

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA



**ESTUDIO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO
PARA DETERMINACION DEL
CALOR DE RESPIRACION DE *Myrciaria dubia* (Camu camu),
y *Mauritia flexuosa* (Aguaje)**

**L. Gonzales R., J. Vasquez Ch., C. Lopez P., R. Ruiz P., E. Diaz S., J. Torres L.,
G. Cardena P.
litgonri@hotmail.com**

**IQUITOS - PERÚ
2009**

RESUMEN

Se ha desarrollado un prototipo para la determinación del calor de respiración de *Myrciaria dubia* (Camu camu) y *Mauritia flexuosa* (Aguaje). El equipo fue construido con materiales de acero inoxidable, las paredes estuvieron completamente aisladas con poroflex, la puerta totalmente hermética y cuenta con una compresora para el sistema de frío y una bomba de vacío para proporcionar aire al sistema. Para proporcionar temperaturas superiores a 15° C se utilizó focos incandescentes controlados por un termostato. El funcionamiento del equipo fue dirigido desde un panel de control. Todas las partes del equipo fueron ensamblados en una unidad cuyo peso es de aproximadamente 50 kg lo que lo convierte en un equipo portátil. Empleando el equipo se ha llegado a determinar que la *Myrciaria dubia* (Camu camu) no presenta pico climatérico durante su almacenamiento en las condiciones de experimentación y por lo tanto se le considera como una fruta no climatérica. Por su parte la *Mauritia flexuosa* (Aguaje) presenta pico climatérico durante el almacenamiento a temperatura ambiente por lo que se considera como una fruta climatérica.

Palabras clave: Respiración, Climatérica, Anhidrido carbónico, etileno, oxígeno.

ABSTRACT

A prototype has been developed for determining the heat respiration *Myrciaria dubia* (Camu camu) and *Mauritia flexuosa* (Aguaje). The team was constructed with stainless steel, the walls were completely isolated poroflex, totally closed the door and has a compressor for cooling system and a vacuum pump to supply air to the system. To provide temperatures above 15 ° C was used incandescent bulbs controlled by a thermostat. The operation of the team was directed from a control panel. All system components were assembled into a unit weighing about 50 kg which makes it a portable computer. Using the computer has been calculated that the *Myrciaria dubia* (Camu camu) no climacteric peak during storage in experimental conditions and therefore is considered as a non-climacteric fruit. For its part, *Mauritia flexuosa* (Aguaje) shows peak climacteric during storage at room temperature for what is considered as a climacteric fruit

Key words: Respiration, Climateric, carbonic anhydride, ethylene, oxygen.

INTRODUCCION

Las frutas y hortalizas, a partir del momento de la cosecha, sufren procesos fisiológicos responsables de su continuo estado de deterioro. El más importante es la respiración, que consiste en la oxidación de carbohidratos del tejido vegetal formando dióxido de carbono, agua y calor. La intensidad de este metabolismo es función de la temperatura y puede ser relacionada con la producción de CO₂. Por otra parte, las frutas y hortalizas frescas se componen principalmente de agua (80% o más) y en la etapa de crecimiento tienen un abastecimiento abundante de agua a través del sistema radicular de la planta. Con la cosecha, este abastecimiento de agua se corta y el producto debe sobrevivir de sus propias reservas. Al mismo tiempo que ocurre la respiración, el producto cosechado continúa perdiendo agua hacia la atmósfera, tal como lo hacía antes de la cosecha, por un proceso conocido como transpiración. La atmósfera interna de frutas y hortalizas está saturada con vapor de agua, pero a la misma temperatura el aire circundante está menos saturado. Existe pues un gradiente a lo largo del cual el vapor de agua se mueve desde el producto al aire que lo rodea.

La temperatura influye directamente sobre la respiración y si se permite que incremente la temperatura del producto, igualmente incrementará la velocidad de la respiración, generando una mayor cantidad de calor. Así, manteniendo baja la temperatura, podemos reducir la respiración del producto y ayudar a prolongar su vida de poscosecha.

Por tanto, conocer la velocidad de respiración de las frutas y hortalizas es de vital importancia para el diseño de los empaques, establecer el método de almacenamiento e incrementar el tiempo de vida del producto en óptimas condiciones.

Para cuantificar el CO₂ liberado se construyó un sistema donde el producto fue colocado en un desecador de aproximadamente 10 litros. Este, a su vez, fue

instalado en el interior de una pequeña cámara donde el aire circulará a una temperatura establecida por la acción de un termostato de alta precisión.

Este conjunto fue instalado en el interior de una cámara frigorífica bajo condiciones controladas. Para renovación continua del aire existente al interior del desecador se utilizó una bomba de aspiración conectada a él por medio de tubos. El aire humidificado fue previamente tratado para retirar el CO_2 y fue conducido a través del desecador y posteriormente burbujeado en frascos conteniendo solución básica, conectados en serie.

La cantidad de CO_2 será calculada a partir de la titulación de alícuotas de la solución, después de la adición de BaCl_2 .

