

دراسة التغيرات في محتوى الأحماض الدهنية الأوميغا3 والأوميغا6 عند تجميد لحم سمك البوري دهبان (*Liza aurata*, Risso, 1810)

رنا مصطفى محمد* (1) وأديب علي سعد (2) ومفيد ياسين (3)

- (1). قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
 (2). قسم العلوم الأساسية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
 (3). قسم الكيمياء التحليلية والغذائية، كلية الصيدلة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
 * للمراسلة: م. رنا محمد، البريد الإلكتروني: rana-mohamad@outlook.sa.

تاريخ القبول: 2019/10/02

تاريخ الاستلام: 2019/09/04

الملخص

تعدت هذه الدراسة في مخبر كلية الهندسة التقنية بجامعة طرطوس، خلال 6 / 2017، من أجل تحديد التغيرات في محتوى الأحماض الدهنية في لحم سمك البوري دهبان (*Liza aurata*, Risso, 1810) الذي يعد أحد الأنواع السمكية البحرية السورية ذات الأهمية الاقتصادية، وذلك أثناء التخزين بالتجميد على (-18)م على فترات زمنية متتالية: (0، 60، 120، 180) يوم. تم جمع العينات السمكية بشكل عشوائي من مواقع الإنزال لشاطئ محافظة طرطوس بما يقارب (40) فرداً سمكياً لإجراء التحاليل المطلوبة بمعدل (3) أفراد سمكية وبتلاتة مكررات لكل تحليل، و(1) فرد سمكي لكل مكرر، ثم حفظها على درجة حرارة (0-4)م بعد الصيد مباشرةً بانتظار نقلها إلى المخبر خلال أقل من ساعة، وهناك نُزعت منها المناسل، والأحشاء الداخلية، والرأس، والعظام، والجلد والأوعية الدموية ثم جمّدت وخزنت عينات مماثلة على درجة (-18)م، وتم تحليل العضلات المأكولة فقط، بالحالة الطازجة والمجمدة خلال فترات التجميد المدروسة، وفقاً لنتائج الدراسة، صُنّف النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) من الأنواع السمكية متوسطة المحتوى من الدهن، وكان محتوى النوع السمكي المدروس من الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (Mono Un Saturated Fatty Acids) وأعلى من الأحماض الدهنية المشبعة (Saturated Fatty Acids)، يليه الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (Poly Un Saturated Fatty Acids) (MUFA > SFA) (>PUFA) للعينات الطازجة مقارنةً بالعينات المجمدة التي كان فيها المحتوى (SFA > MUFA) (>PUFA) بنهاية مدة التجميد، وكان محتوى العينات الطازجة للنوع السمكي المدروس من أحماض (الأوميغا3، الأوميغا6)، (ω_3 ، ω_6) (15، و 4%) على التوالي، بينما سجلت العينات المجمدة (11، و 3.7%) خلال (0، و 180) يوم من التجميد على التوالي، بسبب أكسدة الدهون، لذا يمكن تجميد نوع السمك البوري دهبان (*L. aurata*) على (-18)م لمدة (5) أشهر مع احتفاظه بقيمته التغذوية ضمن الحدود الصالحة للاستهلاك البشري، كما أظهر تركيب الأحماض الدهنية فروقاً معنوية هامة مع مدة التخزين عند مستوى معنوية (0.05).

الكلمات المفتاحية: البوري دهبان، طرطوس، أوميغا3، أوميغا6.

المقدمة:

تعدّ الأسماك مصدراً جيداً للمواد الغذائية المفيدة للإنسان، تعود القيمة الغذائية للأسماك لخصائصها الوظيفية الناتجة عن محتواها العالي من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) وخاصةً أحماض الأوميغا 3 ($\omega 3$)، بشكلٍ أساسي محتواها من (EPA, DHA) (Eicosapentaenoic acid, C20:5)، و (Docosahexaenoic acid, C22:6)، التي لها دوراً وظيفياً هاماً لصحة الإنسان (Gogus and Smith, 2010).

يعدّ التجميد إحدى طرق الحفظ المستخدمة منذ آلاف السنين بسبب جودة المنتج العالية (Persson and Londahl, 1993)، يعتمد مفهوم التجميد على خفض درجة حرارة المنتجات لإبطاء التلف مما يسمح بالحفاظ على طراوة الأسماك بعد إذابتها (Kolbe *et al.*, 2004)، ومع ذلك يمكن أن تخضع الأسماك والمنتجات السمكية لتغيرات غير مرغوب بها أثناء التخزين، وقد يؤدي التلف إلى الحد من مدة التخزين، تنتج هذه التغيرات غير المرغوبة من دنتر البروتين (تغير طبيعة البروتين) (Fijuwara *et al.*, 1988; Benjakul *et al.*, 2005) ومن أكسدة الدهون (Sarma *et al.*, 2000; Richards, 2002). وتخضع بروتينات العضلات لعدد من التغيرات مما يؤدي إلى تعديل خصائصها الهيكلية والوظيفية (Badii and Howell, 2002).

يقود تدهور الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) عبر أكسدة الدهون أثناء التخزين، إلى إنتاج المركبات الطيارة المرتبطة بالفاسد (Pazos *et al.*, 2005)، والمحتوى العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة تجعل الأسماك ذات حساسية عالية للأكسدة والتلف السريع، وترتبط تغيرات الأكسدة بشكل أساسي بوقوم وطعم الأسماك، كما لوحظ أيضاً تغيرات باللون والقيمة الغذائية للأسماك في المراحل اللاحقة من أكسدة الدهون وتشكل البيروكسيدات (Dragoev *et al.*, 1998).

