Sudan University of Science and Technology

Collage of Graduate Studies

Physiochemical Properties and Effects of Addition of Some Natural Antioxidants on Shelf Life of Sunflower and Soybean Oils

الخواص الفيزوكيميائية وتأثيرات أضافة بعض مضادات التأكسد الطبيعية في فترة صلاحية زيت زهرة الشمس وزيت فول الصويا

A thesis Submitted for the Fulfillment of the Requirements of Degree of Doctor of Philosophy in Chemistry

By:

Hala Awad Abd-Algader Mahmmoud

B.Ed., (Chemistry), PGD., (Chemistry) M.Sc.(Chemistry)

Supervisor:

Dr. Mohamed El -Mukhtar Abdel Aziz

Co Supervisors

Prof. Elmugdad Ahmed Ali

Dr. Amel Ziada Satti

September 2018

Dedication

To whom I love

Acknowledgments

I would like to express my thanks to my supervisor Dr. Mohamed El Mukhtar Abdel Aziz for his kind encouragement and supervision throughout this work. My great thanks to my co- supervisors Dr. Amel Ziada Satti and Prof. El-Mugdad Ahmad Ali.

Special thanks to Dr. El-Fatih Ahmad Hussan, Dr. Essa Esmail and Dr. Raga Bashar for their great help and support.

Thanks is due also tothe Industrial Research Consultancy Centre for providing access to their facility

Deep thanks to my little family for their encouragement and support

Above all appraise be to Allah

Abstract

The aim of this work was to investigate the effect of addition of natural antioxidants , Sesame oil and dichloromethane (DCM) extract of ginger roots , at different concentrations (0,200 ,300 , 400 ,500 and 600 ppm each separately) , to the shelf life (150 days) of edible oils (refined sunflower oil and crude soybean oil), at room temperature (28° C).

It is found that ginger roots were found to consist from 12.5% moisture, 5.98% ash, 3.24% protein, 21.5% carbohydrate, 1.5% oil content and 56.86% fiber. Their main elements determined by atomic absorption spectrophotometry were found to be calcium 111.23 ppm , iron 15.24 ppm , zinc 10.96ppm , and sodium 10.92ppm as well as small amount of copper 0.65ppm , manganese 11.03 ppm , lead 0.27 ppm and chromium 0.02ppm ; however aluminum was not detected. Fatty acids of oils under study (sesame, sunflower, soybean, ginger oil and dichloromethane extract) were determined by GC-MS.

The effective use of antioxidants in edible oils was investigated by determining the changes in the physiochemical properties of edible oil such as peroxide value, iodine value, acidity, viscosity, refractive index and colour intensity through the period of storage. Among these physiochemical properties, only peroxide and iodine values were found to be the useful in determining the extent of deterioration

of the quality and nutritional value between treated and untreated edible oils with natural antioxidants during different times of the storage period .

The activity of antioxidant was determined by 2, 2-diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging assay. In comparison with 94.7% for the standard propyl gallate , it gave up to 80% for DCM extract from ginger roots and down to 4.0% for crude sesame oil.

الخلاصة

عنيت هذه الاطروحة بدراسة تأثير اضافة مضادات ألاكسدة الطبيعية (زيت السمسم ومستخلص ثنائ كلورو الميثان من جذور الجنزبيل) على زيوت الطعام (زيت عباد الشمس وزيت الصويا)بغرض اطالة عمر الزيت .تمت اضافة مضادات التاكسد الي زيوت الطعام بعدة تراكيز (0 ، 200 ، 300 ، 400، 500 ،600 جزء من المليون) عند درجة حرارة الغرفة (28°م) خلال 150 يوم (فترة التخزين).

وُجد أن جذور الجنزبيل تتكون من12.5 % رطوبة ، 5.98% رماد ،3.2 % بروتين ، 21.51 % كاربوهيدريت1.5% محتوى لزيت ، 56.86%الياف . العناصر الاساسية تم تحديدها بجهاز مطياف الامتصاص الذري ووُجدت 111.23 جزْء في المليون كالسيوم ، 15.24 جزء في المليون حديد ، 10.90جزء في المليون زنك , 10.92جزْ في المليون صوديوم , كما وُجدت كميات ضئيلة من النحاس 0.65جزْ في المليون والرصاص 0.27 جزء في المليون رصاص والمنجنيز 11.03جزءْ في المليون والكروم 0.02 جزء في المليون . لم يتم تحديد الالمونيوم . كذلك تم استخدام جهاز كرومتوغرافيا الغاز- مطياف الكتله لتحديد الاحماض الدهنيه لزيوت السمسم عباد الشمس، الصويا ، الجنزبيل ومستخلص ثنائ كلورو الميثان . تم تحديد فاعلية مضادات التاكسد على زيوت الطعام المستهدفة بدراسة التغير في الخواص الفيزوكيميائية للزيوت خلال فترة التخزين (قيم البيروكسيد ، قيم الايودين ،الحمضية ،الكثافة ، معامل الانكسار والكثافة اللونية). وجدت الدراسة ان قيم البيروكسيد والايودين لزيت عباد الشمس وزيت الصويا اعطت قيم واضحة الدلالة في العينات المعالجة بمضادات ألتأكسد مقارنة مع الكنترول. تمت دراسة فاعلية مضادات التأكسد في إزالة الجذور الحره بإستخدام 2-2 ثنائ فينايل بكريل هيدرازيل الذي اعطى قيم94.7%ازالة الجزور الحرة للمركب القياسي بروبيل جاليت و80% لمستخلص ثنائ كلورو الميثان من جذور الجنزبيل و 4%لزيت السمسم .

Table of Contents

List of tables

List of figures