Physico-chemical and oxidative stability characteristics of roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) seed oil as by-product

Awad A. Mahmoud, Khaled A. Selim and Magda R. Abdel-Baki

Food Science and Technology Department, Faculty of Agriculture, Fayoum University, Fayoum, Egypt.

Abstract

Certain density characteristics of roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) seeds including 1000-seed and hectoliter weights were determined; average of each determination was 32.2 g and 68.55 kg, respectively. The proximate composition of whole roselle seeds indicated that, seeds contained relatively high fat and protein contents (20.97% and 29.61 %, respectively). The physico-chemical parameters of crude oil extracted from roselle seed by soaking at room temperature (cold extraction) indicated that the oil had refractive index, 1.4674; yellow-greenish color, 0.078 (at 420_{nm}); acidity, 0.78 %; saponification value, 196.82; iodine value, 97.62 (g of I_2/100 g oil); unsaponifiable matter, 1.52 %; peroxide value, 4.82 (meq O_2//kg oil); *p*-anisidine value, 6.21; and Totox number, 15.85. Gas liquid chromatography technique has been developed for identification and quantitative determination of total unsaturated and saturated fatty acids shows that the crude oil had 73.40 % and 26.57 % respectively. Major fatty acid found was Oleic acid (38.46 %) followed by linoleic (33.25 %), palmetic (20.52 %) and stearic (5.79 %). Stability of crude roselle seed oil against oxidation during the accelerated storage of oil indicated that the crude oil had induction period 10 days at 65ºC. The relatively high fat content of seeds, high protein content of resulted meal for animal feeding and/or possible human use beside, the relatively high oxidation stability of tested oil. Suggest that the roselle seeds could be novel and economic source of healthy edible fat and other food industry applications.

Key words: Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) seed, cold extraction, edible oil, chemical composition, fatty acids, oxidative stability.

Introduction

Roselle, *Hibiscus sabdariffa L.*, (Family *Malvaceae)* is one of the most important and popular medicinal plants. This crop is cultivated extensively present in India, Thailand, Sengal and Egypt for its pleasant red coloured calyxes, which used for making jams, jelly's and bottled drinks. The yield of seeds reported to be (500–1000 kg/acre) Abu-Tarboush (1996) *and* Al-Wandawi *et al*., (1984). Its seeds contain a substantial amount of oil that resembles cotton seed oil Ahmed and Hudson, (1979) and Ahmed, (1980). Furthermore, seed is an excellent source of proteins (25.2%); they also contain protease inhibitors, phytic acid and gossypol. However, this should not pose a problem in human nutrition if the seeds are properly processed (Abu-Tarbush and Ahmed 1996). In Egypt, there is a great lack in edible oils because of the increasingly population needs vs. decline in oil seeds production. Recent solutions concerning the extension of areas cultivated with different oil crops, besides finding out other untraditional or novel sources of edible oils. The roselle seeds, at this moment do not have any economic application. The main aims of this study were to evaluate the possibility of utilization Egyptian roselle seed variety as a traditional source of edible oil, detection and quantitation of unsaturated and saturated fatty acid content and study the crude oil behavior against oxidation during accelerated storage of oil.

Material and Methods

Roselle seeds

Whole mature roselle *(Hibiscus sabdariffa L.*) seeds from Egyptian variety crop 2007 obtained from the Horticulture Department, Agriculture Province, Fayoum Government, Egypt.

Oil extraction

Two kgs of cleaned roselle seeds were ground in a blender and the oil was extracted by four successive extractions with purified n-hexane (1:3 w/v) at room temperature (cold extraction). The miscella separated from the cake by filtration with whatman No. 1, filter paper. The filtrate miscella, were combined and n-hexane was removed under vacuum, at 50°C, by a rotary evaporator. The obtained oil was dried over anhydrous sodium sulphate then, directly analyzed.

Density characteristics of seed

Weight of 1000-seed

Randomly 1000-seed selected and were weighted (accuracy 0.001g). The test was repeated 5 times and the average was recorded.

Hectoliter weight

It recorded as the weight of 100 liters of seeds in kilogram the determination repeated 5 times and the average of 100 liters was recorded.

Proximate composition of seeds

The major chemical constituent, moisture, ash, ether extract, protein (N x 6.25) and crude fiber were determined in duplicate; according to the methods described in the AOAC (1990), carbohydrates were calculated by subtraction of difference.

Physical constants of extracted oils

Physical constants

Refractive index

It measured according to AOAC (1990) using Abbe refractometer at 25 °C.

Color

The method described by Lee *et al*., (2004) was applied. The absorbance of 5 % (w/v) solutions of oil in chloroform measured at 420_{nm} using a "Spectronic 2000" spectrophotometer (Bauch & Lomb).

Chemical constants

The procedures outlined by AOAC (1990) used for determination of unsaponifiable matter, acidity, saponification value, iodine value (Hunns). Peroxide and *p*-anisidine values were determined by AOCS (1994) Totox number was calculated as follow: Totox = 2 PV + *p*-AV.

Gas liquid chromatography analysis of fatty acids

The fatty acid methyl esters were prepared using benzene: methanol: concentrated sulfuric acid (10: 86: 4) and methylation was carried out for 1 h at 80-90°C according to Stahl (1967). The composition of fatty acids were achieved by gas liquid chromatography analysis using a HP 6890 capillary gas chromatograph fitted with flame ionization detector, the column(60 m x 0.32 mm x 0.25 um). The column oven temperature was programmed at 10°C / min from 150 to 170°C, at 5°C / min from 170 to 192°C, holding five min then, from 192°C to 220°C during 10 min, holding 3 min and nitrogen flow rate was 3 ml / min. Detector, injection temperatures, hydrogen and air –flow rates were 250°C, 230°C, 40 ml / min and 450 ml / min, respectively. The presented fatty acids were identified according to an authentic sample of fatty acids chromatograph under the same conditions.

