# تحضير أغشية قابلة للأكل من الجيلاتين المستخلص من جلد سمك المزلك *Brachirus orientalis* ودراسة صفاته الفيزيائية والميكانيكية

**علي احمد ساهي و ام البشر حميد جابر الموسوي و يعقوب شمال شايش الرميض**

قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق

**الخلاصة**: حضرت أغشية بنسب (4,3,2) من الجيلاتين المستخلص من جلد سمك المزلك *Brachirus orientalis* مع الكليسيرول بتراكيز 20% و30%و 40%من وزن الجيلاتينوتميزت الاغشية بسهولة ازالتها من القالب و اكتسابها القوام المناسب واللون الشفاف وتراوح سمكها من 0.012 الى 0.026 ملم. ودرست صفاتها الفيزيائية والميكانيكيةوازدادت نفاذية الأغشيةلبخار الماء بزيادة نسبة الجيلاتين وتركيز الكليسيرول أذ تراوحت من 2.13 الى 9.12 غم .ملم/م$^2$ .ساعة كيلو باسكال عند نسبة 2-4% جيلاتين كما ارتفعت ذوبانية الأغشية من 20.55% الى41.92%.أما مقاومة شدها ارتفعت مع زيادة نسبة الجيلاتين وانخفضت بزيادة تركيز الكليسيرول في حين زادت نسبة استطالتها حتى القطع عند زيادة كل من الجيلاتين و الكليسيرول من 2.45% الى 22.95%.

## المقدمة

تعد عملية التعبئة والتغليف من العمليات الهامة في التصنيع الغذائي لكونها تشكل جزءاً هاما من العمليات التي تجرى على الغذاء دون تعرض المادة الغذائية للأضرار الكيميائية والفيزيائية والإحيائية بعد الإنتاج و أثناء الخزن وبسبب رغبة المستهلك المتزايدة لمنتجات ذات نوعية جيدة وعمر خزني اطول (4). تعتبر المواد البروتينية بصورة عامة من البوليمرات الجيدة في تكوين الاغشية ذات الصفات الميكانيكية الممتازة والقابلية الجيدة في حجز الاوكسجين وثنائي اوكسيد الكاربون ألا أنها ذات حجز ضعيف تجاه الرطوبة بسبب طبيعتها المحبة للماء (1). والجيلاتين من البروتينات المهمة في هذا المجال لقدرته الكبيرة على التفاعل وتكوين التجلطات والهلاميات وأنظمة بلاستيكية لزجة Viscoelastic خاصة و انهيعد من المواد الإستحلابية الجيدة الضرورية لثبات استحلاب الدهون في حالة دمجها مع الجلاتين لزيادة كفاءة الأغشية المركبة الناتجة لحجز الرطوبة (13). أن الجمع بين البروتينات و الملدنات له اهمية كبيرة

أذ يقلل الملدن من نفاذية الغشاء لبخار الماء بينما تعطي البروتينات المقاومة والتكامل الهيكلي للغشاء (2). هدفت الدراسة الى تحضير أغشية قابلة للأكل من الجيلاتين المستخلص من جلود الاسماك ودراسة صفاتها الفيزيائية والميكانيكية.

## المواد وطرق العمل

تم الحصول على جلود الاسماك من سوق البصرة المحلية، غسلت الجلود للتخلص من الشوائب العالقة فيها ثم قطعت الى قطع صغيرة تراوح حجمها 2-3سم$^3$ثم وزن منها100 غم ونقع في محلول هيدروكسيد الصوديوم0.2Mو بنسبه10:1 (v/w) لمدة نصف ساعة بدرجة حراره الثلاجة 4م مع التحريك الخفيف يستبدل المحلول كل 30 دقيقة وكررت هذه العملية ثلاث مرات ثم غسلت الجلود بماء الحنفية ثم بالماء المقطر حتى التعادل بعدها نقعت الجلود في حامض الخليك 0.05M وبنسبة 10:1(V/W) ولمدة 3 ثلاث ساعات بدرجة حرارة 25م مع التحريك الخفيف ثم غسلت الجلود بماء الحنفية ثم بالماء المقطر حتى التعادل بعدها نقعت الجلود في ماء مقطر بنسبة 10-1(V/W) على درجة حرارة 45م لمدة 10ساعات مع التحريك المستمر للحصول على المستخلص وتم ترشيحه باستعمال طبقتين من قماش (ناعم) ثم برد الراشح وبعدها أزيل الدهن المتجمع من على سطح الهلام ثم جفد المستخلص في جهاز Freeze Dryer وطحن المنتوج بواسطة الهاون الخزفي للحصول على جيلاتين باودر وبعد حساب النسبة المئوية للحاصل اصبح جاهز لتحضير الغشاء (12).

