m. Variedades como Bengal con un marco de 6 X 6. (Abutiate, 1972).

Los marcos de plantación para los cultivares en los subtrópicos son los siguientes: Cultivares de menor porte: Wai Chee y No Mai Chee 10 X 5 m.

En climas fríos o suelos pobres se reducen los marcos 9 X 9 y 6 X 6 respectivamente, mientras que en los mejores terrenos de los subtrópicos resulta aconsejable llegar a 12 X 12 e incluso cultivares como Brewster por ejemplo 7 X 4 m. (Schwentesiuss, 2000).

Durante los primeros años el marco de plantación óptimo es de 12 X 6, con una densidad de 134 árboles por hectárea, pero a partir del quinceavo año, la plantación se distribuye a un marco de 12 X 12. INTERNET 7 Y 8.

PREPARACION DEL TERRENO

La plantación del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), puede realizarse en cualquier época del año, salvo en épocas muy cálidas, frías o con fuertes vientos. Convienen los días nublados en épocas de elevada humedad, frecuentes en primavera, final del verano y comienzos del otoño. Esta última época es la preferible si se dispone de riego abundante, pues la planta es especialmente exigente en agua durante su fase de implantación.

Interesa realizar un análisis químico del suelo que determine las cantidades necesarias de abonos que deben ser incorporadas antes de la plantación.

En los terrenos con pendientes de hasta el 10 % es aconsejable plantar los árboles en pequeños montículos o trincheras, pues se facilita el manejo y se mejora el drenaje.

Nos conviene establecer pasos de agua para evitar pérdidas de suelo una vez que se elige el diseño de plantación y preparación se realizan los hoyos, los cuales se hacen varios meses antes de la plantación, es aconsejable que sea dos veces más profundo que la altura de la bolsa en la que esté la planta.

La planta debe entutorarse al menos durante el primer año, para evitar daños en la raíz, es mejor colocar una protección individual que no solo preserve a la planta del viento, sino de la insolación y de temperaturas bajas eventuales. (Abutiate and Nakasone, 1972).

PODA

La poda es una actividad que se debe practicar anualmente; por lo general se realiza en tiempos de postcosecha, se usa con doble propósito primero para la formación del árbol y facilitar cualquier labor e incrementar la producción y por el otro la obtención de acodos. (Calderón, 1983).

Poda de Formación

Como ya se mencionó al hablar de la propagación, debe elegirse de un solo tallo, o al menos de un tallo al que se le eliminan las ramificaciones que tenga en el momento de acodarla. (Galán, 1987).

Para ello es preciso mantener un solo tronco hasta la altura deseada (por lo menos, 60 cm) y conservar luego 3 ó 4 brotes fuertes y bien espaciados que formarán las ramas principales del árbol. Eliminar las ramas que formen ángulos en “ V “ ya que se rompen posteriormente. Un claro objetivo de esta poda consiste en desarrollar suficientes terminales capaces de fructificar. (Rebour, 1971).

Podas Anuales

En su zona de origen prácticamente no se poda el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), la única labor es cortar los racimos de frutas con pedazos de rama 20 a 30 cm de largo, por lo que conviene eliminar aquellas ramas muertas, así como las que impidan el paso de luz. (Samson, 1991).

Poda de Control de Crecimiento

Se efectúa en plantaciones estrechas ejemplo 4 X 4 m, para evitar sobredensidad y conserven la exposición a la luz solar y la aireación.

Esta poda se efectúa cada 6 años y conviene realizarla tras la recolección de un año de gran cosecha, para permitir un buen desarrollo vegetativo en el siguiente año, normalmente improductivo.

Poda de Regeneración

Cuando los daños no son de tal gravedad, por helada, pero si han producido la muerte de ramas o incluso de parte del tronco principal, es preciso efectuar una poda posterior que permita recuperar el árbol.

Esta poda no se debe realizar inmediatamente después de la helada, sino hasta esperarse al menos a que los daños se manifiesten en toda su magnitud cuando la helada ha sido muy fuerte, es esperar a la primavera siguiente, cuando emita brotes nuevos, para que los dañados sirvan como protección de los golpes de sol en es época del año. (Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

Podas de Floración (Anillado).

Se ha descrito en varios trabajos. esta operación permite en ocasiones superar parcialmente el errático compartimento productivo de esta especie. Se efectúa realizando una incisión de aproximadamente 0.16 – 0.4 cm en la circunferencia de la rama a anillar ya sea sobre la rama principal o sobre ramificaciones primarias, y como mínimo aquellas que tengan 1.5 cm de diámetro en el punto de anillado los cortes deben pintarse con algún cicatrizante.

Los árboles a anillas deben ser bastante vigorosos para no producir daños a la planta ni se reduzca el tamaño del fruto para que estén bien nutridos.

Los resultados no son siempre satisfactorios y existen notables diferencias entre cultivares y condiciones climáticas.

El anillado no puede recomendarse como práctica general, ya que su uso continuo origina ralentación de crecimiento, frutos pequeños, quemado de hojas, muerte de ramas (sobre todo en años secos) e incluso muerte del árbol. (Galán, 1987).

FERTILIZACION

En cualquier programa de fertilización se debe partir con un análisis de suelo, así como pH que nos indique las características del suelo donde crecerán las plantas. (Trocme, 1979). A falta de esto se puede usar dosis en base a parámetros fisiológicos, es evidente que las diferencias en suelo como en clima, prácticas culturales y tipo de explotación influyen sobre la cantidad de fertilizante a aplicar, pero sirven de punto de partida al productor. (Hoda and Syamal, 1975). También pueden ser modificados por extracciones de cosecha y en base a los análisis periódicos de suelo y foliares. En todo momento debemos estar pendientes de la aparición de síntomas foliares de deficiencias o excesos nutricionales que deben corregirse rápidamente, aunque es más deseable tratar de evitar que los mismos se produzcan.

