

تأثير إضافة كسبة فول الصويا وكسبة بذور العصفور في محتوى الاحماض الدهنية لعلائق

Cyprinus carpio L. ولحوم أسماك الكارب الشائع

سارة محمد عليوي تغريد صادق العبيدي

جامعة بغداد / كلية الزراعة

بغداد - العراق

الخلاصة

أجريت الدراسة في مختبر الاسماك/قسم الانتاج الحيواني في كلية الزراعة-جامعة بغداد لدراسة تأثير إضافة كسبتي فول الصويا والعصفور في محتوى الاحماض الدهنية للحوم وعلائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*. صممت أربعة معاملات وبثلاث مكررات وسبعة أسماك/مكرر، تضمنت المعاملات نسبة كسبة فول الصويا+كسبة العصفور وهي Zero+30، 10+20، 15+15، 20+10 على التوالي، أظهرت نتائج تحليل العلائق ارتفاع مستوى الاحماض الدهنية المشبعة للمعاملة الرابعة معنوياً $p \leq 0.05$ وكانت 13.74% وتمثل ال-Palmitic acid (C:16)، فيما تفوقت الاحماض الدهنية الاحادية غير المشبعة معنوياً ($p \leq 0.05$) للمعاملة الاولى وكانت 52.12% وتمثل Oleic acid (C18:1n-9)، كما تفوقت الاحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة معنوياً $p \leq 0.05$ للمعاملة الثالثة على جميع المعاملات الاخرى. أما محتوى الاحماض الدهنية للحوم الاسماك أظهرت تفوق معنوي للاحماض الدهنية المشبعة للمعاملة الرابعة 28.3% وتمثل ال-Palmitic acid. وسجلت الاحماض الدهنية الاحادية غير المشبعة تفوق المعاملة الثانية معنوياً (24.63%). وسجلت الاحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة تفوق معنوي للمعاملة الثالثة، خلصت الدراسة إلى ان توليفة كسبتي فول الصويا والعصفور كان لها دور في أغناء العلائق ولحوم الاسماك بالاحماض الدهنية غير المشبعة.

الكلمات المفتاحية: الكارب الشائع، كسبة فول الصويا، كسبة بذور العصفور و الاحماض الدهنية.

Effect of Adding Soybean and Safflower Seed Meals on the Fatty Acids Content of Diets and Meats Diets of *Cyprinus carpio* L.Fish

Sarah Mohammad Oliwi Taghreed Sadq Al-Obaydi

University of Baghdad / College of Agriculture

Baghdad- Iraq

E_mail:taghreed-alubaydi@yahoo.com

Abstract

This study was carried out in fish Laboratory/Department of Animal Production/Agricultural College to study the effect of soybean and safflower seed meals as combination nutrition in fatty acids contents of diets and meat of *Cyprinus carpio* L fish. Four treatments were designed with three replicates for each group and 7 fish for each replicate. Treatments included soybean meal+safflower meal as percentages which were 30+0, 20+10, 15+15 and 10+20 respectively. The results of diets fatty acids showed significant increases $p < 0.05$ in saturated fatty acid (SFA) T₄ (13.74%) which was Palmitic acid (C:16), while the monounsaturated fatty acid (MUFA) was significantly high $p < 0.05$ in T₁ which was Oleic acid (C18:1n-9) 52.12%, polyunsaturated fatty acid (PUFA) showed significant increase $p \leq 0.05$ in T₃. The content of fatty acids in fish meat showed significant increase $p \leq 0.05$ in saturated fatty acid (SFA) in T₄ (28.3%) which was Palmitic acid. The (MUFA) showed significant increase $p \leq 0.05$ in T₂ (24.63%). The polyunsaturated fatty acid showed significant increase $p \leq 0.05$ in T₃. The study demonstrated that the combination of soybean+safflower meal had role enriching the diets and fish meat with unsaturated fatty acid.

Key Words: Common Carp, Soybean Meal, Safflower Seed Meal and Fatty Acids.