**تحضير غشاء الجيلاتين**

اتبعت طريقة (2 ,5) في تحضير الغشاءالمكون من جيلاتين السمك بنسبة (2 و 3 و 4%) وكليسيرول (20 و 30 و40)% من وزن الجيلاتين واكمل الحجم الى 100 مل بالماء المقطر ومزجت جميع المكونات داخل حمام مائي مع التحريك المستمر وبدرجة حرارة 60م والمدة 30دقيقة ثم ترك الى ان اصبح جاهز للصب.

**الصفات الفيزيائية**

قدر سمك الأغشية المحضرة حسب طريقة(4) أذ تم قياس سمك الاغشية باستعمال آلة القياس اليدويةMicrometer يابانية المنشأ ذات درجة حساسية لأقرب 0.01 ملم أخذت القياسات باختيار خمس مواقع عشوائيةمن كل عينة غشاء من المحيط الى مركز الغشاء ومن ثم حساب معدل القراءات الخمس وتم قياس سمك الأغشية قبل أجراء أي اختيار.و قدرت ذوبانية الأغشية في الماء حسب الطريقة المتبعة من قبل (15).أما مقاومة الشد والاستطالة حتى القطع حسب طريقة (13 , 8).تم تقدير نفاذية الأغشية لبخار الماء(WVP)حسب الطريقة المتبعة من قبل(11)

## النتائج والمناقشة

**a- الصفات الفيزيائية**

**1- سمك الأغشية**

توضح النتائج في الجدول رقم (1) سمك الأغشية (ملم) المحضرة من جيلاتين جلد السمك بنسب 2-4% وبتركيز كليسيرول 20-40%بدرجة حرارة 60م° أذ لوحظ ان سمك الأغشية ازداد بزيادة نسبة الجيلاتين وتركيز الكليسيرول وكان أعلى سمك للغشاء عند تركيز 4% و 40% لكل من الجيلاتين و الكليسيرول على التوالي وهذا ما اكده (6) عند دراستهم لتأثير تركيز الكليسيرول على خواص الأغشية المحضرة من جيلاتين جلد الحبار*Sepia pharaonis* أذ لاحظوا ازدياد سمك الاغشية من 0.037 ملم و 0.039 ملم ثم 0.040 ملم بزيادة نسبة الكليسيرول من 10% الى 15% ثم 20%.

**2- نفاذية الأغشية لبخار الماء**

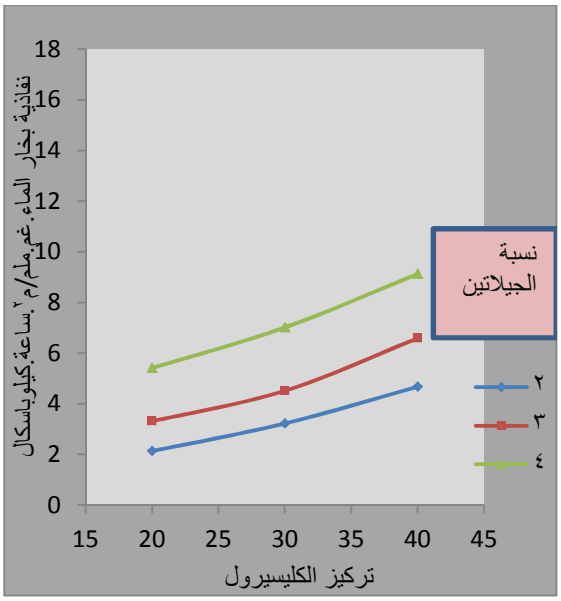
توضح النتائج في الشكل (1) نفاذية الأغشية لبخار الماء أذ ازدادت من 2.13 الى 9.12غم .ملم/م$^2$ .ساعة كيلو باسكالعند زيادة تركيز الكليسيرول من 20-40% من وزن الجيلاتين ان زيادة نسبة بروتين السمك(الجيلاتين) تؤدي الى ارتفاع نفاذية الاغشية بسبب زيادة المجاميع القطبية واضعاف شبكة عمل الغشاء بسبب تكوين طبقات لها القابلية عالية على حمل الماء (3) أما سبب ارتفاع قيم النفاذية بزيادة نسبة الملدن فيعود الى أن الكليسيرول يتغلغل في داخل الفراغات البينية بين السلاسل البروتينية وبذلك يزيد من نفاذية بخار الماء من الغشاء (2).