MATERIALES Y METODOS

El diseño del prototipo mostrado en la figura 1, presenta las siguientes características:

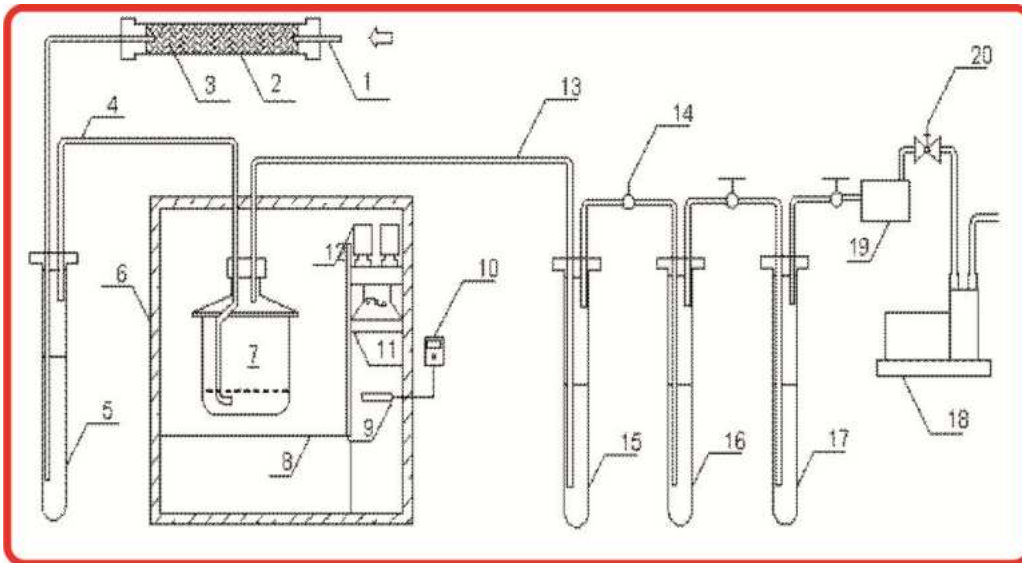


Figura 1. Esquema general del prototipo para determinación del calor de respiración de frutas y hortalizas.

1. Entrada de aire.
2. Tubo de vidrio.
3. Lana de vidrio empapada con NaOH.
4. Manguera para ingreso de aire al desecador.
5. Tubo de vidrio pírex, conteniendo NaOH 1 N
6. Caja térmica aislada con poliestireno.
7. Desecador conteniendo el vegetal en estudio.
8. Soporte de acero inoxidable.
9. Bulbo del termostato.
10. Termostato.
11. Micro ventilador.
12. Lámparas bajo la acción del termostato.
13. Manguera para acceso de aire que sale del desecador al tubo de vidrio.
14. Placa de Hofman para control de vacío del aire.
15. Tubo de vidrio conteniendo solución desumidificante de aire-HCl.
16. Tubo de vidrio conteniendo solución absorbente de CO₂.
17. Tubo de vidrio conteniendo solución NaOH 1N para absorber CO₂.
18. Bomba aspiradora para que el aire circule por todo el sistema.
19. Recipiente de seguridad para cuantificar la solución.
20. Válvula de control manual del flujo de aire.

