

ENFRIAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CARACOLES UTILIZANDO PASTA DE HIELO

Patricia L. Amado A.

Universidad Católica San Pablo
p_amado05@yahoo.com

Leidy Y. Yampi E.

Universidad Católica San Pablo
l.yampi@yahoo.com

Juan J. Milón G.

Universidad Católica San Pablo
milonjj@ucsp.edu.pe

Resumen Un dispositivo experimental fue desarrollado para investigar la conservación y transporte de caracoles de tierra utilizando pasta de hielo. Fueron medidas las temperaturas interna y externa del producto mediante termopares tipo K, utilizando un sistema de adquisición de datos multicanal y con un intervalo de adquisición de datos de treinta segundos. Los resultados indican que el enfriamiento y conservación de los caracoles terrestres se presentan en mejores condiciones cuando se utiliza la pasta de hielo, comparándolo con el enfriamiento directo con hielo en escamas.

Palabras claves: pasta de hielo, caracoles.

1. Introducción

Los caracoles terrestres han estado presentes a lo largo de la historia de la humanidad, no sólo formando parte de la alimentación, sino también como elementos importantes dentro de la medicina y las tradiciones de diferentes culturas de todas las épocas. Actualmente ya se puede hablar de la crianza de caracoles terrestres denominada helicicultura.

En los últimos años la helicicultura está recibiendo mayor atención, debido al aumento de la demanda internacional y la disminución de la población silvestre. La especie *Helix Aspersa* es la de mayor demanda mundial, el cual se comercializa vivo, congelado o en conservas; considerando en éste la etapa de hibernación y la temperatura, la cual no debe superar los 6 °C. Por otro lado, los envases deben ser resistentes, dada la fragilidad de su caparazón y con ventilación suficiente para permitir la circulación de oxígeno.

Así pues, la comercialización de caracoles terrestres resulta muy rentable. Sin embargo, aún cuando se cuenta con reglamentos para su comercialización en el extranjero, no se posee un método eficaz para su exportación.

1.1. Helicicultura

La helicicultura es la cría racional en cautiverio, con fines comerciales de caracoles terrestres. El caracol es un molusco, hermafrodita insuficiente, ya que se necesitan dos para reproducirse. La especie más consumida es el caracol *Helix Aspersa*, debido a su facilidad en la crianza en la que intervienen factores como su resistencia, fecundidad y adaptabilidad a los diferentes climas. Su caparazón es generalmente de un color gris amarillento, y presenta un diámetro de entre 0,03 m y 0,04 m, su peso oscila entre 0,005 kg y 0,015 kg.

1.2. Comercialización

La demanda insatisfecha del mercado internacional, crea importantes expectativas para las exportaciones, ya que se ha producido un incremento del consumo en Europa, Estados Unidos y, últimamente, Oriente, cuyas producciones locales e importaciones no logran satisfacer su demanda interna.

1.2.1. Mercado mundial

Francia, Italia y España tienen un consumo elevado y a su vez se ha producido una disminución del caracol en estado silvestre, lo que obligó a desarrollar sistemas de cría de alta rentabilidad, pero al quedar insatisfechas las demandas internas, incrementaron las importaciones, siendo las de Francia las más importantes, ya que allí se

consumen 40×10^6 kg por año, siendo el 25% importación. El precio internacional varía en cada país según la época del año y tamaño del caracol.

1.2.2. Utilidades

El caracol es muy apreciado por su bajo porcentaje de grasa y por su alto valor alimenticio. La exportación de esta especie es un mercado poco explorado. Sin embargo, la demanda de caracoles crece aceleradamente. Los caracoles son exportados vivos, acondicionados en bolsas de malla o caja de cartón, con peso entre 2 kg a 8 kg. Los derivados de los caracoles son carne, huevos, conchas y otros, que se utilizan en:

- Gastronomía.
- Productos enlatados.
- Conservas.
- Productos estéticos.
- Industria farmacéutica.

