

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL SUR
DEL ESTADO DE YUCATÁN**

ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN

**“OPTIMIZACIÓN DEL USO DEL CARBÓN ACTIVADO EN
LA MICROPROPAGACIÓN DEL COCOTERO”**

OPCIÓN I

TESIS

EN OBTENCIÓN AL TÍTULO DE:

INGENIERO BIOQUÍMICO

PRESENTADO POR:

FRANK ANDRÉ UICAB BALLOTE

Oxkutzcab, Yucatán, México

FEBRERO 2008

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 2 |
| 2. FUNDAMENTO TEÓRICO | 5 |
| 2.1. Clasificación taxonómica del cocotero | 5 |
| 2.2. Origen y distribución mundial | 6 |
| 2.3. Descripción botánica | 7 |
| 2.4. Morfología del cocotero | 8 |
| 2.4.1. Las raíces | 8 |
| 2.4.2. Tallo | 9 |
| 2.4.3. La hoja | 9 |
| 2.4.4. La inflorescencia | 10 |
| 2.4.5. El fruto | 10 |
| 2.5 Variedades de cocotero. | 11 |
| 2.5.1. Variedades altas de cocotero | 12 |
| 2.5.2. Variedades enanas | 13 |
| 2.6 Importancia del cultivo | 14 |
| 2.6.1. Importancia económica | 14 |
| 2.7 Antecedentes históricos del cultivo <i>in vitro</i> del cocotero | 17 |
| 2.7.1. Uso de inflorescencia | 18 |
| 2.7.2. Desarrollo de callo embriogénico a partir de plúmula de cocotero | 20 |
| 2.8 Carbón activado | 22 |

| | |
|---|----|
| 2.8.1. Estructura y propiedades | 22 |
| 2.9. El 2,4-D como auxina para la embriogénesis somática | 26 |
| 2.9.1. Acción de la auxina | 26 |
| 3. OBJETIVOS | 27 |
| 3.1. Objetivo general | 27 |
| 3.2. Objetivos específicos | 27 |
| 4. HIPÓTESIS | 28 |
| 5. MATERIALES Y MÉTODOS | 29 |
| 5.1. Separación de tamaños de partícula de carbón | 29 |
| 5.2. Velocidad de sedimentación de partículas de carbón | 30 |
| 5.6. Medición de la cantidad de carbón dosificado por diferencia de peso seco | 32 |
| 5.6. Medición de longitud de onda del 2,4-D a distintas concentraciones | 33 |
| 5.5. Medición de adsorción del 2,4-D | 34 |
| 5.6. Cultivo a distintas concentraciones de 2,4-D y de carbón activado para formación de callo embriogénico | 35 |
| 5.6.1. Material vegetal | 35 |
| 5.6.2. Condiciones del medio de cultivo | 35 |
| 5.6.3. Formación de callos | 36 |
| 5.6.4. Formación de callo embriogénico | 36 |
| 5.6.5. Multiplicación de callo | 37 |
| 5.6.6. Cultivo a distintas concentraciones de 2,4-D y de carbón activado | 37 |
| 5.6.7. Evaluación de los cultivos | 40 |

| | |
|--|-----------|
| 6. RESULTADOS Y DISCUSIONES | 41 |
| 6.1 Velocidad de sedimentación de partículas de carbón | 41 |
| 6.2 Medición de la cantidad de carbón dosificado por diferencia de peso seco | 44 |
| 6.3 Medición de la longitud de onda del 2,4-D a distintas concentraciones | 46 |
| 6.4 Medición de adsorción del 2,4-D | 49 |
| 6.5 Cultivo a distintas concentraciones de 2,4-D y de carbón activado para formación de callo embriogénico | 52 |
| 7. CONCLUSIONES | 57 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 58 |

RESUMEN

La propagación vegetativa *in vitro* de plantas, permite la multiplicación masiva de individuos elite con una alta productividad y resistencia a enfermedades. Esta técnica se ha planteado como alternativa para la propagación del cocotero ya que permitiría una rápida repoblación de una especie que tenga las características genéticamente mejoradas y deseadas. Las técnicas de cultivo *in vitro* para palmas está en un grado de avance muy notable para algunas especies, pero con lo que respecta al cocotero, o palma de coco, presenta varios problemas. Uno de estos problemas es la alta capacidad de necrosamiento de los tejidos *in vitro*, debido a la oxidación de fenoles liberados en el medio de cultivo.

En el presente trabajo se intenta incrementar el porcentaje de morfogénesis, en la primera fase del cultivo del protocolo desarrollado por investigadores del CICY, específicamente en la formación de callo embriogénico con el fin de lograr un aumento en la producción de palmas de cocotero. Para lograr esto se optimizó el uso del carbón activado como aditivo principal del medio, que es un componente necesario e importante para evitar el necrosamiento, a su vez perjudicial porque interacciona con la auxina 2,4-D adsorbiendo a este mismo y reduciendo notablemente sus efectos deseados sobre el tejido. En específico se evaluó el efecto de usar carbón activado como aditivo, en el carbón de partícula chica (después de tamizar el producto comercial). Los resultados fueron positivos al lograrse un incremento en la formación de callo embriogénico de un 40% a 70%.