Name of Candidate: Nivin Saad Ahmed Elsaid Nail **Degree:** Ph.D.

Title of Thesis: Biochemical studies on acrylamide in Egyptian foods.

Supervisors: Dr. Samir Abd Elmonem
Dr. Ebtesam Abd Elmonem
Dr. Akila Saleh Hamza

Department: Biochemistry **Approval:** / / 2010

ABSTRACT

The toxic acrylamide was determined in some traditionally commercial, and homemade Egyptian foods and mother milk. Some additives were used during preparation of home fried potatoes. Fried onions and eggplants contained very high amounts of acrylamide. Olive leaves prevented formation of acrylamide in home fried potatoes. Mother milk contained 482 µg/1000ml acrylamide.Arginine, lysine or valine was administered daily to rats without or with acrylamide for 35 consecutive days as antidotes. Two groups of rats were administered acrylamide and vehicle (control). Acrylamide decreased the initial weight of rats, serum and brain contents of total proteins, albumin and glutathione in addition to lactate dehydrogenase activity, while malonaldehyde content, glutathione-S-transferase, superoxide dismutase and lysosomal enzyme activities (Acid phosphatase, N-acetyl-β-glucosamidinase and β-galactosidase) were increased. Histopathological studies showed also a great damage in brain by acrylamide. Arginine ameliorated the harmful effects of acrylamide to great extent followed by lysine to smaller extent.

Key words: Acrylamide, arginine, lysine ,valine ,biochemical analysis, histopathological analysis.

اسم الطالب: نيفين سعد أحمد السيد نايل **الدرجة**: الدكتوراه

عنوان الرسالة: دراسات كيميائيةحيوية على الاكريلاميد فى الاغذية المصرية.

المشرفون: دكتور:سمير عبد المنعم اسماعيل
دكتور:ابتسام عبد المنعم
دكتور:عقيلة صالح حمزة

قسم: الكيمياء الحيوية **تاريخ منح الدرجة**: / / ٢٠١٠

المستخلص العربي

تم تقديرتركيز الأكريلاميد في بعض الأطعمة التقليدية المصرية سواء التجارية منها و المصنعه مترلياً وكذلك في لبن الأم . تم اضافة بعض المواد أثناء إعداد البطاطس المقلية بالمترل للتقليل من تكوين الاكريلاميد. يحتوي البصل والباذنجان المقلي علي كمية كبيرة من الكريلاميد.منعت أوراق الزيتون تكوين الكريلاميد في البطاطس المقلية المترلية . يحتوي لبن الأم علـــي ٤٨٢ ميكروجرام/١٠٠٠ مل اكريلاميد. تم معاملة الفئران بالارجنين والليسين والفالين سواء بمفردهم أو مع الاكريلاميد يومياً لمده ٣٥ يوم متصلة لمحاولة استكشاف مركبات تعمل كمضادات لسمية الاكريلاميد . مجمـــوعتين مـــن الفئـــران تم إعطائهـــا الاكريلاميد او محلول منظم كمجموعة ضابطة. ادي الاكريلاميد إلي نقص الوزن المبدئي للفئران ,محتوي المـــخ والـــدم مـــن البروتين الكلي والالبيومين و الجلوتاثيون بالإضافة إلي نشاط Lactate dehydrogenase بينمـــا محتـــوي malonaldehyde superoxide dismutase, glutathione -S- Transferase,و نشاط انزيمات الليسوسوم (Acid phosphatase, β- galactosidase ,N- acetyl -β- glucosamidinase) قـــد ارتفع. الدراسات الهيستوباثولوجية أظهرت ضرر كبير في المخ نتيجه سميه الاكريلاميد . الارجـــنين أدي إلي تـــلافى أضـــرار الاكريلاميد لمدي بعيد يتبعة في ذلك الليسين لكن بدرجة أقل.

الكلمات الدالة : الاكريلاميد, ارجنين , ليسين,فالين, تحاليل كيميائية حيوية, الهستوباثولوجي

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	**1**
REVIEW OF LITREATURE	**5**
1. Physical and chemical properties of acrylamide	**5**
2. Using of acrylamide in polyacrylamide industry	**5**
3. Formation of acrylamide in foods	**7**
4. Factor affecting acrylamide formation	**16**
a.Cultivation and storage	**16**
b. Frying, additives and blanching	**18**
c. Water content	**19**
5. Allowed dose of acrylamide for adult and children	**20**
6. Metabolites of acrylamide in urine,bile and feaces	**22**
7. Absorbtion and half life of acrylamide in mammals	**26**
8. Effect of acrylamide on animals and human	**29**
a. Signs of acrylamide toxicity	**29**
b. Effect of acrylamide on the activity of enzymes and some blood parameters	**32**
c.Brain damage and encephalopathy	**38**
d. Factores affecting acrylamide toxicity	**38**
e. Neurotoxicity	**40**
f. Acrylamide and mutagenisity	**47**
g. Acrylamide and cancer risk	**51**
h.Effects of acrylamide on other diseases	**54**
i. Effect of acrylamide on muscular dysfunction	**56**
9. Recovery from acrylamide toxicity	**60**
a. Chemical substances or drugs	**60**
b. Plant extract.	**65**
10. Reducing of acrylamide formation	**67**
a. Amino acids and food technology	**67**
b. Microorganisms	**71**
MATERIALS AND METHODS	**75**
1. Source and preparation of some Egyptian foods	**75**
2. Preparation of sample for HPLC analysis	**76**
3. Determination of acrylamide by HPLC	**76**
4. Chemicals	**76**
5. Experimental animals	**78**
6. Blood sampling	**79**

7. Brain sampling **80**
8. Histological examination..... **81**
9. Bioassay..... **81**
a.Diet analysis **81**
b.Determination of total proteins..... **82**
c.Determination of albumin..... **83**
d.Determination of glutathione..... **84**
e.Determination of lactate dehydrogenase activity..... **88**
f.Determination of glutathione-S-transferase (GST) activity.. **89**
g.Determination of superoxide dismutase (SOD) activity..... **90**
h.Determination of lipid peroxidation..... **92**
i. Determination of lysosomal enzyme activities..... **94**
10. Statistical analysis..... **98**
RESULTS AND DISCUSSION..... **99**
1. Acrylamide in some Egyption foods and mother milk..... **99**
2. The morphological and anatomical observations..... **101**
3. Effect of acrylamide on body weight and relative brain weight..... **102**
4. Effect of acrylamide on total proteins and albumin in serum and brain homogenate **106**
5. Effect of acrylamid on antioxidant systems..... **107**
a. Reduced glutathione..... **107**
b. Glutathione –S-transeferase activity **117**
c.lactate dehydrogenase activity **122**
d. Malonaldehyde level and superoxide dismutase activity..... **127**
6. Effect of acrylamide on lysosomal enzymes..... **134**
7. Histopathological findings of brain..... **140**
a. Group of rats kept as a control rat group..... **140**
b. Administered acrylamide rat group **140**
c. Administered acrylamide and valine rat group **141**
d. Administered acrylamide and lysine rat group **141**
e. Administered acrylamide and arginine rat group..... **141**
f. Administration of individual arginine , lysine or valine rat group **141**
SUMMARY..... **159**
REFERENCES..... **165**
ARABIC SUMMARY