التغيرات الشهرية في تركيبة دهن سمك الكحلة (Saddled bream) (*Oblada melanura*) المصطاد من الشواطئ الغربية الليبية (طرابلس)

فتحية جمعة شختور[1]، أحمد عاشور أحمد[1]*، توفيق المهدى حسان[1]، محمد عبد الله الملاح[2]

[1]قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة طرابلس - طرابلس - ليبيا
[2]قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة طرابلس - طرابلس - ليبيا

المستخلص

تناولت هذه الدراسة التعرف على محتوى كل من الدهن الكلي، الدهون المتعادلة والفسفورية، الكولسترول والأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة وعديدة اللا تشبع (الأوميغا3) وعلاقتها بالاختلافات الشهرية في سمك الكحلة. جمعت العينات في الصباح الباكر مباشرة من قوارب الصيد ومن محلات بيع الجملة بسوق الأسماك بميناء طرابلس للصيد البحري بواقع مرة واحدة عند نهاية كل شهر من الأشهر التالية: شهر يونيو، أغسطس، أكتوبر، ديسمبر. بمجرد وصول العينات إلى المختبر تم إزالة الأجزاء غير الصالحة للاستهلاك الآدمي والجزء المتبقي تم تعريضه لاستخلاص الدهن باستخدام خليط من مذيبات الكلوروفورم والميثانول بنسبة (2 : 1).

تم تقدير محتوى الكوليسترول والتعرف كماً ونوعاً على الأحماض الدهنية في جزء من الدهن المستخلص. كما تم فصل الدهون المتعادلة والدهون الفوسفورية بواسطة عمود الكروماتوجراف والتعرف على مكوناتهما من الأحماض الدهنية باستخدام جهاز الكروماتوجراف السائل - الغازي. تراوح محتوى الدهن الكلي بين 1.78 و 6.40٪ (جم/ 100 جم لحم). أما فيما يخص محتواها من الدهون المتعادلة فقد تراوح بين 64.22 و 91.97٪ (جم/ 100 جم دهن). وبالنسبة للدهون الفوسفورية فقد تراوح بين 9.92 و 36.40 ٪ (جم/ 100 جم دهن). أما محتواها من الكولسترول فقد كان المدى بين 109 و262 (ملجم/ 100 جم لحم).

أكدت نتائج التحاليل الإحصائية وجود فروقات معنوية في محتوى الدهن الكلي، الدهون المتعادلة والفوسفورية، الكوليستيرول والأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة بين الأشهر عند مستوى احتمال 1٪. كما تبين من نتائج الدراسة أن الزيادة في محتوى الدهن الكلي قد ارتبط بزيادة وانخفاض محتوى الكوليستيرول والدهون المتعادلة. بلغ مجموع متوسط النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع (الأوميغا 3) (ك 18: 3، ك 20: 5 و ك22: 6) الداخلة في تركيب الدهن الكلي، الدهون المتعادلة والفوسفورية 19.00٪ و12.69٪ و8.65٪ كنسبة مئوية للأحماض الدهنية الكلية على التوالي. لوحظ وجود اختلافات في نسبة كل من الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع الأوميغا3 الداخلة في تركيب الدهون وأن نسبة الحامض

*للاتصال: أحمد عاشور أحمد. قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس ، طرابلس، ليبيا.
هاتف: 218214628412+. البريد الالكتروني: a.ashur@fdsc.uot.edu.ly

استلمت بتاريخ: 2015/02/26 أجيزت بتاريخ: 2015/4/29

الدهني ديكوزاهكسانويك (ك 22: 6) في جميع عينات أسماك الكحلة خلال أشهر الدراسة كانت أعلى من الحامض الدهني إيكوزابنتانويك (ك 20: 5)، كما أن الحمض الدهني البالمتيك 16 : 0 كان هو الحمض السائد في مجموعة الأحماض الدهنية المشبعة الداخلة في تركيب الدهن الكلي، الدهون المتعادلة والفوسفورية خلال فترة الدراسة يليه حامض الستياريك 18: 0 ثم حامض المرستيك 14: 0.

الكلمات الدالة: الكحلة، الدهون، الدهون المتعادلة، الدهون الفوسفورية، الكوليستيرول، الأحماض الدهنية عديدة اللاتشبع.

المقدمة

تنتمي أسماك الكحلة (*Oblada melanura*) المصادة محليا إلى عائلة (Sparidae). تسمى أفراد هذه العائلة بالأسماك البيضاء لقلة العضلات الحمراء وكثرة العضلات البيضاء بها، أغلبها مستوطنة غير مهاجرة تتواجد قرب القاع الصخري المغطى بالأعشاب والطحالب قريبة أو بعيدة عن الشاطئ في أعماق تتراوح من 20 إلى 200 متر، غذائها متنوع البعض يتغذى على الهوائم مثل البوقة والبعض عاشب مثل الشلبة ولكن الأغلبية تتغذى على اللافقاريات القاعية والأسماك الصغيرة وموسم تكاثرها خلال فصلي الصيف والربيع (قاسم وآخرون، 2009).

المفهوم السائد قديماً عن دهون الأسماك كونها تدخل ضمن إضافة سعرات حرارية إلى التغذية وتدخل في تكوين فوسفولبيدات غشاء الخلية.

