

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**“Determinación de las condiciones óptimas para obtener  
congelados a base de Melloco (*Ullucus tuberosus* Loz) y  
Zanahoria Blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)”**

**TESIS DE GRADO**

Previa la obtención del Título de:

**DOCTOR EN QUÍMICA**

Presentada por:

**FREDDY ROLANDO SOLIS OÑATE**

**Riobamba- Ecuador**

**2000**

## VII. RESUMEN

Este estudio es parte del Proyecto de “Manejo Integral de la Biodiversidad de RTA’s en la Cuenca Alta del río Pastaza-Ecuador”, financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y se ejecuto en el Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina (EESC) del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), para obtener congelados de melloco (*Ullucus tuberosus* Loz) y zanahoria Blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancoft).

Se utilizó melloco de las variedades Puca (ECU-791), Quillu (ECU-831) y accesión Blanco-Jaspeada (ECU-9108); y zanahoria blanca de las variedades verde y morada. Las materias primas clasificadas, se desinfectaron en agua clorinada, luego se escaldaron durante 4 y 8 minutos el melloco y la zanahoria blanca respectivamente de contacto en agua a ebullición ( $92 \pm 2$  °C), precedido de enfriamiento en agua a  $4 \pm 2$  °C por 5 minutos. Se utilizo un congelador con un sistema por aire forzado.

Los tiempos efectivos de congelación calculados para  $-18$  °C (temperatura bibliográfica),  $-24$  °C (temperatura intermedia) y  $-30$  °C (temperatura del Sistema IQF) fueron de 60, 59 y 55 minutos para melloco y 282, 240 y 180 minutos en zanahoria blanca respectivamente. El grado de precocción de los productos congelados se confirma al analizar el grado de gelatinización del almidón presente en los productos, encontrándose en un  $55 \pm 6.63\%$  para melloco y  $71.5 \pm 4.09 \%$  para zanahoria blanca. El melloco Blanco-jaspeado, Quillu y la Zanahoria Blanca variedad Verde presentan valores superiores de materia seca y menores perdidas de vitamina C y almidón, cuando se congelan a  $-18$  °C; mientras que el melloco Puca y Zanahoria Blanca variedad Morada, a una temperatura de congelación de  $-30$  °C sufre menor pérdida de sólidos durante el proceso. El balance de materiales ratifica que dependiendo del tipo de material, en la congelación se producen deshidrataciones y/o perdidas de sólidos. Los 60 días de almacenamiento para melloco y los 90 días para zanahoria blanca se establecen estadísticamente como el tiempo mínimo de vida útil de los productos congelados,

ya que en estos periodos se alcanzan los máximos valores de materia seca, almidón y vitamina C, para luego producirse degradaciones del producto congelado. Estos tiempos de conservación alcanzados son suficientes para que el congelado pueda ser exportado y comercializada.

Las Raíces y Tubérculos Andinos al ser alimentos nutritivos, de fácil digestión y que constituyen una alternativa saludable para diversificar y enriquecer nuestro menú, deben obligar a las instituciones gubernamentales y educativas a pensar en alternativas tecnológicas que se utilicen como estrategias encaminadas a incentivar la producción mediante la expansión de la demanda, siendo los productos congelados una opción importante. Además se debe fortalecer los nexos con las empresas que producen hortalizas congeladas, a fin de establecer futuros canales de comercialización con miras a incursionar en el mercado internacional.

## VIII. SUMMARY

This study is part of the project “Integral Manage of Biodiversity of RTA’s in the high basin of Pastaza River-Ecuador”, financed for the “Sweden Agency for Development and Cooperation” (COSUDE) and it was performed in the Department of Nutrition and Quality on the “Estación Experimental Santa Catalina” (EESC) of the “Institute National Autonomy of Investigations Agropecuarias” (INIAP), to obtain frozen of melloco (*Ullucus tuberosus* Loz) and white carrots (*Arracacia xanthorriza* Bancroft)

Melloco of different varieties: Puca (ECU-791), Quillu (ECU-831) and White-Marbled accession were utilized and white carrots of green and mulberry varieties. The classified row materials, were disinfected in chlorited water, then they were scalded during 4 and 8 minutes, the melloco and white carrot respectively of contact in bouling water ( $92 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) preceded of refrigeration in water ( $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) during 5 minutes. A freezer with a compressed air system was utilized on.

The effective times of cooling calculated for  $-18^{\circ}\text{C}$  (bibliographical temperature),  $-24^{\circ}\text{C}$  (intermediate temperature) and  $-30^{\circ}\text{C}$  (temperature of the IQF system) were of 60, 59 and 55 minutes for melloco and 282, 240 and 180 minutes in white carrot. The cooking grade of frozen products, were confirmation at to analyze the grade of gelatinización of starch present in the products, to find in a  $55 \pm 6.63\%$  for melloco and  $71.5 \pm 4.09\%$  for white carrots. The marbled-white melloco, quillu melloco and the white carrot (green variety) present higher worth of the dry row material and less lose of C Vitamin and starch, when

carrot (mulberry variety) a cooling temperature of  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  it suffers less loss of solids during the process. The balance of materials ratify that depending of the kind of material, in the cooling dehydration and/or loss of solids are made. The 60 days of storage for melloco and 90 days for white carrot are established statistically like the minimal time of useful life in frozen products; because in those periods they reach the higher worth's of dry materials, starch and C Vitamin, to produce then degradations of the frozen product. Those times of conservation reached are enough for cooling so they can be exported and sold.

The Andean Roots and Tubercles being nutritive foods of easy digestion and that they constitute a healthful alternative to diversify and enrich our menu, must force to the Government and Educative Institutions to think in technical alternatives using strategies to motive production by means of demand increase; being the frozen products an important option to establish future way of International Trade.