Varios puntos deben ser considerados en la fertilización de Litchi. (*Litchi chinensis* Sonn).

- a) Las raíces son superficial por la forma de propagación por lo que los fertilizantes deben incorporarse por una labor.
- b) Debemos evitar concentraciones en torno a las raíces. De hecho, no debemos colocar dentro de un círculo de 50 cm de diámetro a partir del tronco en árboles jóvenes.

- c) El árbol debe estar en un estado de dormancia por unos tres meses antes de la floración. Por lo que se recomienda aplicar en o antes de la recolección para estimular solo el primer crecimiento vegetativo tras la floración, que es precisamente el que podrá portar la siguiente cosecha. (Menzel *et. Al*, 1992).

- d) Si existe riesgo de helada deben aplicarse los abonos solo en primavera y comienzos de verano para evitar que la planta esté en crecimiento activo en invierno.(Schwentesiuss, 2000).

Recomendaciones Generales

Durante los primeros años es aconsejable incorporar grandes cantidades de abono y materia orgánica. Las dosis van a variar según el tipo de suelo; lo correcto es equilibrarlo con las características del mismo.

Cualquier programa de fertilización tiende a obtener la máxima cosecha. El manejo de los fertilizantes debe dirigirse a la dormancia 3 – 4 meses antes de la floración.

Las reducciones drásticas de NPK paralizan sensiblemente tanto el crecimiento como el desarrollo del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), incluida la iniciación floral. Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

CUADRO 8. Cantidades De Nutrientes Gramos / Árbol / Año

Año	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
1	80	60	90
2	200	80	180
3	600	100	500
4	1000	120	900
5	1200	140	950
6	1300	140	1100
7	1400	150	1200
8	1600	160	1400

(Galán, 1990).

La fertilización orgánica se da en función de la edad del árbol y esta se multiplica por dos. Así un árbol de 1 año deberá recibir 2 kilos de materia orgánica por año. Uno de 10 años recibirá 20 kg. INTERNET 6.

CUADRO 9. Contenidos Estándar En Nutrientes En Hojas De Litchi En Queensland, Australia.

Elemento	Nivel Optimo
N %	1.3 - 1.4 (*)
P %	0.08 – 0.20
K %	0.8 – 1.2
Ca %	0.5 – 2.5
Mg %	0.4 – 0.7
Fe ppm	50 – 200
Mn ppm	30 – 500
Zn ppm	15 – 150
Cu ppm	5 – 15
B ppm	25 – 100
Na ppm	200
Cl %	0.05

* Los estudios efectuados hasta ahora sugieren que para restringir el crecimiento vegetativo y promover la floración es importante mantener el contenido de Nitrógeno en hoja por debajo de 1.5 %, especialmente cuando hay precipitaciones elevadas desde el verano hasta comienzos del invierno. Schwentesius (1997).

También se tiene la siguiente forma.

CUADRO 10. Dosis De Fertilizantes Comerciales Por Arbol De Litchi, Y Numero De Aplicaciones Según La Edad.

Edad En Años Del Arbol	Gramos De N Por Arbol Aplicados	Gramos De P Por Arbol Aplicados	Numero De Aplicaciones Al Año
1	70	0	3
2	100	0	3
3	150	0	3
4 - 5	300	150	2
6 - 7	500	250	2
8 - 9	1000	500	2
10 ó más	1500	750	2

Galán (1990).

CUADRO 11. Cantidad De Producto Comercial Por Arbol Según La Edad.

Años De Edad Del Arbol	Urea 46 %	Nitrato De Amonio	Superfosfato De Ca Simple 19.5 %	Superfosfato De Ca Triple 46 %	No. De Aplicaciones Al Año
1	152.17	208.95	0	0	3
2	217.39	298.50	0	0	3
3	326.08	447.76	0	0	3
4 – 5	652.17	895.52	796.23	326.08	2
6 –7	1086.9	1492.53	1282.05	543.47	2
8 –9	2173.9	2985.07	2564.10	1086.95	2
10 ó más	3260.8	4477.61	3846.15	1630.43	2

INTERNET 1, (Menzel et. Al, 1992c)

Extracción de Cosecha

Se ha determinado que 1 kg. de fruto extrae del suelo aproximadamente para su desarrollo 6.6 kg. de K_2O , 2.2 kg. de P_2O_5 , 2.2 kg. de, 1.6 kg. de CaO y 1.1 kg. de MgO . Resulta claro que la incorporación al suelo de N, P, K, Ca y Mg en cantidades variables según el rendimiento de los árboles será siempre muy recomendable.

Análisis Foliar

Las muestras deben tomarse de hojas procedentes de árboles sanos, libres de quemaduras de sol, síntomas de deficiencia y daños de plagas y enfermedades.

La primera toma de muestra de hoja es acompañada de una muestra de suelo. Ambos análisis deben tenerse en cuenta antes de emitir recomendaciones generales.

Para representar las muestras se eligen 20 árboles de un total de 3 hectáreas a lo largo y ancho de esta superficie, homogéneos en apariencia y de producción promedio con respecto a la parcela considerada.

La toma de decisiones se complica ya que no existe el nivel foliar de un elemento y la magnitud de las medidas correctoras a aplicar. (Galán, 1987).

Síntomas de las Principales Carencias

Los síntomas de deficiencia en Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), en base a experimentos son los siguientes:

Nitrógeno: crecimiento pobre, foliolos pequeños, cloróticos, con márgenes ligeramente enroscados, cuando es muy severa la deficiencia las hojas nuevas no maduran y se defolían. La floración y fructificación es muy escasa.

Fósforo: solo en casos extremos se presenta una necrosis marginal y foliolos con color marrón cobrizo.

Potasio: plantas con crecimiento reducido y pobre ramificación. foliolos pequeños. las áreas necróticas comienzan en los ápices y progresan hacia la base por los bordes de la hoja. Produce caída del follaje, el sistema radicular es reducido por no tanto como en el caso del Nitrógeno.

