

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias
Agropecuarias y Ambientales

Escuela de Ingeniería Agroindustrial

“ ISOTERMAS DE SORCIÓN DE HUMEDAD DE
GRANO REVENTADO DE AMARANTO Y SUS DOS
PRODUCTOS ”

Tesis de Ingeniería Agroindustrial

Autor: Adriana Cangás Realpe.

Ing. Luis Sandoval

DIRECTOR DE TESIS :

RESUMEN

El comportamiento de un alimento después de ser procesado depende de la relación existente entre el contenido de agua y su perecibilidad. El contenido de agua por si solo no es un buen indicador de deterioro, debido en parte a los diferentes grados de asociación del agua con los constituyentes no acuosos del alimento.

El objetivo de este trabajo los aspectos relacionados con la oxidación de lípidos y pérdida de crocancia en grano reventado de amaranto y sus dos productos: cereal para desayuno y barras crocantes, debido a su importancia se determinó las isotermas de sorción de humedad para cada uno de los productos, evaluado los niveles principales de deterioro y generando información referencial del nivel de agua permisible en el alimento para una máxima estabilidad de lípidos sin pérdida de crocancia.

Las isotermas de sorción fueron determinadas sobre soluciones saturadas a atmósferas controladas en un rango de actividades de agua (a_w) de 0.2 a 0.8 a las temperaturas de 14, 20, 26 y 32 ° C, presentando una forma sigmoidea en grano reventado de amaranto, sigmoidea no marcada en cereal para desayuno y barras crocantes.

La ecuación de GAB (Guggeheim – Anderson – Boer), se utilizó para ajustar la tendencia de las isotermas y determinar el contenido de humedad de monocapa de agua (m_0). Obteniéndose un buen ajuste evaluado mediante el error relativo medio (Me).

La región de multicapas generalmente en los tres productos se extiende a partir de 0.3 a_w aumentando la humedad de equilibrio en forma lineal en grano reventado y exponencial en cereal para desayuno y barras crocantes. En la región de condensación capilar en cereal para desayuno y barras crocantes existe superposición de isothermas.

El contenido de humedad de monocapa (m_o) en grano reventado de amaranto se encontró de 6.7 – 6.11 % b.s a 0.27 – 0.29 a_w . En cereal para desayuno de 5.49 – 4.57 % b.s a 0.27-0.28 a_w y en barras crocantes de 4.12 – 4.87 % b.s a 0.27 – 0.34 a_w en el rango de temperatura de 14 a 32 ° C, presentando diferencia significativa al cambio de temperatura.

Se determinó que la oxidación de lípidos es influenciada por la humedad de equilibrio (H_e) y actividad de agua (a_w). El índice de peróxidos (mEq/Kg grasa), menor al rango de normalidad inferior (20 mEq/Kg grasa) se encontró a valores cercanos a la humedad de monocapa de agua a 14, 20,26 y 32 ° C en grano reventado de amaranto y barras crocantes. En cereal para desayuno se presentó igual comportamiento a las temperaturas de 14, 20, 26 ° C.

Se determinó la intensidad de crocancia mediante un texturómetro TA-TX2, bajo el criterio resistencia a la ruptura de un producto, presentando diferencia significativa al cambio de temperatura. En grano reventado de amaranto existe un mayor aumento de la resistencia a la ruptura indicando pérdida de crocancia a la temperatura de 32 ° C.

En cereal para desayuno la mínima resistencia a la ruptura se presenta a 14 y 20 ° C. En barras crocantes la menor resistencia a la ruptura o menor pérdida de crocancia se encontró a la temperatura de 20 ° C.

El contenido de humedad de monocapa de agua en el rango de temperaturas de 14 a 26 ° C en grano reventado de amaranto y cereal para desayuno, para barras crocantes a la temperatura de 20 ° C, presentan menor proporción de oxidación

lipídica, de esta forma se favorece a la estabilidad química sin pérdida de crocancia, asegurando el tiempo de vida de estantería adecuado para estos productos contribuyendo a fortalecer su utilización y consumo en la población ecuatoriana.

SUMMARY

The behavior of a food after being processed depends on the existent relationship between the content of water and its deteriorative. The water content for if alone it is not a good indicator of deterioration, partly to the different degrees of association of the water with the non watery constituents of food.

The objective of this work the aspects related with the lipids oxidation and lost of crispness in popping grain of amaranth and their two products: cereal for breakfast and crunchy bar, due to its importance was determined the moisture isotherms sorption for each one the products, evaluated the main levels deterioration and generating information referential the level of permissible water in the food for a maximum lipid stability without loss crispness.

Moisture isotherms sorption were determined on solutions saturated to atmospheres controlled in a range water activity (a_w) 0.2 at 0.8 to the temperatures 14, 20, 26 and 32 ° C, presenting a form S in popping amaranth grain, S not marked in cereal for breakfast and crunchy bar.

Equation GAB (Guggeheim - Anderson - Boer), was used to adjust the tendency of isotherms and determine the moisture content monolayer (m_0). Good adjustment evaluated by means of the half relative error being obtained (Me).

Multilayers region generally in the three products extends starting from 0.3 a_w increasing the equilibrium moisture linearly form in popping grain and exponential in cereal for breakfast and crunchy bar. Capillary condensation region in cereal for breakfast and crunchy bar overlapping exists of isotherm.

Moisture content monolayer (m_o) in popping amaranth grain was of 6.7 - 6.11% b.s at 0.27 - 0.29 a_w . In cereal for breakfast of 5.49 - 4.57% b.s to 0.27-0.28 a_w and in crunchy bar of 4.12 - 4.87% b.s at 0.27 - 0.34 a_w in the range temperature 14 to 32 ° C, presenting significant difference to the change of temperature.

Determined that the lipids oxidation is influenced by the equilibrium moisture (H_e) and water activity (a_w). The index of peroxides (mEq/Kg fatty), smaller to the range inferior normality (20 mEq/Kg fatty) it was to near values the water moisture monolayer to 14, 20,26 and 32 ° C in popping grain amaranth and crunchy bar. In cereal for breakfast same behavior was presented to the temperatures of 14, 20, 26 ° C.

Crispness intensity was determined by means of a analyzer texture TA-TX2, under the approach resistance to the rupture of a product, presenting significant difference to the change temperature. In popping amaranth grain a bigger increase exists from the resistance to the rupture indicating lost crispness the temperature 32 ° C.

Cereal for breakfast the minimum resistance to the rupture is presented 14 and 20 ° C. In crunchy bar the smallest resistance to the rupture or lost minor of crispness was to the temperature of 20 ° C.

Water moisture content monolayer in the range temperatures 14 to 26 ° C in popping amaranth grain and cereal for breakfast, crunchy bar the temperature 20 ° C, presents smaller proportion of lipid oxidation, this way it is favored to the chemical stability without lost crispness, assuring the time of bookcase life

adapted for these products contributing to strengthen its use and consumption in the ecuadorian population.