لم يتم التعرض إلى علاقتها بالصحة إلا في السنوات الأخيرة عندما أشير في العديد من الدراسات إلى أهمية دهون الأسماك من الناحية الغذائية والوقائية والتي تكمن في محتواها من الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع (الأوميغا 3) (أحمد و بن خيال،1997؛ Ahmed and Holub,1984 ;Li, 1990; Harrison, 2005) هذه الأحماض تشمل حمض ألايكوزابنتانويك (Ecosapentaenoic-acid) (EPA) (ك 20 : 5) وحمض الديكوزاهكسانويك (Decosahexaenoic-acid) (DHA) (ك 22: 6) والتي تؤثر على وظائف الصفائح الدموية ومستوى دهون البلازما من خلال خفض مستوى الجلسريدات الثلاثية، الكوليستيرول، البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) (Low Density Lipoprotein)، البروتينات الدهنية عالية الكثافة جداً (Very High Density Lipoprotein) (VHDL)، ورفع مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة (High Density Lipoprotein) (HDL) وميل للنزف الطويل الناتج عن انخفاض تكتل الصفائح الدموية. تتأثر طبيعة دهون الأسماك بعدة عوامل أهمها عوامل ذاتية وهي ذات علاقة بالعوامل الوراثية والفسيولوجية والمورفولوجية وعوامل بيئية والتي تعتمد على ظروف الحياة المحيطة بالأسماك وخاصة ظروف التغذية (محمد وآخرون،1967). صممت هذه الدراسة بغية التعرف على الإختلافات الشهرية في محتوى الدهن الكلي، الدهون المتعادلة، الدهون الفوسفورية والكوليستيرول في عينات سمك الكحلة (*Oblada melanura*) المصادة محليا بالإضافة إلى التقدير النوعي والكمي لبعض الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة (الأوميغا 3) ومدى تأثرها بالاختلافات الشهرية.

المواد وطرائق البحث

جمع العينات:

جمعت عينات أسماك الكحلة الطازجة بواقع مرة واحدة في الصباح الباكر عند نهاية شهر يونيو، أغسطس، أكتوبر، ديسمبر مباشرة من قوارب الصيد أو من محلات بيع الجملة بسوق الأسماك بميناء طرابلس للصيد البحري (الشكل 1). وضعت العينات في أكياس بلاستيكية داخل حافظة مبردة التي يتراوح طولها 15 – 20 سم، ونقلت إلى مختبر اللحوم والأسماك بقسم علوم الأغذية بكلية الزراعة جامعة طرابلس. وبوشر في تجهيز العينات للاختبارات الكيميائية بمجرد وصولها للمختبر في غضون حوالي 15 دقيقة.

شكل 1. سمكة الكحلة. اسم العائلة: Sparidae. الاسم العلمي: *Oblada melanura*.

تجهيز العينات :

جهزت العينات الأولية (حوالي 5 كيلوجرام) بقطع الرأس والذيل وإزالة الأحشاء والعمود الفقري والقشور، وتم الحصول على الجزء الصالح للأكل والذي فرم باستخدام الخلاط الكهربائي واستخدم اللحم المفروم في استخلاص الدهن.

التحاليل الكيميائية:

استخلص الدهن الكلي باستخدام طريقة (Bligh and Dyer,1959) بمزج وزن معين من عينة السمك مع مزيج من الكلوروفورم والميثانول بنسبة (2 : 1) حجم/ حجم. قدر الكوليستيرول الكلي لونياً حسب طريقة (Richmond,1973) وذلك باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي (Spectronic 20) عند الطول الموجي 546 نانوميتر. قدر محتوى الدهون الفوسفورية والمتعادلة وذلك وفقاً لطريقة (Hirsch and Ahrens,1958). وتم تجهيز أسترات الميثايل للأحماض الدهنية الداخلة في تركيبة الدهن الكلي والدهون المتعادلة والدهون الفوسفورية باستخدام 6٪ حمض الكبريتيك في الميثانول (حجم/ حجم) لمدة 14 ساعة عند 80 °م وفق طريقة (Chapkin *et al.*;1983)، ثم حقن 0.1 ميكروليتر منها في جهاز الكروماتوجراف السائل الغازي نوع (Chromback 439)، وذلك للتعرف على الأحماض الدهنية بمقارنتها بأسترات الميثايل للأحماض الدهنية القياسية. وفق الظروف القياسية لتشغيل الجهاز والموضحة بالجدول (1).

جدول 1. ظروف تشغيل جهاز الكروماتوجراف السائل الغازي نوع (Chromback 439).

البيان	ظروف التشغيل
مادة الادمصاص	Silica WCOT
طول العمود	50 م × 0.25 مم
درجة حرارة الحقن	250 مْ
درجة الحرارة الابتدائية للفرن	180 مْ لمدة (دقيقتين) ترتفع إلى 190 مْ بمعدل 5 مْ/ دقيقة (5 دقائق) ثم ترتفع مرة أخرى إلى 225 مْ بمعدل 10 مْ/ دقيقة (دقيقتين).
الكاشف	اللهب الهيدروجيني (FID)
درجة حرارة الكاشف	270 مْ
الغاز الحامل	الهيليوم
معدل سريان الغاز	21 سم/ ثانية.

التحليل الإحصائي:

تم إجراء تحليل التباين لمحتوى الدهن الكلي والدهون المتعادلة والدهون الفوسفورية والكوليسترول عند مستوى احتمال 1% (Snedecor and Cochran,1980)، كما استخدمت معادلة الانحدار : ($Y=B_0 + B_1 X$)

وذلك لحساب معامل الارتباط (r) وإيجاد العلاقة بين الدهن الكلي والدهون المتعادلة، الدهن الكلي والدهون الفوسفورية، الدهون المتعادلة والدهون الفوسفورية، والدهن الكلي والكوليستيرول.