المقدمة

تعد التغذية العامل الرئيس والمهم في حياة الكائنات الحية من ضمنها الاسماك واستعملت توليفات من فول الصويا والعصفر إذ يعد فول الصويا *Glycine max L.* من المحاصيل الزيتية الحولية التي تنتمي الى العائلة البقولية *Leguminasea*، ويستخلص الزيت منها للطبخ ويستعمل بوصفه غذاءً في معظم دول الشرق الأقصى، وتحتل كسبة فول الصويا مكانة وأهمية كبيرة بوصفها مصدراً للبروتين في علائق الأسماك (Shiau وآخرون، 1987) وتصل نسبة البروتين فيها الى (43%). ويعد نبات العصفر (القرطم) *Safflower plant (Carthamus tinctorius)* من المحاصيل الزيتية الذي يعود تاريخ زراعته إلى أزمان بعيدة في كثير من بلاد العالم (مرسي، 1980) ومن المصادر البروتينية النباتية بعد استخلاص الدهن الذي يستعمل في العلف الحيواني، إذ تستعمل بذوره على شكل كسبة في تغذية الطيور والمجترات وفي الاصباغ (Alobeid وآخرون، 2010). وقد بدأ إنتاج محصول بذور العصفر محصولاً زيتياً منذ عام 1957. تلائم زراعته المناطق الجافة (Michael، 2003)، وتتميز بذور العصفر بارتفاع محتواها من البروتين والزيت (NRC، 1993) مع تميز زيتة بارتفاع مستوى الأحماض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة، ولاسيما محتواه من *Linoleic (C18:2n-6)* الأمر الذي أدى إلى تبوئه المرتبة الأولى من بين الزيوت النباتية (Drew وآخرون، 2005). يهدف البحث الى استعمال توليفة من كسبة فول الصويا مع كسبة نبات العصفر لتكوين توليفة من شأنها تحسين نوعية علائق الاسماك من حيث محتواها من الاحماض الدهنية وانعكاس ذلك على لحوم أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.*

المواد وطرائق العمل

مكان واسماك التجربة

أجريت التجربة لمدة 92 يوماً للفترة من 2016/10/12-2017/1/12 في مختبر الاسماك التابع الى كلية الزراعة/جامعة بغداد، استعملت أسماك الكارب الشائع *C. carpio L.* بمعدل وزن 10 ± 40 غم/سمكة، عرضت الاسماك الى محلول ملحي تركيز 0.5% لأقل من 2 دقيقة لحين ظهور علامات الاجهاد عليها لغرض التعقيم، وزعت 84 سمكة عشوائياً على 12 حوض بواقع 7 سمكة لكل حوض، اقلمت الاسماك لمدة 15 يوماً لغرض تعويدها على نظام التربية بالاحواض الزجاجية وتعود الجهاز الهضمي على علائق التجربة وفترات التغذية.

أحواض التجربة

استعمل 12 حوضاً زجاجياً أبعاد $40 \times 40 \times 60$ سم/حوض، ملئت 70 لتراً من الماء لكل حوض وجهزت بمضخات هواء تقوم بتهوية الاحواض للحفاظ على تركيز الاوكسجين الذائب، أستعملت محارير شريطية تلتصق على الحوض لقياس درجة الحرارة وتدقق القراءات لهذه المحارير باستعمال محرار كحولي صنع صيني، ولغرض المحافظة على درجات الحرارة الملائمة لتربية الاسماك عند انخفاضها في الشتاء جهز كل حوض بمسخن كهربائي على درجة حرارة (24 م°). استعمل ماء الاسالة في المختبر لملء الاحواض بعد تركه مدة 24 ساعة للتخلص من الكلور ويكون ضمن درجة حرارة المختبر. قيست متغيرات تراكيز الامونيا وقيمة الاس الهيدروجيني والاكسجين الذائب بالاعتماد على الطرائق المعتمدة في (APHA، 1985).