**جدول (1): سمك الاغشية المحضرة من جيلاتين جلد السمك وبنسب2-4%و كليسيرول بتركيز20-40% وبدرجة حرارة 60م.**

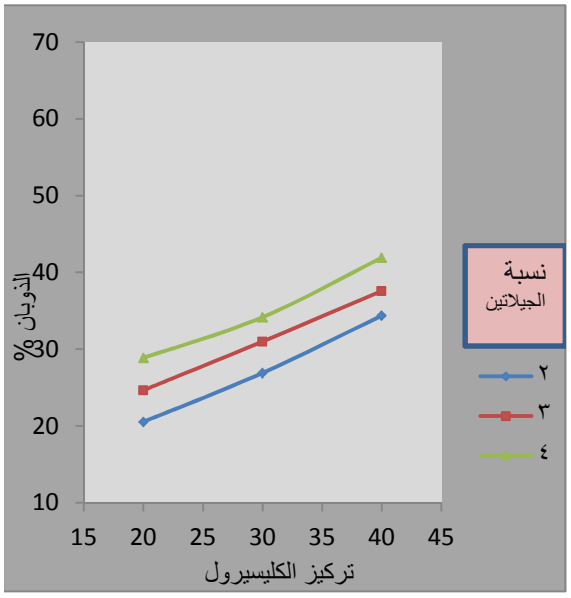
| الجيلاتين % | كليسيرولمن وزن الجيلاتين | معدل سمك الغشاء(ملم) |
|---|---|---|
| 2 | 20 | 0.012 |
| | 30 | 0.015 |
| | 40 | 0.018 |
| 3 | 20 | 0.014 |
| | 30 | 0.017 |
| | 40 | 0.021 |
| 4 | 20 | 0.018 |
| | 30 | 0.022 |
| | 40 | 0.026 |

**3- قابلية ذوبانية الأغشية**

توضح النتائج في الشكل (2) ارتفاع قابلية الإذابة بالماء لأغشية الجيلاتين بزيادة نسبة الجيلاتين (2-4%) من 20.55 الى 41.92 على التوالي عند ارتفاع تركيز الكليسيرول (20-40%). أذ تزداد ذوبانية الأغشية بزيادة تركيز الكليسيرول لأنه ساعد في امتصاصالأغشية للماء وباعد بين السلاسل البروتينية المتجاورة فقللت من تماسكها وبالتالي زادت من نسبة ذوبان الأغشية بالماء(4).




**شكل (1) نفاذية الأغشية لبخار الماء المحضر بدرجة حرارة 60م وبنسبة الجيلاتين 2-4% وبتركيز كليسيرول 20-40% من وزن الجيلاتين.**

