CONTENTS

	Page No.
ACKNOWLEDGMENT…….....	I
CONTENT……..…….....	II
LIST OF TABLES…….....	VI
LIST OF FIGURES……...……...…...	VIII
LIST OF ABBREVIATION…….……..	IX
CHAPTER 1:INTRODUCTION…….……..	1
CHAPTER 2:REVIEW OF LITERATURE……...…….….....	3
2.1.World and Egypt rice production……	3
2.1.1.Importance of rice……	3
2.1.2.Origin of rice……	4
2.1.3.Scientific name……..	5
2.1.4.Botanical description…….	5
2.1.5.Structure of rice grain……	5
2.2.Physical properties of paddy, brown and white rice……	7
2.2.1.Grain Index……	7
2.2.2.Bulk density (g/cm^3) ……	8
2.2.3.Grain dimensions……..	8
2.2.3.1. Length of rice grains (mm) ……...	8
2.2.3.2. Width of rice grains (mm) ……	9
2.2.3.3. Thickness of rice grains (mm) ……..	9
2.2.3.4. Grain shape (length / width ratio) ……	9
2.2.4. Milling yield…….	10
2.3. Chemical composition of rice grains ……	10
2.3.1.Moisture content……...	10
2.3.2.Crude protein content……...	11
2.3.3.Starch content……...	11
2.3.4.Crude fiber content……...	11
2.3.5.Rice lipids……	12
2.3.6.Ash content……...	12
2.4.Drying of paddy rice……	13
2.5.Rice bran and defatted rice bran……..	13
2.6.Methods of rice bran stabilization……...	15
2.7.Extract rice bran oil…….	15
2.7.1.Extract rice bran oil by solvent and at ambient temperature……	15
2.7.2.Extract rice bran oil by screw press……...	16
2.7.3.Extract rice bran oil by super critical carbon dioxide……	17
2.8. Physical and chemical characteristics of extracted rice bran oil……	17
2.8.1.Lipase activity……	17

Page No.

2.8.2. Peroxide value…….. 18
2.8.3. Free fatty acids…….. 18
2.9. Bioactive Compounds in rice bran, defatted rice bran and rice bran oil 18
2.9.1. Phenolic compounds……. 18
2.9.2. γ-oryzanol content…… 19
2.9.3. Tocotrienols content…….. 19
2.9.4. Tocopherols and tocotrienols……. 20
2.10. Antioxidant activity in rice bran…… 20
2.11. Utilization of rice bran products…… 21
A. Biscuits…… 21
B. Cookies……..... 22
2.11.1. Medical uses……. 22
2.11.1.1. Lowering cholesterol…….. 22
2.11.1.2. Coronary heart disease (CHD)…… 23
2.11.1.3. Colorectal cancer……. 24
2.11.1.4. Anti - Ageing / Cosmetics and Personal Care……. 24
2.11.2. Health benefits……... 25
2.11.3. Other uses…….. 25
CHAPTER 3 :MATERIALS AND METHODS…….…… 27
3.1. Material……. 27
3.1.1. Preparation of rice bran sample…… 27
3.1.2. Chemicals and reagents…… 27
3.2. Methods……. 27
3.2.1. Stabilization procedure of rice bran……. 27
3.2.2. Physical properties of white rice…….. 28
3.2.2.1. Grain dimension……. 28
3.2.2.2. Grain shape……. 28
3.2.2.3. Grain index……. 28
3.2.2.4. Bulk density…… 28
3.2.2.5. Determination of whiteness degree%..... 28
3.2.2.6. Determination of moisture content……. 28
3.2.2.7. Determination of crude protein…… 28
3.2.2.8. Determination of crude fat…… 28
3.2.2.9. Determination of starch content……..... 29
3.2.2.10. Determination of ash and minerals content determination…… 29
3.2.2.11. Determination of crude Fiber……. 29
3.2.2.12. Determination of peroxide Value……... 29
3.2.2.13. Lipase activity…… 29
3.2.2.14. Oil Extraction from rice bran samples……... 30
3.2.2.14.1. Solvent extraction…… 30
3.2.2.14.2. Screw press extraction…….. 30
3.2.2.15. Determination of Free fatty acid%…..... 30

Page No.

