

<b>Department</b>	:	Food Science and Technology
<b>Field of study</b>	:	Food Industries
<b>Scientific Degree</b>	:	M.Sc.
<b>Date of Conferment</b>	:	Oct. 17 , 2012
<b>Title of Thesis</b>	:	PRODUCTION OF CHITIN AND CHITOSANS FROM CRUSTACEAN WASTES AND ITS FOOD APPLICATIONS.
<b>Name of Applicant</b>	:	Ayman Younes Fathy Allam
<b>Supervision Committee</b>	:	
- Dr. E. H. A. Rahma	:	Prof. of Food Science and Technology, Fac. of Agric., Minoufiya Univ.
- Dr. A. H. Khalil	:	Prof. of Food Science and Technology, Fac. of Agric., Minoufiya Univ.
- Dr. A. E. M. El-Beltagy	:	Associate prof. of Agric. Engineering, Fac. of Agric., Minoufiya Univ.

**ABSTRACT:** *Facing the world a steady increase in needs in contrast with the lack of resources, raising increasing interest in return using waste as a renewable resource that can be reused rather than disposed of.*

*Research and studies has tended to consider how the possibility of using some of the of the marine wastes (shells shrimp) in the production of some materials of interest (Chitin and Chitosan), which may help in maintain the quality of some of the different food items in addition to their importance in helping to prolong the duration of keeping some food.*

**Therefore, this work is aimed to:**

- 1. Determined the proximate composition of shrimp shell.*
- 2. Evaluate the effect of acid concentration, time and temperature on the effecting of demineralization process.*
- 3. Evaluate the effect of alkaline concentration, time and temperature on the effecting of deproteinization process.*
- 4. Define optimum parameter (NaOH concentration, treatment temperature and treatment time.*
- 5. Determine some functional properties, and degree of deacetylation of the produced chitosan.*
- 6. Using of shrimp shell chitosan as a natural antioxidant in cake.*
- 7. Application of chitosan (as edible coating) to prolong the shelf life of tomatoes and strawberry fruits.*

**The obtained results can be summarized as follow:**

*The results showed that the shrimp shell contain a ash high content (44.96%), protein (36.63%), The best concentration of acid to remove the ash from the shrimp shells was 2M HCL at 45 °C for 2hr. mean while, the best concentration of alkaline to remove the protein from shrimp shell 1M NaOH at 75 ° C for 4hr, the optimum condition to deacetylation shrimp shell chitin (remove methyl groups from chitin to turn it into Chitosan) were 40% of NaOH at 90 ° C for 1-2 hours.*

*When examining the impact of using the produced Chitosan in various concentrations on the quality of some food, either by addition (as a natural anti-oxidant), or by using of different concentrations as edible coating of some vegetables and fruits (tomatoes and strawberries) the obtained showed that: -*

*Additions of 2% shrimp shell chitosan to cake prolong ( $p \leq 0.05$ ) stability of cake oil concentration and control. Using of 1.5% shrimp chitosan as an edible coating for strawberries prolong its shelf life to 10 days at room temperature. Compared with 4 days to uncoated fruits. And using of 2% shrimp chitosan as an edible coating for tomatoes prolong its shelf life to 24days at room temperature. Compared with 16 days to uncoated fruits.*

**Key words:** *Chitin, chitosans, crustacean wastes.*

عنوان الرسالة:	إنتاج الكيتين والكيروزان من بعض مخلفات القشريات البحرية وإستخدامها فى الأغذية
اسم الباحث :	أيمن يونس فتحى علام
الدرجة العلمية:	ماجستير فى العلوم الزراعية
القسم العلمى :	علوم وتكنولوجيا الأغذية
تاريخ موافقة مجلس الكلية :	2012/10/17
لجنة الإشراف:	أ.د/ السيد حلمى عبدالسلام رحمة - أستاذ بقسم علوم وتكنولوجيا الأغذية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية
	أ.د/ على حسن خليل - أستاذ بقسم علوم وتكنولوجيا الأغذية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية
	د/ علاء الدين السيد البلتاجسى - أستاذ مساعد علوم وتكنولوجيا الأغذية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية

### الملخص العربي

بإاجة العالم زيادة مستمرة فى الإحتياجات مع نقص فى المقابل للموارد مما يثير زيادة الإهتمام بإعادة إستخدام المخلفات بإعتبارها من الموارد المتجددة التى يمكن إعادة إستخدامها بدلا من مجرد التخلص منها. فقد اتجهت الأبحاث والدراسات إلى دراسة مدي إمكانية إستخدام بعض المخلفات البحرية (قشور الجمبرى) فى إنتاج بعض المواد ذات الأهمية (الكيتين والكيروزان) والتى قد تساعد فى المحافظة على جودة بعض المواد الغذائية المختلفة علاوة على أهميتها فى المساعدة على إطالة مدة حفظ بعض المواد الغذائية.

### و يمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها كالتالى :

أوضحت النتائج أن قشور الجمبرى تحتوى على نسبة عالية من المعادن (الرماد) والبروتين ووجد أن أفضل تركيز من الحامض لإزالة الرماد من قشور الجمبرى باستخدام 2مول من محلول HCL على درجة حرارة قدرها 45م لمدة 2 ساعة ، كما اظهرت النتائج أن أفضل تركيز من القلوى لإزالة البروتين من قشور الجمبرى باستخدام 1مول من محلول NaOH على درجة حرارة قدرها 75م لمدة 4 ساعات وذلك للحصول على الكيتين، وعند دراسة التركيب الكيميائى للكيتين الناتج تبين أنه إنخفض كثيرا جدا فى محتواه من الرماد والبروتين، وعند إجراء عملية الأستلة (إزالة مجموعات الميثيل من الكيتين لتحويله إلى الكيروزان) مع دراسة لبعض الخواص الوظيفية للكيروزان الناتج تبين أن أعلى معدل للإنتاج الكيروزان عند إستخدام تركيز 40% من محلول NaOH على درجة حرارة 90م وذلك لمدة (1-2 ساعة).

وعند دراسة تأثير إستخدام الكيروزان الناتج بتركيزات مختلفة على بعض الخواص الطبيعية والكيميائية لبعض المواد الغذائية سواء عن طريق الإضافة كمادة طبيعية مضادة للأكسدة فى الكيك أو عن طريق إستخدامه بتركيزات مختلفة فى تغطية بعض ثمار الخضر والفاكهة (ثمار الطماطم والفراولة) وكانت النتائج المتحصل عليها كالتالى:-  
أنة عند إجراء تخزين للكيك على درجة حرارة الغرفة لمدة 30 يوم ودراسة تأثير الإضافة على رقم الحامض ورقم البيروكسيد فى الزيت المستخلص وجد أن تركيز 2% كيروزان أعطى نتائج جيدة فى زيادة ثبات الزيت، كما أدى إستخدام تركيز 1.5% كيروزان إستخدامه فى تغطية ثمار الفراولة إلى زيادة عمر الفراولة إلى 10 أيام على درجة حرارة الجو العادى، بينما أظهر تركيز 2% كيروزان نتائج جيدة عند إستخدامه فى تغطية ثمار الطماطم لمدة وصلت الى 24 يوم من التخزين على درجة حرارة الغرفة.



MINOUFIYA UNIVERSITY  
FACULTY OF AGRICULTURE  
DEPARTMENT OF FOOD SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

**PRODUCTION OF CHITIN AND CHITOSANS FROM  
CRUSTACEAN WASTES AND ITS FOOD  
APPLICATIONS .**

*A Thesis Submitted in Partial Fulfillment  
For the Degree of  
Master*

**In**

**Agricultural Science “Food Industries”**

**By**

**Ayman Younes Fathy Allam**

*B.Sc. (Food Industry and Dairy Science), Minoufiya University (2007)*

**Supervised by:**

***Prof .Dr. El-Sayed Helmy Abd-El-Salam Rahma***

*Professor of Food Science and Technology Dept., Faculty of Agriculture, Minoufiya University*