Oxidative Stability

Schaal oven test (Fennema, 1976) conducted to evaluate the oxidative stability of crude roselle seed oil against oxidation during the accelerated storage of oil. Crude oil (25 ml) samples in open 100-ml clear Pyrex beakers were kept in dark in a binder oven at 65ºC for 35 days. To assess the oxidative state of tested oil, samples withdraw after 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 and 35 days for testing peroxide and *p*-anisidine values. All analysis carried out in duplicate and the data expressed as average values.

Results and Discussion

1. Density characteristics and proximate composition of whole roselle seeds

Table 1 shows that the density characteristics of roselle seeds such as 1000-seed and hectoliter weights which are quite useful in computing product yield and throughput in processing machinery, its were found 32.2 g and 68.55 kg, respectively. The obtained 1000-seed weight was slightly lower than the range (34.9 – 36.30 g) recorded by Omobuwajo *et al.,*

(2000). The proximate composition of whole roselle seeds is summarized in Table 1. Indicate that the roselle seeds contained low moisture content (6.97 %) and a relatively high fat and protein contents (20.97 % and 29.61 %, respectively). The obtained fat content agree with the value (19 %) reported by Mohamed *et al.,* (2007), meanwhile the obtained protein content more than value obtained by Abu-Tarboush and Ahmed (1996). In addition, seeds contained ash, crude fiber and carbohydrates being 5.37 %, 23.71 % and 19.98 %, respectively. The low moisture content of seeds is usually relaxing the high stability of the seeds during storage, protection from mold growth and giving a high yield of dry weight. Meanwhile, the relatively high fat and protein contents indicate that these seeds could become an excellent economic source for edible oil production; and the meal could be more efficiently in animal feeding and / or possible human use.

Table (1) : Density characteristics and proximate composition of whole roselle seeds (% dry weight basis).

Parameter	(%)
1000 -seed weight (g)	32.20
Hectoliter weight (kg)	68.55
Moisture	6.97
Ash	5.73
Crude fat	20.97
Crude protein	29.61
Crude fiber	23.71
Carbohydrate*	19.98

* by difference

Physico-chemical characteristics of oil

Physico-chemical characteristics of crude oil of tested roselle seeds including refractive index, color, acidity, saponification, iodine, peroxide and *p*-anisidine values and unsaponifiable matter were determined and the data are presented in Table 2. From the available data, it could be observed that the oil had refractive index, 1.4674 and bright yellow color (0.078 at 420 $_{nm}$) the bright color of tested oil makes the roselle seed oil could be used directly without further bleaching processes in order to improve its color. Crude tested oil had iodine value 97.62 (g of I_2 / 100 g of oil) Saponification value, 196.82 and unsaponifiable matters, 1.52%. Regarding, the hydrolytic and oxidative rancidity acidity, peroxide, *p*-anisidine values and Totox number, it was found that the tested oil had low values being: 0.78 %, 4.82 (meq O_2/Kg oil), 6.21 and 15.85, respectively. These values indicate that oil not subjected to any serious rancidity, during storage of the seed before extraction. Also these results lower than the values obtained previously by Mohamed *et al.,* (2007) found that the extracted roselle seed oil in a Soxhelt extractor using n-hexane at 65 to 70°C during the time necessary to quantitatively extract all the oil from the seeds had refractive index, 1.477; peroxide value, 8.63 and acidity, 2.24 %. These differences may be attributed to the differences in the method of oil extraction.

Table (2): Physico-chemical parameter constants of crude roselle seed oil.

Parameter	Value
Refractive index (at 25ºC)	1.4674
Color (at 420 $_{nm}$)	0.078
Acidity (% oleic acid)	0.78
Saponification value	196.82
Unsaponifiable matter (%)	1.52
Iodine value (g of I_2 / 100 g)	97.62
Peroxide value (meq O_2 / kg oil)	4.82
P-anisidine value	6.21
Total oxidation	15.85

Fatty acid composition

Quantitative determination of fatty acid methyl esters of the crude roselle seed oil determined by GLC technique was shown in Table 3. The obtained data indicated that roselle seed oil consisted of 26.57 % saturated and 73.40 % unsaturated fatty acids. Among the saturated fatty acids, palmitic was found to be the major acid (20.52 %) followed by stearic acid (5.79%) while, myristic had a minor percentage (0.26 %). Concerning the identified unsaturated fatty acids, obtained data

showed that roselle seed oil contained high percentages of such fatty acids; mainly oleic (38.46 %) followed by linoleic (33.25 %). However, linolenic acid was detected at a minor percentage (1.69 %). These findings are in agree with those obtained by Al-Wandawi *et al* (1984) they reported that oleic acid was the most predominant fatty acid followed by palmitic and stearic acids in whole mature seeds of roselle. Meanwhile, Mohamed *et al*., (2007) reported that the total unsaturated fatty acids were (74%), and linoleic acid (C18:2) was the most abundant (40.1%), followed by oleic acid (C18:1), presented at a concentration of (28.7%). Palmitic acid (C16:0), was the most abundant saturated fatty acid (20%), followed by stearic acid (C18:0), with an abundance of (5.3%) and a small amounts of myristic (C14:0) and linolenic (C18:3) were found (0.23) and (0.66%), respectively. From the aforementioned data it could be concluded that the low saturated fatty acids content especially stearic acid and the high unsaturated fatty acids content of roselle seed oil makes such as this oil more healthy for human., especially Mohamed *et al.,* (2007) reported that the roselle seed oil is low cholesterol and rich in other phytosterols and tocopherols, particularly β -sistosterol and *y*-tocopherol

