تأثير استعمال ثفل عصير الزبيب في معامل الهضم الظاهري الكلي TADC ومعامل الهضم الظاهري للبروتين APDC والتركيب الكيميائي للجسم في (اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*.L)

محمد نجيب علي نجيب الأشعب[1]*، سعيد عبد السادة الشاوي** وحسن علي مطر ***

*قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة/ جامعة الأنبار

**قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

***كلية طب الأسنان/ جامعة الأنبار

الخلاصة

صممت دراسة تأثير استعمال مستويات مختلفة من ثفل عصير الزبيب على معامل الهضم الظاهري ومعامل هضم البروتين والتركيب الكيميائي لجسم اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio.* L إذ استعملت 75 أصبعية وزعت على خمس معاملات بواقع ثلاثة مكررات واستعمل ثفل الزبيب المعصور بخمسة مستويات (0، 5، 10، 15 و20)% في العلائق وللمدة من 2016/12/1 إلى 2017/2/14، في مختبر الأسماك- قسم الانتاج الحيواني- كلية الزراعة- جامعة الأنبار (موقع أبو غريب). تفوق معامل الهضم الظاهري للمعاملة الرابعة (15% ثفل/ كغم علف) معنوياً ($P\leq0.05$) على بقية المعاملات، إذ سجل 69.7% وكذلك معامل هضم البروتين 84.2%. وكانت نتائج التحليل الكيميائي للجسم ارتفاع نسبة الدهن في لحم اسماك معاملة السيطرة 3.60% والرابعة 3.10% واختلفت نسبة بروتين معاملة السيطرة 16% عن بقية نسب بروتين المعاملات التجريبية الاخرى التي لم تختلف معنوياً بينها. اما نسبة الرماد والرطوبة والكربوهيدرات فلم تظهر النتائج اي فروق معنوية بين المعاملات المختلفة.

الكلمات المفتاحية: ثفل العنب، معامل الهضم الظاهري، معامل الهضم الظاهري للبروتين، التركيب الكيميائي للجسم، الكارب الشائع.

E. mail: najeebali429@gmail.com

Effect of using dried grape pomace juice on the total apparent digestibility coefficient, apparent protein digestibility coefficient and chemical body composition of Common Carp *(Cyprinus carpio.L)*

M. N. A. N. Alashaab*, S. A. Al-Shawi and H. A. Mutter**

***Animal Production Department- Agriculture Collage/ University of Anbar**

****Animal Production Department- Agriculture Collage/ University of Baghdad**

*****Dentist Collage/ University of Anbar**

Abstract

The study of the effect of using different levels of dried grape pomace Juice on the apparent digestibility coefficient, Protein digestibility coefficient and chemical body composition of common carp *Cyprinus carpio.L* was used on five treatments with three replicates and five-point (0, 5, 10, 15 and 20)% in the diets for the period from 1/12/2016 to 14/2/2017, in the fish laboratory- Animal Production Department- Agriculture College of Anbar University (Abu Ghraib site). The digestibility for the fourth treatment 15% g was significantly higher ($P\leq0.05$) than the other treatments 69.7%, protein digestibility 84.2%. The results of the chemical analysis of the high body fat percentage in the treatment of fish

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

meat control 3.60% and fourth 3.10% and different protein ratio control treatment 16% for the rest of the other experimental treatments that were not significantly different between them protein ratios. The ash and moisture and the proportion of carbohydrates results did not show any significant differences between the various transactions.
Key words: Grape pomace, Apparent digestibility coefficient, Apparent protein digestibility coefficient, chemical body composition, *Cyprinus carpio.L.*