1.3. Pasta de hielo

La pasta de hielo es una suspensión de cristales de hielo en una solución acuosa, llamada también “liquid-ice”, “ice-slurry” o “pumpable-ice”. Dicha suspensión de cristales microscópicos dan una área de superficie total para el intercambio de calor mucho mayor que las observadas en los bancos de hielo convencionales; consecuentemente el hielo puede ser derretido rápidamente. Esto asegura un sistema estable y un preciso control de temperatura, permitiendo altas potencias de refrigeración.

La pasta de hielo, en el presente trabajo, fue elaborada con agua, azúcar y alcohol, este último se encuentra en menor proporción que el agua y es por ello que la temperatura de la pasta baja a temperaturas menores de 0°C .

2. Modelo experimental

Para el enfriamiento y conservación de caracoles utilizando pasta de hielo, fue se implemento el esquema mostrado en la Fig. 1.

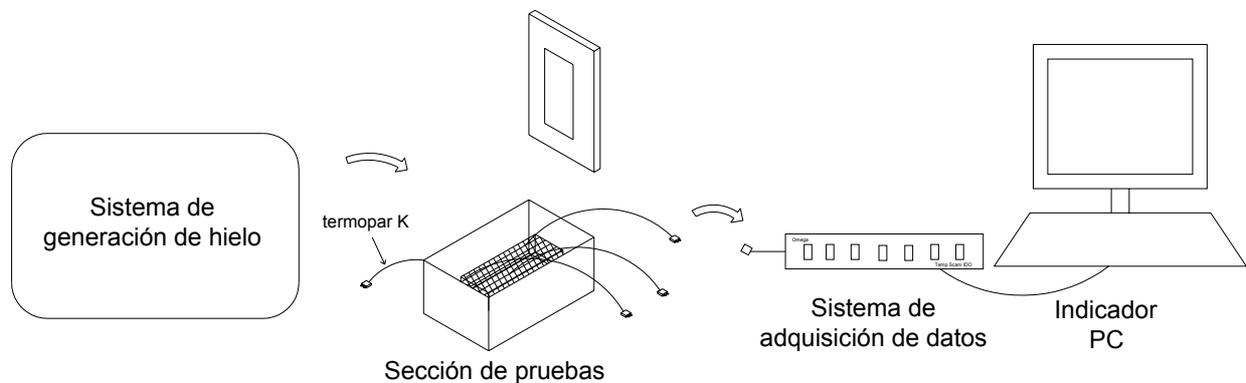


Fig. 1. Detalle del modelo experimental.

2.1. Sistema de Generación de Pasta de Hielo

Es un sistema con un evaporador de tipo sumergido, como se muestra en la Fig. 2.

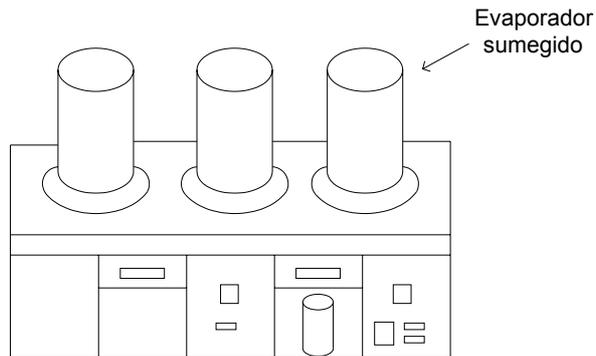


Fig. 2. Detalle del generador

La generación de la pasta de hielo consiste en la mezcla de tres componentes: agua, azúcar y alcohol, con las siguientes concentraciones, como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1 - Concentración de pasta de hielo

Elementos	Concentración (%)
Agua	94,6
Azúcar	4,0
Alcohol	1,4

Esta concentración fue determinada en base a los trabajos realizados por León et al (2006), que realizó diferentes pruebas para determinar la mínima concentración de etanol y azúcar para la generación de pasta de hielo con aplicaciones a productos como frutas y vegetales.