***Prof .Dr. Ali Hassan Khalil***

*Professor and Head of Food Science and Technology Dept., Faculty of Agriculture, Minoufiya University.*

***Dr. Alaa El-Dein El-Sayed Mohammed El-Beltagy***

*Professor Associate of Food Science and Technology Dept., Faculty of Agriculture, Minoufiya University*

Shibin El-Kom

**2012**



كلية الزراعة  
قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية

# "إنتاج الكيتين والكيروزان من بعض مخلفات القشريات البحرية وإستخدامها فى الأغذية"

رسالة علمية مقدمة كإجاز جزئى لمتطلبات الدراسة  
للحصول على درجة

الماجستير

فى العلوم الزراعية (صناعات غذائية)

من

أيمن يونس فتحى علام

بكالوريوس فى العلوم الزراعية ( صناعات غذائية وألبان ) جامعة المنوفية (2007 م)

تحت إشراف

أ. د/ السيد حلمى محمدالسلام رحمة

أستاذ علوم وتكنولوجيا الأغذية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية

أ. د/ حلمى حسن خليل

أستاذ ورئيس مجلس قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية

د/ محمداالدين السيد اليلتاجى

أستاذ مساعد علوم وتكنولوجيا الأغذية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية

شبين الكوم

## نبذة مختصرة

**عنوان الرسالة:** إنتاج الكيتين والكيروزان من بعض مخلفات القشريات البحرية وإستخدامها في الأغذية.

### رسالة علمية مقدمة من الطالب: أيمن يونس فتحى علام

#### لحصول على درجة الماجستير في العلوم الزراعية (صناعات غذائية).

يواجه العالم زيادة مستمرة في الإحتياجات مع نقص في المقابل للموارد مما يؤثر زيادة الإهتمام بإعادة استخدام المخلفات بإعتبارها من الموارد المتجددة التي يمكن إعادة إستخدامها بدلا من مجرد التخلص منها. فقد اتجهت الأبحاث والدراسات إلي دراسة مدي إمكانية إستخدام بعض المخلفات البحرية (قشور الجمبرى) في إنتاج بعض المواد ذات الأهمية (الكيتين والكيروزان) والتي قد تساعد في المحافظة على جودة بعض المواد الغذائية المختلفة علاوة على أهميتها في المساعدة على إطالة مدة حفظ بعض المواد الغذائية. حيث تهدف إلى هذه الدراسة:

1. دراسة التركيب الكيميائي لقشور الجمبرى.
2. دراسة تأثير كلا من تركيز الحامض ودرجة الحرارة وزمن الإستخلاص على عملية إزالة المعادن (الرماد) من قشور الجمبرى.
3. دراسة تأثير كلا من تركيز القلوى ودرجة الحرارة وزمن الإستخلاص على عملية إزالة البروتين من قشور الجمبرى.
4. التعرف على العوامل المثلى من تركيز ودرجة حرارة وزمن وذلك للحصول على الكيروزان .
5. دراسة لبعض الخواص الوظيفية ومعرفة درجة الأستلة وذلك للكيروزان الناتج.
6. إستخدام الكيروزان كمادة طبيعية مضادة للأكسدة في الكيك.
7. استخدام الكيروزان بتركيزات مختلفة في بعض التطبيقات مثل تغطية بعض ثمار الطماطم والفراولة .

#### وعليه يُمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها كالتالي :

أوضحت النتائج أن قشور الجمبرى تحتوى على نسبة عالية من المعادن (الرماد) والبروتين ووجد أن أفضل تركيز من الحامض لإزالة الرماد من قشور الجمبرى باستخدام 2مولر من محلول HCL على درجة حرارة قدرها 45°م لمدة 2 ساعة، كما اظهرت النتائج أن أفضل تركيز من القلوى لإزالة البروتين من قشور الجمبرى باستخدام 1مولر من محلول NaOH على درجة حرارة قدرها 75°م لمدة 4 ساعات وذلك للحصول على الكيتين. وعند دراسة التركيب الكيميائي للكيتين الناتج تبين أنه إنخفض كثيرا جدا في محتواه من الرماد والبروتين،

وعند إجراء عملية الأستلة (إزالة مجموعات الميثيل من الكيتين لتحويله إلى الكيروزان) مع دراسة لبعض الخواص الوظيفية للكيروزان الناتج تبين أن أعلى معدل للإنتاج الكيروزان عند إستخدام تركيز 40% من محلول NaOH على درجة حرارة 90°م وذلك لمدة (1-2 ساعة).

