دراسة بعض مؤشرات جودة أسماك السردين المحفوظ في نوعين مختلفين من الزيوت النباتية

دعاء الخلف [1]، عبد الحكيم عزيزية[2] أنور الحاج علي[3]

الملخص

هدف البحث إلى دراسة تأثير أضافة كل من زيت الزيتون البكر وزيت عباد الشمس على بعض خصائص جودة أسماك السردين المحفوظ والمخزن لمدة ست أشهر ضمن حرارة الغرفة العادية، من خلال تحديد التركيب الكيميائي والميكروبي والقيام باجراء الاختبارات الحسية لسمك السردين المعلب والمحفوظ. حُضرت عينات سمك السردين وعُبئت داخل عبوات مخصصة، ثم قسمت إلى ثلاث مجموعات، الأولى مجموعة الشاهد عُبئت بإضافة محلول ملحي، والثانية عُبئت بإضافة زيت الزيتون، والثالثة عُبئت بإضافة زيت دوار الشمس، بعد ذلك أجريت عملية تعقيم ضمن الأتوكلاف على درجة حرارة 121م لمدة ساعة، ومن ثم خُزنت العينات على درجة حرارة الغرفة ولفترات زمنية (72ساعة، 3، 6) أشهر على التوالي. أظهرت النتائج انخفاض نسبة الرطوبة ضمن العينات المعلبة بالمقارنة مع السمك الطازج، ولم يكن لعملية التخزين أي تأثير معنوى في المحتوى الرطوبي عند مستوى ثقة 5%، أما بالنسبة لباقي المؤشرات الكيميائية، فقد ازداد كل من الدهن، البروتين والرماد بشكل معنوي ضمن السمك المعلب.

[1] طالبة ماجستير في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة– جامعة دمشق.

[2] أستاذ في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

[3] أستاذ في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

أثرت عملية التخزين في الحموضة الكلية، حيث كانت بعد مرور 72 ساعة في العينات المعلبة ضمن المحلول الملحي1.13، زيت الزيتون وعباد الشمس1.03، 1.09على التوالي ، وبلغت في نهاية عملية التخزين1.51، 1.28، 1.39على التوالي أظهرت نتائج التحليل الميكروبي عدم ظهور أي نمو للبكتريا في عينات السمك المعلب خلال مدة التخزين. بينت نتائج التحليل الحسي تفوق العينات المعلبة ضمن زيت الزيتون على باقي العينات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الأسماك، السردين ،التعليب، الخصائص الكيميائية، الخصائص الميكروبية، زيت الزيتون، زيت دوار الشمس.

Study of some quality indicators of sardines preserved in two different types of vegetable oils

D. Alkhalaf[(1)], A. Azizieh[(2)] and A. Alhajali [(3)]

Abstract

The research aimed to study the effect of adding both virgin olive oil and sunflower oil on some quality characteristics of sardine fish stored for six months at normal room temperature, by determining the chemical and microbial composition and conducting sensory tests for canned and preserved sardines. Sardine fish samples were prepared and filled into special containers, then divided into three groups, the first group of control was filled with brine, the second was filled with olive oil, and the third was filled with sunflower oil, after that a sterilization process was carried out in an autoclave at a temperature of 121 °C for an hour. Then the samples were stored at room temperature for periods of time (72 hours, 3, 6) months respectively. The results showed a decrease in the moisture content among the canned samples compared to the fresh fish, and the storage process had no significant effect on the moisture content at a confidence level of 5%. As for the rest of the chemical indicators, the fat, protein and ash increased significantly within the canned fish.

[(1)] MSc student, Food Science Department, Faculty of Agriculture, Damascus University.

[(2)] Prof., Food Science Department, Faculty of Agriculture, Damascus University.

[(3)] Prof., Food Science Department, Faculty of Agriculture, Damascus University.

The storage process affected the total acidity, which was after 72 hours in the canned samples in brine1.13, olive oil and sunflower1.03,1.09 respectively, and reached the end of the storage process1.51،1.28،1.39 respectively, the results of the microbial analysis showed that no bacterial growth appeared in the canned fish samples during the storage period . The results of sensory analysis showed the superiority of samples canned in olive oil over the rest of the studied samples.

- **Keywords:** fish, sardines, canning, chemical properties, microbial properties, olive oil, sunflower oil.

