جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تقييم خواص الجيلاتين المستخلص من مخلفات الأبقار الثانوية

محمد صعب عادل البكري

رسالة ماجستير

علـوم الأغذيـة

بإشراف

الدكتورة بسماء سعد الدين شيت البكري

أستاذ مساعد

1446هـ

2025م

الخلاصة

تضمنت الدراسة التي اجريت في مختبر بحوث الاغذية والاحياء المجهرية التابع لقسم علوم الاغذية والمختبر المركزي/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل، فضلا عن مختبرات الدراسات العليا التابع لكلية علوم الاغذية/ جامعة القاسم الخضراء/ بابل ومختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا/ بغداد والتي اجريت في الفترة 19-9-2023 الى 19-5-2024 بواقع ثلاث عينات من مسحوق الجيلاتين التجاري والمستخلص من عظام اضلاع الابقار وجلودها.

استهدفت هذه الدراسة انتاج الجيلاتين من المخلفات الثانوية (عظام الأبقار وجلودها) ودراسة بعض خصائصه الفيزيائية والكيميائية والريولوجية والميكروبية ومقارنته بالجيلاتين التجاري، فضلاً عن دراسة بعض الخصائص الريولوجية والحسية لحلوى المارشملو Marshmallow المُصنع من أنواع الجيلاتين الثلاثة (عظام الأبقار وجلودها والتجاري) خلال الخزن في 20-25°م لمدة 30 يوماً.

بينت النتائج ان ريع الجيلاتين المُستخلص من الجلد أعلى من ريع المُستخلص من العظام، اذ بلغتا 10.5 و 7.0٪ على التوالي، وأظهرت نتائج الخصائص الفيزيائية أن لزوجة جيلاتين الجلد أعلى من العظم، اذ بلغت 3.5 و 2.3 cP على التوالي وأقل كلاهما من الجيلاتين التجاري الذي بلغ 4.1 cP، وان قيمة الـ pH كانت أعلى قيمة له لجيلاتين العظم الذي بلغ 6.73 مقارنة بقيمته لجيلاتين الجلد والتجاري اللتين بلغتا 5.60 و 4.50 على التوالي.

أظهرت النتائج المتعلقة بالخصائص الكيميائية لمسحوق الجيلاتين من المصادر المدروسة، وجود اختلافات معنوية في التركيب الكيميائي لها، اذ كانت أعلى نسبة رطوبة متبقية كانت في مسحوق جيلاتين الجلد التي بلغت 9.43٪، وأقل نسبة لها في مسحوق جيلاتين العظم التي بلغت 6.20٪، في حين كانت نسبة رطوبة مسحوق الجيلاتين التجاري 8.25٪. لم يكن هناك اختلاف معنوي في نسبة الرماد لأنواع الجيلاتين الثلاثة. أما نسبة البروتين فقد كانت أعلى نسبة في الجيلاتين التجاري، اذ بلغت 91.12٪ تلاها الجلد 90.71٪ وأقلها في جيلاتين العظم 55.49٪، وكانت أعلى نسبة دهن في الجيلاتين التجاري، اذ بلغت 0.75٪ تلاها العظم 0.62٪ وأقلها في جيلاتين الجلد 0.44٪.

تبين من النتائج، الكشف عن 18 حامضاً أمينياً اختلفت نسبها في الجيلاتين التجاري والعظم والجلد، اذ كانت النسب مرتفعة لأحماض Glycine و Proline و Cysteine و Hydroxyproline في جيلاتين الجلد، اذ بلغت 13.47 و 12.68 و 9.35 و 8.75٪ على

التوالي. أما أقلها فكانت لجيلاتين العظم فقد كانت 5.64 و 5.86 و 4.88 و 4.69٪ مقارنة بالجيلاتين التجاري التي ارتفعت عنهما النسب ذاتها والتي بلغت 16.19 و 13.45 و 9.82 و 8.77٪. كما كانت نسب الأحماض الأمينية الأخرى التي تم الكشف عنها منخفضة جداً في أنواع الجيلاتين الثلاثة عن الأحماض المذكورة سابقاً.