علائق التجربة

حصل على المواد العلفية من الاسواق المحلية

وهي:

مسحوق السمك (48% بروتين) صنع الامارات العربية المتحدة، مركز بروتيني/ بلغاري المنشأ،

كلوروفورم (300 مل) و150 مل ميثانول اي بنسبة 20 مرة عن وزن الأنموذج . مزج الأنموذج باستخدام مغناطيس دوار Magnet Stirrer.

2. رشح الأنموذج باستخدام اوراق الترشيح. وجفف الراشح في فرن (Oven) بدرجة حرارة 35 م° ثم اضيف م° لها 2 قطرة من محلول الميثانول. حفظ المتبقي من الأنموذج في زجاجة معتمة في الثلاجة لحين أستعماله. أجري تقدير الأحماض الدهنية في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا حسب الطرائق المتبعة من قبل (Al-Kaisey، 1992) بإستخدام جهاز الكروموتوكراف الغازي Chromatography Gas نوع Packard 419 أمريكي الصنع كما يلي:

1- استخدم 40 ملغم من نموذج الدهن المستخلص

2- تحويل الأحماض الدهنية الحرة الى أسترات المثل باضافة 1 مل من الكاشف المتكون من 25 مل ميثانول في 0,1 مل من كلوريد الأستيل.

3- سخن المزيج بعد وضعه في أنبوبة خاصة محكمة الغلق في حمام مائي يغلي لمدة 25 دقيقة. ويترك النموذج ليبرد قبل إجراء التحليل في جهاز الكروموتوغراف الغازي وباستخدام كاشف التأين الحراري FID وعمود فصل زجاجي (210 سم طولاً) وبقطر 2 ملم ومعبأ بمادة 10% سليبر (Silar) محملة على مادة كرموسورب WA-Chromosorb DNICS بقطر حبيبية 80-100 مايكروميتر. استخدام غاز الهيليوم كغاز ناقل وبسرعة 30 م/دقيقة، كانت حرارة الفرن الابتدائية 160 م° وترتفع تدريجياً بمعدل 5 م°/دقيقة لتصل الى حرارة نهائية. استخدام 1 مايكروولتر لحقن النموذج في جهاز الكروموتوغرافي الغازي Chromatography Gas نوع Packed 419 أمريكي الصنع. تم الحصول على منحنيات الأحماض الدهنية وأستلمت النتائج بواسطة مسجل خطي Recorder. قورنت النماذج المدروسة مع نماذج لأحماض دهنية قياسية مشتقة بالاسلوب المذكور أعلاه وتحت الظروف نفسها واعتمد زمن الظهور Retention time للتعرف وتشخيص الأحماض الدهنية في النماذج.

كسبة العصفور حصل عليها بعد ازالة الزيت بطريقة الاستخلاص البارد عن طريق تخمير البذور لمدة 2-3 ايام ثم عصرت البذور بالمعصرة اليدوية بعدها تتم صفي الزيت بقماش أخذ المتبقي (الكسبة) لاضافته الى علائق التجربة، كسبة فول الصويا (بروتين 43%) برازيلية المنشأ، كسبة السمسم التي حصل عليها بعد ازالة الزيت بطريقة الاستخلاص البارد عن طريق تخمير البذور لمدة 2-3 يوم ثم عصرت البذور بالمعصرة اليدوية بعدها صفي الزيت بقماش ململ أخذ المتبقي لاضافته الى علائق التجربة، طحين أبيض تركي المنشأ، ذرة صفراء مطحونة محلية المنشأ، دخن مطحون ايراني المنشأ، سحالة الرز، نخالة حنطة ناعمة محلية المنشأ، فيتامينات ومعادن من انتاج شركة سيويرافيت Supravit الاردنية، ملح طعام محلي، طحنت المكونات طحناً ناعماً واطيف اليها الماء بنسبة 50% من وزن المزيج. مزجت المكونات مزجاً جيداً ثم مررت مرتين في ماكينة فرم اللحم صينية المنشأ بقطر 2ملم، جففت الحبيبات الناتجة بتعريضها الى اشعة الشمس مع التقليب المستمر لحين الجفاف، ثم حفظت تحت ظروف جافة في المختبر، قسمت التجربة الى اربع معاملات بتوليفات مختلفة من كسبة فول الصويا وكسبة العصفور، العليقة الاولى 30% كسبة فول الصويا للمقارنة، العليقة الثانية 20% كسبة فول الصويا+10% كسبة العصفور، العليقة الثالثة 15% كسبة فول الصويا+15% كسبة العصفور، العليقة الرابعة 10% كسبة فول الصويا+20% كسبة العصفور. ويواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة .

استخلاص الدهن بالطريقة الباردة

أخذت عينات من العلائق وأسماك التجربة لغرض استخلاص الدهون وتقدير الاحماض الدهنية في العلائق والاسماك وبحسب الطريقة التي أشار اليها Folch وآخرون (1957) وكما يلي:

1. وزن 5غم من العلائق والاسماك و وضعتا في بيكر زجاجي اضيف لها مذيب من مزيج من

التحليل الإحصائي

استعمل البرنامج الإحصائي الجاهز Statistical Analysis System في تحليل البيانات باستعمال تصميم تام التعشبية (CRD) (SAS) Complete Randomized Design، وقورنت الفروق المعنوية بين متوسطات المعاملات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمالية $p \leq 0.05$.

النتائج والمناقشة

الفحوصات البيئية

كانت درجات حرارة الماء بين 23°C و 25°C طيلة مدة التجربة وهي ملائمة لنمو أسماك الكارب الشائع، إذ أشار Hephher (1988) الى إن درجات الحرارة المناسبة لأسماك المياه الدافئة تقع بين $25-30^\circ\text{C}$ بينما ذكر Janucey (1982) إن درجات الحرارة الملائمة تتراوح ما بين $20-30^\circ\text{C}$ عند مستويات مختلفة من التغذية. وبلغت مديات تركيز الأوكسجين الذائب في الماء لأحواض التجربة بين $7.6-7.9$ ملغم/لتر، وهي أيضا مناسبة لتربية أسماك الكارب الشائع (Alabaster و Lloyed، 1982). أما قيم الأس الهيدروجيني (pH) فكانت بين 7.1 و 7.8 وهي ضمن الحدود الملائمة لتربية أسماك الكارب الشائع التي تقع بين $6.0-8.5$ (FAO، 1981)، أما معدلات تركيز النتريت والأمونيا فكانت بين 0.25 و 1 ملغم/لتر على التوالي.

نسب الأحماض الدهنية في العلائق

أظهرَ الجدول (1) نسب الاحماض الدهنية المشبعة لزيت العصفر لحامض الـ Palmitic acid (C:16) 7.53% والاحماض الدهنية الاحادية لحامض الـ Oleic acid (C18:1n-9) 52.12% ، فيما بلغت الاحماض الدهنية غير المشبعة الاحادية من الـ Linoleic (C18:2 n-6) 34.26% . كما أظهرت النتائج وجود فروق معنوية