2.2. Sección de pruebas

La sección de pruebas consiste en un contenedor de poliestireno expandido forrado con papel aluminio, cuya función es minimizar las pérdidas de calor. Así también cuenta con una rejilla aseguradora en la que se coloca en dos bolsas herméticas que contienen los caracoles, esta rejilla permite la fijación de las bolsas en el contenedor, tal como se muestra en la Fig. 3.

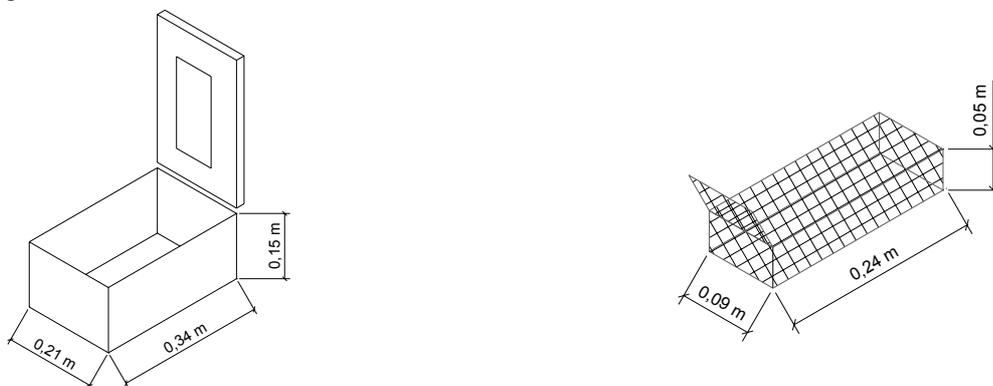


Fig. 3. Detalle del contenedor y la rejilla aseguradora

2.3 Sistema de adquisición de datos

El sistema consiste en un equipo de adquisición de múltiples canales, el cual permite la obtención de la temperatura del ambiente como en la pasta de hielo, es de marca OMEGA, modelo TEMPSCAN-1100. El sistema de adquisición almacena la señal de los cuatro termopares tipo K, dichos termopares están conectados al sistema de adquisición de datos mediante los terminales de conexión y envía la señal al computador mediante un puerto de comunicación RS 232.

3. Procedimiento experimental

Las experiencias realizadas, consistieron en una primera etapa en monitorear el estado del caracol en la pasta de hielo en intervalos de tiempo de acuerdo a la exportación. Para lo cual el caracol fue sometido a temperaturas que llegaban alrededor de los 0 °C durante quince horas, aproximadamente.

El primer paso fue colocar los caracoles en dos bolsas herméticas, alrededor de veinte caracoles en cada una, para luego ser depositados en la rejilla aseguradora. Posteriormente, se colocaron cuatro termopares, en el centro del caracol, en el medio de las dos bolsas y por último en un extremo de la rejilla aseguradora. Y finalmente, se ubicaba la rejilla aseguradora en el contenedor, tal como se muestra en la Fig. 4.



Fig. 4. Detalle del módulo con pasta de hielo.

Posteriormente, se realizó la misma experiencia enfriando los caracoles con hielo en escamas, en el que se colocó los mismos termopares y con la misma disposición, así como se muestra en la Fig. 5.



Fig. 5. Detalle del módulo con hielo.

Las incertezas analizadas en el proceso se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 - Incertezas de medición	
Parámetro	Incerteza
Temperatura	0,2 °C
Tiempo	0,1 s
Longitud	1 mm

4. Resultados

En la Fig. 6 se muestra los resultados del enfriamiento de caracoles con pasta de hielo, observándose que el producto llega a la temperatura de conservación después de 30 minutos aproximadamente.