Magnesio: foliolos reducidos con pequeñas áreas necróticas paralelas y casi equidistantes de las venas centrales de los mismos. La ausencia de este elemento parece ejercer un efecto antagónico de la floración.

Calcio: foliolos de pequeño tamaño con áreas necróticas que aparecen a lo largo de los márgenes dándoles un aspecto festoneado muy característico. Su desarrollo radicular es reducido igual que para el potasio y magnesio.

Al margen de estas características descritas se pueden detectar típicos síntomas de deficiencia tanto en Zn, (hojas pequeñas y cortas con coloración normal y en ocasiones curvadas), como en Fierro (clásica clorosis) similares a la que presentan otros frutales.(Galán, 1987).

Algunas Observaciones

El manejo de fertilizantes debe estar dirigido a mantener el árbol en un estado de dormancia por 3 – 4 meses antes de la floración y así, en ocasiones, para obtener una abundante floración y buenos rendimientos, ha sido preciso dejar de fertilizar durante un año. Hay sin embargo que ser cuidadoso al respecto, pues las reducciones drásticas de N, P, K paralizan sensiblemente tanto el crecimiento como el desarrollo del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), incluyendo la iniciación floral. De forma análoga las aplicaciones foliares de Zn, B y Cu ejercen en ocasiones una acción positiva sobre los mismos fenómenos mencionados. (Hoda and Syamal, 1975).

RIEGOS

Especialmente crítico al inicio del establecimiento de la plantación. En la época juvenil y como una práctica de agostamiento para incentivar el cuajado de frutos se puede suspender el riego. INTERNET 6.

Aunque el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), tiene un requisito de agua alto no soporta la inundación ya que el agua estancada induce la putrefacción de la raíz. INTERNET 8.

Al diseñar un programa de riego para Litchis es preciso tener en cuenta una serie de factores, principalmente el clima, la planta y el suelo.

Previamente a la determinación de un programa de riego conviene recordar algunas observaciones.

- a) El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), es una planta bastante exigente de agua, en particular durante su fase de crecimiento. La precipitación óptima se sitúa en torno a los 1200 mm/año.
- b) La principal excepción a la anterior es durante el periodo anterior a la época de floración, puesto que las condiciones relativamente secas son ventajosas para detener el crecimiento vegetativo y estimular la iniciación floral.
- c) Las condiciones de excesiva o baja humedad durante la madurez del fruto pueden producir el rajado de los mismos.

Sistemas de Riego

Se pueden emplear diferentes sistemas de riego siempre que se tengan en cuenta las anteriores observaciones.

Riego por Inundación

El uso puede ser recomendable solo en aquellas regiones productoras con muy bajo costo de mano de obra y abundancia de agua, o donde la distribución de lluvias sea tan ajustada a las necesidades de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), que solo se necesite realizar riegos muy aislados. (Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

Riego por Microaspersión

Dado que el riego debe ser diseñado para permitir la aportación de los mismos requerimientos de un huerto adulto, es preciso tener en cuenta que los árboles muy grandes, con cosechas abundantes, puede necesitar hasta 800 l/semana. Pero pueden determinarse las necesidades hídricas por medio del uso de tensiómetros.

Así, se recomienda comenzar a regar cuando un tensiómetro instalado a 30 cm de profundidad lea 30 cb en suelos arcillosos y 10 cb en suelos arenosos y continuar hasta que el tensiómetro a 60 cm lea 0 cb, indicativo de que el suelo a llegado a CC.

La calidad de agua de riego es también importante pues son dañados con aguas salinas. Así no se recomienda regar con aguas que contengan más de 340 mg de sales solubles/l o con una CE de más de 64 μ s/m.

CUADRO 12. Recomendaciones Para El Riego Del Litchi En Algunos Lugares Subtropicales.

		Arboles Jóvenes	
		Superficie Del Suelo Cubierto	Cantidad De Agua Requerida
		Por El Arbol (M ²)	(L/Arbol/Semana)
Edad (Años)	Diámetro Copa (M)		
1	0.5	0.2	3 (1.5 X 0.2)
2	1.0	0.8	12
4	2.0	4.0	60
1	0.5	0.2	8
2	1.0	0.8	32
4	2.0	4.0	165

(Galán, 1990).

CONTINUACION CUADRO 12.....

Arboles Adultos

Fase	Cantidad
Maduración del primer flujo vegetativo tras la cosecha – comienza cuajado	Sin riego, salvo para evitar un severo estrés hídrico (sí se hace aplicar 10 – 15 mm)
Comienza – recolección	Aumento progresivo desde 10 – 15 mm/semana
Recolección – maduración primer flujo tras la cosecha	hasta 40 mm/semana 40 mm semana

(Galán, 1990).

PLAGAS Y ENFERMEDADES

El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), está relativamente libre de plagas y enfermedades importantes, incluso hay regiones, como Florida, donde no se requieren medidas de control. (Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

Numerosas plagas, entre otras ácaros, orugas, taladradoras de la corteza y tallos, áfidos, chinches, trips, escarabajos, dípteros, nemátodos, algas e incluso pájaros ardillas y murciélagos, han sido señaladas para varios países. (Adams *et. Al*, 1989),(Alatorre, 1999).

De entre ellos puede destacarse como de mayor riesgo para los subtrópicos el ácaro *Aceria Litchii* (*Eryphes*) Kiefer. Galán (1990).

Es una de las principales plagas que afectan el follaje del Litchi, provoca ampollas espesas y arrugas en la parte superior de las hojas, torciéndolas y bronceándolas.

Los huevos de éste ácaro, muy pequeños (0.04 mm de diámetro), redondos y blanquecinos, puestos sobre yemas vegetativas, eclosionando las ninfas en 3 –4 días y comenzando al alimentarse rápidamente tanto ninfas como adultos se encuentran normalmente cerca de la base de los pelos de la superficie ventral de la hoja.

