

## **ABSTRACT**

This work deals with Extraction of chitin from six local sources in Egypt the obtained chitin was converted into the more useful soluble chitosan, the obtained chitin and chitosan were characterized by elemental, spectral and thermo gravimetric analysis, and x-ray diffraction. Modification of chitosan and chitin was made by preparing carboxymethyl chitosan and carboxymethyl chitin. Non woven polypropylene and cotton fabrics were subjected to plasma pretreatment then dipped into chitosan, carboxymethyl chitosan and carboxymethyl chitin solution. The antimicrobial activity of these treated samples was then evaluated and was found to be profoundly enhanced. Polypropylene film obtained from the local market were treated with corona discharge machine, then dipped into chitosan, carboxymethyl chitosan and carboxymethyl chitin solution, another treatment of PP film with chitosan and pectin was made to form multilayer on the film. The antimicrobial activity of these treated samples was then evaluated

**Key Words:** Chitin, Chitosan, pectin, Extraction, Modification, Plasma, Corona, autoclave, antimicrobial, deacetylation, steeping.

## المستخلص

الاسم: إنتصار سيد عبده سيد

عنوان الرسالة: "إستخلاص و تحوير الكيتوزان و خلطه مع بوليمرات طبيعية أخرى"

الدرجة: دكتور الفلسفة فى العلوم (كيمياء فيزيائية).

**ملخص البحث:** فى هذا البحث تم استخلاص الكيتين من ستة مصادر مختلفه من مصادر محليه فى مصر وقد تم تحويل الكيتين الى الكيتوزان الذى يعد اكبر فائده من الكيتين وذلك لسهولة ذوبانه. وقد تم توصيف عينات الكيتين والكيتوزان المستخلصه باستخدام التحليل الطيفى ، إنحراف الأشعة السينية ، تحليل العناصر و التحليل الحرارى الوزنى.

وقد تم تحوير الكيتين والكيتوزان الناتج وذلك بتحضير كربوكسي ميثل كيتوزان وكربوكسي ميثل كيتين و تم معالجة انسجة القطن والبولى بروبيلين الغير محاك والتي سبق معالجتها بالبلازما باستخدام الكيتوزان و مشتقاته و ذلك بتكوين طبقه رقيقه جداً من هذه المواد على سطح هذه الأنسجه وقد اظهرت الأنسجه المعالجه تأثير مضاد للميكروبات بشكل جيد.

و تم ايضاً معالجة البولى بروبيلين الذى تم الحصول عليه من السوق المحليه باستخدام ماكينة ال corona discharge ثم وضعها فى محاليل الكيتوزان ومشتقاته. كما تم أيضاً معالجة أفلام البولى بروبيلين باستخدام الكيتوزان و البكتين و ذلك بتكوين طبقات متعددده منهما بالتبادل على سطح الفيلم و تم إثبات تكوين هذه الطبقات باستخدام التحليل الطيفى وقد اظهرت الأفلام المعالجه تأثير مضاد للميكروبات بشكل جيد.

**الكلمات الدالة:** كيتين، كيتوزان، بكتين، إستخلاص، تحوير، بلازما، كورونا، أوتوكلاف، مضاد للميكروبات، إزالة مجموعة الأسيثيل، نقع.

## Content

Aim of the work

Summary

<b>Chapter I Introduction and Literature Survey</b> .....	1
Occurrence of chitin .....	2
Extraction of chitin .....	2
Deacetylation of chitin to chitosan .....	4
Extraction of chitin and chitosan from fungi .....	8
Characterization of chitin, chitosan and their derivatives .....	10
Determination of the degree of deacetylation of chitin and chitosan .....	10
Crystalline structure.....	15
Chitosan in food industry .....	15
Blending of chitosan .....	18
Antimicrobial activity of chitin and chitosan .....	19
Antimicrobial activity of chitosan derivatives .....	23
Applications of chitin and chitosan .....	26
Food and nutrition .....	27
Wastewater treatment .....	27
Color removal from textile mill effluents .....	30
Sorption of dyes .....	30
Drug-delivery systems .....	30
Hydrogels based on chitin and chitosan .....	31
Blood compatibility .....	32

## Chapter II Experimental

Deacetylation of Chitin .....	35
Determination deacetylation percent .....	35
Potentiometric titration .....	36
Elemental analysis .....	36
Fourier Transform Infrared FTIR spectroscopy .....	37
<sup>1</sup> H-NMR .....	37
Scanning Electron Microscopy .....	37
Chitosan Derivatives .....	37
Viscosity Measurements .....	39
Pectin .....	39
Non woven fabrics .....	39
Plasma Treatment .....	40
Flash Evaporation Vacuum Deposition chamber .....	40
Treatment of non woven fabrics with chitosan and its derivatives .....	42
Corona treated PP films .....	43
Multilayer formation on pp films .....	43
Pathogenic micro-organisms and culture conditions .....	43
Swelling properties of the prepared multilayer pp films .....	45
Mechanical properties prepared Multilayer pp films .....	45
X-ray diffraction .....	46
Thermal Analysis .....	46
Dye up take .....	46

Blending of chitosan .....	46
----------------------------	----

### **Chapter III Results and Discussion**

Determination of DDA % of chitosan .....	49
Effect of steeping time on DDA % of chitosan .....	64
Effect of NaOH concentration on the DDA % of chitosan .....	65
Effect of the reaction time in autoclave on DDA % of chitosan .....	66
Determination of the viscosity of chitosan .....	68
X-Ray diffraction .....	73
Thermal analysis .....	75
Chitosan modification .....	81
Applications of chitosan and its derivatives .....	83
Treatment of non woven fabrics with chitosan and its derivatives .....	83
Surface characterization of the chitosan/non woven fabrics .....	83
Antimicrobial property of non woven fabrics .....	87
Corona treatment of normal pp films .....	94
Treatment of corona treated pp films with chitosan and its derivatives....	94
Antimicrobial property of treated PP films .....	94
Chitosan/pectin multilayer build up onto corona treated pp films .....	100
Characterization of the chitosan/pectin multilayer films .....	100
FTIR spectra .....	100
UV absorbance .....	101
Thickness .....	101
Swelling properties .....	101

Mechanical properties .....	101
Dye up take .....	101
Antimicrobial property of Multilayer Films .....	101
Packaging application .....	112
Blending of chitosan .....	113
Rheological properties of chitosan/starch blend .....	114
Coating of tomato with chitosan/starch blend .....	117
Conclusion .....	118
References .....	120
Arabic summary	