Table (3): Fatty acid composition of the crude roselle seed oil (% of total fatty acids content)

Fatty Acid	**(%)**
Saturated	26.57
Myristic (C14:0)	0.26
Palmitic (C16:0)	20.52
Stearic (C18:0)	5.79
Unsaturated	73.40
Oleic(C18:1)	38.46
Linoleic(C18:2)	33.25
Linolenic (C18:3)	1.69

Oxidative stability

The development of oxidative rancidity followed at intervals by measuring the peroxide value, *p*-anisidine value and Totox number, up to the end of 35 days storage period, the obtained results are presented in Table 4 and illustrated in Figs. (1, 2 and 3). As reported by Soja et al., (2004) the results of peroxide value estimation gave a clear indication of lipid oxidation. The oxidative stability curves shows that peroxide value increased gradually from an initial value of 4.82 to 70.55 (meq / kg) after 10 days from the beginning of storage period then, sharply increase in this value reached a maximum value (482.35) after 15 days of storage at 65ºC then decreased till the end of storage period. The increase in peroxide value could be attributed to the peroxides formed due to the effect of heat and atmospheric oxygen on unsaturation fatty acids, which represent 74.30 % of total fatty acids as shown in Table 3. Meanwhile, the decrease in peroxide value could be due to the decomposition of peroxides and hydroperoxides. Since, the primary products of oxidation are not stable under heating and then they evolve to give secondary oxidation products Guillen and Ruiz, (2004) and Vierire and Regitano d Acre, (2001).

Changes in *p*-anisidine value, which represent the secondary oxidation products, during the oxidation degradation of oil, also increased during storage. The *p*- anisidine of crude oil increased gradually from 6.21 at zero time to 20.17 after 10 days from the beginning of storage period then, sharply increase (79.13) it was noticed after 15 days of storage with a maximum value (110.35) after 20 days of storage then decreased till the end of experimental period. The increase in *p*-anisidine values upon increasing the heating period could be attributed to more carbonyl compounds released due to degradation of hydroperoxides. Meanwhile, the reduction of peroxide and *p*- anisidine values in the final stages of storage period could be attributed to the decomposition of formed peroxides to volatile products and their loss through volatilization during the experimental period.

Totox number is a representative of oxidative deterioration; concerning peroxides and aldehydes formed during oxidation.. Similarly Totox number increased gradually from an initial value 15.83 to 161.27 after 10 days from the beginning of storage at 65°C then increased sharply to 1043.83 after 15 days from the beginning of storage then decreased till the end of experimental period. From the aforementioned results it could be noticed that the changes in Totox number of the crude oil with storage time followed the same pattern as peroxide value and the crude roselle seed oil had induction period 10 days at

65°C. This finding agrees with Loios *et al*., (1999) reported that the Totox number take the same trend of peroxide value Mohamed *et al.,* (2007) found that the extracted roselle seed oil in a Soxhelt extractor using n-hexane at 65 to 70°C during the time necessary to quantitatively extract all the oil from the seeds had high oxidative stability (15.53 h) by the Rancimat method and concluded that at least could be attributed to its high tocopherol content, particularly *y* – tocopherol.

Table (4): Effect of storage under Schaal oven conditions on oxidative stability parameters of crude roselle seed oil.

Parameter	Storage period (days)								
	0	**2**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**
Peroxide value	4.82	21.47	37.29	70.55	482.35	300.00	190.19	166.30	179.87
p-Anisidine value	6.21	6.93	9.74	20.17	79.13	110.35	82.26	78.87	78.70
Totox	15.85	49.87	84.32	161.27	1043.83	710.35	462.64	411.47	438.44

