

SEP

TL
R52
2004

OK
SEIT

**DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA
AGROPECUARIA**

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO No. 2
"Ing. José Alberto Navarrete Ruiz"

MICROAMBIENTES DE LUZ Y ESTABLECIMIENTO DE
Hylocereus undatus (Britton & Rose) CACTACEAE

TESIS

que presenta:

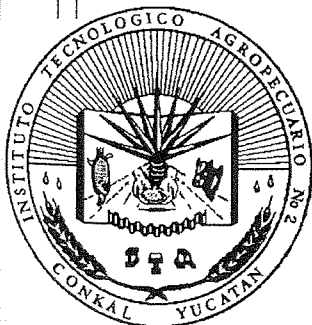
MARÍA FERNANDA RICALDE PÉREZ

Como requisito parcial para obtener el título de:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Conkal, Yucatán, México

2004



BIBLIOTECA CICY

Contenido

Página

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Familia Cactaceae.....	3
2.1.1. Usos de las cactácea.....	4
2.1.2. Características de la familia.....	5
2.1.2.1. Morfología y fisiología.....	5
2.2. Las pitahayas.....	6
2.2.2. Ubicación taxonómica.....	7
2.2.3. Origen y distribución.....	7
2.2.4. Características generales.....	8
2.2.4.1. Tallo.....	8
2.2.4.2. Flor.....	9
2.2.4.3. Fruto y semillas.....	9
2.2.4.4. Hábito de crecimiento.....	11
2.2.5. Importancia.....	11
2.2.6. Usos.....	11
2.2.7. Comercialización.....	12
2.2.8. Cultivo y cosecha.....	13
2.3. Crecimiento y Productividad.....	14
2.3.1. ¿Qué es crecimiento?.....	14
2.3.2. Productividad.....	15
2.3.3. Fijación de CO ₂	15
2.3.4. Metabolismo Ácido de las Crasuláceas (CAM).....	16
2.3.5. Tipos de metabolismo CAM.....	19
2.4. Microambiente.....	20
2.4.1. Temperatura.....	21
2.4.2. Flujo de fotones para la fotosíntesis (FFF).....	24
2.4.3. Fotoinhibición.....	27
2.4.4. Humedad del suelo.....	30
III. OBJETIVOS.....	32
3.1. Objetivo general.....	32
3.2. Objetivos particulares.....	32
IV. HIPÓTESIS.....	33
V. METODOLOGÍA.....	34

VI. RESULTADOS.....	38
VII. DISCUSIÓN.....	44
VIII. CONCLUSIONES.....	49
IX. MATERIAL DE REFERENCIA.....	50
9.1. Literatura citada.....	50
9.2. Apéndices.....	56

Abstract.

Cacti are receiving worldwide recognition because the culture of many species within this family is becoming a profitable activity, especially in areas with adverse climatic conditions. *Hylocereus undatus* is a climbing cactus with high potential as a fruit crop; however, there are few reports about its environmental requirements for establishment. In order to determine the optimal light microenvironment for growth and establishment of *H. undatus*, I conducted a field experiment in Yaxcopoil, Yucatán. 36 cuttings of *H. undatus* were located on three different tree supports: *Piscidia piscipula* (ja'abin; Leguminosae), *Lysiloma latisiliquum* (tzalam; Leguminosae) and *Bursera simaruba* (chaká; Burseraceae). I established 12 treatments with three repetitions on a two-factor arrangement: support and light level. Cuttings were exposed to four different light levels: 100%, 60%, 40% and 20% of total ambient photosynthetic photon flux (PPF). Highest growth occurred for plants growing under 60% PPF (114.37 ± 16.46 cm), followed by plants growing under 40% PPF (82.67 ± 10.22 cm), 20% PPF (78.88 ± 11.81 cm) and exposed to total ambient PPF (73.47 ± 12.4 cm), respectively. However, there was no statistical difference for stem length and PPF ($p > 0.556$). This reflected the tendency of stems of climbing cacti to elongate under partial shading. This is the case of *Hylocereus polyrhizus* and *Selenicereus megalanthus*, for which stem total length is higher under 40% PPF and 30% PPF, respectively. Also, there was no statistical difference neither between stem length and tree support ($p > 0.332$), nor number of branches for plant under the different light levels ($p > 0.62$). Highest maximum quantum efficiency (Fv/Fm) occurred at 7 am for all treatments. At noon, Fv/Fm showed a small decrease (< 0.2) for exposed cuttings ($p < 0.016$) that received a total daily PPF of $30 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$. The decrease on Fv/Fm for *H. undatus* growing under total ambient light might be an indication of photoinhibition, underscoring the