ينتمي البوري دهبان (*Liza aurata*) إلى فصيلة البوريات *Mugilidae*، حيث تنتشر هذه الفصيلة في جميع أنحاء العالم في المياه الساحلية المعتدلة والمدارية، كما تعيش بعض أنواعها في المياه العذبة، وينتشر على نطاق واسع في البحر الأبيض المتوسط، والبحر الأسود، وجنوب بحر قزوين، كذلك على طول ساحل المحيط الأطلسي (Thomson, 1990)، ويعيش في البحيرات الساحلية، ومصبات الأنهار (Katselis *et al.*, 2007). يعدّ سمك البوري مصدراً هاماً للغذاء في دول حوض البحر الأبيض المتوسط منذ العصور القديمة، (Johnson and Gill, 1998)، يتغذى على المخلفات، الطمي، والرخويات، وهو من الأنواع السمكية ذات الأهمية الاقتصادية (Velikova *et al.*, 2012).

إنّ الأسماك إحدى المواد الأساسية في الوجبات الغذائية في العديد من البلدان، تزيد معرفة بعض الجوانب الكيميائية الحيوية للأسماك (محتوى الأسماك من الدهون والمعادن وتركيب الأحماض الدهنية) المستهلكين والباحثين والصناعيين لأسباب عديدة ومختلفة، حيث هناك اهتمام بالتأثيرات الصحية المفيدة على صحة الجسم المرتبطة باستهلاك الدهون السمكية، كما قد يوفر تحديد بعض الخصائص الكيميائية الحيوية للنوع السمكي المدروس معلومات هامة للقيمة الغذائية لهذا النوع للمستهلكين الذين يرغبون بمعرفة بمعلومات مفصلة عن المنتج السمكي المستهلك، وللباحثين بالإحصاءات والجدول الخاصة بالقيمة الغذائية وللمعاملات التصنيعية للأسماك، كما تهتم الصناعات الغذائية في الحفاظ على جودة وطراوة المنتجات السمكية، حيث تفتقر الأنواع السمكية المصطادة من المياه البحرية السورية إلى دراسة التركيب الكيميائي لها، وبالتالي معرفة وتقييم قيمتها الغذائية واتجاهاتها التصنيعية اللاحقة، كما وتفتقر أيضاً إلى معرفة التغيرات بتركيبها الكيميائي وقيمتها الغذائية ومدى الحفاظ على جودتها وصلاحيتها للاستهلاك البشري عند تخزينها بالتجميد، حيث إنّ

المحتوى العالي للأسماك من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع يجعلها ذات حساسية عالية للتلف بشكل أكبر بسبب كل من التفاعلات الكيميائية والميكروبية، حيث يحتل تدهور الدهون مكاناً هاماً ويحدّد مدة صلاحية الأسماك بدرجات الحرارة العادية، بالتالي تم استخدام بشكل كبير تقنيات التثليج والتخزين بالتجميد للحفاظ على الخصائص التغذوية للأسماك وإطالة مدة صلاحيتها للاستهلاك البشري. **يهدف البحث إلى:**

- ✓ معرفة التركيب الكيميائي للنوع السمكي المدروس (*L. aurata*) من خلال تقدير محتواه من (الرطوبة، والدهن، والبروتين، والرماد).
- ✓ تحديد كمية ونوعية الأحماض الدهنية في الزيت المستخلص من لحم النوع السمكي المدروس، وتقييم قيمته الغذائية وفقاً لمحتواه من تلك الأحماض وبشكل خاص ($\omega 6$ ، $\omega 3$).
- ✓ دراسة تأثير عملية الحفظ بالتجميد في تركيب الأحماض الدهنية وبشكل خاص على المحتوى من ($\omega 6$ ، $\omega 3$).
- ✓ تحديد مدة التجميد المناسبة لحفظ النوع السمكي المدروس من خلال تقدير المؤشرات المتبعة لتقييم القيمة الغذائية والصحية للدهون المستخلصة من لحمه ومدى تعرض تلك الدهون للأكسدة.

مواد البحث وطرقه:

تحضير العينات:

تم جمع عينات من النوع السمكي المدروس (*Liza aurata*) خلال 2017/6 بمتوسط وزن (80-100) غ وقياس الطول الكلي (-40 30) سم، من مواقع الإنزال لشاطئ محافظة طرطوس، بما يقارب (40) فرداً سمكياً لإجراء التحاليل المطلوبة بمعدل (3) أفراد سمكية للتحاليل المطلوبة وبثلاثة مكررات لكل تحليل، و(1) فرد سمكي لكل مكرر، تم نقلها إلى المخبر خلال (30) دقيقة، تم إزالة الرأس والأحشاء وتقسيمها إلى شرائح من العضلات المأكولة، قُسمت العينات إلى مجموعتين، المجموعة الأولى استخدمت مباشرةً لتحليل التركيب الكيميائي وتحليل تركيب الأحماض الدهنية للنوع السمكي المدروس كعينات طازجة، المجموعة المتبقية تم الاحتفاظ بها وحفظها وتخزينها بالتجميد على درجة حرارة (-18)م لإجراء تحليل تركيب الأحماض الدهنية على شرائح النوع السمكي المدروس المجمدة خلال مدة التخزين، ثم إذابتها بالتبريد على درجة حرارة (2±4)م لمدة (7-10) ساعة، تم مجانسة العينات جيداً بالخلط العادي قبل إجراء التحاليل خلال مدة التجميد (0، 60، 120، 180) يوم.



مرحلة (3)

مرحلة (2)

مرحلة (1)

الشكل 1. مراحل تحضير عينة لحم سمك البوري دهبان

الاختبارات الكيميائية:

التركيب الكيميائي:

تم تقدير محتوى النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) من الرطوبة عن طريق التجفيف حتى الوزن الثابت على درجة حرارة (105)م باستخدام فرن التجفيف، تم تقدير البروتين باستخدام جهاز كداهل (N*6.25)، كما تم تقدير الرماد باستخدام جهاز المرمد على (550)م حتى ظهور اللون الأبيض الرمادي المتوهج، وتم استخلاص الدهن باستخدام جهاز السوكسيليت (Soxhlet) لمدة (6-8) ساعة، وفقاً لطريقة (AOAC, 1990).