$P \leq 0.05$ في زيت العلائق للأحماض الدهنية المشبعة (Saturated Fatty Acid) SFA والتمثلة بالحامض الدهني Palmitic (C:16) إذ بلغ اقصى معدل له عند المعاملة الرابعة 13.74% والتي تفوقت معنويًا على جميع علائق التجربة، وتلتها معدل المعاملة الثانية 12.06% وجاء بعدها معدل المعاملة الثالثة 11.04% وكان ادنى معدل عند المعاملة الاولى 10.81% التي أنخفضت معنويًا عن معاملات التجربة، اما بالنسبة للأحماض الدهنية الاحادية غير المشبعة (MUFA) Monounsaturated Fatty Acid والتمثلة بالحامض الدهني Oleic فقد بلغ اقصى معدل له عند المعاملة الاولى 52.21% واقل معدل لها عند المعاملة الرابعة 39.33% وبلغ المعدل للمعاملة الثانية 41.82% وبلغ للمعاملة الثالثة 45.02% ، في حين كانت هنالك فروق معنوية عند معدلات الاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة Poly Unsaturated fatty Acid (PUFA) والتمثلة بالحامض الدهني Linoleic فكان اعلى معدل لها عند المعاملة الثالثة 53.92% وجاء بعده معدل المعاملة الرابعة 46.91% وجاء بالمرتبة الثالثة معدل المعاملة الاولى 35.21% وبلغ ادنى معدل عند المعاملة الثانية 43.10% . وانعكست هذه الفروق على النسبة الكلية للأحماض الدهنية في علائق الاسماك إذ بلغ اقصى معدل لهذه النسب عند المعاملة الثالثة 99.99% والتي لم تختلف معنويًا مع معدل المجموع الكلي للمعاملة الرابعة 99.98% ، وهذا يعني ان وجود كسبة العصفر قد عمل على زيادة نسبة الاحماض الدهنية الموجودة في العلائق، الا انهاما اختلفا معنويًا $P \leq 0.05$ مع المعاملة الاولى والثانية 98.24% و 97.00% على التوالي. نستنتج مما ذكر اعلاه ان نسبة SFA (Palmitic) كانت اعلى عند المعاملة الرابعة التي تحوي على كسبة عصفر 20% ، اما بالنسبة للاحماض الدهنية الاحادية غير المشبعة فكانت اعلى عند العليقة الاولى التي لا تحوي على كسبة العصفر وكانت اقلها عند العليقة الرابعة الحاوية

المعاملة الثانية. وجاء بالمرتبة الثانية معدل المعامله الثالثه 3,75% وجاء بالمرتبة الثالثة معدل المعامله الاولى وبلغت 2,21% وكذلك بالنسبة لحمض Oleic (C18:1n-9) فقد وجدت فروق معنويه $P \leq 0.05$ بين معدلات المعاملات اذ كان اقصى معدل له عند المعاملة الثانية 24.63% وادنى معدل له عند المعاملة الرابعه 4.18%، اظهرت معدلات PUFA فروق معنويه $P \leq 0.05$ بين المعاملات، إذ ظهر اقصى معدل لها عند المعاملة الثانية 69.01% وتلتها معدل المعاملة الرابعه 63,15%، ثم معدل المعاملة الثالثه 62.18% وجاءت المعاملة الاولى بالمرتبة الاخيره 61,38%، أما حمض الـ Linoleic (C18:2n-6) فكان اقصى معدل له عند المعاملة الثالثه 60.08% وجاء بعده معدل المعاملة الرابعه 55.41% ثم تلاه معدل المعاملة الاولى 45.18% وجاء بالمرتبة الاخيره معدل المعاملة الثانية 28%، وكذلك بالنسبة لحمض الـ Linolenic (C18:3n-3) فكان ادنى معدل له عند المعاملة الثالثه 2.10 واعلى معدل له عند المعاملة الثانية 35.51، في حين جاء معدل المعاملة الاولى بالمرتبة الثانية 16.20 وجاء معدل المعاملة الرابعه في المرتبه الثالثه 3.32، اما بالنسبة لحمض Arachidonic (C20:4n-6) فكانت هنالك فروق معنويه $P \leq 0.05$ بين المعاملات اذ بلغ اقصى معدل له عند المعاملة الثانية 5.50% وتلاه معدل المعاملة الرابعه 4.42% الا ان معدلاته قد انعدمت بالمعاملة الاولى والثالثه، انعكس ذلك على مجمل الاحماض الدهنيه اذ ظهرت فروق معنويه $P \leq 0.05$ بين اجمالي نسب الاحماض الدهنيه اعلاه، اذ تفوق معدلي المعاملة الثانية والرابعه 99.99% و 99.99% على التوالي واللذان اختلفا معنويا مع معدل المعاملة الثالثه 99.23% ومعدل المعاملة الاولى 98.34%، ان نتائج أظهرت تحليل الاحماض الدهنيه للحوم الاسماك ارتفاع مستوى الـ SFA في لحوم الاسماك عكس ماكان في العلائق وانخفاض مستوى MUFA على عكس ما