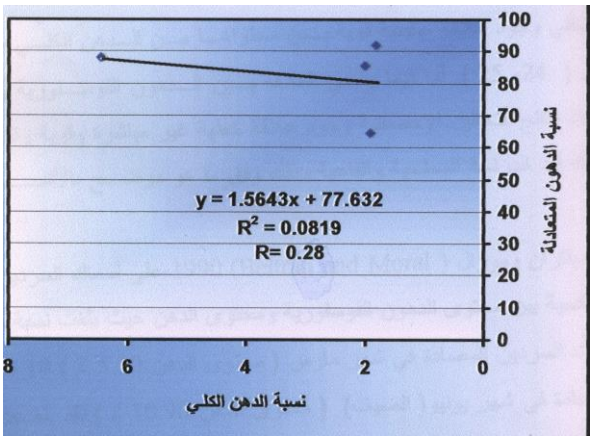
النتائج والمناقشة

سجلت نسبة الدهن الكلي في سمك الكحلة تباين خلال فترة الدراسة حيث تراوحت النسبة 1.78 و6.40 (جم/ 100 جم لحم)، وبلغت أعلى قيمة لها في شهر اغسطس وأقل قيمة في شهر ديسمبر. التغير في نسبة الدهن خلال فترة الدراسة قد يعزى إلى الحالة الفسيولوجية التي تمر بها هذه السمكة وما يترتب عنها من تغير في طبيعة التغذية وعمليات الأيض، وكذلك إتاحة الغذاء ما يفسر انخفاض وارتفاع نسبة الدهن وهو ما أكده كلٌ من:

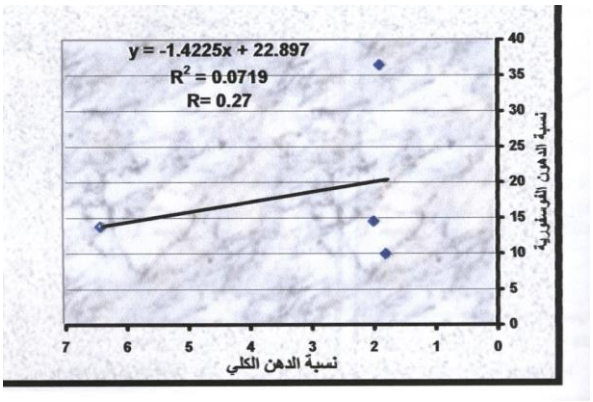
(Henderson and Almatar, 1989), (Aidos *et al.*; 2003), (Kolakowska *et al.*; 1992), (Krzynowek *et al.*; 1992), من أن الأسماك أثناء مرحلة النضوج الجنسي ووضع البيض تنفق كمية كبيرة من الطاقة يكون مصدرها الأساسي الدهن. كما أكد كل من (Hardy and Mackie,1969) و(Hardy and Keay,1972) و (Hayashi and Takagi, 1978) أن الاختلافات الموسمية في محتوى دهن سمك الرنجة والأسماك البحرية الأخرى ارتبطت مباشرة بمدى وفرة الغذاء. كما أن الارتفاع في محتوى دهن سمكة الكحلة خلال شهر أغسطس ربما يعكس الاختلافات في محتوى دهن غذائها، وهذا ما أشار إليه (Sargent and Henderson,1986). كما أوضحت الدراسات المحلية أن هناك تباين في محتوى الدهن الكلي على مستوى بعض الأسماك السطحية، حيث بلغت أعلى قيمة له (2.91%) في شهر سبتمبر وأقل قيمة (1.15%) في شهر ديسمبر بالنسبة لسمك السردين(حسان وآخرون، 2006). أما في سمك الشلبة سجلت أعلى قيمة للدهن في شهر أكتوبر (4.65%) وأقل قيمة في شهر ديسمبر(1.17%) (شختور وآخرون، 2008).

نتائج نسبة الدهون المتعادلة لسمك الكحلة موضحة بالجدول (2). يتضح من هذه النتائج أن التغير في نسبة الدهون المتعادلة خلال أشهر الدراسة بلغت أعلى متوسط لها في شهر ديسمبر 91.97 ٪ وأقل متوسط في شهر يونيو 64.22 ٪ من الدهن الكلي. أكدت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ضعيفة جداً بين محتوى سمك الكحلة من الدهون المتعادلة ومحتواها من الدهن الكلي، حيث بلغ معامل الارتباط (r) 0.28 (شكل 2).

أعلى متوسط لنسبة الدهون الفوسفورية كان في شهر يونيو(36.40٪) وأقل متوسط كان في شهر ديسمبر(9.92 ٪) من الدهن الكلي كما هو موضح بالجدول (2). تبين من نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة عكسية ضعيفة بين الدهن الكلي والدهون الفوسفورية حيث كان قيمة معامل الارتباط (r) 0.27 (شكل 3).



شكل 2. العلاقة بين نسبة الدهن الكلي ونسبة الدهون المتعادلة.

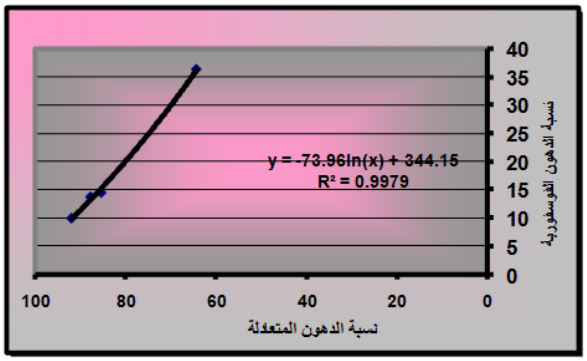


شكل 3. العلاقة بين الدهن الكلي والدهون الفوسفورية.