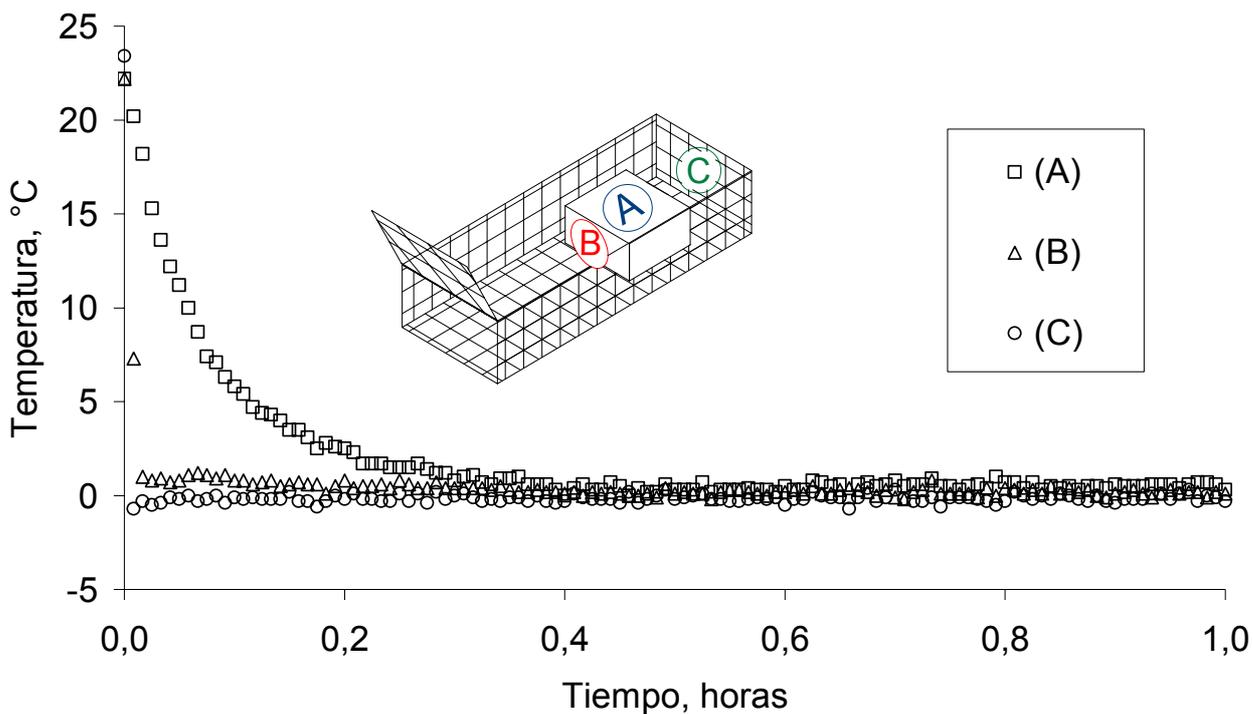


Fig. 6. Enfriamiento de caracoles con pasta de hielo.

Sin embargo, al utilizar el hielo (Fig. 7), se observa que el producto llega a una temperatura de conservación superior a los 0 °C, aproximadamente después de 2,5 horas, el producto se estabiliza en 0,7 °C.