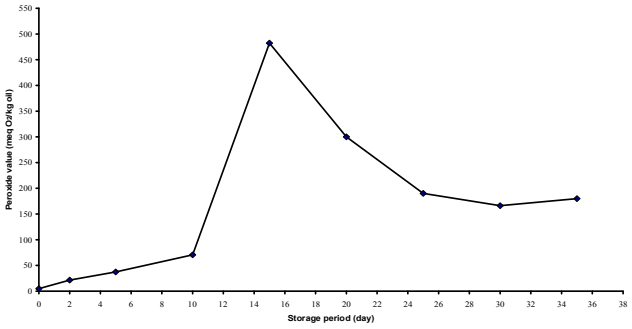

Fig. (1): Changes in peroxide values during storage at 65°C

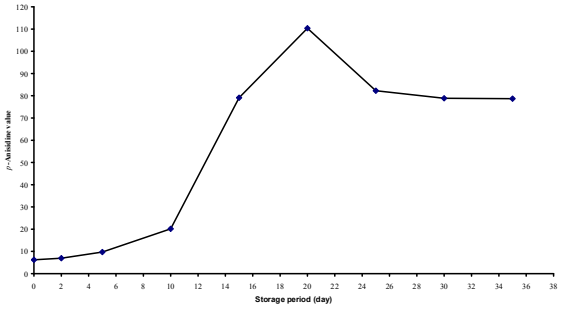

Fig. (2): Changes in $_p$-Anisidine values during storage at 65°C

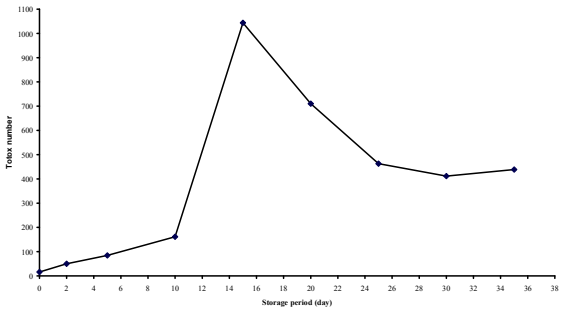

Fig. (3): Changes in Totox number during storage at 65°C

Conclusion

The presented data in this study it could be concluded that the roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) seeds as by-product could be economic and novel source of edible fat helping for covering a part of lack in edible oils. In addition to the characteristics linoleic-oleic fatty acid and relatively high stability against oxidation makes roselle seed oil very useful as for healthy edible oil and some food industry application,

References

Abu-Tarboush, H. M. 1996. Factors affecting protein extractability of defatted karkade (*Hibiscus sabdariffa*) seed flour. Journal. King Saud Univ. Agric. Sci.

Abu-Tarboush, H. M. and Ahmed, S. B. 1996. Studies on karkade (*Hibiscus sabdariffa*) protease inhibitors, phytate, in vitro protein digestibility and gossypol content. Journal. Agric. Food Chem., 56, 15 – 19.

Ahmed, A. W. K. 1980. Karkade *Hibiscus sabdariffa* (*L*) seed as a new oilseed and a source of edible oil Ph.D. Dissertation, Reading, England: University of Reading.

Ahmed, A. W. K., and Hudson, B. J. F. 1979. The fatty acid composition of *Hibiscus sabdariffa* seed oil. Journal of Science of Food and Agriculture, 33, 1305-1309.

Al-Wandawi, H.; Al-Shaikly, K. and Abdulrahman, M. 1984. Roselle seeds: A new protein source. J. Agric. Food Chem., 32, 510 – 22.

AOAC 1990. Official method of analysis (15th ed). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

AOCS 1994. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists 4th ed, Firestone American Oil Chemists Society, Champaign, USA.

Fennema, O. R. 1976. Principles of food science, Part 1. Food chemistry. Marcel Dekker Inc.

Guillen, M. D. and Ruiz, A. 2004. Formation of hydroperoxy and hydroxyalkenals during thermal oxidative degradation of sesame oil monitored by proton NMR. Journal of Lipid Science and Technology, 106, 680-687.

Lee, Y. C.; Oh, S. W.; Chang, J. and Kim, I. H. 2004. Chemical composition and oxidative stability of safflower oil prepared from safflower seed roasted with different temperatures. Food Chemistry, 84, 1-6.

Loios, M.; Oreopoulou, V. and Tiza, C. 1999. Oxidative stability of potato chips: effect of frying oil type, temperature and antioxidants. Journal of the Science of Food and Agriculture, 79: 1524-1528.

Mohamed, R., Fernandez, J., Pineda, M. and Aguilar, M. 2007. Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) seed oil is a rich source of – tocopherol. Journal of Food Science.72 (3), 207-211.

Omobuwajo, T. O.; Sanni, L. A. and Balami, Y. A. 2000. Physical properties of sorrel (*Hibiscus sabdariffa*) seeds. Journal of Food Engineering, 45, 37-41.

Stahl, E. 1967. Thin layer chromatography. A laboratory handbook. Springer Verloag, Berlin, p. 359.

Suja, K. P.; Abraham, T.; Thamizh, N. S.; Jayalekshmy, A. and Arumughan, C. 2004. Antioxidant efficacy of sesame cake extract in vegetable oil protection. Food Chemistry, 84, 393-400.

Vieira, T. M. and Regitano d-Arce, M. A. 2001. Canola oil thermal oxidation during oven test and microwave heating. Lebensmittel-Wissenchaft und Technologie, 34, 215-221.

أجريت هذه الدراسة بهدف إمكانية الاستفادة من بذور الكركديه كمنتج ثانوى من محصول الكركديه والذى يزرع بغرض الاستفادة من الإزهار فى مجال التصنيع الغذائى والمجال الطبى كمصدر للزيوت الغذائية وذلك نظرا لارتفاع نسبة الزيت الغذائى بالبذور التى تم اختبارها.

هذا وقد أظهرت النتائج المتحصل عليها ما يلى:-

١- وجد إن وزن الإلف حبة وكذلك وزن الهكتوليتر من بذور الكركديه بلغ ٣٢,٢٠ جرام و٦٨,٥٥ كيلوجرام على التوالى وكانت نسبة الرطوبة فى البذور ٦,٩٧ %.واحتوت البذرة على نسبة مرتفعة من الزيت الغذائى وكذلك البروتين بلغت ٢٠,٧٩ % و ٢٩,٦١ % على التوالى على أساس الوزن الجاف.

٢- تميز الزيت المستخلص من البذور بلون اصفر كهرمانى ذى رقم يودى ٩٧,٦٢ وبذلك يقع ضمن مجموعة الزيوت النصف جافة. كذلك تميز الزيت باحتوائه على مجموعة من الأحماض الدهنية وزنها الجزيئى ١٩٦,٨٢ يشابه تلك الموجودة بزيت زهرة الشمس بالإضافة إلى ذلك تميز الزيت المختبر بانخفاض محتواه من الحموضة (٠,٧٨ %) وكذلك رقم البيروكسيد (٤,٨٢) ورقم البارا-انيسيدين (٦,٢١) وان نسبة المواد الغير قابلة للتصبن ١,٥٢%.