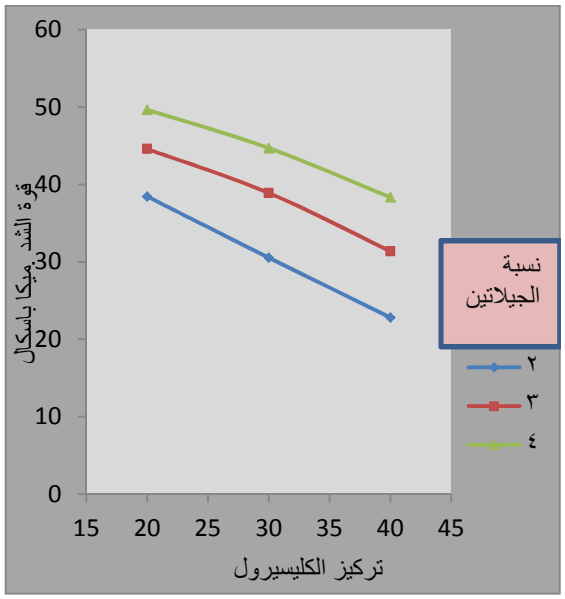



**شكل (2): ذوبانية الأغشية المحضر بدرجة حرارة 60م وبنسبة الجيلاتين 2-4% وبتركيز كليسيرول 20-40% من وزن الجيلاتين.**

**b-الخصائص الميكانيكية**

**1- مقاومة الشد**

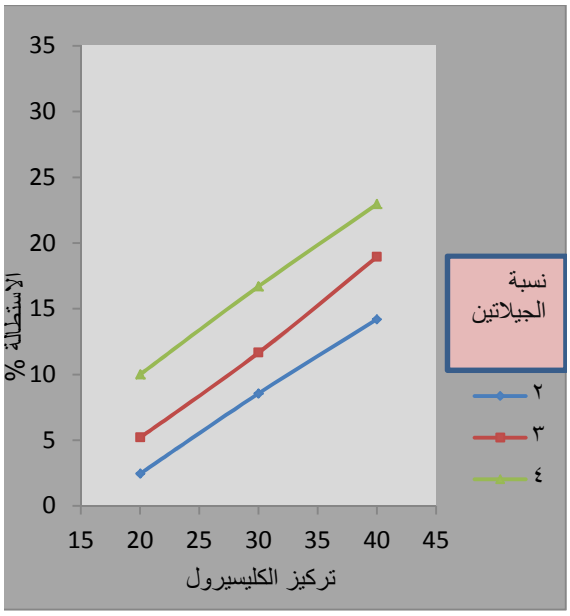
لوحظ من الشكل (3) أن مقاومة الشد لأغشية الجيلاتين ترتفع مع زيادة نسبة الجيلاتين وتنخفض مع ارتفاع تركيز الكليسيرول أذ تبين عند رفع تركيز الكليسيرول من 20%-40%و نسبة2% جيلاتين انخفضت قوة الشد من 38.45 الى 22.3ميكا باسكال، أما عند رفع نسبة الجيلاتين الى 3% اعطى قوة شد تتراوح من 44.58 الى 31.37ميكا باسكال وعند الاستمرار في رفع نسبة الجيلاتين الى 4% انخفضت من 49.95 الى 38.35 ميكا باسكال على التوالي. وان سبب ارتفاع قوة الشد عند زيادة تركيز البروتين قد يعزى الى تجمع وترابط جزيئات البروتين مع بعضها بسبب سيطرة الأواصر الهيدروجينية(11)اما سبب انخفاضها عند زيادة الكليسيرول قد يعزى الى تغلغل الكليسيرول بين سلاسل البروتين مما ادى الى اختزال مقاومة وتماسك شبكة الأغشية البروتينية (8).




**شكل (3): قوة الشد لأغشية(ميكا باسكال) جيلاتين المحضر بدرجة حرارة 60م ونسبة الجيلاتين2-4% وتركيز كليسيرول 20-40% من وزن الجيلاتين.**

**2- الاستطالة**

النتائج في الشكل (4) أن نسبة استطالة أغشية الجيلاتين تزداد بزيادة نسبة الجيلاتين وتركيز الكليسيرول من 20%-40% أذ لوحظ عند نسبة الجيلاتين 2%ارتفعت نسبة الاستطالة من 2.45% بتركيز 20% كليسيرول الى 14.2% بتركيز 40% كليسيرول وعند نسبة 3% جيلاتين أذ لوحظ ارتفاع الاستطالة من 5.2% الى 18.95% أما في نسبة 4% جيلاتين تزداد الاستطالة من 10% الى 22.95%.أن سبب تلك الزيادة قد يعود الى اختزال القوى التي تربط بين سلاسل البروتين بسبب زيادة في حركة الجزيئات مما ينتج عنه زيادة في النسبة المئوية لاستطالة لأغشية (7).