المقدمة

يتجه المستهلكون وبشكل متزايد نحو الاهتمام بالأغذية التي تلبي الاحتياجات الغذائية وتراعي الجانب الصحي، لذا يزداد الطلب حالياً على الأغذية عالية الجودة أو الوظيفية والتي تعرف على أنها منتجات غذائية تحتوي على كميات مناسبة من المكونات ذات التأثير الإيجابي على الصحّة، والتي تعزز أداء وظيفة فيزيولوجية، أو حالة صحية معينة وتساعد في الحد من الأمراض، وعلاج الكثير منها بالإضافة إلى قيمتها الغذائية العالية [17][7][6]. تلعب المنتجات الغذائية الحيوانية دوراً جوهرياً في تغذية الإنسان نظراً لما تحتويه من البروتينات الحيوانية ذات القيمة الغذائية والبيولوجية العالية وكذلك الدهون كمصدر للطاقة بالإضافة إلى الفيتامينات، والعناصر المعدنية[5]، وبين Lopez أن بعض أنواع لحوم الدواجن، الأسماك والحيوانات البحرية تعتبر من الأغذية الوظيفية وتمثل هذه الأغذية بمختلف أنواعها مركز الصدارة في تغذية الإنسان[22]. تعد الأسماك ومنتجاتها ذات قيمة غذائية مهمة للإنسان، نظراً لاحتوائها على البروتينات، والدهون، والأملاح المعدنية، والفيتامينات، ويختلف التركيب الكيميائي للأسماك من نوع لأخر وضمن نفس النوع أيضاً باختلاف نوعية الغذاء المتوفر والأعماق والمواقع التي تعيش فيها والعمر، والوزن، والظروف البيئية والجنس [23]، ومن الجدير ذكره أن لحوم الأسماك تعد من اللحوم البيضاء لقلة الصبغة العضلية (الميوغلوبين)، أما الألياف العضلية فتكون قصيرة وفيها كميات قليلة من النسج الرابطة، ولهذا فإنها سهلة الهضم، وذات قيمة غذائية، وينصح بإستهلاكها للأطفال والمسنين وللمرضى [3]. ازداد الوعي الغذائي في سورية مؤخراً من حيث الاتجاه نحو الأغذية عالية الجودة والصحية، إلا أن استهلاك الأسماك والمنتجات البحرية الأخرى لا يزال محدوداً، حيث تؤكد الإحصائيات أن سوريا تعتبر من البلدان الأقل استهلاكاً للأسماك، ويقدر متوسط استهلاك الفرد السوري من الأسماك حوالي 700 غ في السنة، كما يلاحظ مؤخراً تراجعاً في إنتاج الأسماك في سوريا حيث انخفضت كميات الأسماك الناتجة عن الصيد البحري والنهري من 12770 طن في عام 2010 إلى4561 طن في عام 2020[1]. تتشابه لحوم الأسماك والحيوانات البحرية الأخرى في التركيب الكيميائي مع لحوم حيوانات الذبح

والصيد الأخرى، لكن غالباً ما تحتوي على نسبة أعلى من الماء والتي تتراوح ما بين 50–85% وقد تتجاوز 90% في بعض أنواع الأسماك [20]، كما تحتوي على نسبة متباينة جدّاً من الدهون تتراوح ما بين 0.7–20% ويمكن أن تصل في بعض الأنواع (الحنكليس ، الكارب الجميل) إلى 30%، بينما تتراوح نسبة البروتين في العضلات ما بين 13–24% وفي بيض السمك ما بين28–22% ويعتبر لحم السمك غنياً بالفيتامينات وخاصة A & B2 & D8 [26]وتتراوح نسبة العناصر المعدنية ما بين0.5–3.0% ومحتوى الكربوهيدرات ما بين0.6–0.9% وقد يصل إلى 1.5% وأحياناً إلى 7% كما في القواقع [32]، كما تحتوي الأسماك على مركّبات أخرى وسيطية مثل البيبتيدات، الأحماض الأمينية الحرّة، وغيرها ويختلف التركيب الكيميائي للأسماك فيما بينها تبعاً لعدّة عوامل أهمّها النوع والعمر ودرجة النضج الجنسي وطريقة ومنطقة وموسم الصيد والتغذية[32] [16]. تعرف الأسماك المعلبة بأنها الأسماك التي يتم معالجتها والتعامل معها حرارياً ووضعها في وعاء محكم الإغلاق كالعلب المعدنية، ويعتبر التعليب طريقة لحفظ الطعام ويوفر فترة صلاحية نموذجية تتراوح من سنة إلى خمس سنوات، تشمل منتجات الأسماك المعلبة التونة المعبأة على شكل شرائح اللحم أو قطع أو رقائق في الزيت أو محلول ملحي، وأسماك السردين في الزيت أو صلصة البندورة[11]. أظهرت دراسة عن السردين البحري المعلب في الهند عدم وجود اختلافات بالتركيب الكيميائي خلال فترات التخزين حتى السنة، كما ولوحظ انخفاض المحتوى المائي ضمن عينات السردين المعلب بالمقارنة مع عينات السردين الطازج، كما ولوحظ ارتفاعه ضمن العينات المعلبة بالمحلول الملحي مقارنة بالعينات المحفوظة بالزيت[24]. تتميز أسماك السردين بغناها بالبروتين، وتعتبر مصدراً رئيسياً له، ويختلف نسب البروتين حسب نوع السردين، كماوبينت أحدى الدراسات أن عملية التعليب لم يكن لها أي أثر تخريبي على البروتينات الكلية، بل حافظت عليها وكانت نسبتها أعلى بعد التعليب عما كان عليه قبل، وذلك بسبب ارتفاع نسبة المادة الجافة[28]. أما بالنسبة لمحتوى الدهن بالسردين المعلب يختلف حسب موسم التقاط السردين الطازج تزداد نسبة الدهن بالسردين المعلب بالزيت عن السردين المعلب بمحلول ملحي والسردين الطازج نتيجة دمج الزيت بأسماك السردين[30].

نظراً للقيمة الغذائية العالية للأسماك وحاجة جسم الإنسان للكثير من العناصر الموجودة في هذا المنتج، ولعدم وجود دراسات محلية في مجال تعليب الأسماك، اضافة إلى أن طريقة تعليب الأسماك تعتبر من أفضل طرق حفظ الأغذية نظراً لحفاظها على جودة هذا المنتج وقيمته الغذائية، فقد هدف البحث:

1. دراسة تأثير استخدام كل من زيت الزيتون وزيت عباد الشمس في بعض الصفات الكيميائية والميكروبية والحسية لسمك السردين المعلب ضمنها.
2. دراسة تأثير فترات التخزين المختلفة(72، 3و6أشهر) في بعض صفات جودة سمك السردين المعلب.