Normalmente el ataque comienza por la parte inferior del árbol y progresa gradualmente hacia arriba la dispersión de esta plaga puede realizarse dentro del mismo huerto por pájaros, vientos o por otros animales incluyendo el hombre.

Control:

- Preparación de acodos a partir de plantas no infestadas.
- Inmersión de plantas acodadas cuando salgan del vivero en una mezcla de 50 ml de Dimetoato y 50 ml de agente humectante disuelto en 50 ml de agua.
- Si ya está infestado antes de la emisión vegetativa con Dimetoato 0.05 % o con Dicofol al 0.12 %. Aspersiones deben repetirse 2 semanas más tarde y luego mensualmente. (Galán, 1990).

Chinche de Campo (*Nezara viridula*).

Esta pica al fruto en árbol y facilita la entrada de microorganismos que ocasionan pudriciones diversas.

Áfidos

El único insecto de este tipo que ha sido señalado para esta especie es el áfido de los cítricos *Toxoptera aurantii* Boyer de Fons. Generalmente pueden observarse grupos de ninfas y adultos de color marrón – negruzcos en los jóvenes brotes vegetativos. Estos insectos chupan el jugo celular originando la distorsión de las hojas y exudan además un jugo azucarado que cae sobre las hojas y brotes más bajos. (Barbagallo *et al*, 1998).

Aspersión al 0.03 % de Fosfamidón, Dimetoato o Monocrotofos que sirven también contra moscas blancas. En los casos de infección repetirse el tratamiento a los 8 – 10 días.

Hormigas Rojas

La especie *Cecophyla smaragdina* Fabricius parásita al Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), y otros frutales.

Las hormigas forman su nido con varias hojas que cosen entre sí normalmente en la punta de los tallos. A parte de su acción protectora de áfidos y cochinillas frente a depredadores naturales, trasladan las ninfas de éstas últimas y en particular pueden morder seriamente al personal que recoge los frutos.

Control:

Efectuarse por la destrucción de nidos o por tratamientos al 0.1 % de BHC (hymexazol).

Moscas de la Fruta

Se han reportado daños debido a infestaciones secundarias de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied). Pese a que pueden depositarse un gran número de huevos en el arilo. Pocas larvas eclosionan en el intervalo de tiempo que va desde la puesta hasta el consumo del fruto.

Control:

Por medio de cebos, diversos productos químicos. (Galán, 1987).

Detección por Trampeo se usan trampas tipo Jackson y Amarillas (atrayente sexual). El Trimedlure principalmente sobre machos. El trampeo es la técnica para detectar oportunamente la presencia de la mosca en estado adulto, determinar su oscilación poblacional y su distribución geográfica.

Muestreo de Frutos la recolección de frutos hospederos de la plaga, permite conocer su distribución geográfica, la oscilación geográfica y los niveles de parasitismo. La recolección se efectúa en forma selectiva buscando frutos en condiciones óptimas de parasitismo (maduros, sin pudriciones y turgentes).

Control Químico el cebo químico, mezcla de Malathion y proteína hidrolizada (Un – Lure), actúa como atracción y estimulante alimenticio.

Control Autocida consiste en la esterilización y liberación en áreas donde se aparean como moscas silvestres. Esta técnica puede dar hasta un 40 % de reducción las moscas estériles son liberadas en números basados en datos de detección (3,000 a 8,000 adultos/ha).

Control Legal se realiza inspección y nebulización de vehículos con d – fenotrina, tratamiento con dibromuro de metilo de frutas en cantidades comerciales y confiscación y destrucción de pequeñas cantidades comerciales y confiscación y destrucción de pequeñas cantidades de frutos hospederos, potenciales portadores de la plaga.

Control Biológico algunas avispas son efectivas a pequeña escala, pero no se ha evaluado su efectividad a gran escala y su integración a un programa de erradicación. Se liberan los parasitoides *Diachasmismorpha longicaudata* y *Diachasmimorpha trioni*.(Crane et. Al, 1998).

Algas

El Alga *Cephaleuros virescens* Kunz, parasítica en numerosos frutales, es también plaga de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), en zonas húmedas. Su ataque se

manifiesta por la aparición de una excrecencia escamosa de color rojizo sobre hojas y tallo.

En los casos más severos cubre totalmente las ramas principales con la consiguiente pérdida de vigor del árbol.

Control:

Aspersiones sobre las áreas afectadas con oxiclورو de cobre (400 g/100 l de agua antes y después de la estación húmeda). (Galán, 1987).

Otras Plagas

Los pájaros, murciélagos incluyen en su dieta como alimentos favoritos los frutos maduros, e incluso verdes, del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn). Su control es difícil y se ha recomendado desde el uso de mallas para cubrir los árboles hasta los ruidos la caza controlada y las luces de noche. Dado que resulta caro es más eficaz el embolsado del racimo, además, protege de varios insectos y daños mecánicos. El material para el embolsado puede ser de tela de algodón o papel a prueba de humedad. Normalmente se colocan las bolsas una vez transcurrido el estado de cuajado (fruto mayor 2 g de peso). (Orlando, 1980), (Villa, 1980).

ENFERMEDADES

En cuanto a enfermedades, las más corrientes son:

- Podredumbres radiculares
- Patógenos del Sistema Aéreo
- Podredumbre de Postcosecha

Clitocybe tabescens causa la putrefacción de la raíz y generalmente ataca a los árboles de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), plantados en antiguas plantaciones de roble. Se sabe que este hongo se refugia en los pies viejos de roble en donde se propaga a las raíces del Litchi. (Gallegos, 1978).

También destacan manchas foliares provocadas por *Pestalotia pauciseta* y puede ser controlada a través de pulverizaciones de cal y azufre. Los líquenes y algas normalmente crecen en los troncos y ramas de los árboles de Litchi.

En la Postcosecha si las frutas están en ambientes calurosos y húmedos se favorece el crecimiento de levaduras. Es importante guardar las frutas en lugares frescos y secos. Con una buena circulación de aire. INTERNET 8.