المقدمة

تعد تربية الاحياء المائية احد انواع الصناعات الاسرع نموا في العالم، وبمعدل نمو سنوي بلغ 9% اذ تمثل انواع المأكولات البحرية المستهلكة ما يقارب نصف انتاج الاستزراع المائي (1). لذا تستحوذ تربية الأحياء المائية أهمية عالية في إنتاج البروتين الحيواني الذي يتطلب غذاء ذو قيمه عالية، من حيث توفر جميع العناصر الغذائية الرئيسية والاضافات الغذائية والتكميلية للحصول على افضل نمو واعلى انتاج علماً بأن بعض هذه الاضافات الغذائية كالهرمونات والمضادات الحياتية تؤدي الى مشاكل جمه في صحة الحيوان والمستهلك من خلال ترسبها في أنسجة الحيوان نفسه فضلاً عن خلق مقاومة عالية للبكتريا المرضية(2، 3). يعد نبات العنب من الفواكه ذات القيمة الغذائية والعلاجية الجيدة، لذلك امكن لبعض الباحثين استعمال نبات العنب (*Vitis Vinifera*) كأعشاب طبية إذ تعمل كمضادات حيوية طبيعية فضلاً عن دورها في تعزيز المناعة. أما ثفل العنب (grape pomace) فهو عبارة عن المخلفات الناتجة من عصر العنب ويعد غنياً بالمواد الفعالة مثل الفينولات المتعددة (polyphenols)، التانينات (Tannins)، البروسياندين (Procynid) والبروأنثوسياندين (Proanthocyanidin) والتي تعد مضادات حيوية ومضادات أكسدة طبيعية اكثر بعشرين مره من فيتامين E و C بالإضافة إلى احتواءه على فيتامين E وأحماض دهنية غير مشبعة أهمها حامض اللينوليك(Linolic) (4، 5، 6، 7). ولقلة الدراسات المتعلقة باستعمال نبات العنب وثفله في علائق الأسماك، هدفت الدراسة الحالية إلى إمكانية إضافة ثفل العنب إلى عليقة اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio. L* وبيان تأثيره في معامل الهضم الظاهري الكلي ومعامل هضم البروتين والتركيب الكيميائي للحم الأسماك.

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة الحالية للمدة من 2016/12/1 إلى 2017/2/14 على 75 سمكة كارب الشائع *Cyprinus carpio* جلبت من مزرعة اسماك الرضوانية الواقعة في محافظة بغداد إلى مختبر الأسماك– قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة الأنبار (موقع أبو غريب)، وزعت الإصبعيات في أحواض زجاجية بأبعاد 30×40×70سم بعد تعقيمها وأقلمتها مع ظروف المختبر مدة أسبوع. جهزت مياه احواض التجربة مضخات تهوية (مصدر أوكسجين) صينية المنشأ وعلى مدى 24 ساعة وكذلك زودت الاحواض بمحرار شريطي لملاحظة تغيرات درجة الحرارة مع وجود تدفئه مركزية للحفاظ على درجة الحرارة، تم تصنيع خمس علائق مثلت خمس معاملات بثلاثة مكررات بواقع خمس اسماك لكل حوض (124±1 غم/ حوض). تضمنت المعاملات (0.0، 5، 10، 15، 20% ثفل عصير الزبيب/ كغم علف). نُظفت الاحواض يوميا بطريقة السيفون من بقايا العلف وفضلات الاسماك.

- **علائق التجربة:** هيئت المواد العلفية الأولية بطحنها وغربلتها اذ صنعت العلائق التجريبية الخمسة باستعمال ثفل عصير الزبيب وبنسب اضافة (0، 5، 10، 15 و20)% مع الحفاظ على نسبة البروتين والطاقة، وقد عزلت 100غم من العلف المتجانس قبل اضافة الماء لغرض اجراء تجربة الهضم، وتم الحصول على مادة ثفل الزبيب من احد محلات صناعة شربت الزبيب الطبيعي في الشورجة/ محافظة بغداد بشكل رطب، اضيف الماء الى كل

عليقة لتصبح عجينة ونقلت الى ماكنة فرم اللحم نوع PODKET حجم 22 لكبس العلائق على شكل خيوط بقطر2 ملم. جففت العلائق تحت اشعة الشمس لمدة 48 ساعة مع التقليب المستمر لتجنب نمو الفطريات، وحفظت العلائق بعد تجفيفها بحافظات بلاستك مغلقة غير معرضه للهواء. أما المواد الداخلة في علائق التجربة فهي كما موضح في جدول (2).