على 20% كسبة العصفور وكذلك الحال بالنسبة لـ PUFA (Linoleic) فكانت اعلى النسبة عند العلائق التي تحوي 15% و 20% من كسبة العصفور. اي ان وجود كسبة العصفور قد ادى الى ارتفاع نسب الاحماض الدهنيه نوع PUFA و SFA بعكس الاحماض الـ MUFA وقد يعود السبب في ذلك الى النسبة الباقية من زيت العصفور في الكسبة. وأشَارَ An وآخرون (1997) ان زيت العصفور يحوي على 72.9% من حامض Linoleic و 13.2% من حامض Palmitic و 10% من حامض Oleic. اما الزيت المنقى فيحتوي على نسبة من حامض Palmitic تبلغ 22.1% ونسبة حامض Linoleic تبلغ 56.2% وتبلغ نسبة حامض Oleic 6.9%، وهذا ما أكدهُ Seval وآخرون (2017) بأن كسبة العصفور تتميز بأحتوائها على نسب جيدة من الاحماض الدهنيه غير المشبعة من أوميكا-6. وبذلك فأن كسبة العصفور غنية بالأحماض الدهنيه غير المشبعة مما ادى الى اغناء العلائق بالاحماض الدهنيه غير المشبعة.

تحليل الأحماض الدهنية في لحوم الأسماك

اشارة الجدول (2) الى وجود فروق معنويه $P \leq 0.05$ بين معدلات SFA في لحوم اسماك التجربة المتمثلة بالحامض الدهني Palmitic، اذ كان اقصى معدل له عند المعاملة الرابعه 28.30% والذي اختلف معنويا $P \leq 0.05$ مع بقية المعدلات، الا ان معدل المعاملة الاولى والثالثه 27,59% و 27,77% لم يختلفا معنويا فيما بينهما ولكن اختلفا معنويا مع معدل المعامله الثانية 8,21%، وكانت هنالك فروق معنويه $P \leq 0.05$ بمعدلات MUFA، اذ بلغ اقصى معدل لها عند المعاملة الثانية 24.63% وادنى معدل لها عند المعاملة الرابعه 8,49% وتلتها معدل المعاملة الاولى 9,39% كل من المعاملة الثالثه 9,21%، كما في حامض Palmitoleic (C16:1n-7) فكان اعلى معدل له عند المعاملة الرابعه 4,31 واقل معدل له عند

احماض دهنية طويلة السلسلة، كمادة قسم منها تسرع من معدلات اكسدة الدهون في خلايا العضلات والاستفادة اكثر كمصدر للطاقة (Lim وآخرون، 2013 ؛ Mehmet وآخرون، 2014). اما بالنسبة لحمض Palmitic فقد يعود السبب في ارتفاعه في لحوم الاسماك الى وجود هذه الاحماض في زيت العصفر الذي احتوته كسبة العصفر مما ادى الى انعكاس هذه الاحماض وارتفاع نسبها في لحوم الاسماك (جدول 1).

نستنتج من الدراسة أن توليفة كسبتي فول الصويا والعصفر وخاصةً اذا كانت بنسبة 15% لكل منهم كان لهما دور في أغناء العلائق ولحوم الاسماك بالاحماض الدهنية غير المشبعة.