CUADRO 13. Enfermedades Del Litchi

Nombre Común	Nombre Científico	Tratamiento	Dosis
Mancha de la hoja	<i>Alternaria sp</i>	Clorotalonil	2.5 l/ha
		Oxicloruro de Cu	0.6 l/ha
Antracnosis	<i>Collecotricum gleosporoides</i>	Propineb	1.5 kg/ha
		Bitertand	250 ml/100 l
		Sulfato de Cu	3 ml/l

Varias enfermedades han sido señaladas en los subtropicos. Pero no se han señalado medidas de control debido a la relativamente escasa magnitud de los ataques. (Galán, 1990).

OTROS PROBLEMAS

Quemaduras del Sol y Rajado de la Piel

Estos desordenes se pueden promover por elevadas temperaturas y por la baja humedad tanto del aire como del suelo. La posición del fruto en el árbol influye sobre la incidencia de ambos fenómenos siendo menos sensibles aquellos que se encuentran en lugares sombreados. (Galán, 1987).

Pardeamiento del Pericarpio

La pérdida de agua, produce manchas pardas en la cáscara, color brillante. En casos severos, las manchas se alargan y coalescen hasta que la superficie se torna

completamente parda. El sabor del arilo puede o no verse afectado adversamente por el Pardeamiento.

Daño por Frío

El almacenamiento a 1° C por 12 días seguido de la estancia a 20° C por un día, produjo Pardeamiento del pericarpio.

Deterioro del Arilo

El almacenamiento prolongado y la sobre madurez pueden provocar el deterioro del arilo (ablandamiento, pérdida de turgencia y apariencia traslúcida) y la pérdida del sabor. INTERNET 5.

CONTROL DE MALEZAS

Debe realizarse cuando los árboles son todavía pequeños, de lo contrario no podrán sobrevivir. Puede hacerse mediante labores o con herbicidas. En suelos poco profundos no es aconsejable controlar las malas hierbas por medio del laboreo, por que se puede dañar el sistema radicular.

El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), es un frutal al que se le puede aplicar un herbicida bien de contacto, como el Paraquat, o bien de traslocación, como el Glifosato, con muy buenos resultados. (Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

El cultivo de plantas de cobertera es particularmente apropiado durante los primeros 3 – 4 años de la vida del árbol y ha sido recomendado en varios países. (Galán , 1990).

Ha habido productores que lo han asociado con maíz, sandía, frijol, entre otros. Sin embargo se deben practicar siempre y cuando se cuente con el tiempo indispensable para la atención de ambos cultivos. (Claridades Agropecuarias, 1998).

COSECHA

Labores Previas

Se debe revisar regularmente el estado de los frutos para vigilar posibles pudriciones, a causa del mal manejo de la humedad. INTERNET 6.

El hecho de que este fruto no madure una vez recogido, hace especialmente importante determinar el momento apropiado de cosecha que permita obtener el máximo color con el mejor sabor, que para el Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), debe ser dulce.

De una forma general pueden indicarse como mejores criterios de madurez el peso de la fruta, junto al color de la piel y al aspecto de sus protuberancias. (Galán, 1990).

En la época de plena recolección la mayoría de los frutos de un árbol pueden cogerse ya de una sola vez, y para una variedad dada, durante un periodo comprendido entre 2 semanas y un mes.

Se ha detectado que el inicio de la madurez es de 100 a 110 días.

El corte es manual a 3 cm de la base del fruto en recipientes que contengan en su interior acolchados de papel o viruta. INTERNET 6.

También se efectúa cortando un pedazo de rama de unos 20 – 50 cm por encima de la panícula. Para facilitar la cosecha de los frutos altos se utilizan escaleras de mano o plataformas y si el árbol estuviera entutorado, serviría de soporte.(Galán, 1987).

RENDIMIENTO

El rendimiento mundial de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), bajo cultivo es variable; tenemos que algunas partes de Florida, E. U. Alcanzan rendimientos entre 20 y 25 toneladas por ha; la parte sur de China y el Norte de la India alcanzan hasta 30 toneladas por la misma unidad de superficie; en el caso de México los rendimientos en forma general oscilan alrededor de 2 –3 toneladas por hectárea, sin embargo, en Sinaloa se alcanzan rendimientos promedio de 7 y 8 toneladas. Estos rendimientos se alcanzan por la mayor densidad de plantación que manejan, acompañado de un manejo más eficiente. Claridades Agropecuarias (1998).

La elección de la variedad apropiada para cada emplazamiento es, sin duda, también importante. Se considera como rendimiento aceptable 60 – 70 kg./árbol adulto y año; en árboles aislados y de excelente desarrollo se alcanzan rendimientos de 125 a 130 kg./árbol. Ediciones Divulgativas (1993).

En la práctica no es, sin embargo, posible mantener esta producción anualmente por razones varias, incluyendo los fenómenos de alternancia típicos de esta especie. Galán (1990).

MANEJO DE POSTCOSECHA

El Litchi es una fruta muy delicada y perecedera, por lo que el mal manejo puede ocasionar que se determine la calidad; ante esto algunos productores han incursionado en varias técnicas de manejo como la utilización de frigoríficos y aplicación de ceras para lograr una mayor vida de anaquel.

Recomendaciones para Mantener la Calidad Postcosecha Indíces de Cosecha

- El color rojo
- Tamaño de la fruta (diámetro mínimo 25 mm).
- Los Litchis deben cosecharse completamente maduros.

Indices de Calidad

- Color rojo brillante sin áreas cafés o pardas.
- Arilo (porción comestible) jugoso y dulce; acidez de 30 ó mayor
- Ausencia de porciones y defectos.

Temperatura Optima

5° C intervalo; 1.5° C – 10° C dependiendo de cultivar y de la maduración del almacenamiento HR óptima 90 95 %.

