



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

**ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO
AGROINDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE EMBALAJE PARA EL MANEJO
POSCOSECHA EN LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DE LA
NARANJILLA (*Solanum quitoense* Lam.) EN LA PROVINCIA DE NAPO”**

AUTORA:

FÁTIMA IRENE ALARCÓN AYALA

DIRECTORA DE TESIS:

ING. SONIA BARZOLA MIRANDA

CODIRECTORA DE TESIS:

ING. BEATRIZ BRITO GRANDES

QUEVEDO - LOSRIOS - ECUADOR

2012

RESUMEN

El desarrollo de esta investigación consistió en evaluar el mejor método de embalaje con el uso de la caja de madera y la gaveta plástica de 14 kg, realizando el control de las pérdidas por calidad física y química de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), durante el manejo poscosecha tradicional desde la zona productora en la provincia de Napo, hasta los tres sitios de comercialización en los mercados mayoristas de Quito, Guayaquil y Ambato. La investigación se desarrolló en dos fases; la primera fase consistió en determinar la calidad con la que llega la fruta a los tres mercados. Las variables a evaluar fueron: pérdida de peso, la descripción visual de daños, los sólidos solubles, la acidez titulable, el pH, la relación de sabor, la firmeza y el rendimiento de pulpa; además de los factores medioambientales como son la temperatura ($^{\circ}\text{C}$) y la humedad relativa (% HR).

La segunda fase correspondió en definir el tiempo de vida de anaquel de acuerdo a la calidad para el consumo, almacenada a las condiciones medioambientales de las tres principales ciudades de comercialización. Al tiempo establecido se analizaron las pérdidas económicas y el margen de utilidad.

Las condiciones medioambientales más desfavorables durante la comercialización de la naranjilla se presentó en la ciudad de Guayaquil con 24°C y 75 % HR. Para los tratamientos de la fase I no se encontraron diferencias significativas en: la pérdida de peso, descripción visual de daño, los sólidos solubles, la acidez titulable, la relación de sabor, la firmeza y el rendimiento de pulpa. En cuanto al pH presentó un ligero aumento para los tratamientos enviados a la ciudad de Quito.

Durante el almacenamiento al ambiente natural de la naranjilla híbrido Puyo, la vida de anaquel en Quito es 15 días, en Guayaquil es de 10 días y en Ambato se conservó hasta los 20 días.

La pérdida de peso fue mayor para los tratamientos almacenados en Guayaquil, con una pérdida aproximada diaria de 1,56 g para la caja de madera y en la gaveta plástica de 1,29 g. En la descripción visual de daños determinó que la mayor cantidad se presenta en la categoría II y que pertenecen a los tratamientos de Quito; en la caja de madera de 14 kg con el 50 %. Mientras que la gaveta plástica de 14 kg presentó el 12 % en esa categoría.

Durante el almacenamiento no se encontraron diferencias significativas en la interacción empaques por sitios de comercialización y por períodos de almacenamiento; correspondiente a las variables: sólidos solubles, la acidez titulable y la relación de sabor. Sin embargo en el pH sí presentó diferencia altamente significativa. Los tratamientos enviados a Quito presentan un comportamiento descendente y más homogéneo en lo que se refiere a la firmeza de la pulpa.

El productor de la naranjilla obtuvo un margen de ganancia de 0,14 \$/kg de fruta para las tres ciudades, los márgenes de precios señalan que el comerciante minorista es el que adquiere la mayor ganancia; para este caso se puede apreciar que en la ciudad de Guayaquil el minorista gana el 0,36 \$/kg de fruta, para la ciudad de Quito el 0,29 \$/kg de fruta y para Ambato el 0,07 \$/kg de fruta. Mientras que el comerciante mayorista de Quito recibe la menor ganancia con el 0,14 \$/kg de fruta, en Guayaquil gana 0,07 \$/kg de fruta y en Ambato la ganancia es 0,08 \$/kg de fruta.

La cuantificación de las pérdidas económicas establece que las cajas de madera de 14 kg presentan las pérdidas más elevadas con el valor promedio de 1.172,72 \$/ha de fruta. En cuanto a las gavetas plásticas se estableció el valor promedio de 1.022,97 \$/ha de fruta, que representa el menor valor. Los empaques reutilizables, como la gaveta plástica resultó ser menos costosos que la caja de madera. Se cuantificó un costo de \$ 432,00 para la gaveta plástica y de \$ 535,00 para la caja de madera, al realizar quince viajes y se tomó como base una tonelada de naranjilla.

