دراسة تأثير أنواع مختلفة من البروبايتك على معدلات نمو صغار اسماك الكارب الشائع (*Cyprinus Carpio* L.)

حامد مصطفى حامد الفياض* وسعيد عبد السادة الشاوي**

*وزارة الزراعة

**كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير أنواع مختلفة من البروبايتك على صغار اسماك الكارب الشائع. *Cyprinus Carpio L* ولتحديد الأفضل منها تأثيراً في الأسماك من حيث معايير النمو (الزيادة الوزنية، والزيادة الوزنية اليومية، ومعدل النمو النوعي، ومعدل النمو النسبي، ومعامل التحويل الغذائي، وكفاءة التحويل الغذائي، ومعامل الهضم الظاهري، ومعامل هضم البروتين) ونسبة البقاء، وزعت100 سمكة على خمس معاملات وبمعدل 10 اسماك للحوض الواحد وبواقع مكررين لكل معاملة وكانت مدة التجربة 50 يوما ونسبة التغذية للأسماك (5%) من وزن الجسم أعطيت بأوقات ثابتة (الساعة 8:30 و00:12 صباحا و00:2 مساء) وكانت أنواع ونسب البروبايتك في العلائق كالآتي: (السيطرة C) العليقة الاعتيادية، (T1) العليقة الاعتيادية + بروبايتك العراق 5غم/ كغم، (T2) العليقة الاعتيادية + برو بغداد 1 غم/ كغم، (T3) العليقة الاعتيادية + الكترولايسز 1.8غم/ كغم، (T4) العليقة الاعتيادية + بولتري ستار مي 0.5 غم/ كغم. تفوقت المعاملة الثالثة معنوياً ($p\leq0.005$) على بقية المعاملات في الزيادة الوزنية الكلية، ومعدل النمو اليومي، ومعامل الهضم الظاهري، ومعامل هضم البروتين. تفوقت المعاملة الثانية والثالثة معنوياً على بقية المعاملات من حيث النمو النوعي، والنمو النسبي، ومعامل التحويل الغذائي، وكفاءة التحويل الغذائي. أما نسبة البقاء فقد تفوقت المعاملة الثالثة والثانية على بقية المعاملات فكانت نسبة البقاء فيها 100% إما معاملات السيطرة (مقارنة) والأولى والرابعة كانت على التوالي 85، 90، 95%.

A Study of Effect of various types of Probiotic the Growth characters of Fingerlings fishcommon carp (*Cyprinus Carpio* L.)

H. M. Hamed* and S. A. Al- Shawee**

***Ministry of Agriculture**

****College of Agriculture\ University of Baghdad**

Abstract

This study was conducted to describe the effect of various types of the Probiotic on Fingerlings fish common carp. *Cyprinus Carpio* L. and to determine the best effect in terms of fish growth parameters (Increase Weight gain, Daily Growth Rate, Specific Growth Rate, Relative Growth Rate, Food Conversion ratio, Food Conversion Efficiency, Apparent Digestibility Coefficient, Apparent Protein Digestibility Coefficient, One handed fish were distributed on five treatments at a rate of 10 Fish per aquarium, and by repeating each treatment. The duration of the experiment was 50 days The fish feed ratios were (5% of body weight given at fixed times (8:30 Am,12:00 Am and 2:00 Pm). The ratios and types of Probiotic in the feed were: (Control) Normal feed pellets, (T1) Normal feed pellets + Iraq Probiotic 5 g/kg, (T2) Normal feed pellets+ Pro Baghdad 1 GM/kg, (T3) Normal feed pellets + alktrolaisz 1.8 g/kg, (T4) Normal feed pellets + poultry star Me 0.5 g/ kg. The third treatment exceed significantly ($P\leq0.05$) over the rest treatments in (increase Weight gain, Daily Growth Rate, Apparent Digestibility Coefficient, Apparent Protein Digestibility Coefficient). The

second and third treatment exceed significantly over the rest treatments in (Specific Growth Rate, Relative Growth Rate, Food Conversion Ratio, Food Conversion Efficiency). Survival rate for the second and the third treatment 100% over the rest treatments, VS of the Control, T1, T4 were (85, 90, 95)% respectively.

المقدمة

يمثل إنتاج المزارع السمكية حاليا أكثر من 45% من الإنتاج الكلي للأسماك ومن المتوقع زيادة هذه النسبة إلى75% في السنوات العشرين القادمة (1)، وهذا انعكاس لزيادة إنتاج الأسماك من مختلف نشاطات تربية الأسماك الذي ارتفعت نسبة مشاركة إنتاج المزارع السمكية فيه الى 60% من مصادر الإنتاج السمكي العالمي (2). ان حاجة الإنسان إلى البروتين وبشكل خاص البروتين الحيواني الأصل دفعته إلى أن يتجه نحو الأسماك، لأن لحومها ذات قيمة غذائية عالية لما تحويه من بروتين ودهون وأملاح معدنية إذ تتراوح نسبة البروتين في لحوم الأسماك بين 20– 90% من الوزن الجاف و18.5% من الوزن الرطب وهي تفوق نسبة البروتين في لحوم الأبقار 16.18% والبيض 13.6% واللبن 3.8%(3). لهذا تطورت وسائل الاستزراع العالمي للأسماك بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة لتصبح ذات أهمية اقتصادية من ضمن القطاعات الزراعية (4) ويتسم هذا القطاع بكونه الأوفر إنتاجاً والأسرع تطوراً في العالم نظراً لإمكانياته في سد المتطلبات التغذوية للمستهلك مما أدى إلى ظهور شركات متخصصة ومعتمدة لتصنيع الأعلاف للحيوانات الزراعية والأسماك. وقد عُززت هذه الفكرة عن طريق استخدام الإضافات الغذائية في علائق الأسماك ومن أهم هذه الإضافات هي استخدام الإحياء المجهرية، والخمائر، والأعفان وتدعى البروبايتيك من خلال تعزيز الأحياء المجهرية المفيدة الموجودة في الفلورا المعوية أو من خلال إضافة أنواع جديدة من الأحياء المجهرية تكن موجودة أصلا في الجهاز الهضمي. أشارت دراسات عدة إلى وجود تأثير إيجابي للمعزز الحيوي وعلى نطاق واسع ضد الأمراض والجراثيم المرضية (5، 6) وقد أدى الانتشار الواسع للمعززات الحيوية إلى معالجة العديد من الأمراض في بداية الثمانينات في القرن الماضي، لذا طلبت وكالة الغذاء والعقاقير الأمريكية Food and Drug Administration (FDA) من الشركات والعاملين في بمجال الأحياء المجهرية قائمة بالبكتريا الصالحة للاستخدام ونظراً لاختلاف نوعية المعززات الحيوية المصنعة والموجودة في الأسواق المحلية من حيث نوع الأحياء المجهرية التي تحتويها، وعددها (تركيزها) وكذلك تحديد المستوى الموصى بإضافته في علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinuscarpio L.* فقد أجريت هذه الدراسة من خلال لمعرفة تأثيرات تلك المعززات في معايير النمو والبقاء وبعض الصفات الدمية لأسماك الدراسة.