مواد البحث وطرائقه

1-جمع وإعداد العينات:

1-1- مصادر العينات :

جُمعت عينات من الأسماك الطازجة من نوع السردين البحري(Sardina pilchardus)من أحد الأسواق المحلية(باب سريجة) في مدينة دمشق، وُضعت العينات في أكياس من البولي ايتلين ونُقلت مبردة داخل صندوق خاص إلى المخبر حيث أحيطت العينات بالثلج.

1-2- تحضير العينات :

حُضرت عينات أسماك السردين وذلك بتنظيف الأسماك من خلال غسلها بالماء البارد والجاري ومن ثم أزيلت الأحشاء الداخلية بعد فتح كل سمكة من الجهة البطنية بدءاً من الذيل وحتى الرأس، وتم نزع الرأس والذيل والزعانف، وتلاها غسيل بالماء ثم تجفف بالهواء، بعدها أخذت عينات منها وذلك من اجل إجراء الاختبارات الكيميائية.

1-3- تعليب العينات :

بعد الأنتهاء من عملية تنظيف الأسماك تم سلقها لمدة ربع ساعة، ومن ثم وضعت في مصفاية لتخلص من الماء الزائد لمدة 15 دقيقة وتم تبريدها بالبراد العادي، ومن ثم عبئت أسماك السردين داخل عبوات معدنية مخصصة لها سعة 450مل بمعدل 10 أفراخ

سردين صغير ضمن العبوة الواحدة. طبق على العينات ثلاث معاملات خلال عملية التعبئة وفقاً للجدول التالي :

رمز العينة	وسط التعبئة (لم يتم أضافة أي مواد حافظة)
A	100% محلول ملحي تركيزه 2%
B	75%زيت الزيتون +25%محلول ملحي تركيز 2%.
C	75%زيت عباد الشمس +25%محلول ملحي تركيز 2%.

بعد ذلك تم جمع جميع العبوات وأخذها إلى المعمل(المؤسسة العامة لصناعات الغذائية) لأجراء عملية التسخين الأولي لزيوت المضافة والمحلول الملحي، أجريت عملية القفل المزدوج بواسطة ألات خاصة موجودة في المعمل، بعد ذلك تمت عملية غسل العبوات لتخلص من الزيوت العالقة عليها لوضعها في جهاز الأوتكلاف العمودي. بعد ذلك أجريت عملية تعقيم ضمن هذا الأتوكلاف على درجة حرارة 121م لمدة ساعة وضغط جوي 1.2جو[33]. بعد الأنتهاء من عملية التعقيم نُقلت العبوات مباشرتا إلى أوعية كبيرة تحتوي ماء بارد ووضعت فيها، وذلك لأحداث الصدمة الحرارية للأحياء الدقيقة المحبة للحرارة المرتفعة، والتي قد تتواجد داخل تلك العلبة، و بعد الأنتهاء من عمليات التبريد، نقلت علب السردين الجاهزة إلى المخبر لأتمام التجارب.

1-4-تخزين العينات :

بعد الأنتهاء من عملية التعليب والتعقيم، خزنت المعلبات على درجة حرارة المخبر في مكان جاف بعيدا عن الرطوبة وأشعة الشمس المباشرة لفترات زمنية (72ساعة،3 أشهر،6 أشهر) على التوالي، ومن ثم تم إجراء الإختبارات الكيميائية والميكروبية والحسية خلال فترات التخزين الأنفة الذكر.

2-**طرائق التحليل** :

2-1-الأختبارات الكيميائية:

- المحتوى المائي: بالتجفيف على حرارة 105م حتى ثبات الوزن حسب [8]. نسبة الدهن : قدرت نسبة الدهن الخام باستخدام جهاز سوكسوليه باستخدام الهكسان حسب[8]. اختبار البروتين : قدر محتوى البروتين باتباع طريقة كلداهل (Kjeldahl) حسب[8]. نسبة الرماد :قدرت بعد حرق العينات لمدة 12 ساعة في المرمدة[8]. تقدير الحموضة الكلية: حسب [2][9]، وقدرت ع أساس غرام أوليك/ 100غرام دهن.

عبر عن نتائج تقدير الرطوبة، الدهن، الرماد، البروتين بنسبة مئوية على أساس الوزن الرطب.

2-2-الأختبارات الميكروبية:

- التعداد العام للأحياءالدقيقة: باستخدام بيئة الأغار المغذيNutrient Agar والتحضين في الدرجة37مْ مدة48ساعة.[19]
- عدد الخمائر والفطور: باستخدام بيئة ديكستروز البطاطا Potato Dextrose Agar **والتحضين** في الدرجة37مْ مدة 72ساعة[19]
- بكتريا Clostridium spp : باستخدام بيئة Clostridial Agar والتحضين في الدرجة35مْ مدة مدة 24-48 ساعة، وأستخدمت حاضنةCO2 بظروف لاهوائية حيث أستخدم ضوء الشمعة لخلق الظروف اللاهوائية [19]

2-**3-الاختبارات الحسية** : أجري تقييم الصفات الحسية للعينات التابعة للمعاملات الأربع السابقة الذكر من قِبل لجنة متخصصة، واشتمل التحليل الحسي للعينات على تقييم مجموعة من الصفات الحسية وهي: اللون، الرائحة، الطعم، القوام، القبول العام. وقد أُعطيت لكل صفة 5 درجات وفق النموذج المبين في الجدول (2)[21]. حيث أُجري التحليل الحسي للعينات في نهاية عملية التخزين.