Tratamientos Especiales

El color puede preservarse mediante una fumigación con SO₂ seguida de inmersión en ácido clorhídrico diluido; pero este tratamiento puede inducir un sabor desagradable. INTERNET 8.

Los trabajos realizados en Australia indican que pueden mantenerse los Litchis envasados en bandejas selladas con film de PVC o similar durante 4 semanas a 5° C y 95 % de HR sin o pérdida de calidad del fruto.

Otra actividad de manejo de Postcosecha es el secado y deshidratado de la fruta con daños físicos por manejo y cosecha; este se realiza de dos formas: por exposición al sol. Ambos procesos son efectivos para eliminar la humedad del fruto a través de su propia pared externa, pero se considera que el primero tiene más riesgo, ya que en un descuido la lluvia puede afectar la producción cuando va avanzando el proceso.

Selección

La selección del fruto la realiza personal capacitado, los cuales deben estar equipados con dentales que protejan al producto estar en contacto con el vestido o directamente con la piel, para evitar posibles contaminaciones con microorganismos. Deben estar equipados con vestimenta de color blanco para detectar fácilmente la suciedad y mantener constantemente altísimos índices de higiene. El personal seleccionará los frutos de base a la limpieza, recorte de pedúnculos, escobillado, fumigación. INTERNET 6.

Empaque

El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), generalmente se comercializa en cajas de 4.5 kg. sin embargo, las exportaciones desde Madagascar a Francia se realizan en cajas de 6 Kg en Florida se utilizan bolsas de polietileno de 6.8 Kg para la comercialización de Litchi dentro del país y hacia Canadá, Israel exporta cajas de 2 Kg a E. U. Díaz (1989).

También se usan cajas de cartón con capacidad para 10 libras; de hecho la fruta va a granel en el interior de la caja tiene 11 centímetros de alto y con la fruta se alcanzan a cubrir 10, con alrededor de 300 frutos.

Las cajas se estiban en Pallets de 100 en un empaque ventilado con un cuadro al centro para que succione el calor.

Canales de Comercialización

El mercado nacional se maneja directamente y el internacional a través de distribuidores, este inicia su movimiento cuando la fruta es colocada por el productor en el centro de Abasto de los Ángeles, donde es manejado por 2 ó 3 distribuidores.

También se han utilizado comercializadoras establecidas en México, con las que han llegado a Tokio; se han enviado muestras diferentes partes de Asia y a Amsterdam.

Precio de Venta

Los precios de venta se diversifican por las características de los compradores; en el caso de los productores tienen un precio de venta a los centros de Acopio y enfriamiento de \$ 22.00; los acopiadores lo comercializan en \$ 30.00. (Ediciones Divulgativas Internacionales, 1993).

Los precios de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), han tenido un repunte considerable, como ejemplo se tiene que en el año de 1993, al productor tuvo un mínimo de \$ 10.00 el Kg y un máximo de \$ 12.00 en tanto que para el año de 1997 el mínimo se colocó en 15 y el máximo en \$ 25.00 el Kg. (SAGARPA, 2000).

COSTOS DE PRODUCCION

Los costos de producción de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), por hectárea son muy variables, pues la densidad de plantación influye fuertemente en ellos.

Un huerto que produzca dos toneladas por hectárea, representa en promedio \$ 50,000 a \$ 60,000 con una inversión de \$ 15,000 a \$ 25,000 y con una relación beneficio – costo de cuando menos 50 %, lo que no se alcanza ni con la producción de granos como es el caso de maíz y frijol. Sin embargo los costos de producción son muy variables debido a la alternancia que se presenta en este cultivo, en los años con mayor producción se aumenta en forma considerable este debido a la inversión que se hace al comprar las cajas para empacar.

Los salarios por concepto de cosecha en un inicio son bajo, dada la facilidad para la recolección oscilando, por ejemplo en el estado de Sinaloa durante 1998 se pagaron de \$ 1 a \$ 2 Kg; al final de la cosecha los salarios alcanzaron cantidades de \$ 10 Kg, generalmente un cortador alcanza a acopiar hasta 100 kilogramos por día.

En el estado de Sinaloa, los costos oscilan entre \$18,000 y \$20,000. Compuestos principalmente por la inversión de cajas, mano de obra de corte, empaque, transporte. De estos el costo del flete es de \$ 3,000/tonelada y se calcula que el proceso de empaque y armado de la carga cuesta alrededor de \$ 6/kg. Marvella (1998), Rodríguez (2000).

CONCLUSIONES

Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), manjar de reyes, fruto de origen Chino cuyo cultivo es poco conocido, se ha convertido en una verdadera alternativa económica de producción para los hombres del campo Veracruzano y por no requerir de

insumos agroquímicos puede ser considerado como cultivo orgánico lo cual le da un valor mayor.

Con el paso del tiempo, el nombre, pronunciación y escritura de este fruto ha variado, y lo mismo se le conoce como Lithci, Lichi, Lichee, Leechee, Lychee, Lychee, Laichi, Licy, que como mamoncillo chino, avellana china y cereza China.

El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), es una planta perenifolia de gran desarrollo, que tenga a medir entre 10 y 12 metros de forma redonda y desparramada, tronco grueso y áspero y con ramificaciones a baja altura, es un árbol atractivo que requiere mucho agua pero no enfrenta problemas de plagas u otras enfermedades.

Sus frutos color oscuro brillante, grandes y fragante, se dan en racimos de una a varias docenas. Cada uno es de forma redonda u ovoide de dos a cuatro centímetros de largo y peso aproximado de 15 a 35 gramos. Su pulpa es blanca translúcida y jugosa, de consistencia semejante a la uva y aroma agradable.

Se señala que los árboles de Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), procedentes de semilla tienden a ser muy variables y la mayor parte de ellos producen frutos de baja calidad, comparados con los propagados por acodo aéreo. Por otro lado del largo periodo para producir, las plantas obtenidas por semilla normalmente no empiezan a producir antes de los 15 años, a comparación de los 4 ó 5 de un árbol por acodo aéreo.