جدول (1) يوضح التركيب الكيميائي لثفل العنب الاسود المستعمل في التجربة على أساس الوزن الرطب

المكونات	النسبة المئوية (%)
البروتين	3
الدهن	0.75
رماد	1.29
الرطوبة	71.58
المواد الجافة	28.42
الالياف	21.91
كربوهيدرات ذائبة	1.47

جدول (2) النسب المئوية الحسابية للمواد العلفية وثفل عصير الزبيب المستعمل في علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*

المواد	T1	T2	T3	T4	T5
	%0	%5	%10	%15	%20
بروتين حيواني	24	24.5	24.5	24.5	25
صويا	23	23.5	24	26	25.5
سحالة رز	21	20	20	20	18
طحين	30	25	19.5	12.5	9.5
زبيب	0	5	10	15	20
زيت	1	1	1	1	1
فيتامينات ومعادن	1	1	1	1	1
المجموع	100	100	100	100	100
البروتين %	25.15	25.14	26.015	25.415	25.015

- **تجربة الهضم:** أضيفَ أوكسيد الكروم Cr_2O_3 بنسبة 1% إلى 100 غم من المواد العلفية المكونة لعلائق التجربة، وصنعت على شكل خيوط 2 ملم. غذيت الأسماك على هذه العلائق في آخر أسبوع. غُذيت الأسماك على وفقَ النظام المتبع في تجربة التغذية مع المراقبة المستمرة خلال التغذية لغرض جمع الفضلات حال خروجها من الأسماك (8). جمعت هذه الفضلات وجففت حال جمعها. خلطت فضلات أيام عدة للمعاملة نفسها وهي جافة وخزنت في المجمدة −20 مْ لحين إجراء التحليل الكيميائية لها، وأجري حساب المنحني القياسي Standard Curve لقياس تركيز أوكسيد الكروم Cr_2O_3 في الفضلات والعلائق على وفق الطرائق التي اتبعها (9). تم الحصول على المنحنى القياسي بوساطة تقنية هضم الحامض الرطب كما في المعادلة الآتية:

$$(y = 0.2089\ x + 0.0032 = \text{mg}/100\ \text{ml})$$

Y تمثل الكثافة الضوئية عند طول موجي 350 نانوميتر، ***X*** يمثل محتوى أوكسيد الكروم في الأنموذج.

- **طرائق التحليل الكيميائي لمكونات جسم وعضلات الأسماك:** أُجريت التحاليل الكيميائية للعلائق والعضلات في مختبر بحوث التغذية التابع لوزارة الصحة. حسب (10) لتقدير نسبة الرطوبة والبروتين والدهون والرماد وحساب نسبة الكاربوهيدرات حسابياً بطرح 100 من مجموع المكونات الأخرى.
- **التحليل الإحصائي:** أجرى التحليل الإحصائي باتجاه واحد (One way analysis) وقد شمل تأثير معاملات التجربة، وبإتباع الانموذج الخطي العام (general linear model) وباستعمال برنامج SAS الإحصائي الجاهز الإصدار 9.1 (11)، واختبرت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار Duncan متعدد الحدود (12) عند مستويي المعنوية 0.05 و0.01.

النتائج والمناقشة

- **التحليل الكيميائي لعلائق التجربة:** الجدول (3) يبين التحليل الكيمياوي الذي أجري على علائق التجربة حسب الطرائق والأجهزة المشار إليها سابقاً.

جدول (3) يوضح التحليل الكيميائي لمكونات علائق التجربة المستعمل فيها ثفل عصير الزبيب على أساس المادة الجاف

المعاملات	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	Ash %	الألياف	الكاربوهيدرات	الطاقة الممثلة* ميكا جول/ كغم
T1 السيطرة	10.17	22.9	5.10	8.46	3.60	59.94	1428.54
T2 5%/ كغم	9.30	23.8	6.31	9.02	3.58	57.29	1449.43
T3 10%/ كغم	9.41	24.3	5.43	10.46	4.60	55.21	1400.65
T4 15%/ كغم	9.75	25.5	5.23	10.59	5.12	53.56	1396.75
T5 20%/ كغم	8.36	24.7	5.44	10.91	6.77	52.18	1366.68

- **معامل الهضم الظاهري الكلي (TADC) ومعامل الهضم الظاهري للبروتين (APDC):** أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمعامل الهضم الظاهري الكلي وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ تفوقت المعاملة الرابعة 69.7% على المعاملات التجريبية الأخرى، بينما تفوقت المعاملة الثالثة 67.6% على المعاملات T1، T2، T5 ولم تظهر فروق معنوية بين المعاملات T1، T2 وT5. وبين التحليل الإحصائي لمعيار معامل الهضم الظاهري للبروتين عدم وجود فروقات معنوية بينَ المعاملات T1، T2، T5 بينما تفوقت المعاملة الرابعة 84.2% على باقي المعاملات T1، T2، T3 وT5 علماً بأن المعاملة الثالثة 78.7% قد تفوقت على T1، T2 وT5، كما موضح في جدول (4).

