جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تقيم فاعليَّةُ التغليف بالكيتوسان المعزز بجُسيماتِ الفضَّةِ النانويَّةِ في بعض الصفاتِ النوعية لصدر الدَّجاجِ المخزن بالتبريدِ

أحمد عبد الناصر ذنون الخشاب

أطروحة دكتوراه

علوم الأَغذية

إِشراف

أ.م.د. ثامر عبد القادر خليل
أستاذ مساعد

أ.د. كركز محمد ثلج
أستاذ

1445هـ

2024م

الخلاصة

هدفت الدراسة إلى تقييم فاعليَّة التغليف بالكيتوسان (Chitosan) المعزز بالنيسين (Nisin) وجسيمات الفضة النانوية (Ag-NPs) Ag-Nanoparticle (المخلقة حيويًا باستعمال مستخلص الفطر *Aspergillus niger*) لبعض الصفات الكيميائيَّة والفيزيائيَّة والحسية والمحتوى الميكروبي للحوم صدر الدجاج عند الخزن في 4م° لمدة 28 يوما.

بيَّنت النتائج أن تعزيز الكيتوسان بالنيسين وAg-NPs أدى الى زيادة فَاعليَّة التثبيط الميكروبي ضد نوعي البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام مقارنة باستعمال الكيتوسان لوحده، الكيتوسان المعزز بالنيسين وAg-NPs على العمل كمضاد للأَكسدة، تفوق مزيج الكيتوسان والنيسين وAg-NPs مضادًا للأَكسدة مقارنة لكل منهما لوحدها.

ان اضافة النيسين إلى الكيتوسان سبب خفض قيم قوة الشد والاستطالة لغشائه، في حين لوحظ زيادة طفيفة لسمك الغشاء وقوة التمزق وازدادت نفاذية الهواء مقارنه بأَغشية الكيتوسان لوحدها. وجد في حالة إضافة، Ag-NPs الى الكيتوسان أدى الى زيادة في سمك وقوة الشد وقوة التمزق وانخفاض قيم الاستطالة وعدم حدوث نفاذية الهواء لتلك الأَغشية، وان اضافة النيسين وجسيمات الفضة النانوية إلى الكيتوسان أدى الى زيادة قيم كل من سمك الأَغشية، عدم تغير نفاذية الهواء وانخفاض قيم قوة الشد والتمزق والاستطالة. ولم يحصل تغير في قيم نفاذية بخار الماء لأَغشية الكيتوسان المعزز بالنيسين وجسيمات الفضة النانوية وكليهما معا مقارنة بأَغشية الكيتوسان لوحدها.

اوضحت نتائج المسعر الماسح التبايني تفوق أَغشية الكيتوسان المعززة بجسيمات الفضة النانوية؛ إذ بلغت قيمتها 150.61م° في حين لوحظ انخفاض في قيمة المسح التفاضلي للأَغشية المكونة من الكيتوسان والنيسين وجسيمات الفضة النانوية؛ إذ بلغت 149.54م° مقارنة مع عينة الكيتوسان فقط.

شملت الاختبارات الكيميائيَّة والنوعية تقدير النسبة المئوية للرطوبة والبروتين والدهن وقيم الأُس الهيدروجيني وقيمة البيروكسيد والنسبة المئوية الأَحماض الدهنية الحرة وتقدير قيم النيتروجين القاعدي المتطاير عند الخزن في 4 م° لمدة 28 يوم؛ إذ بلغت قيم هذه الاختبارات لعينات صدور الدجاج الطازج

76.63% و22.86% و1.78% و6.0 و0.12 ملي مكافئ/كغم و0.61% و9.8 ملغم 100/KOHغم، على التوالي.

لوحظ وجود فروق معنوية لقيم جميع الاختبارات خلال مُدد الخزن (28 يوم) مع تفوق عينات صدر الدجاج المغلفة بأَغشية الكيتوسان المعزز بالنيسين وجسيمات الفضة النانوية مقارنة مع باقي المغلفات.

منحت عينات صدر الدجاج غير المغلفة أَقل تقيم حسي والتي أشتملت على اللون والطعم والرائحة والنسجة في حين منحت عينات صدور الدجاج المغلفة بأَغشية الكيتوسان المعززة بالنيسين أَعلى تقييم حي لجميع عند 15 يوم من الخزن في 4 م°.