٣- اتضح من خلال دراسة تركيب الأحماض الدهنية باستخدام التحليل الكروماتوجرافى الغازى-السائل للزيت الخام احتوائه على نسبة كبيرة من الأحماض الدهنية الغير مشبعة بلغت ٧٣,٤٠ % من اجمالى الأحماض الدهنية وكان حامض الأوليك هو الحامض الدهنى الشائع ووصلت نسبته ٣٨,٤٦ % من أجمالى الأحماض الدهنية تلاه حامض اللينوليك والذى بلغت نسبته ٣٣,٢٥ % من أجمالى الأحماض الدهنية بينما كانت نسبة الأحماض الدهنية المشبعة ٢٦,٥٧ % وكان البالمتيك هو الحامض الدهنى المشبع السائد وبلغت نسبته ٢٠,٥٢ % من اجمالى الأحماض الدهنية تلاه حامض الأستياريك وبلغت نسبته ٥,٧٩ % من أجمالى الأحماض الدهنية.

٤- من خلال دراسة الثبات الأكسيدى للزيت باستخدام التحضين على درجة حرارة ٦٥م لمدة ٣٥ يوم حدثت زيادة تدريجية فى كل من رقم البيروكسيد والبارا-انيسبدين خلال ١٠ أيام ثم حدثت زيادة مفاجأة وصلت أقصاها بعد ١٥ و ٢٠ يوما على التوالى من بداية التخزين ثم حدث انخفاض فى كلا الرقمين بعد ذلك حتى نهاية التخزين ومن خلال ذلك يتضح إن فترة ثبات الزيت كانت حوالى ١٠ أيام على درجة حرارة ٦٥ °م.

ومن خلال النتائج السابقة توصى الدراسة بإمكانية الاستفادة من بذور نبات الكركديه كأحد مصادر الزيوت الغذائية أسوة بالاستفادة من جنين الذرة فى مصانع النشا مما قد يساعد أيضا فى خفض سعر بتلات الكركديه عالية الثمن مما قد يشجع أيضا على زيادة استخدام الكركديه كمشروب له فوائد طبية عديدة مقارنة بغيره من المشروبات الشعبية هذا بالإضافة إلى النسبة المرتفعة فى البروتين للكسب المتبقى بعد استخلاص الزيت واستخدامه فى صناعة الأعلاف.

الكلمات الدليلية: *بذور الكركدية – زيت بذور الكركدية - التركيب الكيميائى - الاحماض الدهنية - الثبات الاكسيدى.*

بطاقة تسجيل الأبحاث المقدمه من

الدكتوره/ ماجدة رجب عبد الباقى عويس

المتقدمه للجنة العلمية الدائمة للصناعات الغذائيه والألبان للترقية لدرجة استاذ مساعد.

Ů( )NJ ! G ļ ƨ LJdž f DŽP k ļ dž Ð) ₭ Θ G ll E ! ƽ

:Lj ĭ G p y ll E Lj Ɛ ≠ ll Ғ G

njNjdž Ғ k Ă ł džDŽ l hu ĭ ơļ lғ p G k lll E Njp NjPĞ Ғ lĭ DŽR ĭ lll llnƨ dNj

: Lj ĭ R ĭ ≠ Wdž Ü E Lj Ɛ ≠ ll

Physico-chemical and oxidative stability characteristics of roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) seed oil as by-product

: ₭ Θ G ll E Ă ƶ DžNj l p

y ŏ p Ă k ! f	ll ƨ G T dž ! f ƨ Ă p						ů U Ă ! f Dž ļ Ű f
	p f p R Z ŏ Ű s p D j ơ k U Ғ f k Θ ff ƨ N J p ǫ Ĭ Ғ G njLj ! f				Y Ă u Ă dž ! f		
	-	Dž ƶ	LjDž ƶ	Lj Dž ƶ	Lj Dž ƶ Lj	Σ ƨ p dž	p dž p Ă dž o dž Ɣ f Ăp k !
	-	Dž ƶ	LjDž ƶ	Lj Dž ƶ	Lj Dž ƶ Lj	Σ ƨ p dž	ماجدة رجب عبد الباقى p/
	-	Dž ƶ	LjDž ƶ	Lj Dž ƶ	Lj Dž ƶ Lj	Σ ƨ p dž	Dž ŏ DŽ ļ p ŏ dž/o !

D Č Č Ě Ď Č Ǫ ė LJdž lj ƨ k ƽ ! f Dž Ă ý ŏ ü ƽ P ! G . h ₭ Θ G ll f Ɛ ƨ ƨ b ! E f p W

Egypt. J. of Appl. Sci.,23 (7)2008 p ļ dž ll E p : p dž Ғ ll l 8 Ž

Ď Č Č p ļ dž ü ≠ Nj G ƽ ll E Nj c p

:hu ĭ G p y ll E hu Ɛ ≠ ll Ғ G

أجريت هذه الدراسة بهدف إمكانية الاستفادة من بذور الكركديه كمنتج ثانوى من محصول الكركديه والذى يزرع بغرض الاستفادة من الإزهار فى مجال التصنيع الغذائى والمجال الطبى كمصدر للزيوت الغذائية وذلك نظرا لارتفاع نسبة الزيت الغذائى بالبذور التى تم اختبارها.