المواد وطرائق العمل

استعملت عشرة أحوض زجاجية بإبعاد 50 سم × 40 سم × 50 سم ملئت بـ40 لتر ماء. جهزت الأحواض بمصدر أوكسجين مستمر بوساطة مضخات هواء، يبدل الماء يدويا بوساطة ماصة بلاستيكية ميكانيكية بطريقة السيفون. تم استعمال اصبعيات اسماك الكارب الشائع *Cyprinus Carpio L.* وكان معدل أوزان الأسماك (3.5±0.5)غم. بعد انتهاء مدة الأقلمة (5 يوم وزعت 100 سمكة على خمس معاملات وبمعدل 10 اسماك للحوض الواحد وبواقع مكررين لكل معاملة مع مراعات تقارب الأوزان للأسماك. غذيت الأسماك بنسبة 5% من وزن الجسم الحي الرطب وكانت مدة التجربة 50 يوم ووضع العلف في موضع محدد من الحوض وبواقع ثلاث مرات باليوم، أجريت عملية وزن الأسماك كل 10 أيام وتعديل كمية الغذاء نسبة الى وزن الجسم.

- **العلائق التجريبية:** يوضح الجدول (1) المواد المستخدمة وأنواع البروبايتك وكمياتها في عليقة التجربة بعد طحن المواد العلفية جيداً وغربلتها عدة مرات حتى تتجانس خلطت جيدا وقُسمتْ إلى خمس علائق وأُضيف لها مسحوق المعززات الحيوية المختلفة كُل عليقة حسب التركيز المقترح من هذا المسحوق ما عدا عليقة معاملة السيطرة C إذ خَلتْ من اي معزز الحيوي. أضيف إليها بالتدريج 300 – 350 سم 3 ماء لكل كيلو غرام علف للمعاملات المختلفة بدرجة حرارة الغُرفة. شُكلت خمس علائق بشكل عجين متجانس كل على حده وكُبست بماكنة فرم اللحم يدوية بفتحات 2 ملم لتشكل خيوطاً مختلفة الأطوال جففت بدرجة حرارة الغرفة مع التقليب المستمر لمدة 3 أيام للتخلص من الرطوبة الزائدة وقطعت خيوط العلائق الخاصة بالتجربة إلى قطع صغيرة Pellets ووضعت في أكياس نايلون كُلٌ حسب نسب معاملة المعزز الحيوي وحفظت في درجة حرارة الثلاجة على حرارة 4م^{o} لحين استخدامها في التجربة. ثم صنعت بالتقنية نفسها وأجهزة العليقة للأسماك الصغيرة وكانت نسبة البروتين في العليقة 25%. وكانت نسب الإضافة حسب توصية الشركات المصنعة للمعززات الحيوية والحاوية على الأنواع البكتيرية التالية:

بروبايتك العراق5 غم/ كغم:– *Lactobacillus acidophilus* ×10^{8} ، *Lactobacillus* ×10^{9} *Bacillus subtilis* ×10^{10}، *Sacchromycescerevisias* ×10^{9}.

برو بغداد1غم/كغم :– *LAB* ×10^{9} ، *Sacchromycescerevisias* ×10^{9}، *Bacillus subtilis* ×10^{10}

الكترولايسز1.8غم/كغم :– LAB، *Bacillus*، *Bacillus subtilis*، *Sacchromycescerevisias* وخمائر وأنواع أخرى من البكتريا المفيدة ومواد ترفع المناعة وإنزيمات هاضمة 0.5×cfu/g109

بولتريستارمي 0.5غم/كغم :– *Lactobacillus*. SP، Bifidobacterium. sp وسكريات متعددة التي تتغذى عليها هذه البكتريا.2×10^{11} cfu/kg

جدول (1) النسب المئوية لمكونات العليقة التجريبية لصغار اسماك الكارب الشائع

المكونات العلفية	C	T1	T2	T3	T4
المعزز الحيوي غم/ كغم	صفر غم/ كغم	بروبايتك العراق5 غم/ كغم	برو بغداد 1 غم/ كغم	الكترولايسز 1.8 غم/ كغم	بولتري ستار مي 0.5 غم/ كغم
كسبه فول الصويا	32	32	32	32	32
طحين	5	5	5	5	5
سحالة تمن	12	12	12	12	12
ذره صفراء	26	26	26	26	26
شعير	7	7	7	7	7
بروتين حيواني	13	13	13	13	13
دهن	3	3	3	3	3
فيتامينات ومعادن	1	1	1	1	1
ثاني فوسفات كالسيوم	1	1	1	1	1

التركيب الكميائي لمواد العلف (7)

- **تجربة الهضم:** قيست قابلية الهضم للعناصر الغذائية بالطريقة التي أشار إليها (8) أقلمت الأسماك لمدة ثلاثة أيام قبل الشروع بالتجربة، وأضيف 1% من مادة أوكسيد الكروم Cr_2O_3 إلى علائق التجربة السابقة بوصفها دليل هضم Digestion indicator حيث استمرت تجربة الهضم 15 يوما أعطيت فيها الأسماك العلف وبنسبة التغذي نفسها لمختلف المعاملات ثم نظفت الأحواض من بقايا العلف وجمعت الفضلات حال طرحها من الأسماك قدر الإمكان بواسطة السيفون، ورشحت عبر شبكة هائمات دقيقة ووضعت في أطباق زجاجية وتركت لتجف هوائياً داخل المختبر، خزنت بعدها في الثلاجة بأكياس بلاستيكية محكمة لحين إجراء التحاليل الكيميائية عليها.
- **الصفات المدروسة:**