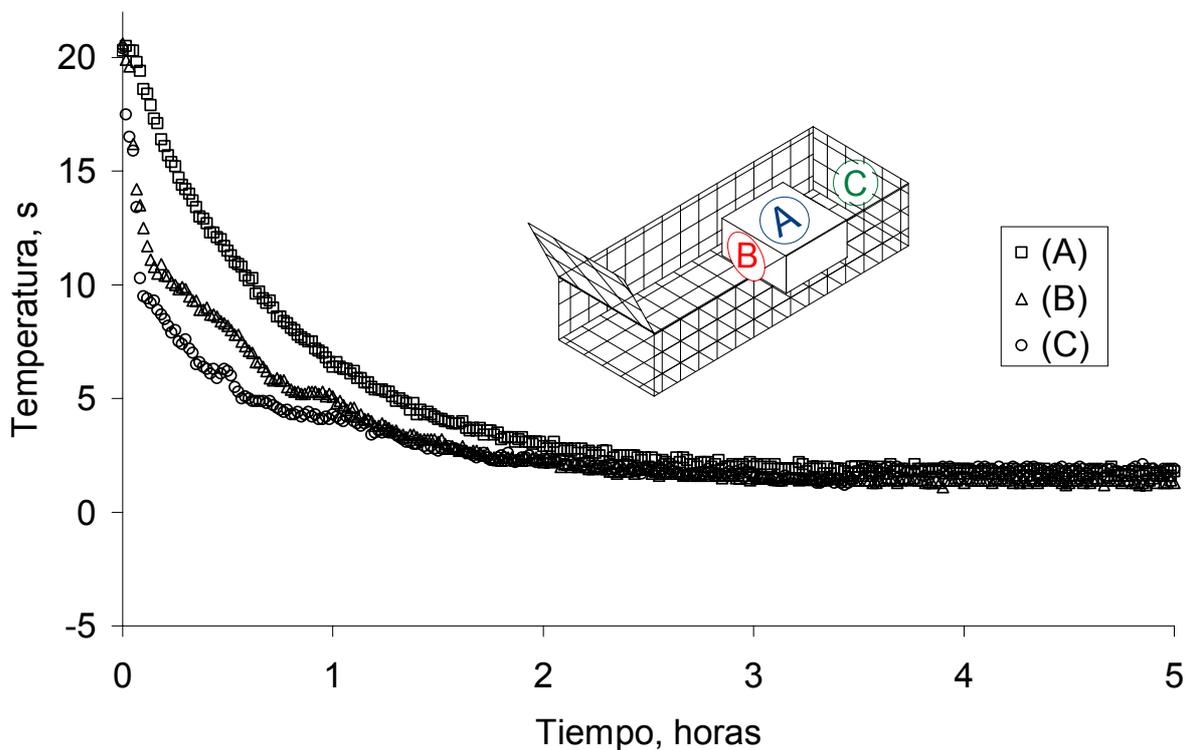


Fig. 7. Enfriamiento de caracoles con hielo.

En la Figura 8, se puede observar una comparación de los dos métodos utilizados para enfriar los caracoles, es evidente la ventaja en el uso de Pasta de Hielo como sistema de conservación.

Como resultado adicional, se indica que, los caracoles fueron mantenidos en pasta de hielo aproximadamente por 16 horas, luego de este proceso, fueron colocados en ambientes arriba de los 20 °C y se observó que todos habían sobrevivido a este proceso.