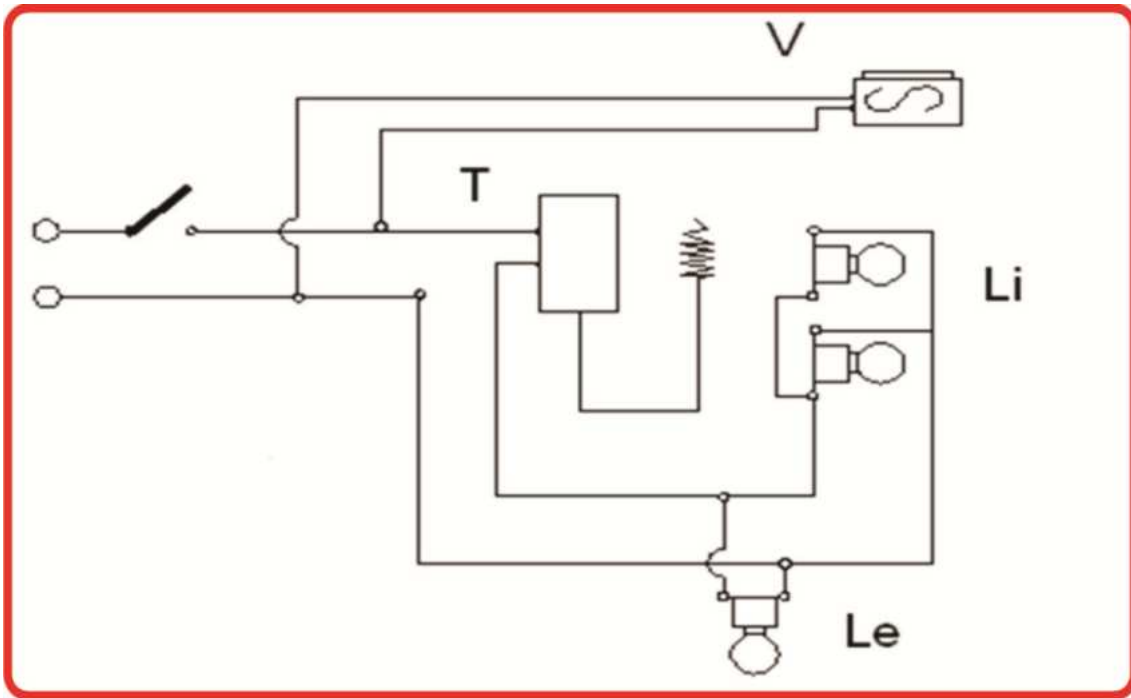


Figura 2. Circuito electrico del prototipo

Red electrica 220 VOLTS.

V = Microventilador: 220 VOLT, 0.24/0.22 AMP, 50 WATT, 50/60 HZ

T = Termostato: 220 V, 16.0 A.

/ = Interruptor manual

Li = Lamparas internas: 2 lamparas de 50 W c/u

Le = Lampara externa: Lampara de 60W

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El prototipo se construyó con materiales de acero inoxidable, las paredes están completamente aisladas con poroflex, la puerta totalmente hermética y cuenta con una compresora para el sistema de frío (Figura 3) y una bomba de vacío para proporcionar aire al sistema (Figura 4). Para proporcionar temperaturas superiores a 15° C se utilizó focos incandescentes controlados por un termostato (Figura 5). El funcionamiento del equipo es dirigido desde un panel de control (Figura 6). Todas las partes del equipo han sido ensamblados en una unidad cuyo peso es de aproximadamente 50 kg lo que lo convierte en un equipo portátil (Figura 7).



Figura 3. Compresor



Figura 4. Bomba de vacío



Figura 5. sistema de calefaccion



Figura 6. Panel de control.



Figura 7. prototipo construido.

Empleando el equipo se ha llegado a determinar que la *Myrciaria dubia* (Camu camu) no presenta pico climatérico durante su almacenamiento en las condiciones de experimentación y por lo tanto se le considera como una fruta no climatérica. Por su parte la *Mauritia flexuosa* (Aguaje) presenta pico climatérico durante el almacenamiento a temperatura ambiente por lo que se considera como una fruta climatérica.

En la Región Loreto lo largo de la carretera Iquitos-Nauta y las cuencas de los ríos amazónicos, los agricultores siembran, cosechan y comercializan una gran variedad de frutas que pueden ser considerados orgánicos por ser libres de agroquímicos. Muchas de ellas contienen altos contenidos de vitaminas y presentan buen sabor y aroma, características muy demandadas en el mercado nacional e internacional. Estos atributos que presentan las frutas amazónicas se ven opacadas por la falta de información técnica en cuanto al manejo postcosecha, razón por la cual es común ver en los mercados de abastos de la ciudad de Iquitos, frutas como el camucamu, el aguaje, el arazá, la papaya y otras en estado de senescencia próximos a la descomposición lo que ocasiona grandes pérdidas al agricultor.

AGRADECIMIENTO

La ejecución del presente proyecto fue posible gracias al financiamiento otorgado por la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana con fondos del Canon Petrolero, a quienes agradezco infinitamente. Asimismo, expreso mi mas sincero agradecimiento al Técnico en Refrigeración Sr. Tulio del Aguila Torres; al Técnico en soldadura, Señor Gabriel Sanchez Ruiz y al Técnico electricista Señor Hector Reyna Sanchez, quienes con su apoyo desinteresado hicieron posible la construcción del equipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **TCA.** Frutales y hortalizas promisorios de la amazonía. Tratado de Cooperación Amazónica. 1996.
2. **JOAO PEDRO y LINCOLN DE CAMARGO** (1988), Estudo e Desenvolvimento de um Prototipo para determinacao de Calor de Respiracao de Maca.
3. **AREVALO S. y MONTES J.** (2001); deteminación del calor de Respiración de Manzana. RAlA, 2001.
4. **BERK, Z,** 1980. Introducción a la Bioquímica de los Alimentos. Editorial El Manual Moderno S.A. México.
5. **FENNEMA, O.R.** Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Editorial Rebertón a la Ciencia de los Alimentos. Editorial Reverse S.A. España.
6. **FORREST, ET AL.** 1979. Fundamentos de la Ciencia de los Alimentos. Editorial Acribia S.A, España.
7. **SALFIELD, R,** 1977. Práctica de Ciencia de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. España.
8. **WILLS, ETC, AL** 1984. Fisiología y Manipuleo de Frutas, Hortalizas y Recolección, Editorial Acribia S.A. España
9. **CHEFTEL,** Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. volumen I. Editorial Acribia, 1976.