- الزيادة الوزنية Weight Gain (W.G) الزيادة الوزنية = الوزن النهائي – الوزن الابتدائي (9)
- معدل النمو اليومي Daily Growth Rate (D.G.R): (9)

$$= \frac{\text{الوزن النهائي – الوزن الابتدائي}}{\text{المدة الزمنية للتجربة اوبين الوزنين (يوم)}}$$

- معدل النمو النسبي Relative Growth Rate (RGR):(10)

$$= \frac{\text{الوزن النهائي (غم/ سمكة) – الوزن الابتدائي (غم/ سمكة)}}{\text{الوزن الابتدائي (غم/ سمكة)}} \times 100$$

- معدل النمو النوعي Specific Growth Rate (SGR):(11)

$$= \frac{\text{اللوغاريتم الطبيعي للوزن النهائي – اللوغاريتم الطبيعي للوزن الابتدائي}}{\text{المدة الزمنية بين الوزنين (يوم)}}$$

- معامل التحويل الغذائي Food Conversion Ratio (FCR) (10)

$$= \frac{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك}}$$

- كفاءة التحويل الغذائي Food Conversion Efficiency (FCE): (10)

$$= \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك}}{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول}} \times 100$$

- معامل الهضم الظاهري Apparent Digestibility Coefficient (ADC): (12)

$$= 100 - (100 \times \frac{\text{\% } Cr_2O_3 \text{ في الغذاء}}{\text{\% } Cr_2O_3 \text{ في الفضلات}})$$

- معامل هضم البروتين Apparent Protein Digestibility Coefficient (APDC): (13)

$$= 100 - (\frac{\text{\% } Cr_2O_3 \text{ في الغذاء}}{\text{\% } Cr_2O_3 \text{ في الفضلات}} \times \frac{\text{نسبة البروتين في الفضلات\%}}{\text{نسبة البروتين في الغذاء\%}} \times 100)$$

- نسبة البقاء.

$$= \frac{\text{عدد الأسماك المتبقية}}{\text{عدد الأسماك الكلية}} \times 100$$

- **التحليل الإحصائي للتجارب:** استخدم تصميم تام التعشية Complete Randomize Design (CRD) واختبرت الفروق بين متوسطات المعايير المدروسة على وفق Duncan's multiple range test عند مستوى معنوية ($P>0.05$) (14). كما استخدم تحليل البيانات المدروسة بطريقة التحليل باتجاه واحد باستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز (15).

النتائج والمناقشة

- **الزيادة الوزنية:** يتضح من الجدول (2) تفوق الزيادة الوزنية للأسماك المعاملة الثالثة (3.51±0.17) غم على معاملة السيطرة (2.34±0.08) غم والأولى (2.48±0.08) غم والثانية (3.01±0.01) غم والرابعة (2.85±0.11) غم ولم تظهر النتائج أي فروق معنوية بين كل من المعاملة الثانية والرابعة وكذلك بين كل من المعاملة السيطرة والأولى.
- **الزيادة الوزنية اليومية:** يتضح من الجدول (2) تفوق المعاملة الثالثة (0.003 ± 0.070) غم/ يوم على جميع المعاملات السيطرة والأولى والثانية والرابعة التي كانت على التوالي0.001 ± 0.0468 غم/ يوم و0.01±0.0496 غم/ يوم و0.00±0.060 غم/ يوم و0.00±0.057 غم/ يوم، ولم تظهر النتائج أي فروق معنوية بين كل من المعاملة الرابعة والثانية وبين كل من المعاملة الرابعة والأولى.

الجدول (2) معدلات النمو المختلفة لإصبعيات الكارب الشائع الصغيرة المغذات على معززات حيوية تجارية ومحلية مختلفة المصدر

المعاملات	C	T1	T2	T3	T4
معدل وزن ابتدائي غم/ سمكة	3.76±0.18	3.33±0.03	3.21±0.05	3.54±0.08	3.75±0.07
معدل وزن نهائي غم/ سمكة	6.10±0.26	5.81±0.05	6.22±0.06	7.05±0.25	6.60±0.18
الزيادة الوزنية غم/ سمكة	d 2.34±0.08	cd 2.48±0.08	b 3.01±0.01	a 3.51±0.17	bc 2.85±0.11
النمو اليومي غم/ سمكة/ يوم	d 0.0468±0.001	cd 0.0496±0.001	b 0.060±0.00	a 0.070±0.003	bc 0.057±0.002

المعدل ± الخطأ القياسي. الأحرف المتشابهة أفقيا تدل على عدم وجود فرق معنوي ضمن مستوى P≤0.05.

قد يرجع سبب الزيادة الوزنية ومعدل النمو اليومي في معاملات المعزز الحيوي إلى احتواء معظم المعززات على عدة أنواع من البكتريا منها خميرة *S.cerevisiae* وأن هذه النتيجة تتفق مع ما وجده (16) من أن وجود خميرة *S.cerevisiae* في المعزز الحيوي يعمل على تحسين الزيادة الوزنية الكلية ومعدل النمو اليومي للأسماك لإنتاجها بعض الفيتامينات والعوامل المحفزة للنمو التي تقلل الإجهاد من جهة وتسهم في زيادة النمو من جهة أخرى، كذلك اتفقت هذه النتائج مع ما وجده (17) إذ لاحظ حصول ارتفاع في الزيادة الوزنية اليومية لأسماك gold fish عند تغذيتها على علائق احتوت على بكتريا *Lactobacillus* التي استخدمت كمعززات حيوية، ذكر الباحث (18) أن أعطاء المعززات الحيوية (البروبايوتك) يؤدي إلى حصول توازن في النبيت المعوي الطبيعي. إذ أشار (19) إلى انه في ظروف الإجهاد يختل توازن الأحياء المجهرية مما يوثر سلباً في عملية الهضم لذلك تظهر أهمية إعطاء المعزز الحيوي بصورة مستمرة للحفاظ على وجود الأحياء المجهرية المفيدة وهذا يفسر حدوث الزيادة الوزنية في معدل وزن الجسم ومعدل النمو اليومي. وقد يعزى التفوق في المعاملة الثالثة (الكترولايسز) إلى احتوائها على أنواع مختلفة من بكتريا حامض ألبنيك والى احتوائها على إنزيمات هاضمة ومواد تقوم برفع المناعة وان وجود الإنزيمات عامل مهم يعزز من فعل المعزز الحيوي وهذا ما أوضحه (20) عند استخدامه المعزز BIO NUTRINT- 200 الحاوي لإنزيمات هاضمة وخمائر على اصبعيات اسماك البلطي النيلي والتي ربيت لمدة 150 يوما، هذا وقد تفوقت المعاملة الثانية (برو بغداد) في

الدراسة الحالية على بقية المعاملات وذلك لاحتوائها على بكتريا حامض أللبنيك مما أعطى نتائج ايجابية في الزيادة الوزنية ومعدل النمو اليومي، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما قامت به (21) حيث وجدت فروق معنوية بين العليقة المعاملة بهذا المعزز عن معاملة السيطرة.