3.2.2.16. Determination of Iodine value…….. 30
3.2.2.17. Stability of rice bran oil……..… 30
3.2.2.18. Determination of DPPH (% inhibition)……. 31
3.2.2.19. Defatting of rice bran with different solvent…….. 31
3.2.2.20. Determination of total phenolic content in stabilized rice bran oil extracted with different solvents……... 31
3.2.2.21. Determination of Tocopherol, tocotrienol and *γ- Oryzanol*….. 31
3.2.2.22. Determination of fatty acid in rice bran oil……... 32
3.3. Some baking products supplemented with different percent of defatted rice bran in…….. 32
3.3.1. Biscuits supplemented with different percent of defatted rice bran.. 32
3.3.2. Cookies supplemented with different percent of defatted rice bran.. 33
3.3.3. Sensory evaluation of biscuits and cookies…… 33
3.4. Statistical procedures…… 33
CHAPTER 4: RESULTS AND DISCUSSION ….…… 34
4.1. Effect of milling time of brown rice on rice bran content % and white rice% and its characteristics…… 34
4.2. Proximate composition of white rice milled at deferent time……. 35
4.3. Rice bran content and its proximate composition at different milling time…….. 36
4.4. Proximate composition of stabilized* defatted rice bran at different time of rice milling…….. 37
4.5. Effect of heat stabilization at different temperature and time on lipase activity (enzyme unit /g dry mater) of rice bran…….. 39
4.6. Effect of steaming stabilization with different time and temperature on lipase activity (enzyme unit/g dry mater) of rice bran……. 40
4.7. Effect of microwave stabilization with different time at 850W on lipase activity (enzyme unit /g dry mater) in rice bran…… 40
4.8. Effect of stabilization methods on crude oil yield extracted from rice bran…….. 41
4.9. Effect of different stabilization methods on crude rice bran oil stability 42
4.10. Stability of rice bran oil……. 43
4.10.1. Effect of oven test at 60^{o}C on unstabilized and stabilized rice bran oil for 48 hr. …….. 43
4.11. Effect of deferent stabilization methods of rice bran on free fatty acids for crude rice bran oil stability during storage at ambient temperature for 64 days……. 45
4.12. Effect of different stabilization methods on total phenolic content in rice bran……. 47
4.13. Effect of different stabilization on antioxidant activity of rice bran…. 48

Page No.

4.14. Effect of different stabilization methods on total phenolic content in rice bran oil…..…… 49
4.15. Effect of stabilization methods on fatty acid composition (%) of rice bran oil……. 50
4.16. Effect of some extracted methods at different time on crude oil yield
4.17. Effect of different methods for rice bran oil extraction from…… 51
microwave stabilized rice bran on quality of oil…… 52
4.18. Effect of stabilized rice bran oil extracted by different methods on bioactive components content…… 52
4.19. Effect of different treatments on antioxidant activity of rice bran oil... 54
4.20. Effect of stabilization methods on minerals content of rice bran…….. 54
4.21. Sensory evaluation of biscuits supplemented with defatted rice bran... 55
4.22. Snsory evaluation of cookies supplemented with defatted rice bran… 56
CHAPTER 5: SUMMARY AND CONCLUSION..…….. 59
CHAPTER 6: REFERENCES……...…….…… 62
CHAPTER 7: ARABIC SUMMARY …….……..... ١