تركيب الأحماض الدهنية:

تم تحليل محتوى الزيت المستخلص من لحم النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) من الأحماض الدهنية المكونة له باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC-MS)، نوع (6890) المرتبط بمطيافية نوع (5975) نوع Hewlett Packard، وباستخدام عمود شعري HP-5، أبعاد العمود: طول (30) متر، والقطر الداخلي (0.25) ميلي متر، وثخانة الفيلم (0.25) ميكرومتر، ودرجة حرارة الحاقن (250)م، ودرجة حرارة منبع التشرد (230)م، ونظام الحقن بدون تجزئة، الغاز الحامل: غاز الهيليوم، وتدفق الغاز الحامل ضمن العمود: (1.2) ميلي ليدر في الدقيقة، وحجم العينة المحقونة (2) ميكروليتر، وحشوة الطور الساكن (phenyl Methyl Siloxane,) (%5).

التحليل الإحصائي:

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (SPSS)، تم إجراء تحليل التباين (ANOVA)، وحسبت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية (0.05).

النتائج والمناقشة:

تم عرض التركيب الكيميائي للنوع السمكي المدروس البوري دهبان (*L. aurata*) في الجدول (1). أظهر الباحثان Mehrnoush and Mostafa, (2015) التركيب الكيميائي للنوع السمكي (*L. aurata*) من جنوب بحر قزوين، حيث بينا المحتوى من الرطوبة، والبروتين، والدهن، والرماد (% 1.48، 3.94، 22.85، 77.39) على التوالي. وسجل أيضاً النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أجريت من قبل (Zabihallah Bahmani et al., 2013)، المحتوى من الرطوبة، والدهن (% 8.9، 72.1) على التوالي، كما سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أجريت من قبل (Ghelichpour, and Shabanpour, 2011)، أن المحتوى من الرطوبة، والبروتين، والدهن، والرماد (% 1.13، 1.34، 17.02، 79.50) على التوالي، كما سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أخرى أجريت من قبل (Sylvain Kamdem et al., 2008) أن ال محتوى من الرطوبة، والبروتين، والدهن، والرماد (% 1.42، 3.64، 20.09، 74.45) على التوالي. إذاً يختلف التركيب الكيميائي الحيوي لعصلات الأسماك اختلافاً هاماً وفقاً للنوع، الجنس، والتغذية، ومرحلة النضج الجنسي، والعمر، والظروف البيئية، وموسم الصيد، ومكان وموقع العضلة ضمن الجسم (Noel et al., 2011; Roy and Lall, 2006).

وفقاً للجدول (1)، يصنّف النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) من الأنواع السمكية متوسطة المحتوى من الدهن، لأنّ محتواه من الدهن كان ضمن الحدود المذكورة من قبل (Stansby, 1976) (5-15%)، وضمن الحدود المذكورة أيضاً من قبل (Ackman, 1989).

الجدول 1. التركيب الكيميائي لسّمك البوري دهبان (*L. aurata*)

التركيب الكيميائي (غ / 100غ) كمادة خام			
الرّماد	الدهن	البروتين	الرطوبة
1.41 ± 0.07	7.35 ± 0.1	18 ± 0.4	73.2 ± 0.1
(المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري)			

لقد تم تصنيف الأسماك وفقاً لمحتواها من الدهون لأربعة مستويات حسب الباحث (Ackman, 1989) في الجدول (2).

الجدول 2. تصنيف الأسماك حسب محتواها من الدهون وفقاً للباحث (Ackman, 1989)

Fatty Fish	Medium Fish	Low Fish	Lean Fish	المحتوى من الدهون %
> 8	8-4	4-2	< 2	

كما كان محتوى الدهن للنوع السمكي المدروس (*L. aurata*) ضمن الحدود المذكورة من قبل (Love, 1970) للمحتوى العام للأسماك من الدهون (0.2-25%).

تركيب الأحماض الدهنية:

تم عرض التغيرات في محتوى الزيت المستخلص من النوع السمكي المدروس البوري دهبان (*L. aurata*) من الأحماض الدهنية المكوّنة له خلال التجميد على (-18)م بالجدول (3).

الجدول 3. التغيرات في تركيب زيت البوري دهبان (*L. aurata*) من الأحماض الدهنية عند التجميد على (-18)م

Person-correlation	LSD0.05	مدة التخزين (يوم)				الأحماض الدهنية الزيت (غ/100غ)
		180	120	60	0 الشاهد	
0.894	0.209	6.5 ± 0.013a	5.4 ± 0.014b	5.2 ± 0.18bc	5 ± 0.11c	(Myristic acid) C14:0
0.927	1.03	29 ± 0.83a	27.9 ± 0.25b	26.8 ± 0.73c	26 ± 0.62c	(Palmitic acid) C16:0
0.919	0.065	2 ± 0.031a	1.8 ± 0.02b	1.6 ± 0.02c	1.5 ± 0.03d	(Margaric acid) C17:0
0.946	0.197	6 ± 0.04a	5.4 ± 0.02b	4.9 ± 0.01c	4.5 ± 0.07d	(Stearic acid) C18:0
0.941	0.124	3.7 ± 0.02a	3.3 ± 0.01b	3.1 ± 0.05c	3 ± 0.08c	(Pentadecanoic acid) C15:0
0.954	1.63	47.2±0.934a	43.8±0.314b	41.6 ± 0.99c	40 ± 0.91c	Σ SFA
-0.771	0.287	15.2 ± 0.12b	15.4 ± 0.14b	15.8 ± 0.13a	16 ± 0.11a	(Palmitoleic acid) C16:1(ω7)
-0.633	0.582	18.8 ± 0.22b	19.1 ± 0.19ab	19.3 ± 0.16ab	19.5 ± 0.13a	(Oleic acid) C18:1(ω9)
-0.957	0.03	0.5 ± 0.013d	0.7 ± 0.009c	0.9 ± 0.004b	1 ± 0.004a	(Heptadecenoic acid) C17:1
-0.929	0.065	1.4 ± 0.017d	1.6 ± 0.02c	1.8 ± 0.01b	2 ± 0.03a	(Pentadecenoic acid) C15:1