**شكل (4): النسبة المئوية لاستطالة أغشية الجيلاتين المحضر بدرجة حرارة 60م وبنسبة الجيلاتين 2-4% وبتركيز كليسيرول 20-40% من وزن الجيلاتين.**

**المصادر**


1-الساعدي، رمضان نجم عبد الله (2003). تطبيقات في صناعة الأغشية القابلة للأكل من بروتينات الحليب لتغليف الجبن. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

2-العلي، روضة محمود علي و ساهي، علي احمد و الانصاري، بتول محمود محمد (2012). تحضير اغشية قابلة للأكل ودراسة صفاتها الفيزيائية واستعمالها في تغليف ثمار السدر. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 25(1):173-185.

3- Avanza,M.V.andPuppo, M. C. (2005). Structural characterization of Amaranth protein gels. J. Food Sci., 70 (3): 223-229.

4- Bourtoom.T. (2008). Edible films and coatings: characteristics and properties. International Food Research Journal, 15(3).

5-Chowdhury, T. and Das, M. (2012). Moisture sorption isotherm and isosteric heat of sorption of edible films made from blends of starch, amyloseand methyl cellulose. International Food Research Journal 19(4):1669-1678.

6- Hoque, Md. S.; Benjakul, S. and Prodpran, T. (2011). Effects of partial hydrolysis and plasticizer content on the properties of film from cuttlefish (*Sepia pharaonis*) skin gelatin. J. Food Hydrocolloids, 25 : 82- 90.

7-Jongjareonrak, A.; Benjakul, S.; Visessanguan, W. and Tanaka, M. (2005). Effects of plasticizers on the properties of edible films from skin gelatin of bigeye snapper and brownstripe red snapper. Published online: 17.

8-Kaya, S.; Kaya, A. (2000). Microwave drying effect on properties of whey protein isolate edible films. J. Food Eng., 34: 91-96.

9-McHugh, T.H.; Avena-Bustillos, R. and Krochta, J. M. (1993). Modified procedure for water vapor permeability and explanation of thickness effects. J. Food Sci., 58: 899-903.

10-Oh, J. (2012). Characterization of Edible Film Fabricated with Channel Catfish *Ictalurus punctatus* Gelatin by Cross-Linking with Transglutaminase . Fish Aquat Sci., 15(1): 9-14.

11-Prodpran, T. and Benjakul, S. (2005). Acid and alkaline solubilization on properties of surimi based film. Songklanakarin J. Sci. Tech., 27(3): 563-574.

12-Tanaka, M. (2006). Characterization of edible films from skin gelatin of brownstripe red snapper and bigeye snapper. Food Hydrocolloids. 20(4): 492-501.

13-Weber, C.J. (2000). Properties of bio based packaging materials and food bio packaging. In bio based packaging materials for the food industry, status and perspectives . A European Concerted Action Denmark.

14-Wittaya, T. and Sopanodora, P. (2009). Effect of Some Process Parameters on the Properties of Edible Film Produced from LizardFish (*Saurida undosquamis*) Muscle. J. 9 (1).

15-Zahedi, Y.; Sedaghat, N and Ghanbarzadeh, B. (2011). Effect of physical state of fatty acids on the physical properties of PGP-Based emulsified edible film. International Journal of Nuts and Related Science, 2(2): 56- 63.

# Preparation of Edible Film from Fish Skin Gelatin and Study its Physical and Mechanical Properties

**Ali A. Sahi, Aum-Elbashar H.J. Almosauy and Yagoob, S.S. Alrmedh**

Department of Food Sciences, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

**Abstract:** Edible film with 2,3,4% gelatin extracted from skin of *Brachirus orientalis* and (20,30,40)% glycerol was prepared; it was easy to be removed from the melding, the film were fine texture and the transparent of the film was lowered and it has taken color of oil, it is thickness ranged 0.012 to 0.026 ml. the penetration of water vapor of film increased with increase percentage of gelatin and glycerol it rang from 2.13 to 9.12 gMm\M$^2$ .h. kpa Pascal, the percentage of water solubility was increase from 20.55% to 41.92%. the results showed increased in tensile strength of film with the increase of gelatin percentage and decrease with increase of glycerol whereas percentage elongation of films as increase with increased of gelatin and glycerol percentage form 2.45% to 22.95%.

**Key words**: Edible film; Gelatin; physical properties; Mechanical properties.