LIST OF TABLES

Table No.	Topic	Page No.
1	World and Egypt production of paddy rice and yield in Egypt (million ton)	3
2	Cholesterol lowering activity of RBO in comparison to other edible oils	23
3	Effect of milling time of brown rice on rice bran content % and white rice % and its characteristics	35
4	Proximate composition of white rice milled at deferent time	36
5	Rice bran content and its proximate composition at different milling time	37
6	Proximate composition of stabilized* defatted rice bran at different time of rice milling (% on dry basis).	38
7	Effect of heat stabilization at different temperature and time on lipase activity (enzyme unit /g dry mater) of rice bran.	39
8	Effect of steaming stabilization with different time and temperature on lipase activity (enzyme unit /g dry mater) in rice bran.	40
9	Effect of *microwave stabilization with different time at 850 W on lipase activity (enzyme unit /g dry mater) in rice bran.	41
10	Effect of different stabilization methods of rice bran on extracted oil yield%.	41
11	Effect of different stabilization methods on crude rice bran oil stability.	42
12	Effect of oven test at 60^{o}C on unstabilized and stabilized crude rice bran oil.	44
13	Effect of stabilization methods of rice bran on crude rice bran oil stability during storage at ambient temperature for 64 days.	46

14	Effect of different stabilization methods on total phenolic content in rice bran.	47
15	Effect of different stabilization methods on antioxidant activity of rice bran	48
16	Effect of different stabilization methods on total phenolic content in rice bran oil	49
17	Effect of stabilization methods on fatty acid composition (%) of rice bran oil	50
18	Effect of some extraction methods at different time on crude oil yield*.	51
19	Effect of different methods for rice bran oil extraction from microwave stabilized rice bran on quality of oil.	52
20	Effect of stabilized rice bran oil extracted by different methods on bioactive components	53
21	Effect of different stabilization treatments on antioxidant activity of rice bran oil.	54
22	Effect of stabilization methods on minerals content of rice bran.	55
23	Mean sensory score values of biscuits supplemented with different ratio of defatted rice bran.	56
24	Mean sensory score values of cookies supplemented with different ratio of defatted rice bran.	57

LIST OF FIGURES

Figure No.	Topic	Page No.
1	Longitudinal section of the rice grain, Rice grain structure	6
2	Biscuits and cookies made of wheat flour (72%) which, supplemented with different ratios of defatted rice bran	58

LIST OF ABBREVIATIONS

AACC	American Association of Cereal Chemists
ANOVA	Analysis of variance
B. C.	Before century
DPPH	1, 1 -diphenyl-2-picrylhydrazyl (antioxidant activity)
DRB	Defatted rice bran
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Statistical
FFA	Free fatty acids
Head kernel	Whole kernel
PV	Peroxide value
RB	Rice bran
RBO	Rice bran oil
RRTC	Rice Research and Training Centre in rice
RTTC	Rice Technology Training Center
SC-CO2	Supercritical carbon dioxide
SFE	Supercritical fluid extraction
TG	Triglycerides
TPCs	Total phenolic contents
USDA	United States Department of Agriculture.

الملخص العربى

تأثير بعض العمليات التكنولوجية على ثبات رجيع الكون لاستعادة مكونات تغذوية وعلاجية

يعد رجيع الكون مصدرا غنيا بالمغذيات والمركبات الفعالة حيويا ومصدرا جيدا للدهون .ورجيع الكون يحتوي على نسبة عالية من الدهون (١٥– ٢٥٪) ، سريعة التزنخ التحللى للدهون الخام المحفزة بواسطة انزيم الليباز والذى يحدث مباشرة بعد عملية الضرب والعائد من الأحماض الدهنية الحرة والجلسرين، يؤدى إلى انخفاض الجودة وعدم ملاءمة رجيع الكون للاستهلاك البشري .وبالتالي تثبيط إنزيم الليباز وتثبيط تكوين الأحماض الدهنية الحرة لابد منه مباشرة بعد الضرب.

والهدف من هذه الدراسة هو دراسة تأثير طرق تثبيت رجيع الكون لاستعادة مركبات تغذوية وعلاجية. ولتحقيق هذا الهدف تم الحصول على أرز شعير من مركز بحوث الأرز والتدريب في سخا– محافظة كفر الشيخ. وتم اختيار صنف سخا ١٠٣ لإجراء لدراسة عليه.