موجود في العليقة وارتفاع مستوى PUFA بشكل ملحوظ جداً. يلاحظ مما تقدم ان نسب الاحماض الدهنية لم تختلف ما بين العلائق وجسم الاسماك. ولوحظ ان نسبة الاحماض الدهنية المشبعة (SFA) قد ازدادت نسبها في اللحم والعلائق بينما انخفضت كل من نسبة الاحماض الدهنية نوع MUFA في اللحوم والعلائق. كما يلاحظ ارتفاع نسبة الحامض الدهني Palmitic في لحوم الاسماك كما كان عليه في العلائق وهذا يعني ان الاسماك يمكنها ان تنتج كميات اكبر في لحومها هذا الحامض عما تتناوله في العليقة. وكذلك الحال بالنسبة للحامض الدهني Linoleic، بينما انخفضت نسبة الحامض الدهني Oleic في لحوم الاسماك والعلائق التي تغذت عليها وقد يعود السبب في ذلك الى ان الاسماك تستهلك بعض الاحماض الدهنية في عملية استتالة وازالة ذرة الكاربون لسلسلة الاحماض الدهنية وبناء

جدول (1) تحليل الاحماض الدهنية لزيت بذور العصفر ولعلائق التجربة

الحامض الدهني %	زيت بذور العصفر	العليقة الاولى 30% كسبة فول الصويا	العليقة الثانية 20% كسبة فول الصويا+10% كسبة العصفر	العليقة الثالثة 15% كسبة فول الصويا+15% كسبة العصفر	العليقة الرابعة 10% كسبولة الصويا+20% كسبة العصفر
Palmitic (C:16)	7.53	^d 10.81±0.01	^b 12.06±0.01	^c 11.04±0.1	^a 13.74±0.01
Oleic (C18:1n-9)	52.12	^a 52.21±0.01	^c 41.82±0.01	^b 45.02±0.01	^d 39.33±0.01
Linoleic (C18:2n-6)	34.26	^d 23.21±0.01	^c 43.10±0,01	^a 53.92±0.01	^b 46.91±0.01
الاحماض الكلية	93.91	^b 98.23±0.01	^c 97.00±0.01	^a 99.99±0,01	^a 99.98±0.01

الارقام التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنوياً ($P \leq 0.05$)

جدول (2) تحليل الاحماض الدهنية للحوم الاسماك المغذاة على علائق التجربية

العليقة الرابعة %10 كسبة فول الصويا+20% كسبة العصفر	العليقة الثالثة %15 كسبة فول الصويا+15% كسبة العصفر	العليقة الثانية %20 كسبة فول الصويا+10% كسبة العصفر	العليقة الاولى %30 كسبة فول صويا	الحامض الدهني
28.30±0.10 ^a	27.77±0.01 ^b	8.21±0.01 ^c	27.59±0.01 ^b	Palmitic (C:16)
4.31±0.10 ^a	3.75±0.01 ^b	0.00	2.21±0.01 ^c	Palmitoleic (C16:1n-7)
4.18±0.01 ^a	5.46±0.01 ^c	24.63±0.01 ^a	7.17±0.01 ^b	Oleic (C18:1n-9)
55.41±0.01 ^b	60.08±0.01 ^a	28.00±0.01 ^d	45.18±0.01 ^c	Linoleic (C18:2n-6)
3.32±0.01 ^a	2.10±0.05 ^d	35.51±0.01 ^a	16.20±0.01 ^b	Linolenic (C18:3n-3)
4.42±0.01 ^a	0.00	5.50±0.01 ^a	0.00	Arachidonic (C20:4n-6)
28.30±0.01 ^a	27.77±0.01 ^a	8.21±0.01 ^c	27.59±0.1 ^b	SFA
8.49±0.01 ^a	9.21±0.01 ^c	24.63±0.01 ^a	9.38±0.01 ^b	MUFA
63.15±0.01 ^b	62.18±0.01 ^c	69.01±0.01 ^a	61.38±0.01 ^d	PUFA
99.99±0.2 ^a	99.23±0.03 ^b	99.99±0.01 ^a	98.34±0.04 ^c	الاحماض الدهنية الكلية

Al-Kaisey, M.T.(1992). Some chemical and nutritional properties of soybean seeds. Basrah. J. Agric., 5: 21-28.

