Name of candidate: Ahmed El-Sayed Abd El-Gawad **Degree:** M.Sc.
Title of Thesis: Biochemical studies on foods polluted with dioxins and dioxin-like substances
Supervisors: Prof. Dr. Radwan Sedkey Farag, Prof. Dr. Gamal El-Sayed El-Baroty and Dr. Ashraf Mahmoud El-Marsafy
Department: Agricultural Biochemistry
Branch: Agricultural Biochemistry **Approval:** / /

ABSTRACT

The local samples (37) consist of dairy products [cow ghee (4), processed cheese (9) and fresh full cream cow milk (11)] were collected from various supermarkets at great Cairo, Egypt and fresh water fish [Nile tilapia fish (8) and catfish (50)] were caught from River Nile near factories producing cement and steel and sugar (Hellwan, Hawmdia, Shoubra, Embaba).The imported samples (133) represent fish [Herring, Mackerel, Horse Mackerel, Salmon and Sardine (53)], cheese [Edam, Guda, Kiri and Reqford (38)], cow ghee (23) and powdered full cream cow milk (20) were also collected from various supermarkets at great Cairo, Egypt.

Gross chemical compositions of various dairy products indicate that cow ghee was characterized by containing highest level of crude lipids followed by cheese samples and cow milk. The latter dairy product contained highest amount of crude proteins, being about 2 times as great as that in cheese samples whilst, cow ghee contained crude proteins as a trace substance. In general, the dairy products with high level of crude lipids were associated with high dioxin content probably due to its non-polar nature.

The calculated mean values of PCDDs and PCDFs intake from the various foodstuffs under study were compared with that reported by WHO. The data show that the mean values of PCDDs and PCDFs were far away from the recommended permissible level. On the contrary, the concentration range values of dioxin congeners illustrate that some of the dairy products (a sample from imported cow ghee, local and imported Edam cheese) are above the permissible level. Hence, analysis has to be done on individual samples and the total numbers of samples for a particular food ought to follow the official methods for collecting samples.

اسم الطالب: أحمد السيد عبد الجواد **الدرجة:** ماجستير

عنوان الرسالة: دراسة كيماوية حيوية على تلوث الأغذية بالديوكسينات ومشابهاتها

المشرفون: استاذ دكتور/ رضوان صدقى فرج — استاذ الكيمياء الحيوية كلية الزراعة- جامعة القاهرة.

استاذ دكتور/ جمال السيد الباروطى — استاذ الكيمياء الحيوية كلية الزراعة- جامعة القاهرة.

دكتور/ أشرف محمود المرصفى — رئيس بحوث-المعمل المركزى لتحليل متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة فى الأغذية- مركز البحوث الزراعية- وزارة الزراعة

قسم: الكيمياء الحيوية **فرع:** الكيمياء الحيوية **تاريخ منح الدرجة:** / /

المستخلص العربى

تم تجميع ٨٠ عينة من منتجات الألبان المستوردة (٢٣ عينة سمن و ٣٧عينة من أنواع الجبن المختلفة و ٢٠ عينة لبن بقرى مجفف) والأسماك المستوردة(١٤ عينة هورس ماكريل و ١٤ عينة هارنج و١٠ عينات ماكريل و ١٠ عينات سالمون و ٥ عينات سردين) وكذلك ٢٤عينة من منتجات الألبان المحلية عبارة عن ٤ عينات سمن بقرى و ٩ عينات جبن مطبوخ (مثلثات) من مناطق حلوان و شبرا وامبابة والحوامدية للكشف عن وجود مركبات الديوكسينات كما تم صيد بعض الأسماك النيلية (٨ عينات سمك بلطى و ٥ عينات سمك قراميط) بالقرب من الأماكن الموجود بها مصانع الأسمنت والحديد والصلب والسكر خلال عام ٢٠٠٤م. وتبين وجود ٨ عينات جبنة مستوردة غير ملوثة بالديوكسينات وهى تمثل حوالى ٦% من عدد العينات المستوردة. كما اوضحت النتائج أن ٩٤% من العينات المستوردة (١٢٧ عينة) كانت ملوثة بالديوكسينات بنسب متفاوتة وهى كل عينات اللبن البقرى المجفف والسمن البقرى و ٣١ عينة جبن مستوردة وان العينات المحلية ملوثة بنسب قليلة.