Existió la menor reducción de ganancia por el uso de los empaques en el mercado de Guayaquil; para las cajas de madera con el 6 % y para la gaveta plástica el 4 % de pérdidas; en los mercados de Quito y Ambato presentaron una reducción del 8 % de pérdidas, para los dos empaques.

Algunas prácticas durante el manejo poscosecha que realizan los productores y comercializadores de la naranjilla, afectan en la calidad de la fruta y que se debería mejorar para una buena comercialización. Con los resultados de este estudio se pretende presentar alternativas para mejorar el manejo poscosecha de la naranjilla con la aplicación de métodos sencillos y prácticos, como son la utilización de equipos de seguridad, recipientes apropiados, utilizar tijeras limpias y desinfectadas; el uso de lugares frescos, sombreados y aislado de la tierra para evitar contaminaciones que afectarían la calidad de la fruta.

SUMMARY

The development of this research was to evaluate the best packing method with the use of the wooden box and plastic drawer 14 kg, making the control of losses by physical and chemical quality of the naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) During Traditional post-harvest handling from the producing area in the province of Napo, to three sites in the wholesale marketing of Quito, Guayaquil and Ambato. The research was conducted in two phases: the first phase was to determine the quality with which the fruit comes to the three markets. Measured variables were: weight loss, visual description of damage, soluble solids, titratable acidity, pH, the ratio of flavor, firmness and pulp yield, to other environmental factors such as temperature (°C) and relative humidity (% RH).

The second phase corresponded to define the shelf life time according to the eating quality, stored at environmental conditions of the three main cities of marketing. While established analyzed the economic losses and the profit margin.

The most unfavorable environmental conditions for the commercialization of naranjilla was present in the city of Guayaquil with 24 ° C and 75 RH. For the treatment of stage I did not find significant differences in: weight loss, visual description of damage, soluble solids, titratable acidity, the ratio of flavor, firmness and pulp yield. As the pH increased slightly for the treatments submitted to the city of Quito.

During storage the natural environment of the hybrid naranjilla Puyo, shelf life is 15 days in Quito, Guayaquil is 10 days and in Ambato was preserved up to 20 days.

Weight loss was greater for treatments stored in Guayaquil, with a loss of approximately 1.56 g daily for the wooden box and the plastic drawer of 1.29 g. In the visual description of damage determined that as many presents in category II

xxxiv

and belongs to the processing of Quito, in the wooden box of 14 kg with 50%. While the plastic drawer 14 kg showed 12% in that category.

During storage no significant differences in the interaction sites packing for marketing and storage periods, corresponding to the variables: soluble solids, titratable acidity and flavor ratio. But if the pH appeared highly significant difference. Quito treatments have sent a downward and more homogeneous behavior as regards the strength of the pulp.

The producer of the naranjilla earned a profit margin of 0.14 \$ / kg for the three cities, price margins indicate that the retailer is the one that takes the most profit, for this case shows that in the city of Guayaquil retailer wins \$ 0.36 / kg for the city of Quito \$ 0.29 / kg for Ambato, 0.07 \$ / kg. While wholesaler receives the fewest in Quito earning \$ 0.14 / kg, in Guayaquil earns \$ 0.07 / kg and in Ambato the gain is 0.08 \$ / kg of fruit.

The quantification of the economic losses provides that the wooden crates of 14 kg have higher losses with the average value of \$ 1,172.72 / ha regarding plastic cassettes established average value of \$ 1,022.97 / ha which represents the lowest value. Losempaques reusable plastic drawer and was less expensive than the wooden box. We quantified a cost of \$ 432.00 to \$ 535.00 Drawer for plásticay of the wooden box, to make fifteen trips and was based a ton of naranjilla. There was less reduction of the gain in market Guayaquil for wooden boxes with 6% to 4% plastic drawer, in the markets of Quito and Ambato had an 8% reduction for the two packages.