Alobeid, H.; Stoica, I.; Dragomir, C.(2010). Protein Luminal Degradability and Intestinal Digestible Protein Value from Safflower Meal. The 39th International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science, Bucharest, Romania, Scientific papers (seria D; vol. LIII) – Animal Science, 105– 108.

المصادر

مرسي, مصطفى علي مرسي (1980). المحاصيل الزيتية، جمهورية مصر، مكتبة الانجلو المصرية. نشرة وزارة الزراعة الشهرية. نشرة دورية شهرية تصدرها وزارة الزراعة السنة الخامسة-العدد 48.

Alabaster, J.S. and Lloyed, R.L. (1982). Water Quality Criteria for Fresh Water Fish. Butter Worths Scientific, London. 361 pp

An, B.K.; Nishiyama, H. ; Tanaka, K. ; Ohtani, S.; Iwata, T.; Tsutsumi, K., & Kasai, M. (1997). Dietary Safflower Phospholipid Reduces Liver Lipids in Laying Hens. *Poult Sci.* 76,689–695.

APHA, (American Public Health Association). (1985). Standard Method for the Examination of Water and Waste Water 14th Ed.

Drew, J. ; Lyon, G. ; David, D. ; Baltens, Ray S. and Eric, K. (2005). Growing Safflower in Nebraska. http://ianrpubs.unl.edu/field_crops/nf_36.html. Edition. As. A. Inc., Madison. Wisconsin. USA.

FAO, (1981). Report of the Symposium on New Developments in the Utilization of Heated Effluent and of Recirculation System for Intensive Aquaculture, Stavanger, 29-30. May Rome. EIFAC/T39.

Folch, J. ; Lees, M. and Sloane-Stanley, G.H. (1957). A simple method for the isolation and Purification of Total lipids from Animal Tissues. *J. Biol. Chem.*, 226, 496– 509.

Hepher, B. (1988) Nutrition of Pond Fishes. Cambridge University Press, Cambridge., 27pp.

Janucey, K. (1982). Carp *Cyprinus carpio* L. Nutrition-Review. In J.F. Muir and R.J. Roberts [eds]. Recent Advances in Aquaculture, pp.215-263.

Lim, J. H. ; Gerhart-Hines, Z.; Dominy, J.E.N ; Lee, Y. ; Kim, S.; Tabata, M.; Xiang, Y. K. and Puigserver, P. (2013). Oleic Acid Stimulates Complete Oxidation of Fatty Acids Through Protein Kinase-A-Dependent Activation

of SIRT1- PGC1a Complex. *J. Bio. Chem.* Vol 288, Nolo, pp 7117- 7126.

Mehmet, S. A. ; Serap, U.T. and Atilla, O. (2014). Effects of Safflower Oil Supplementation in Diet on Growth Performance and Body Fatty Acid Composition of Turbot (*Psetta maxima*) *Aquaculture International*, 22, (2): 597-605.

Michael, B. (2003). Safflower Main Information page – AgMRC . file : //A. /Safflower . AgMRC. Files /Safflower Main.html. *Oncorhynchus mykiss* Walbaum Reared in Freshwater. *Acta. Agric. Scand. Sect.*

NRC (National Research Council), (1993). Nutrient requirements of High Levels of Extruded lupin in Diets for Rainbow Trout.

SAS. (2004). Statistical Analysis System ,Users Guide .Statistical. Version 9.1 ed. SAS. Inst.inc. Cary. N.C.USA.

Seval, D. and Ismihan, K. (2017). Partial Replacement of Soybean Meal by Safflower Meal and Sesame Seed Meals in Practical Diets for Rainbow Trout *oncorhynchus mykiss*, Department of Aquaculture, University of Sinop, Turkey. 6. (1) –2378-3184.

Shiau, S.-Y; Chuang, J.L. and Sun, C.L. (1987). Inclusion of Soybean Meal in Tilapia *Oreochromis niloticus* X *O.aureus* Diets at Two Protein Levels, *Aquacultre.* 65:251-261.