جدول (2) نموذج تقييم الصفات الحسية

الدرجات	اللون	الرائحة	القوام	الطعم	القبول العام	ملاحظات
5 ممتاز						
4 جيد جداً						
3 جيد						
2وسط						
1 سيّىء						

3- التحليل الإحصائي:

صممت التجربة عاملية، ثم حللت النتائج باستخدام برنامج SPSS الإصدار21 لمعرفة التباين (ANOVA)، وحسبت المتوسطات والأنحراف المعياري، ثم قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$) بطريقة أقل فرق معنوي(LSD).

النتائج والمناقشة

1- نتائج التركيب الكيميائي:

1-2-التركيب الكيميائي لأسماك السردين الطازجة:

دُرس التركيب الكيميائي لأسماك السردين الطازجة بعد تنظيفها، حيث قدر محتواها من المحتوى المائي والبروتين والدهن والرماد والحموضة الكلية، حيث يوضح الجدول (3) نتائج التركيب الكيميائي لعينات سمك السردين الطازج. بلغ متوسط النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الرطب في عينات الأسماك الطازجة 77.10% حيث بيّن[12] أن متوسط المحتوى الرطوبي بين أنواع مختلفة من أسماك السردين الطازج

تراوحت بين (65.9 إلى 77.1%)، أما بالنسبة لمتوسط نسبة البروتين فبلغت في العينات الطازجة 13.51%، بيّن[12] أن نسبة البروتين تتراوح في أنواع مختلفة من سمك السردين الطازج بين (16–22.3%). يؤثر في محتوى الدهن ضمن الأسماك البحرية مجموعة من العوامل المتداخلة الأنواع والمنطقة الجغرافية وطبيعة النظام الغذائي وعمق الصيد[13]، بلغت نسبة الدهن في عينات السمك الطازج حوالي 7.11%، بينما بين [31]أن نسبة الدهن كانت ضمن سمك السردين الطازج 1.16 غرام/100 غرام، بينما تراوحت ضمن بعض أصناف سمك السردين الطازج بين (3.69 و7.11)%[10] ، وأظهر [12]أن نسبة الدهن تراوحت ضمن بعض أنواع سمك السردين الطازج بين (3.7–20.2%). بلغ متوسط نسبة الرماد 1.77% وهي نسب مقاربة لما توصل إليه [23]ضمن سمك السردين، كما وبيّن[12] أن نسبة الرماد تراوحت ضمن بعض أنواع سمك السردين الطازج ع اساس وزن الرطب بين (1.3–2.6%)، بلغت نسبة الحموضة الكلية 0.61غرام أوليك /100 غرام دهن وتوافقت النتائج مع كل من [27].

الجدول (3) التركيب الكيميائي لعينات سمك السردين الطازج والمسلوق

التركيب الكيميائي	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد	الحموضة الحرة
w.b%	X± SD	SD±X	SD±X	SD±X	SD±X
السردين الطازج	77.10 ± 0.19^{a}	13.51 ± 0.01^{a}	7.11 ± 0.02^{a}	1.77 ± 0.01^{a}	0.61 ± 0.01^{a}

- تمثل القيم في الجدول المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري (X±SD) لثلاثة مكررات (N=3).
- **w.b%**: النسبة على أساس الوزن الرطب. قُدرت الحموضة الحرة بغرام حمض أوليك /100 غرام دهن.

1-2-التركيب الكيميائي لعينات سمك السردين المعلبة ضمن 100% محلول ملحي خلال أوقات التخزين:

يظهر الجدول رقم (4) تأثير التعليب بمحلول ملحي والتخزين لمدة 6 شهور في التركيب الكيميائي لسمك السردين، حيث أشارت العديد من الدراسات إلى انخفاض نسبة الرطوبة في الأسماك المعلبة ضمن أوساط مختلفة مقارنة مع مثيلها في الأسماك الطازجة[24] ربما تكون عملية المعالجة الحرارية ما قبل التعليب هي العامل الأكثر تأثيراً. أثرت عملية التعليب ضمن المحلول الملحي بشكل معنوى في معظم المؤشرات المدروسة عند مستوى ثقة 5%، حيث بلغت كلّ من نسبة الرطوبة، البروتين، الدهن والرماد ضمن عينات السمك المعلب ضمن المحلول الملحي والمخزن لمدة 72 ساعة 65.05، 20.62، 10.86و 2.70 % على التوالي، ربما يفسر ذلك بتأثير المحلول الملحي الذي حفظت به عينات سمك السردين، والمعاملة الحرارية المطبقة على العبوات، حيث أدت إلى رفع مستوى المحتوى المائي وخفض كمية المادة الجافة، وتوافقت نتائجنا مع[29]، ويفسر وجود الفروق المعنوية بين عينات الشاهد وبقية العينات المعلبة إلى اختلاف وسط التعبئة وبالدور التي تقوم به عملية التمليح باستخدام المحاليل الملحية في خفض النشاط المائي للحوم أسماك السردين وبالتالي زيادة نسبة الرطوبة بشكل يتناسب نسبياً مع تراكيز الملح [18]، وربما يفسر انخفاض محتوى الرماد ضمن العينات المعلبة إلى انحلال بعض العناصر المعدنية وفقدانها ضمن المحلول الملحي.