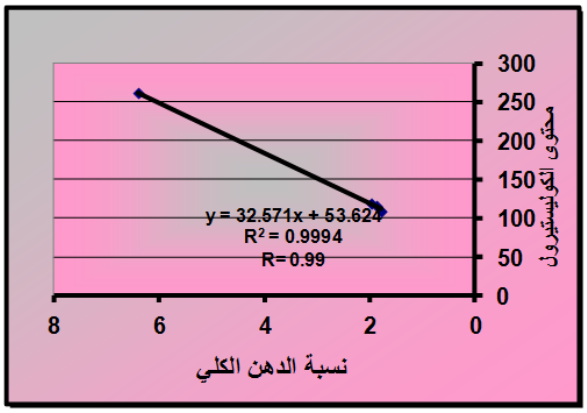
أما فيما يخص العلاقة بين الدهون الفوسفورية والدهون المتعادلة فقد أوضحت نتائج التحاليل الإحصائية وجود علاقة عكسية، حيث كانت قيمة معامل الارتباط (r) لهذه العلاقة 0.99 وذلك وفق ما هو موضح بالشكل (4). وهذا يوافق ما أكده (Beltran and Moral, 1990) على وجود علاقة عكسية بين نسبة الدهون الفوسفورية ونسبة الدهن في سمك السردين، حيث بلغت نسبة الدهون الفوسفورية في العينات المصطادة في شهر مارس 13.1٪ ونسبة الدهن 5.1٪، أما العينات المصطادة في شهر يونيو فقد بلغت نسبة الدهون الفوسفورية 5.4٪ ونسبة الدهن 10.9٪.

تراوح متوسط محتوى الكوليستيرول 109 ــ 262 (ملجم / 100 جم لحم) وبمتوسط عام قدره 152. حيث سجل أعلى

متوسط لمحتوى الكوليستيرول في شهر أغسطس(262 ملجم/ 100 جم لحم) وأن أقل متوسط كان في شهر ديسمبر(109 ملجم/ 100 جم لحم)، كما هو موضح بالجدول (2). كما لوحظ من خلال النتائج أن الزيادة والانخفاض في محتوى الكوليستيرول يترافق مع الزيادة والانخفاض في محتوى الدهن الكلي، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (r) 0.99 كما هو مبين في الشكل (5).



شكل 4. العلاقة بين نسبة الدهون المتعادلة (جم / جم دهن) ونسبة الدهون الفوسفورية (جم / 100جم) دهن.



شكل 5. العلاقة بين نسبة الدهن الكلي (جم / جم لحم) ومحتوى الكوليستيرول (جم / 100جم) لحم.

وجد Osman *et al.*,(2001) أن مستويات الكوليستيرول تراوحت بين 37.1 و49.1 ملجم/ 100 جم دهن في 10 أنواع من الأسماك البحرية الماليزية، وهي تعتبر منخفضة عند مقارنتها بنتائج هذه الدراسة. كذلك وجد أن مستويات الكوليستيرول تزداد بزيادة محتوى الدهن بالرغم من عدم وجود علاقة معنوية. وجد (Pozo *et al.*, 1990) أن محتوى الكوليستيرول في سبعة أنواع من الأسماك السابحة والمصطادة من المياه الأسبانية يتأثر باختلاف النوع، وداخل نفس النوع، الحجم، الموسم والأنسجة المحللة، حيث تراوح محتوى الكوليستيرول في سمك الكوالي من 55.90 في شهر سبتمبر إلى 275 في شهر نوفمبر، أما في كوالي الحصان فقد تراوح من 38.10 في شهر يناير إلى 150 في شهر يوليو ملجم/100 جم لحم. وفي دراسة أخرى سجل (Ackman,1992) محتوى الكوليستيرول في 16 نوع من الأسماك وثلاثة أنواع من القشريات. وكان المدى من 15-151 في حالة الأسماك ومن 71- 78ملجم/ 100جم في حالة السرطانات. أما (Mathew *et al.*; 1999) فقد وجدوا أن محتوى الكوليستيرول تراوح ما بين 22.20 إلى 148 (ملجم/ 100 جم) في 97 عينة من السمك، وسجل محتوى الكوليستيرول في سمك الكوالي 69.70 (ملجم/ 100 جم)، وتراوح من 118 إلى 198 (ملجم/ 100 جم) في 17 عينة من المحارات الهندية، حيث بلغ محتوى الكوليستيرول في المحارات أعلى من الأسماك، كما وجدوا اختلافات معنوية في محتوى الكوليستيرول ما بين أنواع الأسماك المختلفة ولم يلاحظ وجود اختلافات معنوية في محتوى الكوليستيرول داخل نفس النوع أو داخل العائلة الواحدة. يوضح الجدول (3) نسبة الأحماض الدهنية المشبعة وأحادية اللا تشبع وعديدة اللا تشبع الداخلة في تركيبة الدهن الكلي لسمك الكحلة خلال أشهر الدراسة. يتضح أن مجموعة الأحماض الدهنية المشبعة شكلت أعلى نسبة، حيث تراوحت نسبتها 43.96٪ في شهر يونيو و 47.44٪ في شهر أغسطس من المجموع الكلي للأحماض الدهنية. كما يلاحظ أن الحمض الدهني البالمتيك (ك 16 : 0) كان هو الحمض السائد يليه حمض الستياريك (ك18: 0) ثم حمض المرستيك(ك 14: 0). وهذا يتفق مع نتائج الدراسة المسحية التي أجراها (Brown *et al.*,1989) على الأسماك الأسترالية.

جدول 3 . نسبة الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبة الدهن الكلي لسمك الكحلة.