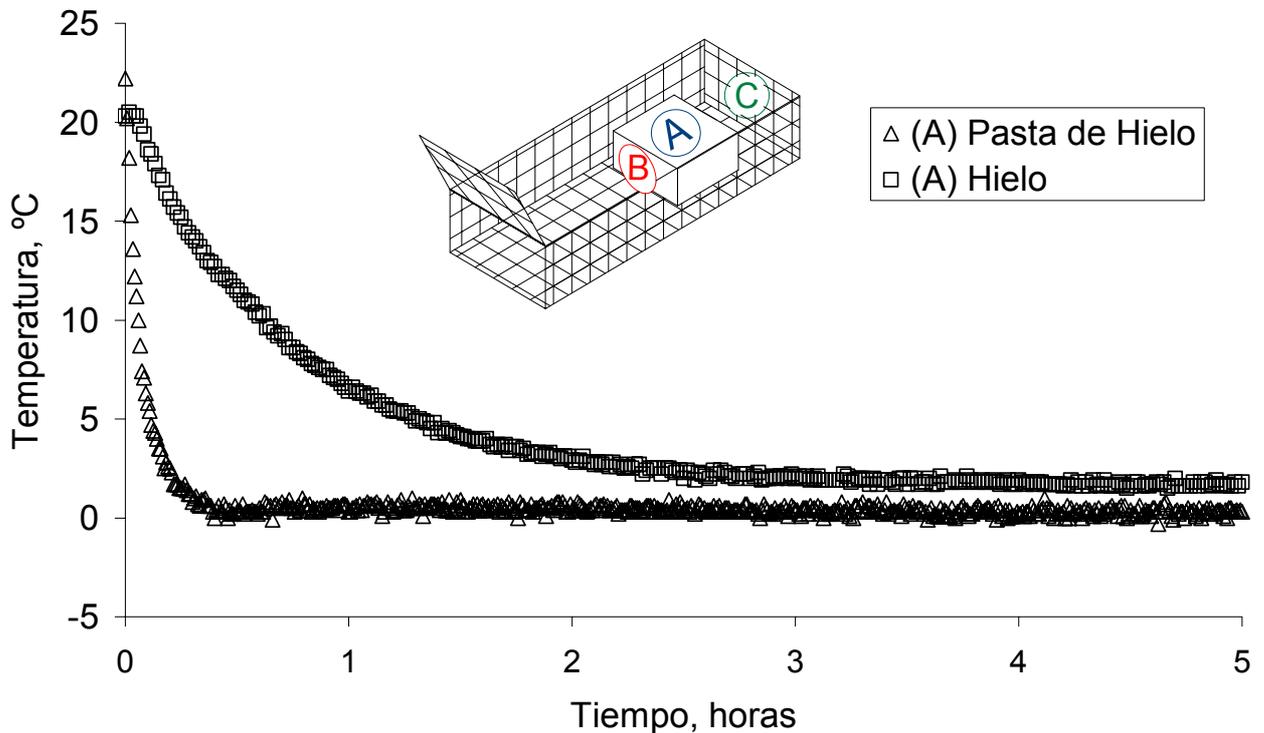


Fig. 8. Comparación de enfriamiento, pasta de hielo con hielo.

5. Conclusiones

Según los experimentos realizados, se puede observar que la pasta de hielo es un método eficaz y viable para la conservación de caracoles. Como fue mencionado la velocidad de enfriamiento del caracol en pasta de hielo es cuatro veces más rápida en comparación con el hielo. Por otro lado, las temperaturas alcanzadas con la pasta de hielo son más bajas, y se une a esto otra ventaja, en la que la adaptabilidad de la pasta de hielo permite que éste se amolde a los moluscos, protegiendo la estructura del caracol, y no dañándola como en el caso del enfriamiento con hielo.

6. Agradecimientos

Los autores agradecen a la alianza entre la Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro y a la Universidad Católica San Pablo por el apoyo recibido para realizar el presente trabajo

7. Lista de Referencias

- M. León M., R. Rodríguez G., J. J. Milón G., S. L. Braga, 2006, "Ice Slurry Generation Based on Sugar-Ethanol Aqueous Solution", International Refrigeration and Air Conditioning Conference at Purdue, USA.
- K. Fikiin, O. Tsvetkov, Yu. Laptev, A. Fikiin And V. Kolodyaznaya, 2003, "Immersion Freezing of Fruits in Ice Slurries Based on Sugar-Ethanol Aqueous Solution", Thermophysical and Engineering Issues, 15, Australia.

8. Aviso de responsabilidad

Los autores son los únicos responsables del material impreso incluido en este artículo.

SNAILS COOLING AND CONSERVATION USING ICE SLURRY

Patricia L. Amado A.
San Pablo Catholic University
p_amado05@yahoo.com

Leidy Y. Yampi E.
San Pablo Catholic University
l.yampi@yahoo.com

Juan J. Milón G.
San Pablo Catholic University
milonjj@ucsp.edu.pe

Abstract

An experimental device was developed to research the usage of ice slurry for the conservation and transportation of earth snails. The interior and exterior temperatures of the product were measured by K type thermocouples, using a multi-channel data-acquiring system with a 30 second data acquiring interval. The results indicate that the usage of ice slurry presents better conditions for cooling and conservation of earth snails, compared to the conditions created by scale ice direct cooling.

Key words: ice slurry, snails.