هذا وقد أظهرت النتائج المتحصل عليها ما يلى:-

١- وجد إن وزن الإلف حبة وكذلك وزن الهكتوليتر من بذور الكركديه بلغ ٣٢,٢٠ جرام و٦٨,٥٥ كيلوجرام على التوالى وكانت نسبة الرطوبة فى البذور ٦,٩٧ %.واحتوت البذرة على نسبة مرتفعة من الزيت الغذائى وكذلك البروتين بلغت ٢٠,٧٩ % و ٢٩,٦١ % على التوالى على أساس الوزن الجاف.

٢- تميز الزيت المستخلص من البذور بلون اصفر كهرمانى ذى رقم يودى ٩٧,٦٢ وبذلك يقع ضمن مجموعة الزيوت النصف جافة. كذلك تميز الزيت باحتوائه على مجموعة من الأحماض الدهنية وزنها الجزيئى ١٩٦,٨٢ يشابه تلك الموجودة بزيت زهرة الشمس بالإضافة إلى ذلك تميز الزيت المختبر بانخفاض محتواه من الحموضة (٠,٧٨ %) وكذلك رقم البيروكسيد (٤,٨٢) ورقم البارا-انيسيدين (٦,٢١) وان نسبة المواد الغير قابلة للتصبن ١,٥٢%.

٣- اتضح من خلال دراسة تركيب الأحماض الدهنية باستخدام التحليل الكروماتوجرافى الغازى-السائل للزيت الخام احتوائه على نسبة كبيرة من الأحماض الدهنية الغير مشبعة بلغت ٧٣,٤٠ % من اجمالى الأحماض الدهنية وكان حامض الأوليك هو الحامض الدهنى الشائع ووصلت نسبته ٣٨,٤٦ % من أجمالى الأحماض الدهنية تلاه حامض اللينوليك والذى بلغت نسبته ٣٣,٢٥ % من أجمالى الأحماض الدهنية بينما كانت نسبة الأحماض الدهنية المشبعة ٢٦,٥٧ % وكان البالمتيك هو الحامض الدهنى المشبع السائد وبلغت نسبته ٢٠,٥٢ % من اجمالى الأحماض الدهنية تلاه حامض الأستياريك وبلغت نسبته ٥,٧٩ % من أجمالى الأحماض الدهنية.

٤ - من خلال دراسة الثبات الأكسيدى للزيت باستخدام التحضين على درجة حرارة ٦٥م لمدة ٣٥ يوم حدثت زيادة تدريجية فى كل من رقم البيروكسيد والبارا-انيسبدين خلال ١٠ أيام ثم حدثت زيادة مفاجأة وصلت أقصاها بعد ١٥ و ٢٠ يوما على التوالى من بداية التخزين ثم حدث انخفاض فى كلا الرقمين بعد ذلك حتى نهاية التخزين ومن خلال ذلك يتضح إن فترة ثبات الزيت كانت حوالى ١٠ أيام على درجة حرارة ٦٥ °م.

ومن خلال النتائج السابقة توصى الدراسة بإمكانية الاستفادة من بذور نبات الكركديه كأحد مصادر الزيوت الغذائية أسوة بالاستفادة من جنين الذرة فى مصانع النشا مما قد يساعد أيضا فى خفض سعر بتلات الكركديه عالية الثمن مما قد يشجع أيضا على زيادة استخدام الكركديه كمشروب له فوائد طبية عديدة مقارنة بغيره من المشروبات الشعبية هذا بالإضافة إلى النسبة المرتفعة فى البروتين للكسب المتبقى بعد استخلاص الزيت واستخدامه فى صناعة الأعلاف.

الكلمات الدليلية: *بذور الكركدية – زيت بذور الكركدية - التركيب الكيميائى - الاحماض الدهنية - الثبات الاكسيدى*

hu ĭ ǂ l ll Ɛ q ĭ DŽY ! ƨ ƽ ll ⊞ DŽƶl ǂ ⊂ WDŽ

ü Rtoǰc ll Ɛ ɛ ĭ ƨ q DŽ Θ ơ/ þ ĭüDŽ a ǂ Oq ! ĭ lj Ɛ þ Gơ ü

بطاقة تسجيل الأبحاث المقدمه من
الدكتوره/ ماجدة رجب عبد الباقى عويس
المتقدمه للجنة العلمية الدائمة للصناعات الغذائيه والألبان للترقية لدرجة استاذ مساعد.

رقم البحث ( ) **مستخلص من رساله (لا)**

: Lj ĭ Gf þ y/ ll ε Lj ž

إستخدام قشور اليوسفى و البرتقال أبو صره كمضادات أكسدة طبيعية فى البسكويت

: Lj ĭ Ŗ ĭ ǂ Ɯdž Ū ε Lj Ɛ ǂ ll

Evaluation of Mandarin and Navel Orange Peels as Natural Sources of Antioxidant in Biscuit

: Ƙ Θ Gf ll ε Ă ʒ DžNj l þ

ll ƨ Gf T dž ƨ ! Ă þ								
y/ ŏ þ Ă ƙ ! f	þ f þ Ŗ Ž ŏ Ú s f Ɖ j ď k Ū T f f k Θ f f ƨ Ƶ Ǩ þ ǧ Ǔ Ă ! f Ĭ Ғ Gf nj Lj ! f		Ƴ Ă u/ Ă dž ! f		Dž ʒ Lj Σ ƨ þ dž	Dž ļ Ű f		
	-	Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Σ ƨ þ dž	ماجدة رجب عبد الباقى /þ	
	-	Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Σ ƨ þ dž þ Ă dž o/ dž	Ƴ f Ă f ƙ !	
	-	Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Dž ʒ	Lj Σ ƨ þ dž	Dž ŏ Dž ļ þ ŏ dž þ/ o/ !	