الأحماض الدهنية	يونيو	أغسطس	أكتوبر	ديسمبر	المتوسط
الأحماض الدهنية المشبعة					
ك 14 : 0	6.53	5.25	6.27	5.59	
ك 15 : 0	1.69	1.80	2.42	1.98	
ك 16 :0	25.52	28.88	27.26	27.85	
ك 17 : 0	0.49	0.59	1.21	1.01	
ك 18 : 0	9.39	10.27	9.52	9.88	
ك 20 : 0	0.34	0.55	0.65	0.72	
المجموع	43.96	47.44	47.33	47.03	46.44
الأحماض الدهنية أحادية اللا تشبع					
ك 16 :1	7.95	7.30	9.79	9.70	
ك 18 : 1	21.83	27.98	21.02	20.67	
المجموع	29.78	35.28	30.81	30.37	31.56
الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع					
ك 18 :2	3.89	2.15	2.08	2.40	
ك 18 : 3	0.57	1.27	0.85	1.25	
ك 20 : 5	7.89	4.88	5.70	5.68	
ك 22 : 4	0.76	0.74	-	-	
ك 22 :6	13.15	8.24	13.23	13.27	
المجموع	26.26	17.28	21.86	22.60	22.00
الأوميغا 3	21.61	14.39	19.78	20.20	19.00

جاءت مجموعة الأحماض الدهنية أحادية اللا تشبع في المرتبة الثانية بعد مجموعة الأحماض الدهنية المشبعة، وتراوحت نسبتها 29.78٪ و35.28٪ من إجمالي الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبة الدهن الكلي، وأن أقل نسبة كانت في عينة شهر يونيو وأعلى نسبة سجلت في عينة شهر أغسطس. مجموعة الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع تراوحت نسبتها 17.28٪ و 26.26٪. أكدت النتائج الواردة بالجدول (3) أن نسبة الحمض الدهني ديكوزاهكسانويك (ك 22 : 6) في جميع عينات سمك الكحلة خلال أشهر الدراسة كانت أعلى من الحمض الدهني إيكوزابنتانويك (ك 20 : 5)، حيث تراوحت نسبة هذا الحمض 8.24٪ في شهر أغسطس و13.27٪ في شهر ديسمبر. أكدت نتائج التحاليل الإحصائية وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال 1٪ وذلك في محتوى الأحماض الدهنية خلال أشهر الدراسة. هذه النتائج مماثلة لنتائج الدراسة التي قام بها (Pozo *et al.*; 1990) على بعض الأسماك السابحة الشائعة في أسبانيا والتي وجدت اختلافات في نسبة كل من الأحماض الدهنية المشبعة وأحادية اللاتشبع وعديدة اللاتشبع وذلك ما بين أنواع الأسماك وخلال مدة الدراسة والتي كانت لمدة سنة.

تتفق نتائج هذه الدراسة - أيضا - مع ما سجله (Ackman,1982) و(AckmanandTakeuchi,1986) و (Aidos *et al.*;2002) و (Aidos *et al.*; 2003) من أن محتوى الدهن وتركيبته من الأحماض الدهنية يختلف بين

الأنواع وداخـــل نفس النوع، وقد أرجعوا هذا الاختلاف إلى عـدة عوامـل منهـا التغـذيـة، الجنس، الحجم، الموســم ومنطقة الصـيد. كذلك أكدت النتائج المتحصـل عليها من هذه الدراســة ما ورد في النتائج التي تحصــل عليها كل من Bandara *et al.*;1997) و Tornaritis *et al.*; 1993 و Beltran and Moral, 1990 و Gunstone 1978 *et al.*; و Bandara *et al.*; 2001) في كون أن الحمضين الدهنيين ديكوزاهكســانويك (ك 22: 6) وإيكوزابنتانويك (ك 20: 5) هما الحمضــان الســائدان في مجموعة الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع بينما الأحماض الدهنية الأكثر شيوعاً في مجموعة الأحماض الدهنية المشبعة هي البالمـتيك (ك 16: 0) والستياريك (ك 18: 0) والمرستيك (ك14: 0).

نسبة الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع (الاوميغا 3) (ك 18: 3، ك 20: 5و ك22: 6) الداخلة في تركيبة الدهن الكلي خلال الـدراســـة تراوحـت من 14.39٪ إلى 21.61٪ من المجموع الكلي للأحماض الدهنية، حيث سجلت أقل نسبة في عينة شـهر أغسـطس وأعلى نسـبة كانت في شـهر يونيو. هـذا يوافق مـا سـجله (Pozo *et al.*; 1990) فيمـا يخص نسـبة الأحماض الدهنية الأوميغا3 في سـمك كوالي حصـان البحر الأبيض المتوسـط والبلشارد وكوالي الحصان، فقــد بلغـت مجموع الأحمـاض الـدهنيـة (الأوميغـا3) 19.96٪ ، 18.50٪ و17.90٪ على التوالي، كمـا وجـد اختلافـات في نســبـة كـل من الأحمـاض الـدهنيـة عـديـدة اللا تشــبع (الأوميغا3) الداخلة في تركيب الدهن الكلي ما بين الأنواع. وأن أهم الأحماض الـدهنيـة الأوميغـا3 الموجودة هي ك22: 6 و ك 20: 5. شـكلت مجموعة الأحماض الدهنية المشـبعة أعلى نســبة في تركيبة الدهون المتعادلة لســمك الكحلة، حيـث تراوحـت نســبتهـا مـا بين 44.62٪ إلى 54.59٪، ثم جـاءت بعـدهـا مجموعـة الأحمـاض الـدهنيـة أحـاديـة اللا تشــبع حيث تراوحت نســبتها 32.07٪ إلى 39.78٪، وهي أعلى مقارنة بالدهن الكلي، وأن أقل نســبة قد سـجلت في عينات شــهر أكتوبر، بينما أعلى نســبة سـجلت في شــهر يونيو. أما مجموعة الأحماض الدهنية عديدة اللا تشــبع فقـد أتـت في الترتيـب الثـالـث من حيـث النسـبـة، حيـث تراوحت نسبتها بين 9.81٪ و 23.27٪ (جدول 4).

يلاحظ من النتـائج بـالجـدول (4) أن مجموعـة الأحمـاض الدهنية أحادية اللا تشـبع كانت نسـبتها أعلى من مجموعة الأحمـاض الـدهنيـة عـديـدة اللا تشــبع وذلـك خلال كـل الأشــهر. كـذلـك فـأن أعلى نسـبـة للحـامض الـدهني ديكوزاهكســانويك (ك 22: 6) كانت في شــهر أكتوبر وأقل نسبة في شهر ديسمبر. يتضح من الجدول (4) تأثير الأشهر على نسـبة الأحماض الدهنية الأوميغا3 ، حيث بلغت أعلى نســبة في شــهر أكتوبر (19.98٪) وأقل نســبة في شــهر ديسمبر (6.80 ٪).