جدول (4) تأثير استعمال مستويات مختلفة من ثفل عصير الزبيب على معامل الهضم الظاهري ومعامل الهضم الظاهري للبروتين

الصفات	المعاملات					مستوى المعنوية
	T1 السيطرة	T2 5% زبيب/ كغم	T3 10%زبيب/ كغم	T4 15% زبيب/ كغم	T5 20% زبيب/ كغم	
معامل الهضم الظاهريADC	0.889 ± 60.2* d	0.222 ± 62.2 c	0.747 ± 67.6 b	0.225 ± 69.7 a	0.614 ± 62.1 cd	0.01
معامل الهضم الظاهري للبروتين APDC	0.400 ± 69.7 c	0.750 ± 71.5 c	0.632 ± 78.7 b	0.675 ± 84.2 a	0.848 ± 71.7 c	0.01

* القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.

a ، b ، c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P \leq 0.01$).

ان دراسة معايير معامل الهضم الظاهري الكلي للعلائق التجريبية ومعامل هضم البروتين للعلائق كونها من الخطوات المهمة في بناء التركيب الملائم لعلائق متوازنة لتغطية الاحتياجات الغذائية للأسماك إضافة إنها تعطينا فكرة عن جودة وجاهزية العلائق المقدمة فضلاً عن الاستفادة منها من قبل الأسماك (14). أظهرت النتائج ان زيادة مستوى ثفل عصير الزبيب في العليقة ادى الى ارتفاع قيمة معامل الهضم الظاهري الكلي ومعامل الهضم الظاهري للبروتين، وهذا دليل على مدى استفادة الاسماك وتقبلها لثفل عصير الزبيب حيث ادت زيادة ثفل عصير الزبيب الى زيادة هضم وتمثيل العلف المتناول الذي يزيد من فرصة تكوين العضلات ونمو الاسماك وهذه النتائج توافقت مع ما توصل إليه (15) عند اضافة ثفل العنب الجاف إلى العليقة بمستويي 2.5% و7.5% مؤدياً الى تحسين النمو وكذلك تحسين معامل التحويل الغذائي. وهذا ما يثبت قدرة polyphenols على امتصاص العناصر الغذائية في الخلايا المعوية وكذلك قدرته على زيادة كفاءة العناصر الغذائية لنمو الحيوان، وكذلك كون هذا الثفل يستعمل كمضاد اكسدة مما ادى الى تحسين الهضم في المستويات العالية منه.

- **التركيب الكيميائي لأجسام الأسماك:** يشير الجدول (5) الى تأثير المعاملات على التركيب الكيميائي لأجسام اسماك التجربة اذ اوضحت نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروق معنوية ($p< 0.01$) بين معاملة السيطرة والمعاملات التجريبية الاخرى لكل من الرطوبة والكاربوهيدرات والرماد، في حين يلاحظ اختلاف المعنوية بين المعاملات في صفة الدهن اذ يلاحظ تفوق المعاملتين الاولى والرابعة والتي لم تختلف معنوياً عن بعضهما وبمعدلات 3.60 و3.10% على التوالي تلتها المعاملتين الثانية والخامسة والتي لم تختلف معنوياً عن بعضهما وبمعدل 2 و1.70% على التوالي، بينما انخفضت المعاملة الثالثة والتي سجلت معدل بلغ 0.98% والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة الخامسة. بينما لم تختلف المعاملات الثانية والثالثة والرابعة والخامسة معنوياً ($p< 0.05$) والتي سجلت معدلات 21.2، 19.7، 20.2 و21.1% على التوالي لصفة بروتين العليقة بينما انخفض المعدل في معاملة السيطرة والتي أظهرت معدل بلغ 16%. تُشير النتائج في جدول (5) أنَ تركيب العلائق المصنعة كانَ لها تأثير على التركيب الكيماوي لأجسام أسماك التجارب فضلاً عن وجود فروقات طفيفة في قيم البروتين، مما يدل على وجود استجابة من قبل أسماك التجربة تجاه العلائق التجريبية، إذ ذكَرَ (16) أنَ مكونات العليقة انعكست على تركيب العناصر الغذائية في جسم أسماك الكارب الشائع عندما درس تأثير إضافة ثفل العنب المجفف الى عليقة الأسماك بنسبة 8غم/ كغم أدى إلى انخفاض محتوى الدهن في أنسجة الجسم والذي رافقهُ انخفاض محتوى الرطوبة، وارتفاع مستوى البروتين وهذا يتفق مع نتائج الدراسة.