Ƙ Θ Gf ll ε b ε þ كلية الزراعه بالفيوم . خلال الفتره من (٢٠٠٧ - ٢٠٠٨)

النشر- مكان النشر :

تاريخ النشر أو القبول للنشر : ٢٠٠٨

ملخص البحث باللغة العربية :

تهدف هذه الدراسة إلي بحث إمكانية إستخدام قشور البرتقال أبو صره واليوسفي كمضادات أكسدة طبيعية في البسكويت حيث أظهرت نتائج التحليل الكيميائي إرتفاع محتوي القشور من الرماد والمستخلص الأيثيري والألياف الخام وإنخفاض محتواها من البروتين. أستخدم مطحون قشور البرتقال أبو صره والبرتقال اليوسفي في إستبدال دقيق البسكويت الجاف بثلاث مستويات مختلفة (٥% و ١٠% و ١٥%) من الدقيق المستخدم وتم إجراء التقييم الحسي والتحليل الكيميائي للبسكويت الناتج وأظهرت النتائج أن العينات المحتوية على ٥ و ١٠% من مطحون القشور كانت مقبولة علي مستوى جميع الصفات الحسية مقارنة بالكنترول ولكن عند إستخدام مستوي ١٥% إستبدال أظهرت النتائج عدم قبول العينات حسيا . أدت إضافة مطحون القشور إلي زيادة محتوي البسكويت من الألياف الخام والرماد والمستخلص الأيثيري كما أظهرت النتائج أن قشور البرتقال أبو صرة و اليوسفي لها تأثير كمضادات أكسدة طبيعية ووجد ان قشور البرتقال أبو صرة واليوسفي تحتوي علي النسبة الأعلي من الفينولات الكلية (٧٨٠ مجم / ١٠٠ مجم مادة جافة) و كان لها التأثير الأكبر كمضاد أكسدة . أظهرت النتائج أن إضافة مطحون قشور البرتقال أبو صره واليوسفي أدت إلي زيادة فترة صلاحية البسكويت المنتج مقارنة بالكنترول كما أدت إضافة مطحون القشور إلي تأخير معدل أكسدة الدهون حيث وجد أن رقم اليروكسيد بعد ٦ أشهر من التخزين علي درجة ٢٥ م° ، ٤٠ م° كان ٨,٩ و١٠,٣ ملل مكافئ / كجم دهن ، ٨,٢ و ١٢,٥ ملل مكافئ / ١كجم دهن لكل من البسكويت المضاف إليه قشور البرتقال أبو

صره و اليوسفي علي التوالى بينما كان رقم البيروكسيد لعينات الكنترول المخزنة تحت نفس الظروف ٢٩,٥ و ٣٥ ملل مكافئ / ١كجم دهن .

بينت الدراسة أنه يمكن إستخدام قشور البرتقال أبو صره و اليوسفي كمضادات أكسدة طبيعية بدلا من مضادات الأكسدة الصناعية وأن إضافة مطحون قشور البرتقال أبو صره و اليوسفي بنسبة ١٠% من الدقيق المستخدم لم تؤدي إلي أى تغيرات غيرمرغوبه في الصفات الحسية للبسكويت الناتج .

أظهرت نتائج التجربة البيولوجية أن إستخدام البسكويت المضاف الية مطحون قشور البرتقال ابو صرة و اليوسفى بنسبة ١٠% أدى إلي زيادة في الوزن المكتسب لحيوانات التجارب وإنخفاض في مستوي كوليستيرول الدم ودهون و كوليستيرول الكبد بالإضافة إلي إنخفاض مستوي الجلوكوز في الدم مقارنة بالكنترول. أخيرا توصى الدراسة بإستخدام قشور البرتقال أبو صره و اليوسفي كمضاد أكسدة طبيعى لزيادة فترة صلاحية المنتجات الغذائية المحتوية على زيوت ودهون لأنها آمنة ويمكن ان تعود بفوائد صحية على المستهلك.

المتقدمة **لقائم بأعمال رئيس مجلس القسم** **عميد الكلية**

د/ ماجدة رجب عبد الباقى **د/ خليل إبراهيم خليل** **أ.د/سمير أحمد سيف اليزل**

بطاقة تسجيل الأبحاث المقدمه من
الدكتوره/ ماجدة رجب عبد الباقى عويس
المتقدمه للجنة العلمية الدائمة للصناعات الغذائيه والألبان للترقية لدرجة استاذ مساعد.