لم يكن لمدة التخزين أي تأثير معنوي في محتويات التركيب الكيميائي لسمك السردين المعلب، وتوافقت نتائجنا مع [24] باستثناء الحموضة الحرة، حيث لوحظ من الجدول المبين أدناه أن عملية التعليب أدت لزيادة محتوى سمك السردين من الحموضة الحرة من 0.64 إلى 1.13 غرام أوليك/100 غرام دهن بعد 72 ساعة من التعليب واستمرت

بزيادة بشكل معنوي مع طول مدة التخزين، حيث وصلت بعد 6 شهور من التعليب إلى 1.51 غرام أوليك/100 غرام دهن يفسر ارتفاع الحموضة الحرة بالسمك المعلب إلى تأثير درجات حراة التعقيم في تكسير الأحماض الدهنية، مما أدى إلى ارتفاع رقم الحموضة الحرة[27]، كان أعلى رقم للحموضة الحرة ضمن المحلول الملحي ويعود السبب لاستمرار عمليات التحلل المائي للدهون الموجودة ضمن سمك السردين والمعلبة ضمن المحلول الملحي[27].

الجدول رقم (4) تأثير التعليب بمحلول ملحي في التركيب الكيميائي لسمك السردين خلال أوقات التخزين

التركيب الكيميائي%	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد	الحموضة الحرة غرام/100غرام دهن
	X± SD	SD±X	SD±X	SD±X	SD±X
A	77.10 ± 0.19^{a}	13.51 ± 0.01^{a}	7.11 ± 0.02^{a}	1.77 ± 0.01^{a}	0.61 ± 0.01^{a}
B	65.05 ± 0.35^{b}	20.62 ± 0.02^{b}	10.86 ± 0.01^{b}	2.70 ± 0.03^{b}	1.13 ± 0.06^{b}
C	65.01 ± 0.35^{b}	20.64 ± 0.01^{b}	10.87 ± 0.01^{b}	2.71 ± 0.03^{b}	1.32 ± 0.09^{c}
D	65.00 ± 0.25^{b}	20.67 ± 0.01^{b}	10.89 ± 0.01^{b}	2.75 ± 0.03^{b}	1.51 ± 0.1^{d}

- تمثل القيم في الجدول المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري (SD±X) لثلاثة مكررات (N=3).
- A سمك السردين المسلوق، B سمك معلب ضمن محلول ملحي لمدة 72 ساعة، C سمك معلب ضمن محلول ملحي ومخزن لمدة 3 شهور وD سمك معلب ضمن محلول ملحي ومخزن لمدة 6 شهور
- قُدرت الحموضة الحرة بغرام حمض أوليك /100 غرام دهن.
- تشير القيم التي تحمل أحرف مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى معنوية 5%.

1-3- التركيب الكيميائي لعينات سمك السردين المعلبة ضمن زيت الزيتون خلال أوقات التخزين:

يبين الجدول رقم (5) تأثير التعليب بمحلول ملحي مع زيت الزيتون والتخزين لمدة 6 شهور في التركيب الكيميائي لسمك السردين، حيث لوحظ ارتفاعٌ ظاهريٌ طفيفاً

في قيم معظم المؤشرات المدروسة، حيث بلغت كل من نسبة الرطوبة والبروتين والدهن والرماد بعد 72 ساعة من التعليب حوالي 58.66، 21.25، 17.35 و2.84% على التوالي، حيث لم يلحظ لعملية التعليب أي أثر معنوي عند مستوى ثقة 5% في المؤشرات المدروسة وتوافقت نتائجنا مع[15]، ربما السبب في ذلك إلى أن الزيت يعمل كعازل يمنع تغلغل الحرارة ضمن أسماك السردين وبالتالي يحافظ على الخواص الكيميائية للسمك المعلب[4].

أماخلال أوقات التخزين فلم يكن أيضاً هناك أي تأثير معنوي على بعض المؤشرات المدروسة، فقد كانت قيمة كل من المحتوى الرطوبي والبروتين والدهن والرماد بعد مرور 6 شهور على التحزين كالتالي58.44، 21.27، 17.39 و2.88 % على التوالي، باستثناء رقم الحموضة الحرة، الذي تراوحت قيمته من 1.03 غرام أوليك/100 غرام دهن بعد 72 ساعة من التعليب إلى 1.28 غرام أوليك/100 غرام دهن وتوافقت نتائجنا مع[27].

الجدول رقم (5) تأثير التعليب بمحلول ملحي(25%) مع زيت الزيتون(75%) في التركيب الكيميائي لسمك السردين خلال أوقات التخزين

التركيب الكيميائي	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد	الحموضة الحرة
%	SD±X	SD±X	SD±X	SD±X	SD±X
A	77.10 ± 0.19^{a}	13.51 ± 0.01^{a}	7.11 ± 0.02^{a}	1.77 ± 0.01^{a}	0.61 ± 0.01^{a}
B	58.66 ± 0.04^{b}	21.25 ± 0.00^{b}	17.35 ± 0.00^{b}	2.84 ± 0.01^{b}	1.03 ± 0.06^{b}
C	58.65 ± 0.04^{b}	21.26 ± 0.01^{b}	17.37 ± 0.00^{b}	2.86 ± 0.03^{b}	1.13 ± 0.09^{c}
D	58.44 ± 0.02^{b}	21.27 ± 0.00^{b}	17.39 ± 0.01^{b}	2.88 ± 0.00^{b}	1.28 ± 0.1^{d}

- تمثل القيم في الجدول المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري (SD±X) لثلاثة مكررات (N=3).
- A سمك السردين المسلوق، B سمك معلب ضمن محلول 75% زيت الزيتون و25% محلول ملحي لمدة 72 ساعة، C سمك معلب ضمن محلول 75% زيت زيتون و25% محلول ملحي ومخزن لمدة 3 شهور وD سمك معلب ضمن محلول 75% زيت زيتون و25% محلول ملحي ومخزن لمدة 6 شهور.