Este cultivo requiere de climas tropicales de temperaturas de 25 a 25° C, precipitación de 1600 mm anuales con una humedad relativa en los meses lluviosos del 83 %, requiere suelos profundos de aluvión con superficie materia orgánica, de textura media y con un pH de 5.5, Veracruz cuenta con un potencial productivo para este cultivo de aproximadamente 200 mil hectáreas, actualmente se tienen establecidas 200 hectáreas con 110 productores, los principales municipios son: Tuxpan, Tlapacoyan y Martínez de la Torre. Entre los municipios que tienen potencial están, Ozuluama, Tampico Alto, Tempoal, Tantoyuca, Papantla, Tihuatlán, Cazones, Alamo Temapache, Misantla, Colipa, Yecuatla, Actopan, Puente Nacional, Jamapa, Cotaxtla, Tlalixcoyan, Medellín, Cuenca de Papaloapan y otros municipios del sur del estado.

En México, el primer lugar a donde llegó esta fruta es Sinaloa.

En el país, la superficie ha crecido en forma explosiva durante los últimos años, y cifras reciente indican que en un poco tiempo podrían cuadruplicarse, por lo que posiblemente el aumento de la oferta rebasará el crecimiento de la demanda, sobre todo en el mercado nacional, presionando sobre los precios al productor, Sin embargo, México puede aprovechar algunas ventajas para orientar su producción al exterior, como la cercanía del mercado estadounidense y la época de cosecha de mayo a julio cuando la demanda del mercado europeo no está satisfecha.

La ignorancia respecto al manejo adecuado de la planta, el desconocimiento de la fruta entre los consumidores, la falta de información sobre las opciones de

exportación y el acceso a muchas otras opciones productivas, constituyen todavía cierto obstáculo para llegar a una producción comercial importante.

Lo que se requiere, además de que la gente conozca más de esta fruta para consumirla, es que los productores trabajen con una visión empresarial aunque tengan media hectárea, y dejar a un lado el autoconsumo, el costo de producción de esta planta es barato y las ventas son elevadas.

Creo que en esta región debe abocarse a la producción de esta fruta, nosotros no tenemos vocación granelera, pero puede aprovecharse que la fruta es muy apreciada en los países de clima frío y que, precisamente en los del primer mundo todo lo tropical es bien pagado.

BIBLIOGRAFIA

ABUTIATE, W. S. And NAKASONE, H. Y. 1972. Studies of vegetative propagation of the lychee (*Litchi chinensis* Sonn) with special reference to graftage. Ghana Journal Agricultural Science, 51: 201 – 212.

ADAMS, C. R; BAMFORD K. M; EARLY, M. P. 1989. Principios de Hortofruticultura edit. Acribia, S. A. pag. 79 - 111 - 125 plagas y enfermedades.

ALATORRE R. GUZMAN F. A. 1999. Nemátodos parásitos de insectos. Potencial de Nemátodos entopatógenos en el control de plagas. Pag 13 - 22

BARBAGALLO S. CRAVEDI P. PASQUALINI E. PATTI I. 1998. Pulgones de los principales cultivos frutales. Bayer. Ediciones Mundi - Prensa . Pp 90 - 92

BATTEN D. LLOYD J. AND McCONCHIE C. 1992. Seasonal variation in Stomatal responses of two cultivars of lychee (*Litchi chinensis* Sonn).australian Journal of Plant Physiology 19, 317 – 29

CALDERON A. E. 1983. La poda de árboles frutales. Edit. LIMUSA. Pag. 527 – 530

Claridades agropecuarias 1998. La fruta más fina del mundo. Pp 32 - 48

CHANDLER W. H. 1962. Frutales de Hoja Perenne UTEHA. Pag 310 – 324

CHANDLER, W. H. 1958. "Evergreen orchards" 2nd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia 535 pp.

CHEN W. S. 1990. Endogenous Growth Substances in Xylem and Shoot Tip Diffusate of Lychee in Relation to Flowering. Hortscience, Vol. 25 (3), March 314 – 315

CRANE, J. H., C. F. BALDERI, R. J. CAMPBELL, AND R. J. KNIGHT. 1998. The lychee in Florida. Univ. Fla. Coop. Ext. Serv. Fact Sheet HS - 1 8 pp.

DEULLIN R. ET TRUPIN F. 1965. Transporte maritime des litchi. Fruits, 20 (7): 341 – 343

DIAZ C. E. 1989. El cultivo del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn) Monografía, Buenavista, Saltillo, Coahuila. Pag. 10 – 12

EDICIONES DIVULGATIVAS INTERNACIONALES. 1993, control natural de enfermedades y plagas en los cultivos. Grupo Agricultura y Cría No. 7

GALAN S. V. 1987 "EL Litchi y su cultivo". Estudio FAO Producción y Protección Vegetal: 83

GALAN S. V. 1990. Frutales tropicales en los subtropicos. Aguacate - mango - litchi y Longan. Ediciones Mundi - Prensa. Pag 95 – 128

GALLEGOS L. HECTOR M. 1978. Enfermedades de Cultivos en el estado de Sinaloa. CIAPAN. SARH. Pag. 155 - 161

GARCIA R. I. 1990. Cultivo del Litchi en la Costa Mediterránea. Consejería de Agricultura y Pesca Delegación. Edit. Neografis, S. L. Madrid Hojas Divulgadoras 2 - 24.

HODA, M. N. and SYAMAL, N. B. 1975. EFFECT OF ZINC AND growth regulators on sex, fruit formation and abscission layer in litchi. Science and Culture, 41 (9): 448 – 450. De Horticultural Abstract. 46, 9739.

INTERNET 1 http://serpientedgsca.unam.mx/rer_gomezcr.html

INTERNET 2. frutasana.com/pagina/litchi.htm

INTERNET 3. <http://www.ag.vt.edu/ipmcrsp/meetings/guatemalaresearch/guatemala>

INTERNET 4. <http://www.rendrus.org.mx/2k30-htm#>

INTERNET 5. [Personales.mundivia.es/schrande_gomera/litchi.htm](http://personales.mundivia.es/schrande_gomera/litchi.htm).