يوضح الجدول (5) التغير في نسبة الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبة الدهون الفوسفورية. يتبين من هذه النتائج أن متوسط نسبة الأحماض الدهنية المشبعة تراوحت 61.47٪ - 76.09٪ من المجموع الكلي للأحماض الدهنية، حيث شكلت مجموعة الأحماض الدهنية المشبعة أعلى نسبة في تركيبة الدهون الفوسفورية، وكانت نسبتها أعلى مما هو مسجل بالنسبة للدهون المتعادلة والدهن الكلي. أما فيما يخص متوسط نسبة الأحماض الدهنية أحادية اللا تشبع فقد تراوحت نسبتها 14.38٪ - 21.88٪ من إجمالي الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبة الدهون الفوسفورية . كما أن أقل نسبة كانت في عينة شهر أكتوبر وأعلى نسبة في عينة شهر أغسطس، وبخصوص مجموعة الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع فقد تراوحت نسبتها 7.30 - 16.65٪ من المجموع الكلي للأحماض الدهنية. أما نسبة توزيع الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع في الدهون الفوسفورية أقل مما هو في الدهون المتعادلة باستثناء شهر أغسطس. هذه النتائج لم تتفق مع النتائج التي سجلها (Robich and Gruger, 1986) على سمك الرنجة و(Bandarra *et al.*; 1997) على سمك السردين.كما لم تتفق مع ما ذكره (Christie,1987) من أن الدهون الفوسفورية تميل أكثر للارتباط بالأحماض الدهنية غير المشبعة مقارنة بالدهون المتعادلة.

جدول 4 . نسبة الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبة الدهون المتعادلة لسمك الكحلة.

الأحماض الدهنية	يونيو	أغسطس	أكتوبر	ديسمبر	المتوسط
الأحماض الدهنية المشبعة					
ك 14 : 0	5.80	5.96	7.49	9.11	
ك 15 : 0	1.33	1.47	2.69	1.83	
ك 16 :0	27.23	26.65	25.77	37.83	
ك 17 : 0	0.34	0.47	0.78	0.35	
ك 18 : 0	10.46	10.59	7.60	5.35	
ك 20 : 0	0.65	0.65	0.29	0.12	
المجموع	45.81	45.79	44.62	54.59	47.70
الأحماض الدهنية أحادية اللا تشبع					
ك 16 :1	7.42	8.07	10.78	12.47	
ك 18 : 1	32.36	31.62	21.29	23.13	
المجموع	39.78	39.69	32.07	35.60	36.79
الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع					
ك 18 :2	2.29	2.06	3.29	3.00	
ك 18 : 3	1.88	1.41	1.27	0.73	
ك 20 : 5	5.22	5.48	4.88	1.88	
ك 22 : 4	0.51	1.09	-	-	
ك 22 :6	4.51	4.48	13.83	4.20	
المجموع	14.41	14.52	23.27	9.81	15.50
الأوميغا 3	11.61	12.37	19.98	6.80	12.69

الجلسريدات الثلاثية تشكل الجزء الأكبر من الدهون المتعادلة، وقد يحدث تغيرات في تركيبهم بسبب الحالة الفسيولوجية والغذاء. أما فيما يخص نسبة الأحماض الدهنية الأوميغا3 الداخلة في تركيبة الدهون الفوسفورية فيتضح من الجدول (5) أنها تراوحت بين 4.59٪ و14.16٪، وأن أعلى نسبة سجلت في شهر أغسطس وأدنى نسبة سجلت في شهر يونيو.

من هنا يتضح وجود تباين في محتوى الدهن الكلي، الدهون المتعادلة، الدهون الفوسفورية، الكوليستيرول والأحماض الدهنية لسمك الكحلة خلال الأشهر المختلفة. كما أن نسبة الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع (الأوميغا3) في سمك الكحلة أعلى من بعض الأسماك القاعية الأخرى كسمك المرجان (أحمد وآخرون،2015)، وأقل من بعض الأسماك السطحية مثل سمك السردين والشلبة(حسان وآخرون، 2006؛ وشختور وآخرون، 2008). إضافة لذلك محتوى الأحماض الدهنية الأوميغا 3 الداخلة في تركيبة الدهون الفوسفورية لسمكة الكحلة أقل من سمك المرجان. هذا يستوجب إجراء المزيد من الدراسات لفصل

الدهون الفوسفورية وتقدير محتوى كل منها من الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع، وتكوين قاعدة بيانية يمكن الاستفادة منها في وضع أساس لتصنيف الأسماك المحلية بناء على أهميتها الغذائية والوقائية.

جدول 5. نسبة الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبة الدهون الفسفورية لسمك الكحلة.