- قُدرت الحموضة الحرة بغرام حمض أوليك /100 غرام دهن.
- تشير القيم التي تحمل أحرف مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى معنوية 5%.

4-1- التركيب الكيميائي لعينات سمك السردين المعلبة ضمن زيت عباد الشمس خلال أوقات التخزين:

يوضح الجدول رقم (6) تأثير التعليب بمحلول ملحي (25%) وزيت عباد الشمس (75%) والتخزين لمدة 6 شهور في التركيب الكيميائي لسمك السردين، حيث لوحظ ارتفاع طفيف قي قيم معظم المؤشرات المدروسة بحيث بلغت قيمة الرطوبة 58.31% وكانت قيمة البروتين 21.26% ووصلت قيمة الدهن إلى 17.34% بينما كانت نسبة الرماد حوالي 2.81% ووصلت نسبة الحموضة الحرة إلى 1.06 غرام حمض أوليك /100 غرام دهن بعد 72 ساعة من عملية التعليب.

أما خلال أوقات التخزين فلم يكن هناك أي تأثير معنوي على المؤشرات المدروسة، حيث وصل المحتوى الرطوبي والبروتين والدهن والرماد بعد التعليب لمدة 6 شهور إلى 58.08، 21.30، 17.38 و2.85. أما بالنسبة لرقم الحموضة الحرة فقد تراوحت قيمته من 1.09 غرام أوليك/100 غرام دهن بعد 72 ساعة من التعليب إلى 1.39 غرام أوليك/100 غرام دهن وتوافقت نتائجنا مع[15].

الجدول رقم (6) تأثير التعليب بمحلول ملحي 25%مع زيت عباد شمس75% في التركيب الكيميائي لسمك السردين خلال أوقات التخزين

التركيب الكيميائي	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد	الحموضة الحرة
%	X± SD	SD±X	SD±X	SD±X	SD±X
A	77.10 ± 0.19^{a}	13.51 ± 0.01^{a}	7.11 ± 0.02^{a}	1.77 ± 0.01^{a}	0.61 ± 0.01^{a}
B	58.31 ± 0.28^{b}	21.26 ± 0.01^{b}	17.34 ± 0.01^{b}	2.82 ± 0.01^{b}	1.09 ± 0.07^{b}
C	58.20 ± 0.11^{b}	21.27 ± 0.00^{b}	17.36 ± 0.01^{b}	2.83 ± 0.01^{b}	1.23 ± 0.05^{c}
D	58.08 ± 0.06^{b}	21.30 ± 0.17^{b}	17.38 ± 0.09^{b}	2.85 ± 0.00^{b}	1.39 ± 0.09^{d}

- تمثل القيم في الجدول المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري (SD±X) لثلاثة مكررات (N=3).

- A سمك السردين المسلوق، B سمك معلب ضمن محلول 75% زيت عباد شمس و25% محلول ملحي لمدة 72 ساعة، C سمك معلب ضمن محلول 75% زيت عباد شمس و25% محلول ملحي ومخزن لمدة 3 شهور و D سمك معلب ضمن محلول 75% زيت عباد شمس و25% محلول ملحي ومخزن لمدة 6 شهور.
- قُدرت الحموضة الحرة بغرام حمض أوليك /100 غرام دهن.
- تشير القيم التي تحمل أحرف مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى معنوية 5%.

2-نتائج الفحص الفيزيائي: أظهرت نتائج التحليل الفيزيائي عدم وجود أي انتفاخ ضمن العلب أو غازات طيلة أوقات التخزين، ويعود السبب في ذلك لعدم وجود ميكروبات، وتوافقت نتائجنا مع [25].

3-نتائج الفحص الميكروبي: أجريت أهم التحاليل الميكروبية خلال أوقات التخزين لعينات السمك المعلبة بعد أخذ عينة من كل معاملة تمثل كل أجزاء السمكة، المتمثلة بالتعداد العام، وعدد الخمائر، والفطور، وتعداد بكتريا Clostridium، حيث أظهرت نتائج التحليل الميكروبي عدم وجود أي ميكروبات ضمن السمك المعلب وخلال كامل أوقات التخزين نتيجة عملية تعقيم المعلبات، وهذا يتوافق مع[14].