- **معدل النمو النسبي:** أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (3) أعلى قيمة كانت في المعاملة الثالثة 2.50± 99.09 إذ سجلت فروقا معنوية عن كل من المعاملة الرابعة والأولى والسيطرة 1.51±75.97%، 3.07±74.50 %، 0.85±62.27%. لم تكن هناك فروق معنوية بين كل من المعاملة الثالثة والمعاملة الثانية (1.14±93.78%).
- **معدل النمو النوعي:** أظهرت نتائج الجدول (3) أن أعلى نمو نوعي كان في المعاملة الثالثة 0.02±1.377% غم/ يوم إذ سجل فروقاً معنوية مع المعاملات السيطرة والأولى والثانية والرابعة 0.968 0.01 ±% غم/ يوم و0.03 ±1.113% غم/ يوم و0.011±1.323% غم/ يوم و0.01± 1.130% غم/ يوم إلا أنها لم تسجل فروقا معنوية مع المعاملة الثانية 0.62±72.52% غم/ يوم ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملتين الرابعة والأولى.

الجدول (3) معدلات النمو المختلفة لاصبعيات الكارب الشائع الصغيرة المغذاة على معززات حيوية تجارية ومحلية مختلفة المصدر

المعاملات	C	T1	T2	T3	T4
النمو النسبي %	c 62.27±0.85	b 74.50±3.07	a 93.78±1.14	a 99.09±2.56	b 75.97±1.51
النمو النوعي %/ غم/ يوم	c 0.968±0.01	b 1.113±0.03	a 1.323±0.011	a 1.377±0.02	b 1.130±0.01

المعدل ± الخطأ القياسي. الأحرف المتشابهة أفقيا تدل على عدم وجود فرق معنوي ضمن مستوى P≤0.05.

وقد اتضح من نتائج التحليل الإحصائي لبيانات التجربة ارتفاع معدل النمو النسبي ومعدل النمو النوعي لجميع المعاملات ولاسيما المعاملة الثالثة الحاوية على المعزز الحيوي (الالكترولايسز) والتي سجلت أعلى معدل نسبي وفرقا معنويا عاليا عن بقية المعاملات نتيجة احتواء هذه المعززات على بكتريا حامض اللبنيك وعلى بكتريا *Bacillus*. وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما وجد (22) عند تغذية اسماك التراوت على علائق تجريبية مدعمة ببكتريا *Bacillus* مما اثر ايجابياً على جميع معايير النمو والتي تتضمن الزيادة الوزنية الكلية ومعدل النمو اليومي، ومعدل النمو النوعي، ومعدل النمو النسبي. ويعود هذا إلى ان الأحياء المجهرية الموجودة في المعزز الحيوي تكون السبب في زيادة الأحياء المجهرية المفيدة للأمعاء وسرعة التصاقها على سطح الطبقة المخاطية للخلايا المعوية التي تعد بيئة مناسبة لنموها وتكاثرها (23). ومن ضمن هذا المعزز الحيوي خميرة الخبز الذي يعود سبب تحفيزها للنمو إلى جدارها الخلوي المتكون من مادة oligosacch-mannan والذي يعمل على تحفيز الجهاز المناعي وزيادة مقاومة الجسم للأمراض وكذلك يظهر تأثيرها عند إضافتها كجزء من المعززات الحيوية التي تحتوي على البكتريا النافعة كبكتريا *Lactobacilli* و*Bifidobacterium* التي تقوم بإفراز إنزيم inulinase لتكسير أواصر بيتا الموجودة في inulin الموجودة في الخميرة بعد ذلك تحولها إلى مصدر كربوني لتكاثرها وسيادتها على البكتريا الضارة لان البكتريا الضارة لا تملك القدرة على تخمير السكريات المعقدة لكونها تفتقر للإنزيمات الخاصة بهضمها (24) مما يؤدي إلى زيادة البكتريا النافعة التي تزيد من هضم المواد الغذائية مما ينتج عنه زيادة النمو الكلي واليومي والنسبي والنوعي مما اتفق مع المعاملة

الرابعة، لكن قد يكون السبب وراء عدم وجود فروق معنوية بين المعاملة السيطرة وبين معاملة الأولى لاحتواء الأخيرة على تراكيز عالية من المعزز مما يؤثر سلباً في معدلات النمو بسبب محدودية استيعاب القناة الهضمية من قبل البكتريا المفيدة (25، 26).

- **معامل التحويل الغذائي:** تبين من الجدول (4) تفوق المعاملة الثالثة معنويا ($p\leq0.05$) وحصلت على أفضل معامل تحويل غذائي 3.12±0.08 مقارنةً بمعدل التحويل الغذائي للمعاملة الأولى 4.12±0.13 والسيطرة 4.23±0.01 علما أنها لم تختلف معنويا مع المعاملة الرابعة 3.32±0.03 والثانية 3.26±0.05.
- **كفاءة التحويل الغذائي:** أظهرت نتائج الجدول (4) ان أعلى كفاءة تحويل غذائي كانت في المعاملة الثالثة 32.02±0.89% حيث سجلت فروق معنوية بينها وبين كل من السيطرة والمعاملة الأولى بروبياتك العراق والتي كانت على التوالي 23.59±0.05%، 24.26 ±0.77% بينما لم تظهر فروقا معنوية فيما بينها وبين كل من المعاملات الثانية والرابعة كانت على التوالي 30.66±0.45% و30.07±0.29 % علما بأنه لم تظهر فروق معنوية بين المعاملة السيطرة والمعاملة الأولى.

جدول (4) معامل التحويل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي لاصبعيات الكارب الشائع الصغيرة

العليقة	C	T1	T2	T3	T4
كفاءة التحويل الغذائي %	B 23.59±0.05	b 24.26±0.77	a 30.66±0.45	a 32.02±0.89	a 0.29±30.07
معامل التحويل الغذائي	A 4.23±0.01	a 4.12±0.13	b 3.26±0.05	b 3.12±0.08	b 3.32±0.03

المعدل ± الخطأ القياسي. الأحرف المتشابهة افقيا تدل على عدم وجود فرق معنوي ضمن مستوى P≤0.05.