-0.958	0.081	1.8 ± 0.04d	2 ± 0.03c	2.2 ± 0.02b	2.5 ± 0.02a	(Myristoleic acid) C14:1
-0.887	1.045	37.7 ± 0.4c	38.8 ± 0.75b	40 ± 0.324a	41 ± 0.294a	Σ MUFA
-0.382	0.054	1.4 ± 0.023b	1.4 ± 0.028b	1.4 ± 0.019b	1.5 ± 0.013a	(Linoleic acid) C18:2(ω6)
-0.312	0.042	1.1 ± 0.014b	1.1 ± 0.022b	1.1 ± 0.017b	1.2 ± 0.012a	(Arachidonic acid) C20:4(ω6)
-0.373	0.029	0.7 ± 0.011b	0.8 ± 0.015a	0.8 ± 0.033a	0.8 ± 0.026a	(Homo gamma Linoleic) C20:3
0.167	0.019	0.5 ± 0.001b	0.5 ± 0.006a	0.5 ± 0.017a	0.5 ± 0.029a	(Hexadecadienoic acid) C 16:2
-0.872	0.145	3.7 ± 0.049c	3.8 ± 0.071bc	3.9 ± 0.086ab	4 ± 0.08a	Σ ω6
-0.907	0.073	1.6 ± 0.014d	1.9 ± 0.02c	2 ± 0.03b	2.2 ± 0.04a	(Linolenic acid) C18:3
-0.971	0.171	3.7 ± 0.04d	4.4 ± 0.06c	4.8 ± 0.07b	5.1 ± 0.02a	(Eicosapentaenoic acid C20:5 (EPA)
-0.957	0.209	4.7 ± 0.09d	5.4 ± 0.04c	5.8 ± 0.03b	6.2 ± 0.08a	(Docosahexaenoic acid C22:6(DHA)
-0.949	0.049	1 ± 0.021d	1.3 ± 0.023c	1.4 ± 0.015b	1.5 ± 0.008a	(Stearidonic acid) C18:4
-0.972	0.502	11 ± 0.165d	13 ± 0.143c	14 ± 0.145b	15 ± 0.148a	Σ ω3
-0.96	0.647	14.7 ± 0.214d	16.8 ± 0.214c	17.9 ± 0.231b	19 ± 0.228a	Σ PUFA
-0.958	0.015	0.31 ± 0.004d	0.38 ± 0.013c	0.43 ± 0.009b	0.47 ± 0.005a	PUFA/SFA
-0.946	0.13	2.97 ± 0.081d	3.42 ± 0.036c	3.58 ± 0.012b	3.75 ± 0.016a	ω3/ ω6
-0.938	0.014	0.28 ± 0.004d	0.35 ± 0.003c	0.39 ± 0.002b	0.43 ± 0.008a	(EPA+DHA)/C16
الأحرف المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05						

يظهر الجدول (3)، محتوى العينات الطازجة من النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) من الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA) (41%) يليه المحتوى من الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) (40%) ثم الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) (19%) (MUFA > SFA > PUFA)، وهذا يتوافق مع دراسات أخرى، سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أجريت من قبل (Hedayatifard and Yousefian, 2010)، المحتوى من الأحماض الدهنية المشبعة، والأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع، والأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (SFA، MUFA، PUFA) (35.19، 46.36، 7.13%) على التوالي، كما سجل أيضاً النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أجريت من قبل (Sylvain Kamdem et al., 2008)، المحتوى من (SFA، MUFA، PUFA) (24.23، 60.05، 15.48%) على التوالي.

كانت الأحماض الدهنية الرئيسية المكونة للزيت المستخلص من النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) هي حامض البالميتيك (Palmitic Acid, C16:0) من بين الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) فقد بلغ محتوى العينات الطازجة منه (26%)، يليه حامض الستياريك (Stearic Acid, C18:0) بنسبة (4.5%). تم الحصول على نتائج مشابهة في دراسات أخرى، فقد سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أجريت من قبل (Hedayatifard and Yousefian, 2010) أن محتوى لحامض البالميتيك (24.34%)، وفي الدراسة التي

أُجريت من قبل (Sylvain Kamdem *et al.*, 2008)، سجل فيها النوع السمكي (*L. aurata*) محتوى من حامض البالمتيك (13.56%)، وكان حامض الأوليك (Oleic Acid, C18:1) سائداً بالنسبة للأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA)، يليه حامض البالمتوليك (Palmitoleic Acid, C16:1) وسجل محتوى العينات الطازجة من حامض الأوليك، حامض البالمتوليك (19.5)، و16% على التوالي. كما تم الحصول على نتائج مشابهة أيضاً من قبل (Hedayatifard and Yousefian, 2010)، فقد سجل النوع السمكي (*L. aurata*) محتوى من حامض الأوليك، وحامض البالمتوليك (30، و13.45%) على التوالي. توافقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة أُجريت من قبل (Ben Rebah, *et al.*, 2014)، التي سجل فيها النوع السمكي (*L. aurata*) مستويات عالية من حامض الأوليك، كما سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أُجريت من قبل (Sylvain Kamdem *et al.*, 2008) مستويات عالية من حامض البالمتوليك مقارنةً بحامض الأوليك، فقد كان المحتوى من حامض البالمتوليك، وحامض الأوليك (25.38، و15.24%) على التوالي، ونتائج مشابهة أيضاً تم الحصول عليها أيضاً من قبل (Pirestani *et al.*, 2010).