4- نتائج التقييم الحسي: يظهر الجدول رقم (7) نتائج التقييم الحسي لعينات سمك السردين المعلبة ضمن المحلول الملحي وزيت الزيتون وعباد الشمس، حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق عينات سمك السردين المعلبة ضمن زيت الزيتون على باقي العينات المدروسة من حيث اللون والطعم بقيم وصلت إلى 4.5و 4.8 على التوالي، ربما يعود السبب في ذلك إلى تأثير مواد النكهة الموجودة ضمن زيت الزيتون في طعم السمك المعلب، حيث أضفى عليه نكهة مميزة جعلته أكثر قبولاً من باقي العينات بالنسبة للمحكمين وكانت أدنى قيم للمؤشرات المذكورة سابقا ضمن العينات المعلبة بالمحلول الملحي بنسب بلغت 3.5و 4.4 على التوالي، كما تفوقت العينات المعلبة ضمن الزيوت النباتية (زيت الزيتون وعباد الشمس) على العينات المعلبة ضمن المحلول الملحي بالنسبة للقوام والقبول على العينات المعلبة بالمحلول الملحي، ربما يعود السبب بقدرة الزيوت النباتية على المحافظة على قوام مقبول للأسماك المعلبة بالنسبة للمتذوقين،

الجدول رقم(7) نتائج التقييم الحسي لعينات سمك السردين المعلبة ضمن المحلول الملحي وزيت الزيتون وعباد الشمس والمخزنة لمدة(72ساعة،3أشهر ،6أشهر)

نهاية التخزين	المؤشرات الحسية المدروسة	A	B	C
		X± SD	X± SD	X± SD
بعد التعليب بـ 6 شهور	الطعم	3.5 ± 0.3^{b}	4.5 ± 0.6^{a}	4.1 ± 0.4^{C}
	اللون	4.4 ± 0.2^{a}	4.8 ± 0.1^{b}	4.3 ± 0.2^{a}
	الرائحة	3.8 ± 0.4^{a}	4.5 ± 0.4^{b}	4.4 ± 0.3^{b}
	القوام	4.1 ± 0.2^{a}	4.2 ± 0.3^{a}	4.2 ± 0.4^{a}
	القبول العام	3.95 ± 0.31^{b}	$4.\ 5\pm0.26^{a}$	4.25 ± 0.26^{a}

• تمثل القيم في الجدول المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري (X±SD) لثلاثة مكررات (N=3). تشير القيم التي تحمل أحرف مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى معنوية 5%. المعاملة A : (الشاهد) سمك السردين +محلول ملحي2%. المعاملة B: سمك السردين + 75%زيت الزيتون +25%محلول ملحي –المعاملة C : سمك السردين + 75%عباد الشمس +25%محلول ملحي. المعاملة.

الاستنتاجات

1. أظهرت العينات المعلبة لسمك السردين تفوقاً معنوياً في بعض الصفات الكيميائية(رطوبة، دهن، بروتين، رماد) على عينات السمك الطازج ولم يكن لعملية السلق تأثير معنوي في الحموضة الحرة.
2. أبدت عينات سمك السردين المعلب ضمن الزيوت النباتية تفوقاً معنوياً في بعض الصفات الكيميائية(رطوبة، دهن، بروتين، رماد) على العينات المعلبة ضمن المحلول الملحي.
3. أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية للعينات المدروسة خلال أوقات التخزين بالنسبة للتركيب الكيميائي.
4. عدم حدوث نمو ميكروبي في العينات المعلبة خلال أوقات التخزين.
5. تفوقت عينات سمك السردين المعلبة ضمن الزيوت النباتية على العينات المعلبة ضمن المحلول الملحي بالقبول العام طيلة أوقات التخزين، وكانت العينات المعلبة ضمن زيت الزيتون متفوقة على كافة العينات من حيث اللون والطعم.

التوصيات

1- نوصي بإضافة زيت الزيتون أثناء تعليب سمك السردين لارتفاع القيمة الغذائية والصفات الحسية بالمقارنة مع التعليب بإضافة زيت عباد الشمس والمحلول الملحي.

2- توصي هذه الدراسة بمتابعة العمل على تعليب أنواع مختلفة من الأسماك وإضافة مكونات جديدة إليها كالتوابل والبهارات نظراً للقيمة الغذائية العالية للأسماك وحاجة جسم الإنسان للكثير من العناصر الغذائية الموجودة في هذا المنتج.

المراجع

1. المجموعة الإحصائية الزراعية السورية 2020. وزارة الزراعة والأصلاح الزراعي . مديرية الأحصاء والتخطيط، قسم الأصلاح. دمشق. سوريا.

2. سمّاك، عبد الرحمن، ومحيو، عادل، ودعيبس، ذياب .(2012) .**تجهيز وتصنيع اللحوم(النظري والعمل)**. المعاهد التقانية الزراعية –جامعة دمشق– سورية، ص 139 . – 141

3. نعمة ، فؤاد (2007) :**تقانة اللحوم والأسماك** ، منشورات جامعة البعث ص285.

4. Ali, A., Sudhir, B., & Srinivisa Gopal, T. K. (2005). **Effect of heat processing on the texture profile of canned and retort pouch packed oil sardine (Sardinella longiceps) in oil medium.** Journal of food science, 70(5), S350-S354
5. Anandh,M.A.,Lakshmanan,V.,MendirattaS.K.,Anjaneyulu,A.S.R., and Bisht,G.S.(2005).**Development and quality characteristics of extruded tripe snack food from puffalo rumen meat and corn flour** .J.of Food Science and Technology – Mysore ,42(3),263 – 267.
6. Arihara, K. (2004). Functional foods. **In Encyclopedia of meat sciences**, Vol. 1, eds. W. Jensen, C. Devine, and M. Dikemann, 492 – 499. London: Elsevier Science
7. Ashwell, M. 2002. Concepts of functional foods. **International Life Science Institute Europe**
8. -AOAC., (1995**).Official Methods of Analysis** .16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Arlington,VA, PP.,125-878.
9. -AOAC. (2002**). Official methods of Analysis**. Association of Official Analyti-cal Chemists International, Arlington, USA
10. Aubourg, S., & Medina, I. (1999). **Quality differences assessment in canne sardine (Sardina pilchardus) by fluorescence detection**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45(9), 3617-3621

