

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

*“Estudio de alternativas tecnológicas para el
desamargado de chocho
(Lupinus mutabilis Sweet) ”*

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del Título de:

DOCTORA EN QUÍMICA

Presentada por:

AUDREY KATERINE LARA GARÓFALO

Riobamba – Ecuador

1999

VII. RESUMEN

El estudio se realizó en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP para desarrollar alternativas tecnológicas que permitan disminuir la pérdida de nutrientes y el tiempo empleado en eliminar los alcaloides responsables del sabor amargo del chocho.

Se utiliza chocho amargo de la línea ECU-12003, estudiándose en tres etapas: remojo, cocción y lavado. En la etapa de remojo se empleó agua a una temperatura inicial de 90 °C y a temperatura ambiente, con grano clasificado (diámetro mayor a 7 y 8 mm) y no clasificado por un tiempo de 10, 14 y 18 h. En la etapa de cocción se ensayaron dos modalidades: cocción en olla abierta y cocción en autoclave, con el empleo de aditivos como NaCl (0, 40 y 60%) y ceniza (0, 10 y 20 %) para acelerar la salida de alcaloides, durante un tiempo de cocción de 40 y 60 minutos en olla abierta y de 10 y 15 minutos en autoclave. En la etapa de lavado se ensayó el lavado en agua con agitación, sin agitación y agua corriente a una temperatura de 15 y 40°C. Al analizar las variables respuesta: porcentaje de granos hidratados, porcentaje de proteína, porcentaje de alcaloides y dureza del grano; se seleccionó en la etapa de remojo el tratamiento T5 (grano clasificado, hidratado a una temperatura inicial de 90 °C por 14 horas), el cual presentó 98.23% de granos hidratados, 50.41% de proteína y 2.22% de alcaloides. En la etapa de cocción se seleccionó en la modalidad de cocción en olla abierta dos tratamientos, el T1 (0% de NaCl, 0 % de ceniza, 40 minutos), que presentó 51.30% de proteína y 2.09% de alcaloides y el T7 (40% de NaCl, 0% de ceniza, 40 minutos) con un contenido de 45.72% de proteína y 1.6% de alcaloides. Finalmente en la etapa de lavado el tratamiento escogido fue el T2 (agua con agitación a 40°C), obteniéndose los

menores tiempos de desamargado 76 y 40 horas respectivamente. La combinación de todos los tratamientos permite determinar la tecnología mejorada para el desamargado del grano; la cual consistió en; remojo: tratamiento T5 grano clasificado, remojado en agua a temperatura inicial de 90 °C por 14 horas; cocción: tratamiento T1 0% de NaCl, 0% de ceniza por 40 minutos y lavado: tratamiento T2 en agua con agitación a 40°C

A través del proceso descrito se obtuvo un producto de buena calidad sanitaria, sin la presencia de *Echerichia coli*, debido a la utilización de agua potable clorinada. Finalmente el análisis de costos demostró que la tecnología seleccionada presentó una mayor rentabilidad, ya que la relación Beneficio/Costo es de 1.5 frente al proceso tradicional que es de 1.1, pudiendo ser implementada a nivel semi-industrial. Por su alto valor nutritivo se debe fomentar el consumo de esta leguminosa en todo el país, principalmente como fuente de proteína, grasa y fibra.

VIII. SUMMARY

Alternative technologies were developed in order to minimize the loss of nutrients and total time used to eliminate alkaloids which are responsible of bitter flavor into the lupin grain. This study was made in Santa Catalina Experimental Station – INIAP.

Ecu-12003 line of *Lupinus mutabilis* Sweet was used, this technologies had been studied into three stages: soaking, cooking and washing. In soaking we worked under the following conditions: water at 90°C initial, classified grain (grain with diameter greater than 7 mm and diameter of 8 mm), nonclassify grain. In cooking, (0, 10 and 20 %) of ash to accelerate the loss of alkaloids, 40 and 60 minutes in opened pot, 10 and 15 minutes in autoclave. In washing stage, shaking water, unshaking water and flowing water at 15 and 40°C of temperature. The treatment T5 with (classified grain, soaking in water at 90°C initialy, by 14 hours) which present: soaking grain 98.23%, protein 50.41% and alkaloids 2.22% was selected. In cooking, two treatments in opened pot was choosed, T1 (NaCl 0%, ash 0%, 40 minutes) which present: protein 51.30% and alkaloid 2.09%; and T7 (NaCl 0%, ashes 0%, 40 minutes) which present: protein 45.72% and alkaloids 1.6% of contain. Finally in washing, the treatment T2 with shaking at 40°C was choosen. It obtaing washing time of 76 hours for cooking within NaCl and 40 hours for cooking with NaCl.

The best technology was gotten from combination of different treatments. It is : soaking with classified grain into water at 90°C initialy during 14 hours, cooking with NaCl 0%, ash 0% during 40 minutes and washing in shaking water at 40 °C.

Through of described process we obtained at product with good sanitary quality, without *Escherichia coli*, due to use of clorinated potable water. Finally, cost analises show that the technology the traditional process (benefit/cost relation 1.5) than the traditional process (benefit/cost relation 1.1). This technology would be introduced into semi-industrial level.

Due its high nutritive value, it is advisable to foment its consumption in all the country, principally because this legume a good source of protein, fat and fiber.