كان محتوى النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (ω3 PUFA, 15%)، وكانت الأحماض الدهنية الرئيسية فيها (C20:5 EPA)، (C22:6 DHA)، والتي سجلت في العينات الطازجة محتوى (5.1، و6.2%) على التوالي. سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أُجريت من قبل (Hedayatifard and Yousefian, 2010) محتوى من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (ω3 PUFA, 6.62%)، كما سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أُجريت من قبل Sylvain Kamdem *et al.*, (2008) محتوى من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (ω3 PUFA) بلغ (4.37%).

كان محتوى النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (ω6 PUFA) منخفضاً مقارنةً بمحتواه من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (ω3 PUFA)، فقد سجلت العينات الطازجة من النوع السمكي المدروس محتوى من أحماض الأوميغا 6 (ω6) (4%)، وكانت الأحماض الدهنية الرئيسية فيها حامض الأراشيدونيك (Arachidonic acid, C20:4) بنسبة (1.2%)، وحامض اللينوليك (Linoleic acid, C18:2) بنسبة (1.5%). نتائج مشابهة تم الحصول عليها في دراسة أُجريت من قبل (Hedayatifard and Yousefian, 2010)، فقد سجل النوع السمكي (*L. aurata*) مستويات منخفضة من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (ω6 PUFA) ما يقارب (1%)، كما سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أُجريت من قبل Sylvain Kamdem *et al.*, (2008) محتوى من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (ω6 PUFA) بلغ (7.36%).

لُوحظ من الجدول (3)، زيادة نسبة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) للعينات المجمدة من النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) (40-47.2%) خلال مدة التجميد (180) يوم، حيث زادت الأحماض الدهنية المشبعة بنسبة (18%) خلال مدة التجميد. نتائج مشابهة تم الحصول عليها من قبل (Pirestani *et al.*, 2010) عند تجميد النوع السمكي (*L. aurata*) على (-24)م لمدة (6) أشهر، فقد زادت الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) للعينات المجمدة خلال مدة التجميد (41.06-49.89%)، حيث بلغت نسبة زيادة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) في تلك الدراسة (21.5%). نتائج مشابهة تم الحصول عليها أيضاً من قبل (Kundakci, 1979)، حيث أظهر زيادة في نسبة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) (31.75-37.48%) في شرائح (mullet) بعد (18) شهر من التخزين على (-18)م، حيث بلغت نسبة زيادة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) في تلك الدراسة (18%).

لُوحظ أيضاً من الجدول (3). انخفاض نسبة الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA) للعينات المجمدة من النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) (41-37.7%)، فقد بلغت نسبة انخفاض الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA) (8.04%) خلال مدة التجميد (180) يوماً. نتائج مشابهة تم الحصول عليها من قبل (Pirestani *et al.*, 2010) عند تجميد النوع السمكي (*L. aurata*) على (-24)م لمدّة (6) أشهر، فقد انخفضت الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA) للعينات المجمدة خلال مدة التجميد (-41.05% (44.72)، حيث بلغت نسبة انخفاض الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA) في تلك الدراسة (8.20%).

أظهرت الدراسة أيضاً انخفاض نسبة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) للعينات المجمدة من النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) بمعدل أكبر من معدل انخفاض الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA)، يمكن أن يعزى هذا السلوك إلى الحساسية العالية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) للأكسدة الكيميائية والأنزيمية مقارنةً بالأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA) (Ke *et al.*, 1977)، وبلغت نسبة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) للعينات المجمدة من النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) (19-14.7%) خلال (0، 180) يوماً من التجميد على التوالي، حيث كانت نسبة انخفاض الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) خلال مدة التجميد (22.6%). نتائج مشابهة تم الحصول عليها من قبل (Pirestani *et al.*, 2010) عند تجميد النوع السمكي (*L. aurata*) على (-24)م لمدّة (6) أشهر، فقد انخفضت الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) للعينات المجمدة خلال مدة التجميد (9.25-14.22%)، حيث بلغت نسبة انخفاض الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) في تلك الدراسة (34.9%) كما أنّ المحتوى العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة (MUFA+PUFA) مقارنةً بالأحماض الدهنية المشبعة (SFA) يجعلها أكثر حساسية لفقدان النوعية وتطور أكسدة الدهون (Nazemroaya *et al.*, 2011).

بيّنت الدراسة أيضاً انخفاض نسبة الأحماض الدهنية الأوميغا3، الأوميغا6 (ω3، ω6) خلال مدة تجميد النوع السمكي المدروس (*L. aurata*)، حيث كان المحتوى من أحماض الأوميغا3 (ω3) (15، 11%) خلال مدة التجميد (0، 180) يوماً على التوالي، وكان المحتوى من أحماض الأوميغا6 (ω6) (4، 3.7%) خلال مدة التجميد (0، 180) يوماً على التوالي، فقد بلغت نسبة الانخفاض بالأحماض الدهنية الأوميغا3 (ω3، ω6) (26.6، 7.5%) على التوالي بنهاية مدة التجميد (180) يوم، ويمكن تفسير ذلك بأن المحتوى العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة (UFA) يجعلها أكثر حساسية وعرضة للأكسدة (Huss, 1995; Maestre *et al.*, 2011)، (Dragoev *et al.*, 1998)، (Nazemroaya *et al.*, 2011). كما بلغت نسبة الانخفاض بالأحماض الدهنية الأوميغا (ω3، ω6) في الدراسة التي أجريت من قبل (Agustinelli and Yeannes, 2015) (29.9، 18.7%) على التوالي عند تجميد النوع السمكي (*Scomber japonicus*) على (-19)م لمدّة سنة.