ويرجع تفوق المعاملات الثالثة والثانية نتيجة احتواء المعززان الحيويان على أنواع مختلفة من بكتريا حامض اللبنيك فضلا عن احتوائها على الخمائر وبكتريا *Bacills*؛ وتوثر الخميرة في معامل التحويل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي. وذلك للتأثير المفيد الذي ظهر على اسماك البلطي النيلي (27) واسماك - Sea bass (28) واسماك flounder الياباني (29)، ان التأثير الايجابي للخمائر ربما يعود إلى عوامل نمو غير معروفة والتي أظهرت استجابة معنوية في معايير النمو في التراكيز القليلة منها. كما ان خمائر. *boulardil* , *S.cervisia*، *SD. hansenirs* تقوم بإفراز الأمينات المتعددة مثل: بيترسين، وسبيرمدين، وسبيرمين (30، 31، 32) التي تعد عامل نمو أساسي (33). هذه الأمينات المتعددة لها دور أساسي في التكاثر، وسرعة النمو، وتجديد الأنسجة مما يعمل على زيادة الوزن. ولقد اتفقت نتائج المعاملة الثانية والثالثة في الدراسة الحالية مع نتائج الباحث (34) عند استخدامه للمعزز الحيوي التجاري (Aqualase)على اسماك الكارب الشائع إذ يحوي المعزز على بكتريا حامض اللبنيك والخمائر مثل *S.cervisia* وغيرها واحتوائه على أحماض نووية وسكريات متعددة ومواد لها القدرة على تعزيز الاستجابة المناعية والمجرب على اسماك الكارب الشائع فقد كان لها تأثيرات على الزيادة الوزنية ومعدل النمو النوعي، ومعدل النمو النسبي، وكفاءة استخدام البروتين، وكفاءة التحويل ونسبة البقاء. وفي الاتجاه نفسه بين (20) ان استخدام المعزز BIONUTRINT والذي يحتوي على إنزيمات هاضمة، وخمائر، وبكتريا *Bacillus* الذي جاء مطابقا للمعزز الحيوي الالكترولايسز الحاوي على الأنزيمات الهاضمة والخمائر والبكتريا النافعة حيث أظهرت الأسماك زيادة في معامل التحويل الغذائي. إلا أن تفوق نتائج المعاملة الثانية (برو بغداد) عن مجموعة السيطرة (كنترول) وعن المجموعة الأولى (بروبايتك العراق) وعدديا عن المعاملة الخامسة (بولتري ستار مي) أدى إلى اتفاقها مع (21) التي لم تستخدم المعزز الثالث الذي اظهر تفوقا معنويا $P\leq0.05$ على جميع المعاملات في الدراسة الحالية. حيث اظهرت الاسماك

زيادة في معامل التحويل الغذائي. إلا أن تفوق نتائج المعاملة الثانية (برو بغداد) عن مجموعة السيطرة (كنترول) وعن المجموعة الأولى (بروبايتك العراق) وعدديا عن المعاملة الخامسة (بولتري ستار مي) أدى إلى اتفاقها مع (21) التي لم تستخدم المعزز الثالث الذي اظهر تفوقا معنويا $P\leq0.05$ على جميع المعاملات في الدراسة الحالية. وقد يعزى هذا التفوق إلى زيادة الاستفادة من الغذاء المتناول والتي تزداد مع أضافه المعزز الحيوي إلى الغذاء عن عليقة معاملة المقارنة كما ان معظم المعاملات تفوقت على مجموعة السيطرة نتيجة كون العلائق المستخدمة في التجربة قد احتوت على البكتريا والخمائر التي عملت على انتاج بروتينات احادية الخلية مما أدى إلى زيادة نسب البروتين في داخل القناة الهضمية خلال عمليات الايض الغذائي (35). وبسبب احتواء معظم المعاملات على خميرة الخبز والتي لها تاثير معنوي في معظم المعاملات، فقد أشار (36) إلى أنه عند استخدام خميرة خبز ميتة وخليط من خميرة الخبز الحية مع بكتريا *B. subtilis* ومعامله سيطرة من دون إضافة في اسماك البلطي النيلي *O. niloticus* إلى وجود زيادة معنوية في معامل التحويل الغذائي لكلا المعاملتين مقارنة بالسيطرة. وعادة ما تعمل بكتريا حامض الاكتيك وبجميع أنواعها على تنشيط النبيت المعوي intestinal flora وإحداث التوازن المايكوبي المفيد (37) وكذلك فقد وجد (38) توافقا بين كل من الخميرة وبكتريا حامض الاكتيك في القضاء على المسببات المرضية وإحداث التوازن المايكروبي مما يؤثر إيجابا في عملية الهضم ومن ثم زيادة كل من كفاءة التحويل الغذائي ومعامل التحويل الغذائي.

- **معامل الهضم الظاهري:** لقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي كما موضحة في الجدول (5) تفوق المعاملة الثالثة 77.63% على كل من المعاملة السيطرة والأولى والثانية والرابعة على التوالي 0.72 ± 61.29% و0.62 ± 72.52% و0.69 ± 73.91 % و1.40 ±1 72.7% إلا انه لم تكن هناك فروق معنوية بين كل من الرابعة والثانية والأولى.
- **معامل هضم البروتين:** أظهرت نتائج التحليل الإحصائي كما في الجدول (5) تفوق المعاملة الثالثة ± 92.90 0.68% على كل من المعاملة الرابعة والثانية والأولى والسيطرة على التوالي 0.52±90.37% و 90.86% 0.021 ± و0.10 ± 89.80% و0.62 ± 84.48% إلا انه لم تكن هناك فروق معنوية بين كل من الرابعة والثانية والأولى.

جدول (5) معامل هضم البروتين ومعامل الهضم الظاهري لاصبعيات الكارب الشائع الصغيرة المغذاة على معززات حيوية تجارية ومحلية مختلفة المصدر

المعاملة	C	T1	T2	T3	T4
معامل هضم بروتين%	c 84.48±0.62	b 89.80±0.10	b 90.86±0.21	a 92.90±0.68	b 90.37±0.52
معامل هضم ظاهري%	c 61.29±0.72	b 72.52±0.62	b 73.91±0.69	a 77.63±0.40	b 72.71±1.40

المعدل ± الخطأ القياسي. الأحرف المتشابهة أفقيا تدل على عدم وجود فرق معنوي ضمن مستوى P≤0.05.

وتعزى النتيجة التي تم التحصيل من تفوق المعاملات على مجموعة السيطرة إلى تأثير المعزز الحيوي بجميع أنواعه إذ أن المعزز الحيوي يستطيع أنتاج الفيتامينات ومواد لإزالة السموم الموجودة في الغذاء، أو تكسير المواد غير المهضومة وهذا يؤدي إلى تحسن الغذاء وتحفيز الشهية وزيادة نسبة البقاء (39). كما أشار كل من (40، 41) إلى أن القيمة الغذائية للحبوب الداخلة في تصنيع عليقة الأسماك تزداد بالتخمر اللبنيLactate fermentation الحاصل بسبب بكتريا حامض أللبنيك كما يعمل هذا التخمير على زيادة تركيز الحامض ألأميني أللايسين في الحبوب فضلا عن تحسين القيمة الحيوية لبعض الأحماض الأمينية والفيتامينات

حيث يزداد مستوى الرايبوفلافين والنياسين والتربتوفان والميثونين كما أن المواد العلفية المتخمرة تزيد من القيمة الحيوية للنتروجين والفسفور والكالسيوم. وبما ان المعزز الحيوي يقوم بزيادة القابلية على الهضم نتيجة تكسيره المواد غير المهضومة مما يزيد معامل الهضم نتيجة إضافته إلى علائق اسماك الكارب الشائع كما ويعود التفوق في معامل هضم البروتين أيضا إلى دور الأحياء المجهرية المفيدة في المعزز الحيوي إذ أن بكتريا العصيات اللبنية وخميرة *S.cerevisiae* وبكتريا *B.subtillus* تفرز بعض الإنزيمات المحللة للعناصر الغذائية المكونة للعليقة، وتعمل على زيادة معامل هضمها وامتصاصها وزيادة الإفادة منها وهذا يؤدي إلى زيادة النمو ونسبة كفاءة البروتين (42) ومن ثم زيادة معامل هضم الظاهري للعليقة وهضم البروتين. وان من الأمور التي تعزز تفسيرنا لارتفاع معامل هضم البروتين في معظم العلائق أن تحسن النمو الحاصل بسبب استخدام بكتريا حامض اللبنيك يعود إلى تحسن التوازن الميكروبي المعوي والذي يؤدي بالنتيجة إلى زيادة معامل الهضم الغذاء وكفاءة عالية في امتصاص وزيادة نشاط الإنزيمات (26، 31، 43، 44، 45) وكذلك ساعدت على تحطيم البروتينات ذات الوزن الجزيئي العالي الى أحماض امينية ذات وزن جزيئي اصغر وببتيدات (46). وقد ظهر إن مرور البروبايتك خلال الأمعاء تقوم بالمساعدة على هضم السكريات (الكاربوهايدرات) من البكتريا التي تقوم بإنتاج الإنزيمات الهاضمة أيضا (47) ونتيجة لوجود البروبايتك أدى الى زيادة النمو وزيادة الاستفادة من الغذاء وتودي الى منع اضطراب الأمعاء وتقوم بإيقاف العوامل المضادة للهضم في المواد الغذائية ant nutration factor. كما إن بكتريا *B.subtillus* تقوم بإفراز الإنزيمات الهاضمة (الاملیز والاييز والبروتيز) كذلك قابليتها على تغيير طبيعة المواد غير المهضومة فضلا عن إنتاجها الفيتامينات ولاسيما فيتامين B12 والتي تكون مهمة في زيادة الاستفادة من الغذاء وكذلك زيادة القابلية الهضمية لكثير من المواد الموجودة في الغذاء ويعزى تفسيرنا لارتفاع معامل الهضم في جميع المعاملات عدا السيطرة والأولى. وذلك لان هذه البكتريا تقوم بإنتاج إنزيم البروتيز الذي يسهم في رفع معامل هضم البروتين.

- **نسبة البقاء:** كانت نسبة البقاء في الأسماك الصغيرة 100% في كل من المعاملة الثالثة والثانية عدا معاملة السيطرة التي كانت فيها نسبة البقاء 85% والمعاملة الأولى 90% والرابعة 95% وكما موضح في الجدول(6).

جدول (6) نسبة البقاء في لاصبعيات اسماك الكارب الشائع الصغيرة مغذاة على معززات حيوية تجارية ومحلية مختلفة المصدر

المعاملات	C	T1	T2	T3	T4
عدد الأسماك	20	20	20	20	20
الهلاكات	3	2	0	0	1
الاسماك المتبقية	17	18	20	20	19
نسبة البقاء%	85	90	100	100	95

يقرا الجدول أفقيا كل معاملة يقابلها نسبة البقاء والهلاكات وعدد الأسماك الكلي والأسماك المتبقية.

لقد أوضحت النتائج بعد التجربة وجود هلاكات في الأسماك الصغار كما في الجدول (6). وقد تعزى نسبة البقاء العالية في المعاملات المضاف إليها المعزز الحيوي إلى وجود بكتريا *B.subtillus* في المعزز الحيوي إذ تقوم بإنتاج المضاد الحيوي subtilin (22)، وتقوم بإنتاج مواد أخرى ذات سيطرة حيوية فعالة معزولة مثل Iturints و Cyclic lipoproteins وهي مواد سامة لمدى واسع من الفطريات والخمائر الضارة لذلك فإن أعطاء بكتريا Bacillus معززاً حيوياً يعطي زيادة لمقاومة الأسماك للمسببات المرضية ويعزز معدل البقاء بوساطة أنتاج مواد مثبطة للأحياء المجهرية الضارة الأخرى. أو قد يعود ذلك إلى طبيعة عمل المعزز الحيوي الموجود في العليقة الذي يعمل على مبدأ الإقصاء التنافسي Competitive exclusion ويثبط نمو المستعمرات

المرضية الموجودة في الجهاز الهضمي بوساطة أنتاج مواد مثبطة، أو نتيجة التنافس على الغذاء والمكان أو يحد من عمل أيض الأحياء المجهرية الضارة، أو بوساطة تحفيز الاستجابة المناعية للمضيف إذ أن المعزز الحيوي ممكن أن يعزز الاستجابة المناعية غير النوعية، فضلا عن وجود بكتريا حامض اللاكتيك في المعزز الحيوي يزيد من فعالية الخلايا البلعمية والإنزيمات الحالة والمتمم (48). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده (49) من زيادة نسبة البقاء لأسماك التراوت عند استخدامهم عثرتي *Lactobacillus* و *Bifidobacterium* كمعزز حيوي وهذا ما أكدته نتائج (50) في زيادة نسبة البقاء لأسماك الكارب عند تغذيتها على عليقة حاوية على المعزز الحيوي ممثل ببكتريا *Enterococcus*. إذ لاحظ (51) زيادة نسبة البقاء عند تغذية اسماك rabbit fish على عليقة مدعمة بمعزز حيوي تجاري (البيوجين).

المصادر

1. FTU.2007. Feed Technology Update. Insects offer a promising solution to the protein bottle neck Volume 2 Issue 6.
2. Gafrd. 2007. General authority for fish resources development. Fishery statistic. Egyptian Ministry of Agriculture.
3. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 1996. دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لإنتاج الأعلاف السمكية من مصادر غير تقليدية. الخرطوم. ص 8– 9.
4. Subasinghe, R.; Soto, D. & Jia, J. 2009. Global aquaculture and its role in sustainable development. A reviews in Aquacul., 1: 2-9.
5. Nikoskelainen, S.; Ouwehand, A.; Salminen, S. & Bylund, G. 2001. Protection of rainbow trout (*Oncorhvnchusmykiss*) from furunculosis by *Luctohacillusrhamnosus* Aquaculture, 198: 229-236.
6. Günther, J. & Jiménez-Montealegre, R. 2004. Effect of the probiotic *Bacillus subtilis* on the growth and food utilization of tilapia *Oreochromisniloticus* and prawn Macrobrachium Rosenbergii under laboratory conditions. Rev. Biol. Trop., 52(4): 937- 943.
7. الخواجة، علي كاظم، البياتي، عبد الله وعبد الأحد، متي سمير. 1978.التركيب الكميائي والقيمة الغذائية لمواد العلف العراقية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – مديرية الثروة الحيوانية.
8. Furukawa, A. & Tsukahara, H. 1966. On the acid digestion method for the determination of Chromic oxide as index substance in the study of digestibility of fish feed. Bull. Jpn Soc. Sci. Fish., 32: 502.
9. Schmalhousen, L. 1926. Studien uber washstub and different zierung 111 die embryonic washtub skurvedeshiichen. Wilhem Roux. arch. entklungsmech. Org, 322-387.
10. Uten, F. 1978. Standard methods and terminology in finfish nutrition. Proc. World Symp. Finfish Nutrition and Fish- Technology, 11: 20- 23, (1979) Berlin.
11. Brown, M. E. 1957. Experimental studies on growth. In: Fish Physiology, M. E. Brown (ed). New York, N.Y. Academic press 1: 361- 400.
12. Bolin, D. W.; Richard, P. K. & Erale, K. W. 1952. A simplified method for the determination of chromic oxide (Cr_2O_3) when used as an index substance. Sci., 116: 634- 635.
13. Maynard, L. A. & Loosile, J. K. 1969. Animal nutrition. MaGraw- Hill book company, New York, N.Y., 5th ed., P.484.
14. Duncan, D. B. 1955. Multiple range multiple F-tests. Biometrics, 11(1): 1- 42.
15. SAS. 2004. SAS/STAT User's Guide for Personal Computers. Release 7.0 SAS Institute Inc., Cary, N. C., USA.
16. Cooney, D. O. 1980. Activated charcoali antidotal and other medical uses. Marcel Dekker, Inc. New York, N.Y. PP. 1425-1426.
17. Ahilan, B.; Shine, G. & Santhanam, R. 2004. Influence of probiotics on the growth and gut microflora load of juvenile Gold fish *Carassiusauratus*. Asian Fisheries Sci., 17: 271-278.

18. الضنكي، زياد طارق محمد. 1999. تأثير التعرض المايكروبي المبكر على الأداء الإنتاجي والاستجابة المناعية لفروج اللحم. رسالة ماجستير، كلية الزراعة– جامعة بغداد.

19.Jin, I. Z.; Ho, Y. W.; Abdullah, N. & Jalaludin, S. 1997. Probiotics in poultry modes of action. World Poultry Sci. J., 53: 351-368.

20.Salem, M. F. 2010. Evaluation of (Bio-Nutra 200) as A Commercial Probiotic Produc T in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Diets. J. The Arabian Aquaculture Soc., 5(18).

21.Al- Saphar, S. A. A. 2012. Production of a local probiotic and its effect on growth of common carp *Cyprinuscarpio L*. and resistance to pathogenic bacteria *Aeromonashydrophila*. M.Sc. thesis, College of Vet. Med., University of Baghdad.

22.Bagheri, T.; Hedayati, S.; Yavari, V.; Alizade, M. & Farzanfar, A. 2008. Growth, survival and gut microbial load of rainbow trout *Onchorhynchusmykiss* fry given diet supplemented with probiotic during the two months of first feeding. Turkish J. Fisheries Aquatic Sci., 8: 43-48.

23.Mathew, A. G. 2001. Nutritional influences on gut microbiology and enteric diseases. In: T. P. Lyons (ed.) Biotechnology in the Feed Industry. Alltech Technical Publications, Nicholasville, KY.

24. ناجي، سعد عبد الحسين؛ رسول، بشرى سعدي؛ عبد الحميد، محمد فاروق؛ الجنابي، خلف حمود. 2011. المعزز الحيوي العراقي. وزارة التعليم العراقي والبحث العلمي، كلية الزراعة– جامعة بغداد، ص 109.

25. الخالدي، رافد عبد العباس. 2005. مقارنة المعزز الحيوي المستورد مع المعزز الحيوي المحلي في الأداء الإنتاجي والفسلجي والتوازن المايكروبي لأمعاء فروج اللحم. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري– جامعة بغداد.

26. المندلاوي، هشام عبد الستار. 2005. تأثير إضافة المعزز الحيوي المحلي في الأداء الإنتاجي وبعض المؤشرات المناعية والفسلجية لفروج اللحم. رسالة ماجستير، كلية الزراعة– جامعة الأنبار.

27.Lara-Flores, M.; Olvera-Novoa, M. A.; Guzma´n-Me´ndez, B. E. & Lo´pez-Madrid, W. 2003. Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromisniloticus*). Aquaculture, 216: 193-201.

28.Tovar-Ramı´rez, D.; Zambonino- Infante, J.; Cahu, C.; Gatesoupe, F. J. & Va´zquez-Jua´rez, R. 2004. Influence of dietary live yeast on European sea bass development. Aquaculture, 234: 415-427.

29.Taoka, Y.; Maeda, H.; Jo, J. Y.; Jeon, M. J.; Bai, S. C.; Lee, W. J.; Yuge, K. & Koshio, S. 2006. Growth, stress tolerance and non-specific immune response of Japanese flouner Paralichthysolivaceus to probiotics in a closed recirculating system. Fisheries Sci., 72: 310-321.

30.Tabor, C. W. & Tabor, H. 1985. Polyamines in microorganisms. Microbiol. Rev., 49: 81- 99.

31.Buts, J. P.; De Keyser, N. & De Raedemaeker, L. 1994. *Saccharomyces boulardii* enhances endoluminal release of polyamines. Rat intestinal enzyme expression by Pediatris Research, 36: 522-527.

32.Tovar-Ramı´reza, D.; Zambonino-Infante, J. L.; Cahu, C.; Gatesoupe, F. J.; Va´zquez-Jua´rez, R. & Le´sel, R. 2002. Effect of live yeast incorporation in compound diet on digestive enzyme activity in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae. Aquaculture 204: 113- 123.

33.Bardócz, S. 1993. The role of dietary polyamines. European J. Clin. Nutr. 47: 683- 690.

34.Nikkhoo, M.; Mehdi, Y.; Reza, S. & Milad, N. 2010. The Influence Probiotic of Aqualase on the Survival, Growth, Intestinal Microflora and Challenge Infection in Wild Carp (*Cyprinius Carpio L*). Res. J. Fisheries and Hydrobiol., 5(2): 168-172.

35.Bhalla, T. C.; Sharma, N. N. & Sharma, M. 2007. Production of Metabolites, Industrial Enzymes, Amino Acid, Organic Acids, Antibiotics, Vitamins and Single Cell Proteins. National Science Digital Library, India.

36.Marzouk, M. S.; Moustafa, M. M. & Nermeen, M. M. 2008. The influence of some probiotics on the growth performance and intestinal microbial flora of *O.Niloticus*. Dept. of fish disease and management. faculty of veterinary medicine. Cairo University, Giza, Egypit. International Symposium on tilapia in Aquaculture, 8:1059-1071.

37. الخزعلي، محمد غالب علوان 2001. أهمية استعمال جراثيم العصيات اللبنية كمعزز حيوي في الأجنة ضد الإصابة بجراثيم السالمونيلا واشريكيا القولونية. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري- جامعة بغداد.

38. الدليمي، جيهان عبد الستار سلمان. 2000. استخدام الكحول الاثيلي لعزل بكتريا حامض اللاكتيك ودراسة تأثيرها التازري مع خميرة الخبز ضد بعض أنواع البكتريا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

39.Irianto, A. & Austin, B. 2002. Use of deat probiotics to control furunculosis in rainbow trout, *Oncorhynchusmykiss* (walbaum). J. Fish. Dis., 25: 333- 342.

40.Al- Hamed, M. I. 1971. Salinty tolerance of common carp (*Cyprinuscarpio*L.). Bull. Iraq. Nat. Hist. Mus., 5(1): 1- 7.

41. الفراجي، جمال خلف عطية. 2000. تصنيع سايلج الأسماك المجفف بأسلوب التخمر اللاكتيكي واختبار أداءه التغذوي على نمو اصبعيات أسماك الكارب العادي *Cyprinuscarpio L.*، رسالة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

42.Fritts, C. A. & Waldroup, P. W. 2003. Evaluation of Bio-mosmannan oligosaccharide as are placement for growth promoting antibiotics indiets for turkeys. Int. J. Poultry Sci., 2:19-22.

43.Balcázar, J. L.; Blas, I.; Ruiz- Zarzuela, I.; Cunningham, D.; Vendrell, D. & Muzquiz, J. L. 2006. The role of the probiotics in aquaculture. Vet. Microbial, 114: 173-186.

44.Waché, Y.; Auffray, F.; Gatesoupe, F. J.; Zambonino, J.; Gayet, V.; Labbé, L. & Quentel, C. 2006. Cross effects of the strain of dietary *Saccharomyces cerevisiae* and rearing conditions on the onset of intestinal microbiota and digestive enzymes in rainbow trout, *Onchorhynchusmykiss*, fry. Aquaculture 258:470-478.

45.Al-Dohail, M. A.; Hashim, R. & Aliyu Paiko, M. 2009. Effects of the probiotic, *Lactobacillus acidophilus*, on the growth performance, haematology parameters and immunoglobulin concentration in African Catfish (*Clariasgariepinus*, Burchell 1822) fingerling. Aquaculture Res., 40:1642-1652.

46.De Schrijver, R. & Ollevier, F. 2000. Protein digestion in juvenile turbot (*Scophthalmusmaximus*). J. Fishery Sci. of China, 6: 14-17.

47.El-Haroun, E. R.; Goda, S. & Kabir Chowdhury, M. A. 2006. Effect of dietary probiotic Biogens supplementation as a growth promoter on growth performance and feed utilization of Nile tilapia, *Oreochromis Niloticus*. Aquacultur Res., 37:1473-1480.

48.Panigrahi, A.; Kiron, V.; Kobayashi, T.; Puangkaew, J.; Satoh, S. & Sugita, H. 2004. Immune responses in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* induced by a potential probiotic bacteria *Lactobacillus rhamnosus* JCM 1136. Vet. Immunol. and Immunopathol., 102 (4): 379-388.

49.White, L. A.; Newman, M. C.; Cromwell, G. L. & Lindemann, M. D. 2002. Brewers dried yeast as a source of mannanoligosaccharides for weaning pigs. J. Anim. Sci., 80: 2619-2628.

50.Ringo, E.; Sperstad, S.; Myklebust, R.; Mayhew, T. M. & Olsen, R. E. 2006. The effect of dietary inulin on aerobic bacteria associated with hindgut of Arctic charr *Salvelinusalpinus L*. Aquacul. Res., 37: 891-897.

51.El-Dakar, A. Y.; Shalaby, S. M. & Saoued, J. P. 2007. Assessing the use of a dietary probiotic/ prebiotic as an enhancer of spine foot rabbit fish siganusrivulatus survival and growth. Aquaculture Nutrition., 13: 407-412.