كما تم عمل تحليلات كيميائية للعينات وتبين ان عينات السمن تحتوى على اعلى نسبة من الليبيدات يليها الجبن ثم اللبن البقرى المجفف. كما تبين احتواء اللبن البقرى المجفف على اعلى نسبة من البروتين (ضعف الموجودة فى الجبن) كما احتوى السمن على نسبة صغيرة جدا من البروتين ومن المعروف ان مركبات الديوكسينات غير قطبية وبالتالى ارتفعت نسبتها فى الأغذية المحتوية على نسبة عالية من الدهون.

وتم مقارنة متوسط المحتوى المتناول من الديوكسينات فى العينات المحللة مع الكميات المسموح بها والمنصوص عليها فى تقارير منظمة الصحة العالمية ودلت المقارنة على ان القيم المتناولة أقل بدرجة كبيرة من الحدود المسموح بها. كما وجد من نتائج تحليل العينات وجود (٨) عينات (عينة جبن - عينة سمن مستوردة - عينة سمن محلية - عينتين من اللبن البقرى المحلى و ثلاث عينات اسماك مستوردة) تحتوى على كميات من الديوكسينات اعلى من الحدود المسموح بها.
وتوصى الدراسة باجراء التحليلات الكيميائية لمعرفة كمية الديوكسينات على عينات فردية عديدة وعدم الاعتماد على حساب المحتوى المتوسط لأى منتج غذائى نظرا للسمية العالية للديوكسينات.

CONTENTS

	page
INTRODUCTION	1
REVIEW OF LITERATURE	3
1. Physical and chemical properties of dioxins	3
2. Concept of toxic equivalency factors	6
3. Sources of dioxins	7
4. Dioxins occurrence in air and aerial transport	9
5. Routes of dioxin exposure	12
a. Air	12
b. Drinking-water	13
c. Food	13
6. Dioxin exposure pathways	24
7. Dioxin biological and toxicological effects	26
8. Hazards of dioxins	27
a. Carcinogenic effects	28
b. Mutagenic effects	29
c. Critical organs, tissues and effects	29
d. Sex ratio	31
9. Reduction of dioxin exposure	31
MATERIALS AND METHODS	36
1. Sample collections	36
2. Reagents and standard solutions	36
3. Cleanup columns	40
4. Chemical composition of food samples	40
5. Sample preparation for dioxin analysis	41
6. Determination of PCDD/Fs by gas chromatography/ mass spectroscopy (GC/HRMS)	44
7. Calculation	45
RESULTS AND DISCUSSION	46
1. Gross chemical composition	46
2. Dioxin in imported and local dairy products and fish samples	52
3. Calculated dietary intake for the measured data	69
Summary	73
References	75
List of Abbreviations	90

List of Abbreviations

Abbreviation	Abbreviation description
PCDDs	Poly Chlorinated Dibenzo Dioxins
PCDFs	Poly Chlorinated Dibenzo Furans
Ah	Aryl hydrocarbon
PVC	Poly Vinyl Chloride
IARC	International Agency for Research on Cancer
WHO	World Health Organization
PCBs	Poly Chlorinated Biphenyls
TEQ	Toxicity Equivalent
TEFs	Toxicity Equivalent Factors
ASRT	Academy of Scientific Research and Technology
LOD	Limit of Determination
GJIC	Gap-Junctional Intercellular Communication
LOAELs	Lowest Observed Adverse Effect Levels
EDI	Estimated Dietary Intake
SCEs	Sister Chromatide Exchanges
AHH	Aryl Hydrocarbon Hydroxylase