تم استخدام مؤشر البوليين (Polyene Index) الذي يعبر عن الانخفاض في نسبة (DHA، EPA)/C16:0 لتقييم التلف والتدهور الأوكسيدي للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع في زيوت الأسماك (Wada and Fang, 1992) لأنّ أحماض (DHA، EPA) سريعة التأكسد بسبب درجة عدم التشبع العالية، وقد تم اقتراحه مؤشراً جيداً للحكم على أكسدة الدهون من قبل (Jeong *et al.*, 1990) (Lubis and Bukle, 1990)، فقد سجلت عينات الشاهد للنوع السمكي المدروس (*L. aurata*) انخفاضاً في تلك النسبة (-0.28 (0.43) بنهاية مدة التجميد، حيث بلغت نسبة الانخفاض بمؤشر البوليين (34.88%) خلال مدة التجميد (180) يوم، مما يعكس تعرض

النوع السمكي المدروس للأكسدة أثناء التجميد، حيث تشير العلاقة السلبية بين هذه النسبة ومدة التخزين إلى استمرار آليات أكسدة الدهون أثناء التخزين بالتجميد (Ke et al., 1977)، حيث بلغت نسبة الانخفاض بمؤشر البولين (48.7%) في الدراسة التي أجريت من قبل (Pirestani et al., 2010) عند تجميد النوع السمكي (*L. aurata*) على (-24)م لمدة (6) أشهر.

تم اقتراح $\omega3/\omega6$ مؤشراً هاماً لتقييم القيمة التغذوية لزيوت الأسماك، فقد كانت النسبة المقترحة (1:1-1:5) التي تشكل أهمية كبيرة بالنسبة للصحة البشرية. (Osman et al., 2001; Zuraini et al., 2006)، حيث سجلت العينات الطازجة من النوع السمكي المدروس (*L. aurata*) قيمة لنسبة ($\omega3/\omega6$) (3.75)، وقد لوحظ انخفاض هذا المؤشر مع زيادة مدة التجميد (2.97 - 3.75) بنهاية مدة التجميد (180) يوماً، مما يشير إلى فقدان القيمة التغذوية للنوع السمكي المدروس أثناء التجميد، حيث بلغت نسبة الانخفاض بهذا المؤشر (20.8%)، كما بلغت نسبة الانخفاض بهذا المؤشر (35.38%) في الدراسة التي أجريت من قبل Pirestani et al., (2010) عند تجميد النوع السمكي (*L. aurata*) على (-24)م لمدة (6) أشهر.

يشير معدل P/S إلى أنّ الأسماك مصدراً جيداً للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA)، حيث كانت هذه النسبة (<1) خلال مدة تجميد النوع السمكي المدروس (*L. aurata*)، حيث أن الحد الأدنى المقترح لنسبة P/S (0.45) وفقاً للباحث (Hmsso, 1994)، وكانت نسبة (P/S) للعينات الطازجة من النوع السمكي المدروس (0.47)، كما سجل النوع السمكي (*L. aurata*) في دراسة أجريت من قبل (Sylvain Kamdem et al., 2008) قيمة لهذا المؤشر بلغت (0.64)، ثم لوحظ انخفاض هذه النسبة مع زيادة مدة التجميد (0.31-0.47)، حيث بلغت نسبة الانخفاض بهذا المؤشر (34%)، كما بلغت نسبة الانخفاض بهذا المؤشر (48.57%) في الدراسة التي أجريت من قبل (Pirestani et al., 2010) عند تجميد النوع السمكي (*L. aurata*) على (-24)م لمدة (6) أشهر، ويعود هذا الانخفاض الهام بمعدل (P/S) نتيجة الانخفاض المعنوي للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) مع الارتفاع للأحماض الدهنية المشبعة (SFA) وذلك مع زيادة مدة التجميد، ويمكن تفسير هذا الانخفاض إلى ما تؤكدته الدراسات السابقة على حدوث معدلات هامة لآليات التحلل المائي عند تجميد أنواع مختلفة من الأسماك (Losada et al., 2005, 2006; Lugasi et al., 2007).

أظهر تركيب الأحماض الدهنية للنوع السمكي المدروس فروقاً معنوية هامة مع مدة التخزين عند مستوى معنوية (0.05) وارتباطاً قوياً مع مدة التخزين وفقاً لقوة الارتباط حسب معامل بيرسون (Person- correlation) الذي بلغ بالنسبة للأحماض الدهنية المشبعة، والأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع، لأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (0.95، 0.88، 0.96) على التوالي.

الاستنتاجات:

- يعدّ النوع السمكي المدروس البوري دهبان (*L. aurata*) من الأنواع ذات القيمة التغذوية من خلال محتواه العالي من البروتينات والدهون والأملاح المعدنية، التي سجلت (18، 7.35، 1.41%)، على التوالي.
- يصنّف النوع السمكي المدروس من الأنواع ذات المحتوى المتوسط من الدهون بنسبة (7.35%).
- كان محتوى النوع السمكي من الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA) (41%) عالياً مقارنةً بمحتواه من الأحماض الدهنية المشبعة (40%)، ثم محتواه من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) (19%).

- بلغ محتوى النوع السمكي من الأحماض الدهنية الضرورية كأحماض الأوميغا 3 (ω3) (15%) وبشكل خاص محتواها من (DHA) (6.2%) (EPA) (5.1%)، بالإضافة إلى محتواه من الأوميغا 6 (ω6) الذي بلغ (4%)، ذات الأهمية الصحية العالية للإنسان.
- زيادة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) للعينات المجمدة من النوع السمكي المدروس بنسبة (18%) خلال مدة التجميد.
- انخفاض نسبة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) للعينات المجمدة من النوع السمكي المدروس بنسبة (22.6%) خلال مدة التجميد.
- انخفاض نسبة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) للعينات المجمدة من النوع السمكي المدروس بمعدل أكبر من معدل انخفاض الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA)، حيث بلغت نسبة انخفاض الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA) (8.04%) خلال مدة التجميد.

التوصيات:

- يمكن تجميد النوع السمكي البوري دهبان (*L. aurata*) على (-18)م لمدة (5) أشهر مع الاحتفاظ بقيمته التغذوية ضمن الحدود التغذوية الصالحة للاستهلاك البشري.