INTERNET 6. [Www.apectarif.org](http://www.apectarif.org).

INTERNET 7. <http://www.unex.es/botanica/rosidae/sapindac.htm>

INTERNET 8. www.floraguide.es/arboles/Litchinensis.htm.

IRETA O. A. 1975. Estudio sobre la propagación del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn), por el método de acodo aéreo en el Valle de Culiacán". Agricultura Técnica en México 3 (11): 418-423.

KADMAN, J. AND SLOR, E. 1982. Litchi growing in Israel. Alon Hanotea, 36 (10): 673 – 688.

MARVELLA C. 1998. ANALISIS. AGROINDUSTRIA. México en posibilidades de aumentar las exportaciones de litchi.

McCONCHIE C. A. AND BATTEN D. J. 1991. Fruit Set in Lychee (*Litchi chinensis* Sonn). Variation between Flowers, Panicles and Trees. Aust. J. agric. Res., 42, 1163 – 72.

MENZEL C. M AND SIMPSON D. R. 1992. Flowering and fruit set in lychee (*Litchi chinensis* Sonn) Journal of Horticultural Science. 66 (3) 335 - 344

MENZEL C. M. AND PAXTON B. F. 1986. The effect of cincturing at different stages

of vegetative flush maturity on the flowering of litchi (*Litchi chinensis* Sonn). Journal of Horticultural Science 61 (1) 135 - 139.

MENZEL C. M; HAYDON G. F. AND SIMPSON D. R. 1992c. Mineral nutrient reserves in bearing litchi trees (*Litchi chinensis* Sonn). Journal of Horticultural Science 67, 149 - 60

MILLER D. C. 1945. Fruits of Hawai. Description, Nutritive Value, and use. University of hawaii pag 58 - 59

OCHSE J. J; SOULE M. J; DIJMAN Y C. WEHLBURG 1980. Cultivo y mejoramiento de Plantas Tropicales y subtropicales. Vol. I Ed. LIMUSA, México pp. 794 - 798

ORLANDO T. 1980. Estudio sobre los hospederos potenciales de la mosca del mediterráneo. (*Creaticas capitata* Weid). Con énfasis en las presentes en el área del soconusco, Chiapas. México. SARH. Pag. 70 - 71.

PANTASTICO E. R. B. 1979. Fisiología de la Post recolección. Manejo y utilización de frutas y Hortalizas tropicales y subtropicales CECSA pp 244 - 258, 387.

PORTER C. L. 1967. Taxonomy of flowering Plants

REBOUR H. Frutales mediterráneos 1971. Ediciones Mundi - Prensa. Pag 287

RODRIGUEZ C. Ma. A. 2000. Análisis estratégico de la Comercialización de Litchi en México. Trabajo de observación. Estudio y obtención de información pag. 45 – 47.

SAGARPA. Potencial Productivo de Litchi en Veracruz.

SAMSON J. A. 1991. Fruticultura tropical. Edit. LIMUSA pag. 354 - 356.

SANCHEZ M. 1999. EL FINANCIERO. Enorme potencial de México para cultivar litchi; la demanda supera su producción.

SCHOLEFIELD, P. B. 1982. A Scanning electron microscope study of flowers of avocado, litchi, macadamia, and mango. Scientia Horticulturae, 16 (3): 253 – 262.

SCHWENTESIUS, R, R. 2000. El Litchi la fruta más fina del mundo Mercado Mundial y Perspectivas para México. México UACH pp 95.

SINGH P. AND SING I. S. 1994. Physico - chemical changes during storage of litchi (*Litchi chinensis*) beverages. Indian Journal of Agricultural Sciences 64 (3): 168 - 170

SOTO, A. L. E 1998. El cultivo de Litchi en Sinaloa Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Sinaloa. En: XI Curso Internacional de Actualización; Fruticultura Avanzada; Cultivo, Manejo y Exportación. Fundación Salvador Sánchez Colín. CICTAMEX, S. C. Ixtapan de la Sal pp 129 - 135 México

STERN A. R. ADATO I. GOREN M. EINSTEIN D. AND GAZIT S. Effects of autumnal watter stress on litchi flowering and yield in Israel. *Scientia Horticulturae* (54)295 - 302.

STERN R. A; GAZIT S; EL - BATSRI R. AND DEGANI C. 1993. Pollen Parent Effect on Outcrossing Rate, Yield, and Fruit Characteristics of "Floridian" and "Mauritius" Lychee. *J. Amer. Soc. Hort. Sci* - 118 (1): 109 114.

STEVEN J. R. Underhill, SIMONS D. H. 1993. Lychee (*Litchi chinensis* Sonn) pericarp desiccation and the importance of postharvest micro - cracking. *Scienti Horticulturae* (54); 287 - 294

TINDALL H. D. 1994. Sapindaceaeous fruits: Botany and Horticulture. *Horticultural Reviews*. V - 16 pag 143 - 189

TROCME S. GRAS R. 1979. Suelo y fertilización en fruticultura. Ediciones Mundi – Prensa pag. 197 – 309.

TWORKOSKI T. J. AND R. S. YOUNG 1990. Rate and time of triclopyr application to control Virginia creeper in a peach orchrd. *Hosrtscience* 25: 443 – 445.

VILLA R. B. Revisó. 1980. National Academy of Sciences. Control de Plagas de Plantas y Animales. Problemas y control de plagas de Vertebrados. Edit. LIMUSA

pag. 79 – 82

YOUNG, T. W. AND SAULS, J. The mango industry in Florida. Florida Cooperative Extension Service. Bulletin 189

ZEWN, A. C. AND WET, J. M. J. 1982. Dictionary of cultivated plants and their region of diversity. 2nd Ed. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen.