استخدام مسحوق اوراق البروكلي Broccoli leaves powder لعلائق صغار اسماك الكارب الشائع L. *Cyprinus carpio* وبيان تأثيره كمضاد اكسدة طبيعي ومضاف غذائي

جعفر موسى صالح

مدرس مساعد

قسم الانتاج الحيواني/ كلية الزراعة/ جامعة كربلاء

البريد الالكتروني: Jafarfishing@gmail.com

المستخلص

استخدم مسحوق اوراق البروكلي كماده غذائيه مضافه ومعوضه لمضادات الاكسده الصناعيه المستخدمه في توليف العلائق السمكيه المصنعه والمستخدمه في تغذية اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. . تم الحصول على 60 من صغار اسماك الكارب الشائع C. *carpio* L. وقد هئ لهذا الغرض 12 حوض بلاستيكي ، واستخدم نظام شبه مغلق في التجربه وقد قسمت الاحواض حسب العليقة المعطاة الى اربع معاملات بواقع ثلاث مكررات لكل عليقة مصنعه ومن ضمنها عليقة السيطرة A والمعاملة B المضاف اليها 5% (غم /كغم) مسحوق اوراق بروكلي والمعاملة C المضاف اليها 10% (غم /كغم) مسحوق اوراق بروكلي والمعاملة D المضاف اليها 15% (غم /كغم) مسحوق اوراق بروكلي ، خزنت جميع العلائق المصنعة لمدة ثلاثون يوما تحت الظروف المختبريه وذلك لمعرفة تأثير اضافة مسحوق اوراق البروكلي كمضاد للاكسدة في العلائق المصنعة مختبريا ، غذيت الاسماك بواقع مرتين يومياً إلى حد الأشباع، وكانت المقاييس البيئية المأخوذة لمياه الاحواض ضمن الحدود الملائمة لنمو اسماك الكارب الشائع، اذ سجلت اعلى درجة حرارة 25 م^0 والاس الهيدروجيني 8.5 والتركيز الملوحي 0.85‰ والاوكسجين المذاب 9.3ملغم / لتر، وقدرت فعالية مسحوق اوراق البروكلي كمضاد للاكسدة بقياس قيمة حامض الثايوباربتيورك اسيد TBA للعلائق الاربعة A,B,C,D على التوالي ، وأظهرت نتائج أختبار TBA للعلائق الاربعة وجود فروق معنوية ($p<0.05$) وتفوق في المعاملة D المضاف اليها 15% مسحوق بروكلي كما وجدت فروق معنويه في النمو ومعدل التحويل الغذائي ونسبة البقاء ($p<0.05$) وسجل افضل نمو للاسماك المغذاة على العليقة C المضاف اليها 10% مسحوق اوراق بروكلي وافضل معدل تحويل غذائي . اعلى نسبة بروتين الى الطاقة P:E كانت في المعاملة B واقل نسبة P:E كانت في المعاملة D وقد سجلت المعاملة C اعلى نسبة بقاء اما اقل نسبة بقاء فكانت في معاملة السيطرة A .

Using of Broccoli Leaves on Diets of Common Carp (*Cyprinus Carpio* L.) and the effect as natural antioxidant and food additives.

Jafar Musa Saleh
Assistant lecturer
Department of animal Production/ Agriculture college/Karbala University
Email : Jafarfishing@gmail.com

Abstract

This study was aimed at using powder of broccoli leaves as added food material and offsetting of industrial antioxidants used in synthesis of fish diets used in nutrition of carp fish (*Cyprinus carpio* L .) . 60 little common carps were used in this study. Each plastic aquarium of the 12 aquariums. In this experiment, a semi-closed system was used and the aquariums were divided, according to the diet given,into 4 treatments each contains 3 replicates for each synthetic diet, including the control treatment A, treatment B containing 5% broccoli powder (g /kg) and the treatment Cthat contained 10% (g / kg) broccoli powder as well as the treatment D that contained 15% (g / kg) broccoli leaves powder. All the manufactured diets were stored for 30 days under laboratory conditions to determine the effect of adding broccoli powder as an antioxidant in diets synthesized in the laboratory. The fish were fed twice a day to the point of satiety, and the environmental standards taken from aquarium water were within the suitable levels for the growth of common carp fish. and the values of environmental factors during the experiment period 25 ° C, pH 8.5 and the saline concentration 0.85 as well as dissolved oxygen 9.3 mg / L the effectiveness of broccoli powder used as an antioxidant was estimated by measuring the value of thaobarburture acid (TBA) for the fourth diets A, B, C, D, respectively، The results of the TBA test for the fourth diets showed significant differences ($p < 0.05$) and the treatment D containing 15% broccoli powder.

Significant differences were also found in growth and food conversion rate as well as survival rate ($p < 0.05$). The best growth of fish fed on diet C that was added with 10% broccoli leaves, and food conversion rate, The highest protein-to-energy ratio P: E was in treatment B and the lowest P: E ratio was in treatment D. the treatment C gave the highest survival rate reaching. The lowest survival rate was in the control treatment A .

المقدمة

ان منظومة الاستزراع السمكي تعتمد على شقين اساسيين هما التغذية الجيدة وتطوير نظم الاستزراع وطالما ان التغذية المقصود منها هو تقديم الاعلاف ذات المردود الاقتصادي في انتاج الاسماك لذلك تختلف المواد العلفيه التي تدخل في العليقة السمكية بأختلاف المواد الخام المتوفره في كل بلد من البلدان وعلى ان تحقق الناحية الاقتصاديه بسعر الكلفة الانتاجيه للكيلو غرام الواحد من لحم السمك (4).

وبشكل عام هناك فئتين أساسيتين من المواد المضادة للاكسدة، وهي الاصطناعية والطبيعية، ومضادات الأكسدة الاصطناعية هي مركبات مع هياكل الفينولية بدرجات مختلفة من استبدال الألكيل ، في حين أن الموادالمضادة للاكسدة الطبيعية يمكن تكون المركبات الفينولية (توكوفيرولز، الفلافونويدات، والأحماض الفينولية)، مركبات النيتروجين (قلويدات، الكلوروفيلا، الأحماض الأمينية ، والأمينات)، أوالكاروتينات وكذلك حامض الأسكوربيك (17).

واشار (1) على ضرورة الاضافات الغذائية ومن ضمنها المواد الرابطة ومضادات الاكسدة حيث وضح بأن اكسدة الدهون الموجودة في الاعلاف او موادها يمكن ان تتسبب في تكوين نواتج الاكسدة (Prooxidative) السامه للاسماك خاصة في حالة نقص تركيز فيتامين (E) او السلينيوم وللمحافظة على العناصر الغذائية الخاصه للاكسدة ومنع تكوين المركبات السامه يجب اضافة بعض مركبات الاكسده الصناعية مثل (Butylated hydrox anisole)،(BHA) ، (Butylated hydroxyl toluene) (BHT) وبمستويات 0.02% حسب USFDA (هيئة الغذاء والدواء الامريكية) من محتوى الدهن للمادتين BHT ، BHA و150/ملغم/كغم من الغذاء للايزوثايوسين isothiocyanate وهذه المضادات للاكسدة يجب ان تكون فعاله في حفظ الدهون النباتية والحيوانية والفيتامينات وغيرها ضد الاكسدة ، كما يجب ان تكون غير سامه للانسان والحيوان ومؤثرة واقتصادية .

عند خزن العلائق وحتى في الظروف الاعتيادية تتعرض الى مشاكل وتحدث تغيرات في الطعم والرائحة ويحدث فقدان في القيمة الغذائية للعليقة حيث تتأثر الفيتامينات فضلا عن التزنخ في الزيوت وخاصة تلك الاغذية الحاوية على نسبة عاليه من الدهون وعند الظروف السيئة تتعرض هذه الاغذية الى الفساد الميكروبي والذي يسبب الامراض التي قد تؤدي الى نفوق الاسماك ويحدث ذلك عند خزن الغذاء بمدد طويلة (3,10,34) .وقد اضيفت في الاونة الاخيرة مضادات اكسدة نباتية تعوض عن مركبات الاكسده الصناعية فقد اوضح (31) بان البروكلي له فعاليه كمضاد للاكسدة ويحتوي على الفينولات وحامض الاسكوربيك والكاروتينات.

كما ذكروا (22) بان اوراق البروكلي هو احد المواد الرئيسية لمضادات الاكسدة والفيتامينات والكلوكوز و المعادن، وأوضح (41) بأن اوراق البروكلي يحتوي على الكبريتات والفيتامينات E,C,k ويحتوي على معادن الحديد والزنك والسلينيوم والفينولات المتعدده .

وقد وجد كل من (7,38 ,39) بأن القيمه الغذائيه لمسحوق أوراق البروكلي تتمثل بأحتواءه على 28 كيلوسعره ويحتوي 3غم من البروتين و48 غم من الكالسيوم و10.88غم من الحديد ويحتوي على فيتامين A IU 1600 و 93.2 بينما بين (25) بأن مسحوق اوراق البروكلي خلال التحليل الكيميائي لها (غم / 100غم) وجد أنها تحتوي على 1.2±0.19 رطوبه و 13±0.18 بروتين خام و 6.3±0.17 دهن خام و± 12.6

0.22 الياف خام و 0.13 ± 2.1 رماد و 64.8 كاربوهيدرات أما السعرات الحراريه Kcal كيلو سعره فهي 367.9 .

يهدف البحث بيان تأثير اضافة مسحوق اوراق البروكلي لعلائق صغار اسماك الكارب الشائع *C. carpio* كمضاف غذائي مضاد للاكسدة في تجربه تغذويه .

مواد وطرائق العمل

استعمل في التجربه 60 من صغار سمكة الكارب الشائع *C. carpio* التي استحصلت من محمية بابل الواقعه في المسيب بمعدل وزن تتراوح 22± 0.14 غم وبأطوال 11 ± 0.65 سم وزعت عشوائيا على 12 حوض ضمن اربعة معاملات غذائية هي A,B,C,D وبثلاث مكررات لكل منهما ووضعت في الاحواض البلاستيكيه المصممه وفق نظام شبه مغلق و تم شراء المواد الخام (كسبة فول الصويا،طحين حنطة،ذرة صفراء، شعير، بروتين حيواني) من الاسواق المحلية في كربلاء .

تحضير مسحوق اوراق البروكلي

تم جمع 10 كغم من اوراق نبات البروكلي من داخل كلية الزراعة ونشرت على صفيحة معدنية ثم جففت في فرن حراري على درجة 50–60 درجة مئوية ولمدة 24 ساعة ثم عزلت الاوراق عن السيقان لتقليل الالياف في المسحوق وطحنت بواسطة الطاحونة وتم الحصول على كيلوغرام من المسحوق.

تحضير العلائق

ستعمل في توليف العلائق المواد العلفية التجارية والتقليدية (كسبة فول الصويا ، الذرة الصفراء، طحين الحنطة ، بروتين حيواني ، شعير) حسب ماجاء في(27) واستخدم مسحوق اوراق البروكلي حسب (22) وحسبت التراكيب الكيميائية في الجدول (1,2) وحسب ماجاء به (2,4) .

جدول 1: التركيب الكيميائي للمكونات الغذائية ونسبها في كل عليقة

المواد العلفية المستخدمة	غم من المواد العلفيه/ كغم في العلائق				%				
	A	B	C	D	رطوبه	بروتين	دهن	كربوهيدرات	رماد
مسحوق كسبة فول الصويا	250	250	250	200	7.5	44	1	36	6.5
طحين حنطة	125	100	75	100	12	11	1.28	69.5	0.44
مسحوق ذرة صفراء	125	100	75	75	11	9	2.62	71.5	2.3
مسحوق شعير	100	100	100	75	11	9	1.82	70	3.4
مسحوق اسماك	330	330	330	330	7.59	50	10.5	6	17
زيت	50	50	50	50					
مسحوق اوراق بروكلي	0	50	100	150	1.2	13	6.3	77	2.1
فيتامينات ومعادن	20	20	20	20					

جدول 2: التركيب الكيميائي المحسوب % للعلائق الاربعة A,B,C,D

المكونات	العلائق			
	A	B	C	D
الرطوبة%	8.104	7.585	7.07	6.83
البروتين%	30.9	31.05	31.5	29.025
الدهن%	9.397	9.615	9.832	10.08
*الكاربوهيدرات (بالتحليل الاجمالي)	40.649	41.181	40.728	43.406
الرماد%	10.95	10.57	10.87	10.684
**الطاقة الكلية(كيلوسعره/100غم)	422.17	427.07	429.70	429.33
P:E نسبة البروتين:الطاقة	73.22	72.70	73.30	67.60

*تمثل الكاربوهيدرات الذائبة والالياف

**الطاقة الكلية(كيلوسعره/100غم)= البروتين×5.5+الدهن× 9.1 + الكربوهيدرات × 4.1

سحقت المواد جميعا وطحنت جيدا بواسطة طاحونة كهربائية وبالنسب المحددة لكل عليقة مع اضافة 150غم و100غم و 50غم من مسحوق اوراق البروكلي لكل من B,C,D, على التوالي ثم خلطت جميعا

ومررت عبر منخل حجم 0.2 ملم اما العليقه A فكانت خالية من مسحوق البروكلي واعتبرت عليقة مقارنة Control. تم تحضير ماء ساخن لكل عليقة بنسبة 400 مللتر من وزن كل عليقة ماء لكل 1كغم من الخليط المتجانس من المواد الخام ثم قلبت للحصول على قوام متماسك ومتجانس ورطب مع مرعاة رفع درجة حرارة الخليط ما بين90 – 100 وذلك بوضع القدر الصغير في قدر ضغط اخر اكبر مسيطر على درجة حرارته ولمدة 15 دقيقة وذلك لضمان جلتنة المكونات النشوية وللحصول على القوام المتماسك وحسب القواعد الموضوعة من قبل (23) , ثم اضيف للعليقة كاربونات الكالسيوم وخليط الفيتامينات والمعادن بنسبة2% (29) ، ثم عجنت العلائق الاربعة جيداً كلا على حدا لكي تتجانس ، واستخدمت ماكنة فرم اللحم المنزليه بقطر ثقوب 2 ملم في عملية بثق العليقة وبعد ذلك جمعت على صفيحة معدنية وتم تقطيعها بطول 3 ملم بواسطة سكين ثم جففت بواسطة الفرن الكهربائي وبدرجة 105^0مئوية لمدة 45 دقيقة .

بتأريخ 2016/1/20 تم خزن العلائق الاربعة في ظروف المختبر وعُلّمت وحفظت في اكياس نايلون محكمة الغلق وبعيدة عن الضوء لحين الاستخدام في التجربة. أقلمت الاسماك قبل ثلاثة ايام من بدأ التجربه واستبعدت الاسماك المجهده ، ثم غطست في حاويه تحتوي على برمنكنات البوتاسيوم بتركيز 1 جزء بالمليون ولمدة 30 ثانية (19) وذلك للتخلص من الفطريات والطفيليات ان وجدت .

بتأريخ 2016/2/21 بدأت التجربه ووزعت العلائق المعلّمه و المخزنه لمدة شهر قرب الاحواض البلاستيكية المهيئه للتربيه ووزعت الاسماك عشوائيا بكل حوض خمس سمكات، وحسبت نسبة الغذاء المقدم للاسماك 5 % من وزن الاسماك وغذيت يوميا بواقع مرتين يوميا لحد الاشباع ، اخذت القياسات اسبوعيا اذ شملت كل من الغذاء الجاف المقدم للاسماك (غم) الاطوال (سم) باستخدام مسطرة قياس والاوزان (غم) باستخدام ميزان الكتروني صيني المنشأ وحسبت نسبة البقاء حسب المعادلة :-

$$\text{معدل التحويل الغذائي} = \frac{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول (غم)}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للاسماك (غم)}}$$

$$\text{نسبة البقاء \%} = \frac{\text{عدد الاسماك عند نهاية التجربة}}{\text{عددالاسماك عند بداية التجربة}} \times 100$$

وقيست بعض العوامل البيئية لماء الاحواض اذ شملت كل من تركيز الاوكسجين الذائب (ملغم/لتر) بواسطة جهاز والتركيز الملحي (غم/لتر)بواسطة جهاز ودرجة الحرارة والاس الهيدروجيني pH وذلك باستخدام اجهزة قياس العوامل البيئية (tester Hanna instruments) pH meter صيني المنشأ ، terminal (Inolab) Oxymeter الماني المنشأ، (TDS and EC meter) Salinity–meter صيني المنشأ، Thermometer صيني المنشأ .

التحليل الكيميائي الفعلي للعلائق

1- تقدير البروتين

قدر بروتين العليقه بطريقة Semi_micro_kjeldahl وحسب الطريقة التي اجراها (12).

2- تقدير الدهن والرطوبة

قدرت النسبه المئويه للدهن والرطوبة وفقآ لما ورد في(6).

3- تقدير الرماد

قدر الرماد حسب طريقة (12) .

4- تقدير الكربو هيدرات الكليه(الياف + ذائبه) NFE

قدرت الكربوهيدرات بأ ستخدام المعادله

كربوهيدرات %= 100 – [%رطوبه +%بروتين +%دهن +%رماد] حسب (28)

5 – حساب الطاقه

حسبت الطاقه لكل انواع العلائق وذلك بضرب البروتين والدهن والكربوهيدرات بالقيم ,5.5, 9.1 ، 3.9 على التوالي وجمعت مع بعضها وعبر عنها كيلو سعره / 100غم حسب ماذكر (27)

6 – تقدير TBA حامض الثايوبار بتيورك

يتم تقدير الحامض حسب ماجاء به (41، 12) وتقاس الامتصاصية بجهاز المطياف الضوئي على طول موجي مقداره 538 نانومتر وعلى اساس (ملغم مالون الدهايد/كغم) TBA = A ×7.8 حيث A تمثل قيمة الامتصاصية و 7.8 تمثل معامل التحويل او ميل المنحني .

وحللت النتائج احصائيا حسب البرنامج الاحصائي Genstat وحسب التصميم العشوائي الكامل C.R.D

النتائج والمناقشة

قيست العوامل البيئيه لماء أحواض الاسماك خلال التجربة الغذائية كما مبين في الجدول (3) وقد تراوحت درجة الحرارة بين 12 – 24.3 م^0 وتراوحت معدلات تركيز الأوكسجين الذائب بين5.30 – 6.80 ملغم /لتر وبلغت قيم الأس الهيدروجيني لماء الأحواض بين 7.2 – 8.57 وتراوحت الملوحة بين0.5 – 0.85 ‰ حيث ارتفعت تدريجيا في اواخر الايام فبلغت 0.85 ‰PPT ، ان التغير في قيم العوامل البيئية خلال فترة التجربة التغذوية كان سببه بداية عكورة الماء في الايام الاخيرة من التجربة كون نظام التربية كان نظام شبه مغلق فقد بين (30) انه عندما يحتوي حوض السمك على حمل بيولوجى كبير يختفى الاوكسجين الذائب و تكثر افرازات الاسماك التي تلوث المياه بسرعة مما يجعلها بيئة غير صالحة للحياة والنمو و لتجنب ذلك يجب ان نضمن امداد الحوض باستمرار بالمياه الصالحة و المحملة بالاوكسجين اللازم او تقلل الحمل البيولوجي بزيادة فلترة الماء ميكانيكيا وبيولوجيا كما ان فترة التجربه كانت في ظروف متغيره من ناحية درجة الحراره وأن سمكة

الكارب تتحمل درجة pH 10.7 وتعيش في مياه تميل الى القلويه 6.7 – 8.6 ويتحمل الكارب 6 ملغم/ لتر من كبريتيد الهيدروجين في الانظمه المغلقه كما ان التغير في العوامل البيئية خلال فترة التجربة التغذويه قد حصل في التجربه التي اجراها (14) عند استخدامه مستخلص ثوم في علائقه الصناعيه لتغذية اسماك الكارب الشائع لمعرفة تأثيرها كمضاد اكسده ومضاد ميكروبي .

جدول3: العوامل البيئية خلال فترة التجربة التغذوية

المده (يوم) / العوامل البيئيه	**15**	30	45	60
درجة الحرارة م^0	15–12	19 –16	23– 20	25 –24
O2 مذاب (ملغم /لتر)	9.3 – 8.2	7.9 –7.5	7.2 – 6.5	6.3 –5.9
الملوحة PPT	0.53– 0.5	0.62 – 0.54	0.73 – 0.63	0.85 – 0.74
الاس الهيدروجيني	8.5 – 8.2	8.3 – 7.9	7.8 – 7.3	7.2 –

يتضح من خلال جدول (4) ان عليقة السيطره قبل الخزن كانت محتويه على قيم من البروتين والدهن والكربوهيدرات والطاقه ونسبة P:E بصوره متوازنة وذلك يفسر تكامل العليقة حيث ذكر(33) بأن العلائق المتكاملة هي تلك المحتوية على نسب من البروتين والدهن وتكون متناسبه كي لاتتجه عمليات التمثيل الغذائي بأتجاه البروتين لانتاج الطاقة بدلا من استخدامها في النمو والبناء .

جدول 4: التحليل الكيميائي لعليقة السيطره ومسحوق اوراق البروكلي قبل الخزن

الماده	التركيب الكيميائي %						
	البروتين	الدهن	الكربوهيدرات	الرطوبه	الرماد	الطاقة	P:E
عليقة السيطره A	29.8	8.9	43.1	8.6	10.2	404.98	%73
مسحوق اوراق البروكلي	10.98	5.44	69.2	4.4	3.8	393.614	

نلاحظ في جدول (5) انخفاض نسبة كل من الرطوبة والبروتين والدهن والرماد والطاقة على التوالي خلال فترة الخزن البالغة مدة شهر للعليقة A وكان اعلى انخفاض للدهن قد سجل في العليقة A واعلى انخفاض للطاقة سجل للعليقة A حيث اشار (24) الى بداية فقد العليقة خواصها منذ بثقها خلال التصنيع حيث انها تفقد من 40 %– 60 % من حامض الاسكوربيك ومنذ بداية الخزن تكون الفيتامينات حساسه جدا مثل الرايبوفلافين والبيروكسين والثيامين وكذلك فيتامين A و E وD ، كما ذكر (26) ان اول تآثير ظاهري لاكسدة الدهون في الاغذية هو تطور الرائحة والنكهة غير المرغوبة ، وفي اغلب الاحيان تكون هذه النواتج عباره عن مركبات كربونيلية قصيرة السلسلة ويمكن استخدام مضادات الاكسده الصناعية BHT او BHA لتأخير التآكسد ولكن

بنسب منخفظه لتلافي تسمم العليقه وان الرائحه والنكهه غير المرغوبه هي عباره عن الدهايدات من نواتج الاكسده والتلف البكتيري وذلك هو سبب الانخفاض في نسب الدهن والبروتين كما هو واضح في جدول (5) . وذلك يوضح تدهور عليقة السيطرة خلال فترة الخزن بسبب عدم اضافة تلك المواد الصناعيه للعليقة حيث اوضح (9,16) بأن الخزن يفقد العليقة طزاجتها وتتعرض المواد الغذائية التي تحتويها الى التلف والفساد وذلك امرا حتميا . وقد تأثرت العلائق في بقية المعاملات في تجربة (13) التي لم يضيف اليها مستخلص ثوم كمضاد اكسده ومضاد بكتيري وبنسب متفاوتة حين غذى اسماك التجربة بتلك العلائق. بينما نجد ان في العلائق المضافة اليها نسب من مساحيق اوراق البروكلي قد تأخر التأكسد بسبب فعاليته العالية كمضاد اكسده حيث اكد(17,21,22,25) بأن اوراق البروكلي مضاد اكسدة جيد وهو منخفض جدا في الدهون المشبعة، وهو مصدر ممتاز من البروتين وفيتامين A وفيتامين B2 الريبوفلافين وفيتامين B6 والفوليت وفيتامين C والفوسفور والبوتاسيوم والمنغنيز ، وهو مصدر جيد لفيتامين B1 الثيامين، وفيتامين B3 النياسين، وفيتامين B5 حامض البانتوثنيك والكالسيوم والحديد والسيلينيوم. وان ذلك يفسر نشاط اسماك المعاملات الاخرى B,C,D .

جدول 5: التركيب الكيميائي الفعلي للعلائق الاربعة A,B,C,D بعد خزنها 30 يوما في ظروف المختبر

المكونات	العلائق			
	A	B	C	D
الرطوبة	7.15	6.88	6.33	6.21
البروتين	26.47	29.67	29.36	27.34
الدهن	5.12	7.22	7.98	8.20
الكربوهيدرات	48.0 5	45.10	44.84	46.30
الرماد	13.21	11.13	11.49	11.95
*الطاقة	379.572	404.777	408.974	405.56
P:E	69.73	73.29	71.79	67.41

* الطاقه = البروتين ×5.5 + الدهن × 9.1 + الكربوهيدرات × 3.9 (باعتبار الكربوهيدرات بدون الياف)

جدول6: دلائل نمو اصبعيات الكارب الشائع المغذاة على علائق تجريبية أحتوت على مسحوق اوراق البروكلي

العلائق	نسبة البروكلي %	الطول بداية التجربة (سم)	الطول نهاية التجربة (سم)	الوزن بداية التجربة (غم)	الوزن نهاية التجربة (غم)	الزيادة الوزنية (غم)	معدل التحويل الغذائي خلال60 يوم	نسبة البقاء %
A	------	11.93	b 13.57	23.03	d 56.30	d 33.60	a 2.670	c 60%
B	%5	11.20	a 15.20	22.20	b 82.70	b 60.50	c 1.487	b 85%
C	%10	11.80	a 15.57	21.60	a 90.30	a 68.70	d 1.323	a 94%
D	%15	11.70	a 15.17	21.73	c 80.50	c 58.70	b 1.530	87. 3% ab
L.S.D		ns	2.346	ns	2.134	2.335	0.0751	8.01

*الحروف المختلفة تدل على فروق معنوية($p<0.05$) بين المعاملات خلال فترة التجربة التغذوية

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($p<0.05$) مابين قيم معدلات الاطوال والاوزان ونسب البقاء خلال فترة التجربة البالغة مدة شهرين (جدول6) حيث سجل اعلى معدل طول للاسماك المغذاة على العليقة C التي اضيف اليها نسبة 10% (غم /كغم) مسحوق اوراق بروكلي مقارنة بعليقة المقارنة A الخالية من مسحوق اوراق بروكلي حيث بلغ 15.57 سم كذلك سجلت اعلى معدلات وزن فبلغت 90.30 غم وسجل ايضا افضل معدل تحويل غذائي فبلغ1.323 واعلى نسب بقاء فبلغ 94% وتلتها العليقة D ثم العليقة B بالقيم بينما اخفقت عليقة المقارنة A وانخفضت قيم الاطوال والاوزان ومعدل التحويل الغذائي ونسب البقاء على التوالي حيث بلغت 13.57 سم و56.30 غم و 2.670 و 60% على التوالي حيث اوضح (21 ،40) بأن البروكلي جنبا الى جنب مع العديد من الخضروات الشائعة الاخرى مثل القرنابيط واللفت ينتمون الى عائلة Brassicaceae التي لديها امكانيات عالية لتعزيز الصحة كونها غنية بالفيتامينات والمعادن والالياف والمستقبلات الثانوية النشطة بيولوجيا، كما ذكر(8,13) ان في هذه العائلة النباتية Brassicaceae فئه من الايض الثانوية المصنعة حصرا من قبل هذه العائلة وعلى وجه الخصوص منتجات التحلل المائي Isothiocyanates لقدرتها على تحفيز وتنشيط الانزيمات المضادة للسرطان وهي تحتوي على مستويات عالية من المركبات الفينولية .

جدول7: TBA عند بداية التجربة وبعد شهر من الخزن

العلائق	بعد تصنيع العليقة	بعد شهر من الخزن
A	1.83	9.24
B	1.62	3.25
C	1.64	2.13
D	1.41	1.56
L.S.D	0.01883	0.01883

تتأثر الأغذية المحتوية على الدهون والزيوت بوجود الأوكسجين كما تتأثر الفيتامينات ويعد الحديد والنحاس من المعادن المحفزة والمساعدة على الأكسدة . وتعرف الأكسدة الذاتية للدهون بأنها الأكسدة التلقائية التي تحصل للمكونات الدهنية عند تماسها مع الأوكسجين الجزيئي، والتي تنتهي بحصول نكهة غيرمرغوبة يطلق عليها بالتزنخ Rancidity ومن أكثر المكونات الدهنية تعرضاً للأكسدة الذاتية هي الأحماض الدهنية غير المشبعة لاسيماً تلك الأحماض التي تحتوي على أكثر من آصرة مزدوجة (11)

ومن خلال جدول (7,5) يتبين حصول التزنخ في العليقة A خلال فترة الخزن حيث ان نسبة الدهن في العليقة اثناء تصنيعها كانت 8.9 والرطوبة 8.6على التوالي وانخفضت بعد الخزن الى 5.12 ، 7.15 على التوالي وذلك دليل الاكسدة خلال الخزن فقد اوضح (35) بأن النشاط المائي وهو مفهوم يستخدم بكثرة في مجال علم الغذاء، إذ أن المواد ذات القيم المرتفعة من النشاط المائي تميل لأن تشكل بيئة مناسبة للمتعضيات الحية الميكروبية ، حيث أن البكتريا تتطلب عادة على الأقل 0.91 والفطريات على الأقل 0.7 وهواحد المقاييس المهمة في استقرار العلائق وهو مع الدهن يشارك في ردود الافعال الحيوية والفيزياوية للعلائق المصنعة كما ذكر(41) ان حامض الثايوباربتيورك له مستوى عالي الصله مع مواد الكربونيل ولاسيما بالمالون الديهايد منتج الاكسده الثانوي للحوامض الدهنيه.

واظهرت نتائج فحص TBA لجميع العلائق المخزنة تفوق العليقة D على العلائق A,B,C حيث بلغت 1.56 (ملغم مالون الدهايد/كغم) بعد ان كانت 1.41 (ملغم مالون الدهايد/كغم) قبل الخزن كما أظهرت النتائج في جدول(7) وجود فروق معنوية ($p<0.05$) قبل الخزن وبعد الخزن فكانت اقل قيمة ل TBA حصلت في العليقة D وتليها العليقة C وتليها العليقة B ثم العليقة A فقد اشار (9) بأن العلائق السمكية تحتوي نسب عالية من الدهون وتميل الى التكسر خلال الخزن فتسبب زيادة في الحوامض غير المشبعة التي تسبب التزنخ عند اكسدتها و نلاحظ ايضا تفوق العليقة C حيث بلغت قيمة الطاقة فيها بعد الخزن 417.942 بينما بلغت في العليقة D 414.82 وكانت قيمة TBA في العليقة D 1.56 (ملغم مالون الدهايد/كغم) المضاف اليها 15% (غم/كغم) مسحوق اوراق بروكلي وكانت اقل من قيمة TBA في العليقة C المضاف اليها 10%

(غم/كغم)مسحوق اوراق بروكلي التي بلغت 2.13 (ملغم مالون الدهايد/كغم) ، ويشير رقم TBA الى تفاعل TBA مع الالديهايدات والكيتونات الناتجه من عملية التأكسد النهائيه للبيروكسيدات والتي تعطي لونا احمرا لتكوّن ثايواسيتيل ويزداد هذا اللون مع زيادة التأكسد (41) ، لذا فأن مسحوق اوراق البروكلي عمل على تأخير الاكسده فقد اوضح (31) بان البروكلي له فعاليه كمضاد للاكسدة ويحتوي على الفينولات وحامض الاسكوربيك والكاروتينات وان اوراق البروكلي تحتوي على فيتامينC ومجموعة الفينول و مضادات اكسدة اعلى من الثمرة كما يحتوي على Flavonoid وعلى السكريات. وذلك يعني انه كلما ازدادت الاضافة من مسحوق اوراق البروكلي الى العليقة المصنعة تقل قيمة TBA أي تقل الاكسدة لكن ذلك سيؤدي الى نقصان في القيمة الغذائية للعليقة فتقل الطاقة E وتقل نسبة البروتين الى الطاقة P:E وتزداد نسبة الكربوهيدرات والرماد . ذكرت (37). بأن هناك العديد من اوراق الخضار الغنيه بالمغذيات الدقيقه وعادة مايتم التخلص منها او لاتستخدم للاستهلاك البشري كما اضاف (15,36) ان تأثيرات هذه الاغذية على الحيوانات من المسلّم به دراستها ومعرفة جوانبها الايجابية ، واوراق البروكلي واحده من تلك الخضار و استخدامها في العلائق السمكيه يوفر جدوى اقتصاديه اضافه لاهميتها الغذائيه المهمه .

المصادر

1- **Abdul Hakim, N. F., (2009)** Feeding Fish, science and application / Faculty of Agriculture / Al-Azhar University.

2- **Ahmed, T. E. and Salman, N. A. (1982)** Food and feed the fish. Basra University, Directorate of Mosul University Press .386 p.

3- **AL-Aswad, M. B. (2000)** Science and technology of meat. Third Edition, for Baker Book House for printing and publishing, the University of Mosul. 466 p.

4- **AL-gundy, M. O. (2013)** the use of hydroponics technology and its application in, the official site for Fish Resources Development, Journal of feed and Fish, No. 25 .

5- **AL-Khawaja, A. K; Abdul Ahad, S.; Asadi, R. F.; Saleh, M. K.and Abuna, H. S. Y. (1971)** Chemical analysis and nutritional value of the feed material Iraqi. Bulletin 8, Division of publication and printing, the Ministry of Agriculture 39 p.

6- **AOAC (Association of Official Analyticl Chemists) . (1984)** Official methods of analysis.14th ed.,Washington,DC,USA.

7- **AOAC (Association of Official Analyticl Chemists) . (1990)** Official methods of analysis 14th ed. Association of official Analyticzal Chemist, Washington, DC.

8- **Bhandari, S.; Jo, J.; Lee, J. (2015)** Comparison of Glucosinolate Profiles in Different Tissues of Nine Brassica Crops. *Molecules, 20*, 15827–15841.

9- **Chow,K,W,(1980)** Storage problems of feedstuffs. *ln* : Fish feed technology. Chow,K.W . (ed.) , Aquaculture Development and Coordination Programme ADCP / REP / 80 / 11,UNDP / FAO, Rome,pp:261-224.

10- **Craaig ,S, and Helfrich , L ,(2002)**Understanding fish nutrition , feeds and feeding Virginia Cooperation Extention Viginia State Univers ity,Department.

11- **Dalali, B.and AL-Rukapi, K. (1988)** Food Chemistry. Baker Book House for Printing and Publishing, University of Mosul.

12- **Egan,H.;Kirk,R.S.and Sawyer,R.(1988)**Persons chemical analysis of foods.8th ed. Longman Scientific and Technical, The bathress,UK,591p.

13- **Fahey, J.W.; Zhang, Y.; Talalay, P. (1997)** Broccoli sprouts: An exceptionally rich source of inducers of enzymes that protect against chemical carcinogens. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* , *94*, 10367–10372.

14- **Farner,K. W. M., Bader, S.Q., AL-hasson, A.Shehab (2014)** The Effect of Garlic Extract on Microbial Growth inArtificial Diets and it's Relation with the Vitality *of Cyprinus carpio* L. Juveniles, / Basra Research Magazine Issue 40 Part 2 / Basra University/Marine Science Center aquaculture and marine fisheries department.

15- **Finley, J.W. (2005)** Proposed criteria for assessing the efficacy of cancer reduction by plant foods enriched in carotenoids, glucosinolates, polyphenols andselenocompounds. *Ann. Bot.* , *95*, 1075–1096.

16- **Frazier , Westhoff,D.C. (1988)** Foodmicrobiology 4th Book company. New. York.

17- **Hall, C. A.; Cuppett, S. L. (1997)** Structure-activities of natural antioxidants. In *Antioxidant Methodology In Vivo and InVitro Concepts*; Aruoma, O. I.,Cuppett, S. L., Eds.; AOCS Press: Champaign, IL,; pp 2-29.

18- **Hanlon, P.R.; Barnes, D.M.(2011)** Phytochemical Composition and Biological Activity of 8 Varieties of Radish (*Raphanus sativus* L.) Sprouts and Mature Taproots. *J. Food Sci.* , *76*, C185–C192.

19- **Herwing,N.Garibaldi,L.and Walke,R.E.(1979)**Drugs and chemicals used in the treatment of fish disease .In:Handbook of fish diseas es ,Charless ,C.T.(ed.)Illiois . 272p

20- **Information related to Broccoli,leaves,raw,(2016)** WW.traditionaloven.com

21- **Jahangir, M.; Kim, H.K.; Choi, Y.H.; Verpoorte, R. (2009)** Health-affecting compounds in *Brassicaceae*. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* , *8*, 31–43.

22- **lniaghe o.m., malomo s.o. and adebadyo j.o. (2009)** Proximate compositionand phytochemical Constituents of leaves of some acalypha species ,Pakistan jornal of nutrition 8(3):256-258.

23- **Lovell , T. (1989)** Nutrition and feeding of fish . Auburn University ,Van Nostrand Reinhold , New York , 260 p.

24- **Lovell, R. T. , and C. Lim. (1978)** Vitamin C in pond diets for channel catfish. Trans. Am. Fish. Soc. 107:321-325 **.**

25- **Madhu and Anita K., (2014)** Proximate composition, available carbohydrates, dietary fibre and anti-nutritional factors of Broccoli (*Brassica oleracea* L var. *Italica* plenck) leaf and floret powder. *Biosci. Disc.*, 5(1):45-49.

26- **Moreno-Herrero F,Moreno-Herrero F, Herrero P, Colchero J, Baro Am, Moreno F. (1999)** Analysis by atomic force microscopy of Med8 binding to cis-acting regulatory elements of the SUC2 and HXK2 genes of saccharomyces cerevisiae. *FEBS Lett* 459(3):427-32.

27- **NEW, M.B.(1987)** Feed and feeding of fish and shrimp. FAO Report. No.Rome.275p.

28- **Pearson .(1971)**The chemical analysis of foods . 6th ed.,chemical publishedcompany. Inc .New York ,604p .

29- **Przybyl,A.Mazurkiewicz,J.Wudarezak,B.,Molinska-Clura , M , andMolinki , K . (2006)** Ausability trail of erythrocyte meal in feeding Juveniles of common carp , *Cyprinus carpio L.*, Acta.Ichthyologica et.Piscatoria 36(1):57-63.

30- **Radwan Ismaiyl , (2014)** Condenser system closed in fish farming, information.GAFRD@gmail.com www.GAFRD.org.

31- **Shiva Ram , Bhandari and Jung – HO Kwake , (2015)** Chemical Compositionand Antioxidant Activity indifferent Tissues of Brassica Vegetables , Article in J. molecules,www.mdpi.com/Jornal/mdecules.

32- **Simonetta F. , Fausta N. , Giulia R. , Chiara M. , Carlotta R. , Kajetan T. , Fulvio M. , Mirella N. , Mariateresa M. , Anna M. G. , Elisabetta M. , Cristina S. , Yula S. , Giorgio M. and Simona B. (2016)** Nutraceutical Improvement Increases the Protective Activity of Broccoli Sprout Juice in a Human Intestinal Cell Model of Gut Inflammation, *Pharmaceuticals* , Article 9(3), 48; doi:10.3390/ph9030048.

33- **Steffens, W. (1996)** Protein sparing effect and nutritive significance of lipid supplementation in carp diets. Arch Tierenahr , 49 (1):8-93.

34- **Tacon , A.G.J. (1994)**Feed ingredients for carnivorous fish species.Alternatives to fish meal and other fishery resources,FAO,Fisheries Circular No.881,FAO,Rome,Italy,35p.

35- **Timmons ,B.(2006)** Water activity and pet food stability . Article, Feed Technology Update, 1(9): 1-30 .

36- **Traka, M.H.; Mithen, R.F. (2011)** Plant science and human nutrition: Challenges in assessing health-promoting properties of phytochemicals. *Plant Cell* , *23*, 2483–2497.

37- **US Department of Agriculture.(2008)** USDA national nutrient database for standard reference. Release 21. Nutrient Data Laboratory, Agricultural Re-

search Service. Available online at: http://www.nal.usda.gov/ fnic/foodcomp/search/. Accessed 15 June 2007.

38- **USDA, (2011)** Nutritive value of broccoli leaves (cited fromhttp :// nutritionda-ta.self.com/facts/vegetables-and - vegetables - products/broccoli/leaves).

39- **USDA,(2016)** National Nutrient Database for StandardReference, The National Agricultural Library, Basic Report 11739, Broccoli, leaves, raw.

40- **Vasanthi HR, Mukherjee S and Das DK .(2009)** Potential Healt Benefits of Broccoli- A Chemico-BiologicalOverview. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry* 9:749-759.

41- **Wirtte, V. C.; Krause, G.F. ; Biley,G. F. (1970)** A new extraction method for determining 2- thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci*. 59, 582-585.