تم تجفيف الأرز الشعير وتم تقدير التركيب الكيمائى مباشرة والمحتوى من رجيع الكون بعد إجراء عملية الضرب، وتقدير الخصائص الفيزيائية للأرز الأبيض. وأعقبه التثبيت بطرق مختلفة مثل التثبيت ببخار الماء و التثبيت بالهواء الساخن و التثبيت بالميكروويف وإستخلاص زيت رجيع الكون ، وتقدير نشاط انزيم الليباز، البيروكسيد، الأحماض الدهنية الحرة، الرقم اليود، وبعض المركبات الفعالة بيولوجيا مثل المركبات الفينولية، جاما– أوريزينول والتوكوفيرول والتوكوتريينول وتم إستخدام رجيع الكون المنزوع الدهن بنسب مختلفة للإحلال محل دقيق القمح فى صنع منتجات مثل الكوكيز والبسكويت. وتم عمل إجراء التقييم الحسي للكوكيز والبسكويت.

- **والنتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة يمكن أن نلخصها في النقاط التالية:**

١. وجدت فروق معنوية ($P\leq 0.05$) في التركيب الكيميائي في الأرز الأبيض المضروب في أزمنة ضرب مختلفة، وأوضحت نتائج التحاليل انها احتوت على كل من: البروتين الخام ونسبته من ٦,٩٩– ٧,٩٨٪، الدهون الخام ٠,٦٧– ٠,٨٩٪ والنشا ٧٣,٤٠– ٧٩,١٠٪، والألياف الخام ٠,٢١– ٠,٣٣٪، الرماد ٠,٩٨–١,١٧٪ و السكريات غير النشوية ١٢,٠٥– ١٦,٢٣٪.

٢. أوضحت النتائج وجود فروق معنوية ($P\leq 0.05$) فى النسبة المئوية لرجيع الكون التي تم الحصول عليها من ضرب الأرز في أزمنة ضرب مختلفة وتراوحت من ٦,١– ١١,٣٪.

٣. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($P\leq 0.05$) في التركيب الكيميائي لرجيع الكون التي تم الحصول عليها عن ضرب الأرز في أزمنة ضرب مختلفة وأوضحت نتائج التحاليل انها احتوت على كل من: البروتين الخام تراوحت بين ١٣,٩– ١٥,٦٪، الدهون الخام ١٨,٢– ١٩,٨٪، والنشا ١٤,٩– ١٦,١٪، والألياف الخام ٨,١– ٨,٩٪، الرماد ٧,٢–٧,٩٪ السكريات وغير النشوية ٣٢,٩– ٣٦,٥٪.

٤. أوضحت النتائج ان نسبة الزيت المستخلص من رجيع الكون تأثرت بعملية التثبيت حيث كانت نسبة الزيت فى رجيع الكون الغير مثبت (١٧,٦٥٪)، بينما المثبت ببخار الماء كانت (١٧,٨٣٪) ، و المثبت بالهواء الساخن كانت (١٩,٥١٪) وأخيرا المثبت بالميكروويف كانت نسبة الزيت (١٩,٧٩٪).

٥. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($P\leq 0.05$) في تأثير طرق التثبيت المختلفة على زيت رجيع الكون المثبت وأوضحت نتائج التحاليل أن أقصى رقم بيروكسيد كانت ٩,٨٧ ملى مكافئ / كجم من زيت رجيع الكون الغير مثبت ، ثم انخفضت إلى ٦,٨٥ مل مكافئ / كجم من زيت رجيع الكون المثبت بالبخار، ٦,٧٧ ملى مكافئ / كجم من زيت رجيع الكون المثبت بالهواء الساخن وتحقيق التثبيت و٦,٣٣ ملى مكافئ / كجم من زيت رجيع الكون المثبت بالميكروويف.