جدول (5) تأثير استعمال مستويات مختلفة من ثفل عصير الزبيب على التركيب الكيميائي لأجسام أسماك التجربة (المتوسط ± الخطأ القياسي)

الصفات	المعاملات					مستوى المعنوية
	T1 السيطرة	T2 5% زبيب/ كغم	T3 10% زبيب/ كغم	T4 15% زبيب/ كغم	T5 20% زبيب/ كغم	
الرطوبة	0.866 ± 79.1*	1.84 ± 75.4	1.70 ± 77.9	2.30 ± 75.3	6.29 ± 75.9	غ.م.**
الدهن	0.230 ± 3.60 a	0.288 ± 2.00 b	0.034 ± 0.98 c	0.519 ± 3.10 a	0.115 ± 1.70 bc	0.01
البروتين	1.44 ± 16.0 b	1.38 ± 21.2 a	0.646 ± 19.7 a	0.692 ± 20.2 a	0.259 ± 21.1 a	0.05
الرماد	0.075 ± 1.38	0.150 ± 1.44	0.132 ± 1.30	0.080 ± 1.42	0.103 ± 1.30	غ.م.
الكاربوهيدرات	0.008 ± 0.080	0.141 ± 0.178	0.001 ± 0.010	0.0006 ± 0.020	0 ± 0	غ.م.

* القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.

** غ.م.: غير معنوي.

a ، b ، c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P\leq0.01$) و ($P\leq0.05$).

ولوحظت تغييرات في تركيب العناصر الغذائية في أنسجة وكبد أسماك التراوت القزحي *Oncorhynchus mykiss* معَ التغييرات الموسمية والشهرية بسبب تغييرات الغذاء الطبيعي كماً ونوعاً الذي يحصل في البيئة المائية (17) وهذا يؤكد على أنَ تغييرات الغذاء الطبيعي بسبب التغييرات الموسمية والشهرية كان لها تأثير في تركيب جسم الأسماك من العناصر الغذائية. وفي دراسة أخرى (18) لم يلاحظ أي فروق معنوية ($P>0.05$) بالنسبة للرطوبة والرماد وهذا ما يتفق مع الدراسة الحالية. وفي هذه الدراسة، اشارت النتائج الى ارتفاع مستويات البروتين وانخفاض الدهون في جسم اسماك الكارب العادي، والذي كان متفقاً مع القيم الموجودة في اسماك hybrid Crucian Carp التي غذيت على مستخلص بذور العنب في البلطي (18، 19). ان انخفاض مستوى الدهن في جسم الاسماك قد يعود الى زيادة التمثيل الغذائي للدهن. وقد تبين ان لبذور العنب القدرة على كبح امتصاص الدهون من الأمعاء وإفراز chylomicron من الأمعاء وبكثافة منخفضة جداً إفراز البروتينات الدهنية من الكبد وتمنع إفراز البروتين الدهني المعوي وتمنع امتصاص الكوليسترول الخلوي ونشاط lipoxygenase-5، وتحفيز قدرة مصل الدم على امتصاص الكوليسترول الخلوي (18). كذلك لاحظ (15) ارتفاع مستوي بروتين جسم اسماك الكارب الشائع مع انخفاض مستوى الدهن وارتفاع مستوى الرماد والرطوبة والكاربوهيدرات والتي سجلت نسب 19.83، 4.42، 1.49، 73.44 و0.80% على التوالي عند إضافة ثفل العنب الرطب إلى العليقة بمستوى 10غم/ كغم وهذا ما يتفق مع الدراسة الحالية.