أشارت نتائج الخصائص الريولوجية لهلام الجيلاتين أن أعلى قيمة لقوة الهلام (Gel strength) والمرونة (Flexibility) والتماسك (Cohesion) كانت للجيلاتين التجاري، اذ بلغت 446.6 غم و 5.07 ملم و 0.99 على التوالي، وأقلها لهلام جيلاتين العظم وبلغت 141.1 غم و 4.90 ملم و 0.80 على التوالي، في حين كانت لجيلاتين الجلد 271.2 غم و 5.00 ملم و 0.90 على التوالي، وكانت أعلى نقطة انصهار لهلام الجيلاتين التجاري 32.67°م، في حين كانت أقلها لهلام جيلاتين العظم 26.67°م، أما نقطة التهلم فكانت أعلى نقطة للجيلاتين التجاري، اذ بلغت 17.67°م، وأقل نقطة تهلم لجيلاتين العظم 12.00°م.

بينت النتائج أن أعلى نسبة لتمدد الرغوة كانت لهلام جيلاتين الجلد، إذ بلغت 75.25٪ ، وأقلها للعظم وبلغت 43.56٪. وأن أعلى نسبة ثباتية كانت لهلام جيلاتين الجلد والتجاري عند 30 دقيقة وبلغت 90.96 و 90.91٪ على التوالي وأقل نسبة للعظم، في حين كانت أعلى ثباتية عند 60 دقيقة للهلام التجاري، إذ بلغت 87.88٪ وأقل ثباتية لهلام العظم 75.86٪.

عند فحص عينات الجيلاتين ميكروبياً بعد التجفيف، بينت النتائج خلو مسحوق الجيلاتين من أية بكتريا عند حساب العدد الكلي لها وخلوها من بكتريا القولون *E. Coli*، ولم تلحظ أية مستعمرات للاعفان ولا للخمائر سوى في عينة جيلاتين العظم، إذ وجد 10^3 وحدة تكوين مستعمرة من الخمائر وهذه ضمن الحدود المذكورة في المواصفة.

بينت نتائج الخصائص الريولوجية لحلوى المارشمالو، أن أعلى قوة هلام ومرونة وتماسك كانت للمارشملو المُصنع من الجيلاتين التجاري، إذ بلغت 589.5غم و 4.7 ملم و 0.94 على التوالي وأقلها للمارشملو المُصنع من العظم 121.7غم و 4.1 ملم و 0.77 على التوالي أيضاً.

تشير نتائج التقييم الحسي لحلوى المارشملو، أن أعلى درجات التقييم لصفات الطعم والرائحة والقوام والمظهر والقبول العام كانت لعينات المارشملو الثلاثة المُصنعة من الجيلاتين التجاري والعظم والجلد بعد التصنيع مباشرة (صفر يوم)، لكن في مدتي الخزن 15 و30 يوم انخفضت الدرجات قليلاً لنوعي المارشملو الجلد والتجاري، وكان أعلى انخفاض لدرجات هذه الصفات لمارشملو العظم.

Summary

The study was conducted in the Food Research and Microbiology Laboratory of the Department of Food Sciences and the Central Laboratory/College of Agriculture and Forestry/University of Mosul, as well as the postgraduate laboratories of the College of Food Sciences/Al-Qasim Green University/Babylon and the laboratories of the Ministry of Science and Technology/Baghdad, which was conducted in the period from 9/19/2023 to 5/19/2024, included three samples of commercial gelatin powder and that extracted from bovine bones and hides.

This study aimed to produce gelatin from secondary waste (bovine bones and hides) and study some of its physical, chemical, rheological and microbial properties and compare it with commercial gelatin, in addition to studying some rheological and sensory properties of marshmallow candy made from the three types of gelatin (bovine bones, hides and commercial) during storage at 20-25°C for 30 days. The results showed that the yield of gelatin extracted from the hide was higher than that extracted from the bones, as they reached 10.5 and 7.0%, respectively. The results of the physical properties showed that the viscosity of skin gelatin was higher than that of bone, as it reached 3.5 and 2.3 cP, respectively, both were lower than commercial gelatin which reached 4.1 cP. The pH value was the highest for bone gelatin, which reached 6.73 compared to its value for hide and commercial gelatin which both reached 5.60 and 4.50, respectively.