٦. أوضحت النتائج تأثير طرق التثبيت المختلفة على زيت رجيع الكون المثبت وأوضحت نتائج التحاليل أن نسبة الأحماض الدهنية الحرة في رجيع الكون الغير مثبت كانت ٤,٩٥٪ ، بينما في المثبت بالبخار كانت ٢,٩٧ ٪ ، وفي المثبت بالهواء الساخن كانت ٢,٨٩ ٪ و في المثبت بالميكروويف كانت ٢,٨٨ ٪.

٧. أظهرت النتائج أن زيت رجيع الكون المثبت كان أكثر ثباتا حيث زاد رقم البيروكسيد زيادة طفيفة من (٦,٣٣ إلى ٦,٩٦ مل مكافئ / كجم من الزيت) في حين ارتفعت النسبة من (٩,٨٧ حتى ١١,١٨ مل مكافئ / كجم من الزيت) فى حالة زيت رجيع الكون الغير مثبت عندما تعرضت لإختبار الفرن على درجة حرارة ٦٠°م لمدة ٤٨ ساعة.

٨. وأوضحت النتائج أن زيت رجيع الكون المثبت أكثر ثباتا من ذلك المستخرج من رجيع الكون الغير مثبت كما ان الأحماض الدهنية الحرة كانت أكثر زيادة في حالة رجيع الكون الغير مثبت حيث تراوحت من ٤,٩٥ ٪ إلى ٧,٢٤٪ و انخفاض في حالة المثبت بالهواء الساخن والمثبت بالميكروويف (٢,٨٨– ١٦,٥٪).

٩. أظهرت النتائج زيادة محتوى المواد الفينولية الكلية ليصل إلى ٣,٦٢ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت في رجيع الكون الغير مثبت، و ٤,٠١ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت في رجيع الكون المثبت بالبخار، و ٥,٣٣ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت في رجيع الكون المثبت بالهواء الساخن، و ٥,٦٩ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت في رجيع الكون المثبت بالميكروويف.

١٠. أوضحت النتائج زيادة فى DPPH (١,١-ثنائي-٢- بيكريل هايدرزيل) إلى ٣٥,١٧٪ تثبيط في رجيع الكون المثبت بالبخار، و(٣٧,٢٥٪ تثبيط)، في رجيع الكون المثبت بالهواء الساخن ، و(٣٧,٤٤ ٪ تثبيط) في رجيع الكون المثبت بالميكروويف. بينما ظلت ٣٠,٩٣٪ تثبيط في رجيع الكون الغير مثبت.

١١. أظهرت النتائج وجود زيادة المواد الفينولية الكلية حيث كانت ١٣,٣٨ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت في رجيع الكون الغير مثبت، وزادت إلى ١٥,٤٦ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت في رجيع الكون المثبت بالبخار ، و ١٧,٩٣ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت في رجيع الكون المثبت بالهواء الساخن، و ١٨,٦٢ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت في رجيع الكون المثبت بالميكروويف.

١٢. وأوضحت البيانات إلى أن طرق التثبيت المختلفة لم تؤثر معنوياعلى نسب الأحماض الدهنية فى زيت رجيع الكون.

١٣. أظهرت النتائج تأثير بعض طرق الاستخلاص في أزمنة مختلفة على نسبة الزيت. وأوضحت نتائج التحاليل ان نسبة الزيت تزداد عندما يزداد زمن الاستخلاص. وكانت نسبة الزيت عند زمن استخلاص ٢٥دقيقة (١٩,٧٨٪) فى حالة الإستخلاص بالهكسان ونسبة الزيت (١٩,٧٩٪) فى حالة الإستخلاص بالأيسوبروبانول على التوالى ونسبة زيت (٥,٩٢٪) فى حالة الإستخلاص الإستخلاص بالعصر الميكانيكى.