وعند دراسة تأثير إستخدام الكيروزان الناتج بتركيزات مختلفة على بعض الخواص الطبيعية والكيميائية لبعض المواد الغذائية سواء عن طريق الإضافة كمادة طبيعية مضادة للأكسدة في الكيك أو عن طريق إستخدامه بتركيزات مختلفة في تغطية بعض ثمار الخضر والفاكهة (ثمار الطماطم والفراولة) وكانت النتائج المتحصل عليها كالتالي:-

أنة عند إجراء تخزين للكيك على درجة حرارة الغرفة لمدة 30 يوم ودراسة تأثير الإضافة على رقم الحامض ورقم البيروكسيد في الزيت المستخلص وجد أن تركيز 2% كيروزان أعطى نتائج جيدة في زيادة ثبات الزيت، كما أدى إستخدام تركيز 1.5% كيروزان إستخدامه في تغطية ثمار الفراولة إلى زيادة عمر الفراولة إلى 10 أيام على درجة حرارة الجو العادى، بينما أظهر تركيز 2% كيروزان نتائج جيدة عند إستخدامه في تغطية ثمار الطماطم لمدة وصلت الى 24 يوم من التخزين على درجة حرارة الغرفة.

## **ABSTRACT**

**Title: Production of chitin and Chitosans from crustacean wastes and its food applications.**

**By: Ayman Younes Fathy Allam**

**For: The Degree of M. Sc. in Agriculture Science (Food Science and Technology).**

Facing the world a steady increase in needs in contrast with the lack of resources, raising increasing interest in return using waste as a renewable resource that can be reused rather than disposed of.

Research and studies has tended to consider how the possibility of using some of the of the marine wastes (shells shrimp) in the production of some materials of interest (Chitin and Chitosan), which may help in maintain the quality of some of the different food items in addition to their importance in helping to prolong the duration of keeping some food.

**Therefore, this work is aimed to:**

8. Determined the proximate composition of shrimp shell.
9. Evaluate the effect of acid concentration, time and temperature on the effecting of demineralization process.
10. Evaluate the effect of alkaline concentration, time and temperature on the effecting of deproteinization process.
11. Define optimum parameter (NaOH concentration, treatment temperature and treatment time).
12. Determine some functional properties, and degree of deacetylation of the produced chitosan.
13. Using of shrimp shell chitosan as a natural antioxidant in cake.
14. Application of chitosan (as edible coating) to prolong the shelf life of tomatoes and strawberry fruits.

**The obtained results can be summarized as follow:**

The results showed that the shrimp shell contain a ash high content (44.96%), protein (36.63%), The best concentration of acid to remove the ash from the shrimp shells was 2M HCL at 45 °C for 2hr. mean while, the best concentration of alkaline to remove the protein from shrimp shell 1M NaOH at 75 ° C for 4hr, the optimum condition to deacetylation shrimp shell chitin (remove methyl groups from chitin to turn it into Chitosan) were 40% of NaOH at 90 ° C for 1-2 hours.

When examining the impact of using the produced Chitosan in various concentrations on the quality of some food, either by addition (as a natural anti-

oxidant), or by using of different concentrations as edible coating of some vegetables and fruits (tomatoes and strawberries) the obtained showed that: -

Additions of 2% shrimp shell chitosan to cake prolong ( $p \leq 0.05$ ) stability of cake oil concentration and control. Using of 1.5% shrimp chitosan as an edible coating for strawberries prolong its shelf life to 10 days at room temperature. Compared with 4 days to uncoated fruits. And using of 2% shrimp chitosan as an edible coating for tomatoes prolong its shelf life to 24days at room temperature. Compared with 16 days to uncoated fruits.