الأحماض الدهنية	يونيو	أغسطس	أكتوبر	ديسمبر	المتوسط
الأحماض الدهنية المشبعة					
ك 14 : 0	4.23	2.42	3.08	4.58	
ك 15 : 0	3.58	3.24	2.86	2.17	
ك 16 :0	55.73	44.43	57.75	51.60	
ك 17 : 0	0.65	0.89	1.30	1.22	
ك 18 : 0	8.68	9.70	10.59	10.43	
ك 20 : 0	0.58	0.79	0.51	0.77	
المجموع	73.45	61.47	76.09	70.77	70.45
الأحماض الدهنية أحادية اللا تشبع					
ك 16 :1	5.61	4.06	4.49	5.79	
ك 18 : 1	11.42	17.82	9.89	13.99	
المجموع	17.03	21.88	14.38	19.78	18.27
الأحماض الدهنية عديدة اللا تشبع					
ك 18 :2	2.71	2.49	1.48	1.64	
ك 18 : 3	0.44	0.44	0.39	0.37	
ك 20 : 5	0.90	3.52	1.42	1.33	
ك 22 : 4	-	-	-	-	
ك 22 :6	3.25	10.20	6.24	6.10	
المجموع	7.30	16.65	9.53	9.44	10.73
الأوميغا 3	4.59	14.16	8.05	7.80	8.65

المراجع

أحمد، ع. أ. وبن خيال، ع. ف. 1997. الأحماض الدهنية غير المشبعة وعلاقتها بارتفاع نسبة الدهن في البلازما والتجلط. 23-39، 47-62. معهد الإنماء العربي. بيروت، لبنان.

أحمد، ع. أ. ؛ شختور، ف.ج. ؛ حسان، ت.أ. والملاح، م.ع. 2015. التغيرات الشهرية في تركيبة دهن سمك المرجان (Erythrinus Pagellus). المجلة الليبية لعلوم البحار. طرابلس - ليبيا.(تحت النشر).

شختور،ف.ج. ؛ حسان، ت.أ. ؛ أحمد، ع. أ. ؛ والملاح، م.ع. 2008. التغيرات الشهرية في تركيبة دهن سمك الشلبة (Sarpa salpa).المجلة الليبية لعلوم البحار طرابلس ليبيا. 12:41 -57.

حسان، ت.أ.؛ شختور، ف.ج. ؛ أحمد، ع. أ. ؛ والملاح، م.ع. 2006. التغيرات الشهرية في تركيبة دهن سمك السردين (Sardinella aurita).المجلة الليبية لعلوم البحار طرابلس ليبيا. 11:5 -24.

قاسم،ا.ا. ؛ بن عبدالله،ا.ر. ؛ التركي، أ.أ. ؛ وبن موسى، م.ن. 2009. دليل الأسماك العظمية بالمياه الليبية. مركز بحوث الأحياء البحرية طرابلس ليبيا.

محمد، م. ص. ؛ حسين، م. ف. وحسن، ي. م.1967. تكنولوجيا الأسماك.الطبعة الأولى. دار المعارف بمصر, القاهرة. ج.ع.م. 63-162.

Ahmed, A. A. and Houlub B. J.1984. Alternation and recovery of bleeding times, platelet aggregation and fatty acid composition of individual phospholipids in platelets of human subjects receiving a supplement of cod-liver oil. Lipids 19:617-624.

Aidos, I.; Schelvis-Smit, R.; Veldman, M.; Luten, B. J.; Padt, V. A. and Boom, M. R. 2003. Chemical and sensory evaluation of crude oil extracted from herring byproducts from different processing operations. J. Agric. Food Chem. 51 (7): 1897 – 1903.

Ackman, R. G.1992. Bioavailability of omega 3 PUFA. 269-289. *In*" Advances in seafood biochemistry composition and quality". Flick, G.J. and Martin, R. E. (eds). Lancaster and Basel: Technomic Publishing.

Aidos, I.; Schelvis-Smit, R.; Veldman, M.; Luten, B. J.; Padt, V. A. and Boom, M. R. 2002. Seasonal changes in crude and lipid composition of Herring fillets, Byproducts, and respective produced oils. J. Agric. Food Chem. 50 (16): 4589-4599.

Ackman, R. G. and Takeuchi, T. 1986. Comparison of fatty acid and lipids of smelt hatchery fed and wild Atlantic salmon *salmo salar*. Lipids. 21(2): 117- 120.

Ackman, R.G. 1982. Fatty acid composition of fish oils. 25- 88. *In*" Nutritional evaluation of long chain fatty acids in fish oil. Barlow, S. M. and Stansby, M.G. (eds.). Academic Press. London.

Bandara, N. M.; Batista, I.; Nunes, M. L. and Empis, J. M. 2001. Seasonal variation in the chemical composition of horse mackerel (*Trachurus trachurus*). European Food Research Technology. 212 (5): 535 – 539.

Bandarra, N. M.; Batista, I.; Nunes, M. L.; Empis, J. M. and Christie, W. W.1997. Seasonal changes in lipid composition of sardine (*Sardina pilchardus*). J. of Food Science. 62 (1): 40-42.

Beltran, A. and Moral, A.1990.Gas Chromatographic estimation of oxidative deterioration in sardine during frozen storage. Lebensm. Wiss. U.Technol. 23 (6): 499 -504.

Bligh, E. G. and Dyer, W. J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian J. Biochem. Phys. 37 (8): 911-917.

Brown, A. J.; Roberts, D. C. K. and Truswell, A. S. 1989. Fatty acid composition of Australian marine finfish: A review: Food Technology in Australia. 41 (3): 655-666.

Clupea harengus in relation to gonad maturation. J. Mar. Bio. Ass. U. K. 69: 323-334.

Hirsch, J. and Ahrens, E. M. 1958. The separation of complex lipid mixtures by the use of silicic acid. Chromatography. J. Biol. Chem. 233: 311.

Kolakowska, A.; Kwiatkowska, L.; Lachowicz, K.; Gajowiecki, L. and Bortnowska, G.1992. Effect of fishing season on frozen- storage quality of Baltic herring.331- 336. *In*" Seafood science and technology. Bligh, E. G. (ed.). Fishing New Books. USA, Canada, Australia.

Krzynowek, J.; Uljua, S. D.; Panunzio, J. L. and Maney, S. R. 1992. Factors affecting fat, cholesterol, and omega-3 fatty acids in Maine sardines. J. of Food Sci. 57 (1): 63 – 66.

Li, X. and Steiner, M. 1990. Fish oil: a potent inhibitor of platelet adhesiveness. Blood. 76(5): 938 - 945.