المراجع:

- Ackman, R.G. (1989). Nutritional composition of fats in seafood in progress. Food and Nutrition Science. 13:161-241.
- Agustinelli, S. P.; and M. I.; Yeannes (2015). Effect of frozen storage on biochemical changes and fatty acid composition of Mackerel (*Scomber japonicus*) muscle. Journal of Food Research. 4(1).
- AOAC, (1990). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 5th ed. Arlington, VA: Author.
- Badii, F.; and N.K.; Howell (2002). Changes in the texture and structure of cod and haddock fillets during frozen storage. Food Hydrocolloids. 16(4):313-319.
- Ben Rebah, F.B.; I.K.; Khitouni; N.B.; Mihoubi; and A. Bouain (2014). Seasonal variations in proximate and fatty acid composition of golden grey mullet (*Liza aurata*) (R, 1810) from the Tunisian coast. Int. J. Agric. Pol. Res., 2: 273–280.
- Benjakul, S.; W. Viessanguan; C. Thongkaew; and M. Tanaka (2005). Effect of frozen storage on chemical and gel-forming properties of fish commonly used for surimi production in Thailand. Food Hydrocolloids. 19(2):197-207.
- Dragoev, S.G.; D.D.; Kiosev; S.A.; Danchev; N.I.; Ioncheva; and N.S.; Genov (1998). Study on the oxidative processes in frozen fish. Journal of Agriculture and Science. 4(1):55-65.
- Fijuwara, K.; T. Oosawa; and H. Saeki (1988). Improved thermal stability and emulsifying proper-Ties of carp myofibrillar proteins by conjunction with dextran. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 46(4):1257-1261.
- Ghelichpour, M.; and B. Shabanpour (2011). The investigation of proximate composition and protein solubility in processed mullet fillets. International Food Research Journal. 18(4): 1343-1347.
- Gogus, U.; and C. Smith (2010). N-3 Omega fatty acids: a review of current knowledge. International Journal of Food Science and Technology. 45(3): 417-436.

- Hedayatifard, M.; and M. Yousefian (2010). The fatty acid composition of golden mullet fillet *Liza aurata* as affected by dry-salting. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 5: 208-215.
- Hmso, (1994). *Nutritional Aspects of Cardiovascular Disease*. Report on Health and Social Subject, No. 46, HMSO, London, UK.
- Huss, H.H. (1995). *Quality and quality changes in fresh fish*. FAO Fisheries Technical Paper 348 (p. 203). Rome: FAO.
- Jeong, B.Y.; T. Oshima; C. Koizumi; and Y. Kanou (1990). Lipid Deterioration and Its Inhibition of Japanese Oyster (*Crasostrea gigas*) during Frozen Storage. *Nippon Suisan Gakkaishi*. 56: 2083-2091.
- Johnson, G.D.; and A.C. Gill (1998). Paxton, J.R. and Eschmeyer, W.N. *Encyclopedia of: Press Academic San Diego*. P.19. ISBN 0-12-547665-5 Fishes.
- Katselis, G.; K. Koukou; E. Dimitriou; and C. Koutsikopoulos (2007). Short-term seaward fish migration in the Messo longhi- Etoliko lagoons (Western Greek coast) in relation to climatic variables and the lunar cycle. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 73:571-582.
- Ke, P.J.; R.G.; Ackman; B.A.; Linke; and D.M. Nash (1977). Differential lipid oxidation in various parts of frozen mackerel. *International Journal of Food Science and Technology*. 12(1): 37-47.
- Kolbe, E.; C. Craven; G. Sylvia; and M. Morrissey (2004). *Chilling and freezing guidelines to maintain onboard quality and safety of albacore tuna agricultural experiment station*. Astoria, Oregon, USA: Oregon State University.
- kundakçi, A. (1979). *Haskefal ve sazan balıklarının saklanması sırandalipidlerdeki de I imler*. PhD Thesis, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Losada, V.; C. Pineiro; J. Barros-Velazquez; and S.P.; Aubourg (2005). Inhibition of chemical changes related to freshness loss during storage of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in slurry ice. *Food Chem.*, 93: 619– 625.
- Losada, V.; J. Barros-Velazquez; S.P.; Aubourg (2006). Rancidity development in frozen fish: influence of slurry ice as preliminary chilling treatment. *LWT* 40: 991–999.
- Love, R.M. (1970). *The chemical Biology of Fish*. Academic Press London and New York. 1970; 37:225-226.
- Lubis, Z.; and K.A. Buckle (1990). Rancidity and lipid oxidation of dried-salted sardines. *International Journal of Food Science and Technology*. 25(3): 295-303.
- Lugasi, A.; V. Losada; J. Hóvári; V. Lebovisc; I. Jakóczy, and S.; Aubourg (2007). Effect of pre-soaking whole pelagic fish in a plant extract on sensory and biochemical changes during subsequent frozen storage. *LWT* 40: 930– 936.
- Mehrnoush, N.; and B. Mostafa (2015). The chemical composition of golden grey mullet (*Liza aurata*) in southern Caspian Sea during sexual rest and sexual ripeness, *AACL Bioflux*. 8(4).
- Maestre, R.; M. Pazos; and I. Medina (2011). Role of the raw composition of pelagic fish muscle on the development of lipid oxidation and rancidity during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 59(11): 6284-6291. <http://dx.doi.org/10.1021/jf200686z>.
- Nazemroaya, S.; M.A.; Sahari; and M. Rezaei (2011). Identification of fatty acid in mackerel (*Scomberomorus commersoni*) and shark (*Carcharhinus dussumieri*) filets and their changes during six s of frozen storage at -18 °C. *Journal of Agricultural, Science and Technology*. 13(4): 553-566.