١٤. أوضحت النتائج إلى أن تأثيرطريق الإستخلاص المختلفة المثبتة بالميكروييف على جودة الزيت والتى وضحت عدم وجود فروق معنوية فى رقم البيروكسيد والأحماض الدهنية الحرة.

١٥. أظهرت النتائج تأثير بعض طرق الاستخلاص على المكونات النشطة بيولوجيا وأوضحت نتائج التحاليل أن إجمالي المحتوى من المواد الفينولية، والجاما اوريزنول، والتوكوفيرول والتوكوترينول كانت أعلى محتوى في حالة الاستخلاص بالأيسوبروبانول (٢٢,٥٤ ملجم كحامض جاليك مكافىء/جم زيت و ٢٨,٤٣ ملجم/ جرام زيت و ٣٧٢,٣١ ميكروجرام/ جرام زيت و ٥٩٥,٧٦ ميكروجرام/ جرام زيت) على التوالى وكان هذا المحتوى مختلف معنويا مع الكميات المتحصل عليها فى حالة الإستخلاص بالهكسان والإستخلاص بالعصر الميكانيكى.

١٦.كما أوضحت النتائج إلى زيادة النشاط المضاد للأكسدة DPPH (٪ تثبيط) في حالة زيت رجيع الكون المثبت باستخدام الميكروويف من ٦٥,٨٤ % الى ٧٢,٥٦%.

١٧.وأظهرت النتائج المتحصل عليها من بينات البسكويت المدعم برجيع الكون المثبتة المنزوعة الدهن باستبدال دقيق القمح بنسبة ١٠٪ و ٢٠٪ كانت مشابهة لدرجات التقييم الحسى للبسكويت ١٠٠٪ دقيق القمح كما اتضح من التقيم الحسى فى حين انخفضت درجات التقيم الحسى قليلا باستخدام ٣٠٪ رجيع الكون المثبتة المنزوعة الدهن فى كل صفات التقيم الحسى التى قيمت البسكويت.

١٨.أوضحت النتائج إلى أن درجات التقيم الحسى بالنسبة للمظهر، والملمس والطعم والشعور داخل الفم للكوكيز قد انخفضت قليلا في حالة استخدام ٢٠٪ و ٣٠٪ من رجيع الكون المثبتة المنزوعة الدهن. وأخيرا، أن استبدال دقيق القمح بنسبة ١٠٪ من رجيع الكون المثبتة المنزوعة الدهن تنتج كوكيز له تقبل عام مرغوب فيه.

- **الخلاصة:**

نسبة رجيع الكون وتركيبها الكيماوى تأثرت كثيراً بزمن الضرب، وتثبييت رجيع الكون بالميكروويف أعطى أعلى نسبة زيت خام وأعلى ثباتا للزيت، ولم تتأثر الأحماض الدهنية بمعاملات التثبييت المختلفة،و bioactive components مثل phenolicزادت في مستخلص رجيع الكون التي أجري لها معاملات التثبييت المختلفة بنسبة ٥٨% مقارنة بالرجيع الغير معامل، والاستخلاص بالأيزوبروبانول أعطى أعلى نسبة من bioactive components فى الزيت الخام لرجيع الكون، والبسكويت والكوكيز المدعم برجيع الكون المثبت المنزوع الدهن حتى نسبة إستبدال ٢٠% كانت خواصه الحسية ودرجة تقبله عالية وقريبة جدا من البسكويت والكوكيز لدقيق القمح ١٠٠%، وإتضح من النتائج أهمية إجراء عملية التثبييت لرجيع الكون بعد الضرب مباشرة حيث أدى ذلك إلى زيادة معدل الاستخلاص ونسبة الزيت ، بل أدى إلى زيادة ثبات الزيت ضد التحلل والأكسدة وأيضا إلى زيادة المحتوى من bioactive components كمواد علاجية فى الزيت والكسب لتدعيم بعض المنتجات مما يعظم الاستفادة من رجيع الكون كغذاء وقيمة مضافة لتعظيم العائد من محصول الأرز.