11. Bratt, L. (2013). **Technical guide to fish canning**. GLOBEFISH Research Programme (FAO). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at http://agris. fao. org/agris-search/search. Do

12. -Çankırılıgil, E. C., & Berik, N. (2017**). Effects of deep-frying to sardine croquettes' chemical composition** .Su Ürünleri Dergisi, 34(3), 293-302.
13. -Chukwu, O., & Shaba, I. M. (2009). **Effects of drying methods on proximate compositions of catfish (Clarias gariepinus)**. World journal of agricultural sciences, 5(1), 114-116
14. EOS Egyptian Organization for Standardization, 2005. **Canned Tuna and Bonito And Canned Sardine**. Egyptian Organization for Standardization and Quality, Arab Republic of Egypt. No. 804 and 287.
15. Elsayed, J., Mahmoud, J. K., Alsayed, N. K., Mahmoud, S. A., & Amin, H. (2020). **Impact of Smoking Pretreatment on the Quality of Canned Mackerel (Scomber scombrus) in Oil or Ketchup During Storage**. Aquatic Science and Fish Resources (ASFR), 1, 1-6

16. Groffet J.L., Gropper S.S., Hunt S.M., 1995. **Advanced Nutrition and Human Metabolism** . West Publishing Company , New York

17. Hasler, C. M., Bloch, A. S., Thomson, C. A., Enrione, E., & Manning, C. (2004). **Position of the American Dietetic Association: functional foods**. Journal of the American *Dietetic* Association, 104(5), 814-826.
18. Ismail N, Wootton M. 1992 .**Fish Salting and drying a review**, ASEAN Food J. 7(4):175-183.
19. Kaba, N., Corapci, B., YUCEL, S., ERYASAR, K. (2013). **Determining shelf life in Refrigerator conditions of Marinated meat ball produced with smoked bonito** (Sarda sardam Bloch 1793). Journal of New Results in science.Number:3, pp.10-18.

20. Kent M.L., Alexander., R.H, Christie., (1992). **Seasonal variation in the calibration of a microwave fat : Water content meter for fish flish** .Int.J.Food Sci .Technol.27,137-143.

21. Lawless, H. T., and Heymann, H. (1999). **The Sensory evaluation of food principle and practices, Chapman Hall Food Science**, Book (ANASDN publication), Gaithersburg, Maryland. 451.

22. López -López, I., Bastida, S., Ruiz-Capillas, C., Bravo, L.,Larrea,M.T.,SnchezMuniz,F.,Cofrades,S.,and Jiménez-Colmenero,F.(2009)**.Compositionn and antioxidant capacity of low-salt meat emulsion model systems containing edibleseaweeds.**J.Meat Science. 83, 492 – 498

23. -Magnea Gudrun karlsdottir.(2009) **. Application of additives in chilled and frozen white fish fillets – Effects on chemical and physicochemical properties** – Master thesis in Food Science,School of Health Sciences University of Iceland, September.
24. Maheswara, K. J., Raju, C. V., Naik, J., Prabhu, R. M., & Panda, K. (2011). **Studies on thermal processing of tuna-a comparative Study in tin and tin-free steel cans**. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development, 11(7), 5539-5560
25. -Mallick, A. K., Srinivasa Gopal, T. K., Ravishankar, C. N., & Vijayan, P. K. (2006). **Canning of rohu (Labeo rohita) in North Indian style curry medium using polyester-coated tin free steel cans**. Food science and technology international, 12(6), 539-545.
26. Musaiger, D., A., Souza, D.R.,(2008). **Chemical composition of raw Fish Consumed In Bahrin**. D.R.Pakistan Journal of Biological Science(1):p.55- 61.
27. Naseri, M., Rezaei, M., Moieni, S., Hosseini, H., & Eskandari, S. (2011). **Effects of different filling media on the oxidation and lipid quality of canned silver carp(Hypophthalmichthys molitrix**). International journal of food science & technology, 46(6), 1149-1156
28. -Odiko, A. E., & Obirenfoju, J. (2017**). Proximat composition and mineral contents of different brands of canned fishes marketed in Edo state Nigeria**. Int. J. Fisher. Aquacult. Res, 3(2), 30-38.

29. Olusola, A. O., & Jónsson, A. (2019)**THE EFFECT OF THERMAL PROCESSING ON THE BIOCHEMICAL AND SENSORY ATTRIBUTES OF FISH.**

30. Sadok, S., & Selmi, S. (2007**). Change in lipids quality and fatty acids profile of two small pelagic fish: sardinella aurita and sardina pilchardus during canning process in olive oil and tomato sauce respectively**

31. Selmi, S., Monser, L., & Sadok, S. (2008). **The influence of local canning process and storage on pelagic fish from Tunisia: fatty acid profiles and quality indicators**. Journal of food processing and preservation, 32(3), 443-457

32. SikorskiZ.E.,1992.,**Morskiesurowceżywnościowe,W.N.T.Warszawa .**

33. Stephen, N. M., Shakila, R. J., Jeyasekaran, G., & Sukumar, D. (2010). **Effect of different types of heat processing on chemical changes in tuna**. Journal of Food Science and Technology, 47(2), 174-181.