لوحظ انخفاض معنوي في قيم العدد الكلي للبكتريا والخمائر والأَعفان بعد 7– 14 يوم من الخزن، ليحصل بعدها الارتفاع المعنوي ($0.05>p$) بشكل تدريجي خلال مُدد الخزن؛ إِذ تفوقت عينت صدر الدجاج المغلفة بغشاء الكيتوسان المعززة بالنيسين و AgNPs مقارنة مع باقي المعاملات؛ إِذ أَعطت أَقل أَعداد من البكتريا والخمائر والأَعفان، في حين لم يلاحظ أَي نتائج لأَعداد البكتريا المحبة للبرودة في عينات صدر الدجاج الطازج والعينات المغلفة خلال مُدد الحفظ المختلفة.

Summary

This study aimed to assess the impact of composite membranes made of chitosan, nisin, and Ag-NPs, which are biosynthesized by *Aspergillus niger*, on the microbiological content, physical, chemical and sensory properties of chicken breast meat during storage at four °C4 28-day.

The results show that, in comparison to chitosan alone, adding nisin and Ag-NPs to chitosan improves the inhibitory diameter of both Gram-positive and Gram-negative bacteria. The results indicated that chitosan, nisin, and Ag-NPs were able to scavenge free radicals and individually act as an antioxidant, while the samples of its mixture appeared as excel as an antioxidant compared to each treatment alone using four concentrations of 25, 50, 75, and 100%, as the results were estimated at 25.24, 47.1, 56.55, and 68.4%, respectively.

Adding nisin to chitosan caused in reduced the tensile strength and elongation, while a slight change was observed in the thickness of the coatings and the tear strength at break. Air permeability was increased compared to chitosan membranes alone. However, there was an increase in thickness, tensile and tear strength, while, decreased elongation rate, and no air permeability for the coatings to which Ag-NPs were added. Adding nisin and Ag-NPs to chitosan membranes increased their thickness. they observed no air permeability and a decrease in tensile and tear strength values and the elongation percentage. No significant differences were observed in the water vapour permeability values of the chitosan membranes loaded with nisin and Ag-NPs compared to the chitosan membranes alone.

The results of differential scanning calorimetry showed the superiority of the chitosan membranes loaded with Ag-NPs, as its value reached 150.61 °C, while a decrease in the value of the differential scanning membranes composed of chitosan with nisin and Ag-NPs was observed, reaching 149.54 °C compared to the chitosan sample alone.

The chemical and physical tests included moisture content, protein, fat, pH, peroxide number, free fatty acids, and elemental volatile nitrogen during a storage period of 28 days at 4°C. The values of these tests for raw chicken breast contents reached 76.63%, 22.86%, 1.78%, 6 and 0.12 meq/kg, 0.61%, and 9.8 mg/100 g,

respectively. The results showed significant differences ($p<0.05$) in all tests during the storage period for 28 days, however, chicken breast samples coated with chitosan film, nisin, and Ag-NPs being superior to the rest of the coatings. Regarding sensory evaluation, uncoated chicken breast samples were given the lowest rating for all tests that included colour, taste, smell, and texture, while chicken breast samples coated with chitosan and nisin films were given the highest rating for all tests for 15 days of preservation at 4°C.

The microbial tests included the total number of bacteria, the number of proteolytic and lipolytic bacteria, the number of Psycrotrophic bacteria, and the total number of yeasts and molds. It was noted that there was a significant decrease in the values of the numbers of bacteria, yeasts, and molds at the beginning of the preservation period, after which a significant increase occurred gradually during the preservation periods. Samples of chicken breasts coated with a chitosan membrane containing nisin Ag-NPs outperformed the rest of the treatments, as they gave the lowest numbers of bacteria, yeasts, and molds, while no growth were observed of cold-loving bacteria in the samples of both raw and coated samples during the preservation periods.

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

Evaluation of Wrapping Activity of Enhanced Chitosan by Nano-Silver Particles in Some Quality Characteristics of Cooling Stored Chicken Breast

Ahmed Abdul Nassir Thanoon Al-khashab

Ph.D. Thesis in

Food Science

Supervised by

Dr. Thamer Abdulkadir Khalil
Assistant Professor

Dr. Karkaz M. Thalij
Professor

2024 A.D. **1445 A.H.**