- Noel, L.; C. Chafey; C. Testu; J. Pinte; P. Velge; and T. Guerin (2011). Contamination levels of lead, cadmium and mercury in imported and domestic lobsters and large crab species consumed in France: differences between white and brown meat. *J Food Compos Anal.*, 24:368–375.
- Osman, H.; A. R.; Suriah; and E. C. Law (2001). Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in Malaysian waters. *Food Chem.*, 73: 55– 60.
- Pazos, M.; J. M.; Gallardo, J. L.; Torres; and I. Medina (2005). Activity of grape polyphenols as inhibitors of the oxidation of fish lipids and frozen fish muscle. *Food Chemistry*. 92:547-557.
- Persson, P.O.; and G. Londahl (1993). Freezing technology. In C. P. Mallet (Ed.), *Frozen food technology*. Glasgow, UK: Blackie Academic and Professional.
- Pirestani, S.; M.A.; Sahari; and M. Barzegar (2010). Fatty acids changes during frozen storage in several fish species from South Caspian Sea, *J. Agr. Sci. Tech.*, 12: 321-329.
- Roy, P.K.; and S.P.; Lall (2006). Mineral nutrition of haddock *Melanogrammus aeglefinus* (L.): a comparison of wild and cultured stock. *Journal of Fish Biology*. 68(5):1460-1472.
- Richards, M.P.; and H. O. Hultin (2002). Contributions of blood and blood components to lipid oxidation in fish muscle. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 50(3): 555-564.
- Sarma, J.; G.V.; S. Reddy; and L.N. Srikar (2000). Effect of frozen storage on lipids and functional properties of proteins of dressed Indian oil sardine (*Sardinella longiceps*). *Food Research International*. 33(10): 815-820.
- Stansby, M.E. (1976). Chemical characteristics of fish caught in the northeast Pacific Ocean. *Mar. Fish Rev.*, 38: 1-11.
- Sylvain, S.K.; V. Pamela; M. Mirko; B. Nicoletta; G.M.; Fausto; G. Elisabetta; and L. Rosalba (2008). Assessment of safety, nutritional, and spoilage characteristics of different lagoon grey mullets (*Liza ramada*, *Liza aurata*, and *Liza saliens*). *Journal of Food Protection*. 71(12):2572–2577.
- Thomson, J.M. (1990). Mugilidae. pp .855-859. In: J. C. Quero, J. C. Hureau, C. Karrer, A. Post, L. Saldanha (eds.). *Check - list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*, Vol. II.
- Velikova, V.N.; A.K. Shaudanov; A. Gasimov; A. Korshenko; A. Abdoli; B. Morozov; D.N.; Katunin; E. Mammadov; E.B.; Bokova; H. Emadi; J. Annachariyeva; K. Isbekov; M. Akhundov; N. Milchakova; O. Muradov; R. Khodorevskaya; R. Shahifar; T. Shiganova; T.S.; Zarbaliyeva; T. Mammadli; V. Velikova; V. Barale; and Y. Kim (2012). Review of the environment and bioresources in the Caspian Sea ecosystem 2000-2010. *CaspEco Report*, 423 pp.
- Wada, S.; and X. Fang (1992). The synergistic antioxidant effect of rosemary extract and a-tocopherol in sardine oil model system and frozen crushed fish meat. *J. Food Process. Pres.*, 16: 263–274.
- Zabihallah, B.; R. Masoud; V.H.; Seyed; F.H.; Seyed; A. Alireza; A. Mehraj; and M.R. Joe (2013). Effect of delayed icing on the microbiological, chemical and sensory Properties of Caspian Sea Golden Grey Mullet (*Liza aurata*). *Journal of Aquatic Food Product Technology*. Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK.
- Zuraini, A.; M.N. Somchit; M.H. Solihah; Y.M. Goh; A.K. Arifah; M.S. Zakaria; N. Somchit; M.A. Rajion; Z.A. Zakaria; and A.M. Mat Jais (2006). Fatty acid and amino acid composition of three local Malaysian *Channa* spp. fish. *Food Chem.*, 97: 674– 678.

Study of Changes in Fatty Acids Content (ω 3 and ω 6) When Freezing the Fish (*Liza aurata*, Risso, 1810)

Rana Mostfa Mohamad^{*(1)} Adib Ali Saad⁽²⁾ and Moufid Yassin⁽³⁾

(1). Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.

(2). Department of Basic Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.

(3). Department of Analytical and Food Chemistry, Faculty of Pharmacy, Tishreen University, Latakia, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Rana Mohamad. E-Mail: rana-mohamad@outlook.sa).

Received: 04/09/2019

Accepted: 02/10/2019

Abstract

This study was carried out at the laboratories of the Faculty of Technical Engineering, University of Tartus, during 6/2017, to determine the changes in fatty acid content in flesh of (*Liza aurata*, Risso, 1810), which is one of the Syrian commercial marine fish species, and that during frozen storage at (-18 °C) at consecutive time intervals (0, 60, 120, and 180) day. Fish samples were randomly collected from sites landing along the beach of Tartus governorate, and approximately (40) individuals were taken for the analysis with three replicates, and an individual for each replication, then kept it at (0-4) °C directly waiting to be transferred to the laboratory within less than an hour. There the gonads, internal organs, head, bones, skin and blood vessels were removed, then frozen and stored at (-18°C). The edible muscles of fresh and frozen samples were analyzed only during the studied periods of freezing. According to the results of the study, *L. aurata* was classified as a medium-fat content fish. The content of Mono Un Saturated Fatty Acids was higher than the Saturated Fatty Acids, followed by Poly Un Saturated Fatty Acids (MUFA > SFA > PUFA) for fresh samples, but frozen samples content was (SFA > MUFA > PUFA) at the end of the freezing period. The fresh samples content of *L. aurata* of omega 3 and omega 6) were (15 and 4%) respectively, while it attained in the frozen samples (11 and 3.7%) during (0, 180) days of freezing time respectively, due to lipid oxidation, so it is possible to freeze *L. aurata* at (-18°C) for (5) months while its nutritional value retaining within the limits which are suitable for human consumption. Fatty acids have significant differences during storage duration at a significant level of (0.05).

Key words: *Liza aurata*, Tartus, Omega3, Omega6.