المصادر

1. FAO. (2008). A Review on culture, production and use of Spirulina as food For humans and feeds for domestic animals and fish. Food and Organization of the United Nations, Food and Agriculture Organization Fisheries and Aquaculture Circular No. 1034, Rome.
2. Góngora, C. M. (1998). Mecanismos de resistencia bacteriana ante la medicina actual McGraw-Hill, Barcelona, P. 456.

3. Lara-Flores, M.; Olvera-Novoa, M. A.; Guzmán-Méndez, B. E. & López-Madrid, W. (2003). Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture, 216(1-4): 193-201.
4. Bagchi, D.; Grag, A.; Krohn, R. L.; Bagchi, M.; Tran, M. X. & Stohs, S. J. (1997). Oxygen free radical scavenging abilities of vitamin C and E, and a grape seed proanthocyandin extract in vitro. Res. Commun. Mol. Pathol. Pharmacol., 95(2): 179-189.
5. Palma, M.; Tayior, L. T.; Verela, R. M.; Cutler, S. J. & Cutler, H. G. (1999). Fractional extraction of compounds from grape seeds by supercritical fluid extraction and analysis for antimicrobial and agrochemical activities. J. Agric. Food. Chem., 47(12): 5044-5048.
6. Gabbetta, B.; Fuzzati, N.; Griffini, A.; Lolla, E.; Pace, R.; Ruffilli, T. & Peterlongo, F. (2000). Characterization of proanthocyanidins from grape seeds. Fitoterapia, 71 (2): 162-175.
7. Brenes, A.; Viveros, A.; Goñi, I.; Centeno, C.; Sáyago-Ayerdy, S. G.; Arija, I. & Saura-Calixto, F. (2008). Effect of grape Pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. Poult. Sci., 87(2):307-316.
8. Windell, J. T.; Foltz, J. W. & Sarokon, J. A. (1978). Methods of facal collection and nutrient leaching in digestibility studies. Prog. Fish. Cult., 40 (2): 51-55.
9. Furukawa, A. & Tsukahara, H. (1966). On the acid digestion method for the determination of chromic oxide as an index substance in the study of digestibility of fish feed. Bull Jap. Soc. Sci. Fish., 32 (6): 502-506.
10. A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists. (1980). Official Methods of Analysis. 13th ed. Washington, D.C., USA., PP. 275-284.
11. SAS Institute INC. (2002). SAS/STAT User's Guide: Version 9.1. (Cary, NC, SAS Institute, Inc.).
12. Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11: 1- 42.
13. Smith, R. R. (1971). A method for measuring digestibility and metabolizable energy of feed. Prog. Fish. Cult., 33(3): 132-134.
14. Cho, C. Y.; Slinger, S. J. & Bayley, H. S. (1982). Bioenergetics of salmonid fishes: energy intake, expenditure and productivity. Comp. Biochem. Physiol., 73(1): 25- 41.
15. Nader, P. J. & Abdulrahman, N. M. (2016). Impact of black grape by-products on some growth performance, blood, biological parameters, and chemical composition in common carp (*Cyprinus carpio* L.). MSc. Thesis. College of Agriculture University of Kirkuk.
16. Abdulrahman, N. M. (2016). Impact of grape seed as food supplement on growth performance, organoleptic evaluation, and proximate analysis of common carp. Basrah J. Vet. Res., 15 (3): 183- 191.
17. Kandemir, Ş. & Polat, N. (2007). Seasonal variation of total lipid and total fatty acid in muscle and liver of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) reared in derbent dam lake. Turk. J. Fish. Aquat. Sci., 7: 27- 31.
18. Zhai, S. W.; Lu, J. J. & Chen, X. H. (2014). Effects of dietary grape seed proanthocyanidins on growth performance, some serum biochemical parameters and body composition of tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings. Ital. J. Anim. Sci., 13(3): 536-540.
19. Huang, G. Z.; Luo, S. M. & Zeng, X. W. (2012). Effects of plant extract from grape seed on growth and composition of muscles of hybrid Crucian carp. Chinese J. Fishery Sci., 31: 433-436.