Name of Candidate : Hala Saad Sayed Mohamed Saleh **Degree**: ph.D.....
Title of Thesis: Quality characteristics and contaminants during balady bread making.
Supervisors: **Prof. Dr. S.M.Mohsen** .....**Dr..M.M.El-Nikeety** .....
Prof. Dr. S.M.Mansour .....
Department : Food Science and Technology ...
Branch : ..... **Approval** : / / 2003.....

ABSTRACT

In the present study, different samples of raw materials (i.e. wheat flour, yeast salt, and water) as well as wheat flour dough and produced balady bread were collected from different bakeries at Cairo and Giza governorates and evaluated to their contaminants. The effect of different type of fuels used in baking was also evaluated.

The obtained results showed that heating the ovens by either solar+ oil,solar + mazot or high quality solar emitted high amounts of gases either inside or outside the oven. High amounts of total PAHs in bread samples collected from Cairo and Giza governorateswere also detected. However, a sharp reduction in the emitted gases either inside or outside the oven as well as total PAHs were found by using natural gas and consequently considered more safe than using other fuels in baking.

In addition results also proved, that the baking of balady bread should be changed from direct heating ovens to indirect one to avoid the incomplete combustion by product of fuels.

نموذج ٤

اسم الطالب: هالة سعد سيد محمد صالح ..... لدرجة: الدكتوراه.....

عنوان الرسالة : الملوثات وخواص الجودة عند تصنيع الخبز البلدي

المشرفـــون : أ.د./ صبحى محمد محسن.....– د./ محمد محمد أحمد النقيطى ..... –

أ.د./ سعيد محمد منصور

قســـــم : الصناعات الغذائية.....فرع: ..... تاريخ منح الدرجة: / / ٢٠٠٣

الملخص العربى

أجريت هذه الدراسة بهدف تتبع أنواع الملوثات التى تصل إلى الخبز البلدى سواء من المواد الخام المستخدمة فى التصنيع مثل دقيق القمح والخميرة والملح والماء وكذلك الملوثات التى تصل إلى الخبز أثناء عمليات الأعداد والخبز والناتجة عن احتراق أنواع مختلفة من الوقود المستخدم فى الخبيز وما بعد الخبيز والذى تم تجميعه ودراسة ملوثاته فى عديد من المخابز فى مناطق مختلفة فى محافظتى القاهرة والجيزة .

وقد أظهرت الدراسة وجود تباين فى أنواع المعادن الثقيلة فى عينات المواد الخام والعجين المتخمر والتى تم تجميعها من المخابز تحت الدراسة فى كلا المحافظتين .

وقد أظهرت الدراسة وجود ملوثات غازية أثناء عمليات الخبيز وأن معدل انبعاث الغازات الملوثة فى داخل وخارج الأفران يختلف على حسب نوع الوقود المستخدم فنجد أن استخدام كلا من وقود السولار + الزيت، السولار + المازوت أو السولار كمصدر لتسخين الأفران يؤدى إلى زيادة كمية الملوثات الغازية المنبعثة فى داخل أو خارج الأفران ويؤدى إلى وجود تركيزات عالية من الهيدروكربونات الأروماتية الحلقية فى الخبز الناتج بينما عند استخدام وقود الغاز الطبيعى كمصدر للتسخين يؤدى إلى تقليل كمية هذه الملوثات التى تنتقل إلى الخبز الناتج مقارنة بالأنواع الأخرى من الوقود ويعتبر أماناً فى الاستخدام.

كما أوضحت النتائج المتحصل عليها بأهمية تغير نظام التسخين المباشر المستخدم فى إنتاج الخبز البلدى بنظام التسخين الغير مباشر وذلك لتجنب حدوث الاحتراق الغير كامل للوقود المستخدم فى التسخين وهذه الملوثات (المركبات الهيدروكربونية الحلقية) تؤثر على سلامة الخبز الناتج.