Some practices during postharvest handling by the manufacturers and marketers of naranjilla, adversely affect the quality of the fruit and should be improved to good marketing. With the results of this study is to provide alternatives to improve postharvest handling of the naranjilla by applying simple, practical methods such as the use of safety equipment, proper containers, cleaned and disinfected using scissors, the use of cool, shaded and isolated from the ground to prevent contamination which would affect the quality of the fruit.

xxxv

PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

La naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) es una fruta tradicional del Ecuador, que se ha cultivado en la zona Oriental del país, especialmente en la provincia de Napo, donde se asienta la mayor producción; este cultivo crece entre los 600 y 1.400 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), con temperaturas que oscilan entre los 17 ° C y 29 ° C.¹

La mayor parte de la producción de naranjilla es absorbida por el mercado local para consumo en fresco y una pequeña parte es utilizada por la industria nacional que exporta la fruta en forma de jugo, concentrados, congelados y conservas. La exportación de la fruta en estado natural no ha tenido éxito por su alta perecibilidad. No se ha establecido un mercado mundial importante para la naranjilla, que actualmente se ajusta al nicho gourmet. Sin embargo, se considera que esta fruta podría comercializarse exitosamente en Estados Unidos, Canadá y Europa.²

Debido a la perecibilidad, el manejo poscosecha es fundamental para cumplir con las exigencias expuestas por el consumidor, lo cual se ajusta a normas de calidad que comprenden: inocuidad en el producto, índices de calidad, selección, clasificación, limpieza, empaque y transporte.

Se conoce que en el Ecuador no existe un adecuado manejo poscosecha de naranjilla, por lo que se decidió tomar el ejemplo de Colombia, que ya tiene posicionamiento en el mercado local e internacional y cumple a cabalidad las normas técnicas de esta fruta. La falta de conocimiento por parte de los productores y comerciantes acerca de las labores poscosecha, es una de las

¹Revelo, J., et al., 2010. Manual del Cultivo Ecológico de la Naranjilla. Manual Técnico N°. 77. INIAP. Quito, Ecuador. 13p.

²Pareja, L., 2001. (Generalidades de la Naranjilla), (en línea), Ecuador, Consultado 15-05-2011. Disponible en http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.sica.gov.ec/ContentPages/15122431.pdf

principales causas de las pérdidas de calidad y económicas que afectan a esta actividad productiva.

La madurez de la fruta se manifiesta en el campo, ya que la naranjilla no es una fruta climatérica, esto quiere decir que la fruta que se recolecte inmadura no alcanzará las características organolépticas adecuadas y las que se recolecten sobremaduras tendrán una vida poscosecha corta. Es evidente que durante su almacenamiento en condiciones medioambientales, se presentan ciertas anomalías que conlleva a las pérdidas poscosecha.

El empaque ha sido a través del tiempo el elemento básico para llevar un producto en buenas condiciones a un mercado determinando, y sin cuya protección el producto no soportaría su deterioro; un buen empaque conjuntamente con un adecuado transporte y apropiado almacenamiento proporcionan algunas ventajas: disminución de daños físicos, obtención de mejores precios y expansión en el mercado; los consumidores están dispuestos a pagar mejores precios por un producto de buena calidad.

De lo expuesto anteriormente se puede observar que la fruta no solo se ve afectada durante su producción, sino también por las pérdidas de calidad físicas y químicas, pérdidas económicas durante la comercialización y la vida de anaquel de la naranjilla. Por lo que atendiendo a las necesidades de plantear alternativas de solución a esta problemática el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), está realizando esfuerzos encaminados a mejorar el manejo poscosecha tradicional de esta fruta.

Por ello se ha decidido implementar el uso de un nuevo embalaje, como es el caso de la gaveta plástica retornable, cuyo objetivo es disminuir los daños físicos durante la poscosecha, asegurando al consumidor final un producto de mejor calidad.

En la presente investigación se evaluó el mejor método de embalaje para el manejo poscosecha en la cadena de comercialización de la naranjilla, para lo cual

xxxvii

se realizó: la evaluación de las pérdidas por calidad físicas y químicas, con el manejo poscosecha tradicional desde la cosecha en la zona productora y durante el transporte hacia los mercados mayoristas de Ambato, Guayaquil y Quito; la evaluación de los dos tipos de empaques; la cuantificación de las pérdidas económicas con el uso de los empaques y la determinación de la vida de anaquel de la naranjilla durante la poscosecha.