Mathew, S.; Ammu, K. ; Viswanthan Nair, P. G. and Devadasan, K. 1999. Cholesterol content of Indian fish and shellfish. Food Chemistry. 66 (4): 455 - 461.

Osman, H.; Suriah, R. A.; Law, C. E. 2001. Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in Malaysian waters. Food Chemistry. 73 (1): 55 - 60.

Pozo, R.; Villarreal, B. P. and Saitua, E. 1990. Total lipids and omega-3-fatty acid from seven species of pelagic fish. 142 - 147. *In*: pelagic

Chapkin, R. S.; Haberstroh, B.; Liu, T. and Holub, B. J. 1983. Characterization of the individual phospholipids and their fatty acids in serum and high density lipoprotein of the renal patient on long term maintenance hemodialysis. J. Lab. Clin. Med. 101(5): 726-735.

Christie, W. W.1987. The lipid composition of animal tissues. 55 pp. *In*" HPLC and lipids. Guide, P. A. and Christie, W. W. (eds.). Pergamon Press. Oxford, UK.

Gunstone, D. F.; Wijesundera, C. R. and Scrimgeour, M. C. 1978. The component acids of lipids from marine and freshwater species with special reference to furan containing acids. J. Sci. Fd. Agric. 29 (6): 539 – 550.

Hardy, R. and Keay, J. N. 1972. Seasonal variation in the chemical composition of Cornish mackerel, *Scomber scombrus* (L), with detailed reference to the lipids. Journal of Food Technology. 7(2): 125-137.

Hardy, R. and Mackie, P. 1969. Seasonal variation in some of the lipid components sprats (*Sprattus sprattus*). Journal of the Science of Food and Agriculture, 20 (4): 193-198.

Harrisson, P. 2005. Platelet function analysis. Blood Reviews. 19:111- 123.

Hayashi, R. and Takagi, T. 1978. Seasonal variations in lipid and fatty Acid of Japanese anchovy (*Engraulis japonica*) .Bulletin of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University, 29: 38-47.

Henderson, R. J. and Almatar, S. M. 1989. Seasonal changes in the lipid composition of herring

copepods. Corner, E. D. S. and OHara, S. C. M. (eds.). Clarendon Press. Oxford.

Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. 1980. Statistical method. 7th ed. Iowa State Univ. Amers. USA.

Tornaritis, M.; Peraki, E.; Georgulli, M.; Kafatos, A.; Charalambakis, G.; Divanack, P.; Kentouri, M.; Yiannopoulos, S.; Frenaritou, H. and Argrides, R. 1993. Fatty acid composition and total fat content of eight species of Mediterranean fish. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 45 (2): 135 - 139.

fish. (Burt, J. R.;Hardy, R. and Whittle, K. J. (eds.). Fishing News (Books) Ltd, USA.

Richmond, N. 1973.Preparation and properties of a cholesterol oxidase from Nocardia sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. Clin. Chem. 19: 1350-1356.

Robich, P. A. and Gruger, H. 1968. Variation in the fatty acid composition of pacific herring (Cl) oil in Alaska during 1964 and 1963. Research Chemists. 63: 143 - 150.

Sargent, J. R. and Henderson, R. J. 1986. Lipids. 59 – 108. *In*" The biological chemistry of marine

THE LIBYAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume (20): No. (1-2): 2015: 29-41

Monthly changes in fat composition of Kahla (Saddled bream) (*Oblada melanura*) Caught from western Libyan coast (Tripoli)

F.J. Shaktoor[1], A.A. Ahmed[1,*], T.M. Hassan[1] and M.A. Melah[2]

[1]Food Science Department- Faculty of Agriculture - University of Tripoli- Tripoli- Libya

[2]Chemistry Department- Faculty of Science- University of Tripoli- Tripoli- Libya

ABSTRACT

This study was carried out to investigate monthly changes in lipid composition of Kahla (Saddled bream) (*Oblada melanura*) from the Libyan coast. Samples of fresh Kahla were collected in the early morning once every month at the end of the four studied months directly from fishing boats and from wholesale stores in fish market at Tripoli Marine Fishing Port. Edible parts of Morgan tissues were minced and used for lipid extraction using a mixture of chloroform methanol. Cholesterol content was assessed and fatty acids were identified both quantitatively and qualitatively in a part of extracted lipid. The remaining part was separated by chromatographic column into neutral lipids and phospholipids, which their compositions of fatty acids were identified using gas – liquid chromatography technique. The total lipid, neutral lipids, phospholipids and cholesterol contents ranged between 1.78–6.40% (g/100g meat), 64.22–91.97% (g/100g lipid), 9.92–36.40% (g/100g lipid) and 109–262 (mg/ 100 g meat) respectively. Statistical analysis indicated a significant difference at p< 1% between the contents of total lipids, neutral lipids, phospholipids and cholesterol in the months of study. The results of this study also showed a significant correlation between the total lipid content and cholesterol. Results of cholesterol and results of polyunsaturated fatty acids indicated a monthly variation in their contents of (w-3 PUFA). The percentage of Deccosahexanoic acid (C22:6) in all Kahla samples was higher than the percentage of Ecosapentaenoic acid (C-20:5). Palmitic acid was dominant in saturated fatty acid group of all lipid classes .The average total percentages of W-3 PUFAs (C18:3, C20:5 and C22:6) in total lipids, neutral lipids and phospholipids were 19.00%, 12.69%, and 8.65% as a percentage of total fatty acids respectively.

Key words: phospholipids Kahla, neutral lipids, cholesterol, polyunsaturated fatty acids.

***Corresponding Author:** Ahmed A. Ahmed. Dep. of Food Science, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya. Phone: +218214628412. Email: a.ashur@fdsc.uot.edu.ly

Received: 26/02/2015 Accepted: 29/4/2015