رقم البحث: (٣) **مستخلص من رساله: (لا)**

عنوان البحث باللغه العربيه :

دراسات كيميائية وتغذوية على بذور السمسم المحمصة المستخدمة فى بعض المنجات الغذائية

عنوان البحث باللغه الإنجليزيه :

Chemical and Nutritional Studies on Recycled Roasted Sesame Seeds Used on Some Food Products

: ƘΘǴll Ε Ă ʒ DžNj l þ

ll ƧǴTdž ! ƒ Ƨ Ă þ								
y ǒ þ Ă ƙ ! ƒ	þ ƒ Ǐ Ƒ Ǵ nj Lj ! ƒ	þ ƒ ÞƦ ž ǒ Ú s ƫ l j ǩ ǔ Ƭ ƒ k Θ ƒƒ Ƨ Nǩ J þ ǧ			Y Ă u ư Ă dž ! ƒ		U Ă ! ƒ Dž ǀ Ú ƒ	
	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Σ Ƨ þ dž	þ dž þ Ă dž ơ dž	Y ƒ Ă þ ƙ !
	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Σ Ƨ þ dž	ماجدة رجب عبد الباقى	þ /
	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Dž ǂ Lj	Ʀ Ǵ ƙ ù ù ǀ ý ƒ ǒ DŽ Ƥ		Dž ǒ þ Nj ƒ
						þ ǂ Ǵ ǀ dž		

مكان إجراء البحث : كلية الزراعه بالفيوم . خلال الفتره من (٢٠٠٤---٢٠٠٥)

النشر- مكان النشر : :J. Biol. Chem. Environ. Sci, (),؟؟؟؟؟

تاريخ النشر أو القبول للنشر : ٢٠٠٧

ملخص البحث باللغة العربية :

تستخدم بذور السمسم المقشور فى بعض منتجات المخابز كمادة محسنة للطعم ترش على السطح الخارجى وعلى المستوى التجارى تستخدم بذور السمسم المتساقطة من المنتجات التى تم تسويتها وتحميصها على درجة حلرارة حوالى ١٨٠ درجة مئوية لمدة ٣٠ دقيقة مرة أخرى وبالتالى تتعرض للتحميص مرة أخرى على نفس الدرجة السابقة والبذور المتساقطة عند تعبئة المنتج الأخير يتم بيعها لمصنعى الحلوى لإنتاج بعض أنواع الحلوى التى تتميز بمحتواها العالى من السمسم علاوة على استخدامها فى تصنيع بعض الأطعمة الشعبية مثل الطعمية.

وفى هذة الدراسة تم تجميع عينات من بذور السمسم المختلفة بغرض دراسة تاثير عمليات التحميص المختلفة على التركيب الكيميائى للبذور وكذلك الزيت المستخلص منها على البارد بالاضافة الى تقييم القيمة الغذائية للبذور باستخدام فئران التجارب مقارنة بالبذور التى لم يتم تحميصها وكذلك الكازين كعينة قياسية واوضحت النتائج المتحصل عليها ما يلى:-

لم يتأثر التركيب الكيميائى للبذور نتيجة لعمليات التحميص وتميزت بذور السمسم بمحتواها العلى من الزيت والبروتين حيث تراوحت نسبهما من ٥١,٨٩ الى ٥٣,١٧ % ومن ٢٠,٦١ الى ٢٠,٧٥ % على التوالى.

بالنسبة للتركيب الكيميائى للزيوت المستخلصة من المعاملات الثلاثة. فيما عدا الثوابت الخاصة بالتزنخ الاكسيدى مثال رقم البيروكسيد ورقم الانيسيدين لم تتأثر ثوابت الزيت بدرجة ملحوظة حيث أدت عملية التحميص الى انخفاض ملحوظ بدرجة كبيرة فى كل من رقمى البيروكسيد والانيسيدين وهو انخفاض مرغوب.

من خلال التقييم البيولوجى باستخدام فئران التجارب أدت تغذية الفئران على بذور السمسم المحمصة الى انخفاض ملحوظ فى أوزان الفئران وازداد معدل النقص فى الوزن بإعادة عملية التحميص كما أدت أيضا الى خفض

ملحوظ فى مقاييس جودة البروتين . أيضا لوحظ إن التغذية على بذور السمسم أدت الى خفض فى نسبة الكوليسترول الكلى فى سيرم الدم لفئران التجارب وازداد معدل الانخفاض بإجراء عملية التحميص.

فى نهاية التجربة تم تشريح الفئران واستخرج الأعضاء الداخلية مثال الكبد والطحال والقلب والكلية والرئة وتم فحصها وحساب نسبتها بالنسبة لأوزان الفئران حيث لوحظ زيادة فى وزن الكبد نتيجة التغذية على بذور السمسم.

وعموما فقد وجد إن إعادة تحميص بذور السمسم أدى الى تحسن فى ثبات الدهن بينما أدى الى خفض القيمة الحيوية للبروتين والذى مرجعة إن المعاملة الحرارية للسمسم تودي الى تكوين مواد ذات تأثير مضاد اللاكسدة ناتج من تفاعل بعض الأحماض الامينية مع بعض الكربوهيدرات مثال نواتج تفاعل ميللرد وهو تفاعل غير انزيمى وكذلك تطاير النواتج الثانوية لعملية الأكسدة إثناء عملية التحميص بينما يودى ارتباط بعض الأحماض الامينية مع نواتج الأكسدة والكربوهيدرات لإنتاج المركبات المسئولة عن رائحة التحميص الى خفض القيمة الحيوية للبروتين.

لذا توصى الدراسة بعدم اعادة استخدام بذور السمسم اكثر من مرة واحدة

hu ĭ ǂ l ll Ɛ ɋ ĭ DŽY ! ƨ ƫ ll Ɛ ƨ

ü Ʀ ĭ ll Ɛ ɛ ń ɯ ƈ ɋ DŽ Ө ƈ þ ĭ DŽ ƣ i ŏ / ǂ ɋ ! ĭ lj Ɛ þ Ɠ ƃ ü ĭ ŧ ɯ / ɋ