CONTENTS

	Page
1. INTRODUCTION	1
2. REVIEW OF LITERATURE	4
2.1. Raw materials composition	5
2.1.1. Wheat flour	5
2.1.2. Water	7
2.1.3. Yeast	7
2.1.4. Salt	10
2.1.5. Bran	11
2.2. Bread making contamination	12
2.2.1. Contamination of raw materials	12
2.2.1.1. Wheat flour and bran	12
2.2.1.2. Water	16
2.2.1.3. Salt	18
2.2.2. Contamination during dough mixing	18
2.2.3. Contamination during baking	19
2.2.3.1. Contamination by heavy metals	19
2.2.3.2. Contamination by polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	20
2.2.4.3. Contamination by gaseous	23
2.2.4.Contamination of balady bread after baking	25
2.2.5. Toxicological effect of contamination	29
3. MATERIALS AND METHODS	35
3.1. Material	35
3.2. Methods of analysis	37
3.2.1. Physical and chemical analysis	37
3.2.1.1. Determination of insect and rodent parts	37
3.2.1.2. Determination of dough gassing power	37
3.2.1.3. Wet and dry gluten	37
3.2.1.4. Chemical composition of samples	37
3.2.1.5. Acidity of wheat flour	38
3.2.1.6.Determination of invertase activity	38
3.2.1.7. Determination of sodium chloride purity	38
3.2.1.8. Stating of balady bread loaves	39
3.2.2. Sensory evaluation of bread loaves	40
3.2.3. Determination of total alkalinity in water samples	40

Page

3.2.4. Chlorides determination 41
3.2.5.Total hardness ($Ca^{++} + Mg^{++}$) determination 42
3.2.6. Determination of heavy metals 42
3.2.7. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)..... 46
3.2.8.Mesurement of emitted gases during baking 48
3.2.9.Microbiological examination 49
3.2.9.1. Total bacterial count (T.C) 49
3.2.9.2. Detection of *E. coli* and coliform group..... 49
3.2.9.3. Yeast count 50
4. RESULTS AND DISCUSSION..... 51
4.1. Physical, chemical and microbiological characteristics of raw materials 51
4.1.1. Wheat flour samples..... 51
4.1.2. Water samples 56
4.1.3. Baker's yeast samples 58
4.1.4. Salt samples..... 64
4.1.5. Wheat bran samples..... 66
4.2. Contamination during bread making 68
4.2.1. Contamination of raw materials 68
4.2.1.1. Heavy metals in wheat flour samples 68
4.2.1.2. Heavy metals in water samples..... 72
4.2.1.3. Heavy metals in baker's yeast samples..... 74
4.2.1.4. Heavy metals in salt samples 76
4.2.1.5. Heavy metals in wheat bran samples..... 78
4.2.2. Contamination during dough mixing 80
4.2.3.1. Microbial count..... 80
4.2.3.2. Heavy metals in water flour dough..... 82
4.2.3.3. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)..... 84
4.2.3. Contamination during baking..... 87
4.2.3.1. Baking by using direct heating ovens..... 87
4.2.3.1.1. The emitted gases during baking of balady bread loaves. 87
(A): Gases emitted inside the ovens..... 87
(B): Gases emitted outside the ovens..... 91
4.2.3.2. Baking by using indirect heating ovens..... 94
4.2.3.2.1. The emitted gases during baking by indirect heating 94

Page

(A): Gases emitted inside the ovens..... 94
(B): Gases emitted outside the ovens..... 96
4.2.4. Balady bread..... 98
4.2.4.1. Chemical characteristics and microbial count of balady bread..... 98
4.2.4.2. Freshness of balady bread loaves..... 102
4.2.4.2.1.Moisture content of balady bread..... 102
4.2.4.2.2. Alkalinity water retention capacity (AWRC) of balady bread samples..... 105
4.2.4.3. Organoleptic characteristics of balady bread loaves..... 105
4.2.4.4. Contamination of balady bread after baking..... 110
(A): Contamination of balady bread by heavy metals..... 110
(B): Contamination of balady bread by polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)..... 114
5. SUMMARY..... 118
6. REFERENCES..... 124
ARABIC SUMMARY