The results related to the chemical properties of gelatin powder from the studied sources showed significant differences in its chemical composition, as the highest residual moisture content was in hide gelatin powder which reached 9.43%, and the lowest in bone gelatin powder which reached 6.20%, while the moisture content of commercial gelatin powder was 8.25%. There was no significant difference in the ash content of the three types of gelatin. As for the protein content, the highest was in commercial gelatin, reaching 91.12%, followed by hide 90.71% and the lowest in bone gelatin 55.49%. The highest fat content was in commercial gelatin, reaching 0.75% followed by bone 0.62% and the lowest in skin gelatin 0.44%.

The results showed that 18 amino acids were detected in different proportions in commercial gelatin, bone and hide. The proportions were high for Glycine, Proline, Cysteine and Hydroxyproline in hide gelatin, reaching 13.47, 12.68, 9.35 and 8.75%, respectively. The lowest proportions were for

bone gelatin, reaching 5.64, 5.86, 4.88 and 4.69%, compared to commercial gelatin, which increased from both in the proportions, reaching 16.19, 3.451, 9.82 and 8.77%. The proportions of other amino acids that were detected were also very low in the three types of gelatin compared to the previously mentioned acids.

The results of the rheological properties of gelatin gel indicated that the highest value of gel strength, flexibility and cohesion was for commercial gelatin, reaching 446.6 g, 5.07 mm and 0.99 respectively, and the lowest for bone gelatin gel, reaching 141.1 g, 4.90 mm and 0.80 respectively, while for hide gelatin it was 271.2 g, 5.00 mm and 0.90 respectively. The highest melting point for commercial gelatin gel was 32.67°C, while the lowest for bone gelatin gel was 26.67°C. The gelation point was the highest for commercial gelatin, reaching 17.67°C, and the lowest gelation point for bone gelatin was 12.00°C.

The results showed that the highest foam expansion rate was for hide gelatin gel, reaching 75.25%, the lowest was for bone, reaching 43.56%. The highest stability rate was for hide gelatin gel and commercial gelatin gel at 30 minutes, reaching 90.96 and 90.91%, respectively, and the lowest was for bone, while the highest stability at 60 minutes was for commercial gel, reaching 87.88%, and the lowest stability was for bone gel, 75.86%.

When examining the gelatin samples microbial after drying, the results showed that the gelatin powder was free of any bacteria when calculating their total number and was free of *E. Coli* bacteria. No mold or yeast colonies were observed except in the bone gelatin sample, where 10^3 colony forming units of yeast were found, these are within the limits mentioned in the specification.

The results of the rheological properties of marshmallow candy showed that the highest gel strength, flexibility and cohesion were for marshmallow made from commercial gelatin, reaching 589.5 g, 4.7 mm and 0.94 respectively, the lowest for marshmallow made from bone 121.7 g, 4.1 mm and 0.77 respectively.

The results of the sensory evaluation of marshmallow candy indicate that the highest evaluation scores for the qualities of taste, smell, texture, appearance and general acceptance were for the three marshmallow samples made from commercial gelatin, bone and hide immediately after manufacturing (zero day), but during the storage periods of 15 and 30 days, the scores decreased slightly for the types of marshmallow skin and

commercial, the highest decrease in the scores of these qualities was for marshmallow bone.

University of Mosul
College of Agriculture
and Forestry

Evaluation of Gelatin Properties Extracted from secondary bovine waste

Mohammed saab Adile Albakry

M. Sc. Thesis

Food Science

Supervised

By

Dr. Basmaa Saaduldeen Sheet Albakry
Assistant Professor

2025 A.M. **1446 A.H**