adaptation of this cactus to shaded microenvironments. Exposed plants had the highest tissue acidity and individuals receiving 60% PPF had the lesser content of malic acid on its vacuoles ($p < 0.048$). Highest nocturnal accumulation of malic acid found on exposed plants might an acclimation microsites with higher PPF or internal CO_2 -recycling.

Resumen.

Las cactáceas están siendo objeto de atención a nivel internacional, ya que constituyen una actividad redituable, sobre todo para aquellas regiones donde las condiciones climáticas son adversas. *Hylocereus undatus* es una cactácea trepadora con alto potencial frutícola para nuestro país y existen pocos reportes acerca de los requerimientos ambientales para su establecimiento. Para conocer el microambiente óptimo de luz para el crecimiento y establecimiento de *H. undatus* se realizó un experimento de campo en la localidad de Yaxcopoil, Yucatán. Se colocaron 36 estacas de *Hylocereus undatus* sostenidas sobre tres diferentes tutores: *Piscidia piscipula* (ja'abin; Leguminosae), *Lysiloma latisiliquum* (tzalam; Leguminosae) y *Bursera simaruba* (chaká; Burseraceae). Se establecieron 12 tratamientos con tres repeticiones en un arreglo de dos factores: tutor y radiación. Las variables del factor luz son: estacas expuestas; sombreadas para recibir el 60% de la radiación incidente, sombreadas para recibir el 40% de la radiación incidente y sombreadas para recibir el 20% de la radiación incidente. El mayor crecimiento se presentó en las plantas que recibieron el 60% del flujo de fotones para la fotosíntesis (FFF; 114.37 ± 16.46), seguido de las plantas con 40% del FFF (82.67 ± 10.22 cm); 20% del FFF (78.88 ± 11.81 cm) y por las expuestas (73.47 ± 12.4 cm; no hay diferencia significativa entre la longitud del tallo y el FFF; $p > 0.556$), esto refleja la tendencia que tienen los tallos a elongarse bajo sombra parcial como ocurre en otras especies como *Hylocereus polyrhizus* y *Selenicereus megalanthus*, en las cuales la longitud total de sus tallos es mayor bajo 40% y 60% del FFF respectivamente. No se encontró diferencia entre la elongación de los tallos y el tipo de tutor ($p > 0.332$). Ni entre el número de ramas por planta, bajo las diferentes intensidades de luz ($p > 0.62$). La mayor Fv/Fm se presentó a las 7 de la mañana en todos los tratamientos. Al medio

día, la F_v/F_m fue significativamente menor (< 0.2) para las plantas expuestas ($p < 0.016$), que recibieron un flujo de fotones para fotosíntesis (FFF) total diaria de $30 \text{ mol m}^{-2} \text{ día}^{-1}$. La disminución en F_v/F_m para *H. undatus* bajo esta cantidad de luz podría indicar fotoinhibición, reafirmando la adaptación de esta cactácea a hábitos sombreados. Las plantas expuestas fueron las que tuvieron mayor acidez, y las plantas que recibieron el 60% de la FFF las que tuvieron menor contenido de ácido ($p < 0.048$). La mayor acumulación nocturna de ácido encontrado en las plantas expuestas puede estar indicando una aclimatación a sitios con mayor FFF o a un reciclamiento interno de CO_2 .