Mesopotamia J. of Agric. ISSN:2224-9796(Online) مـجـلـة زراعـــة الـرافـــدين
Vol. (41) No. (2) 2013 ISSN: 1815-316x (Print) المجلد (41) العدد (2) 2013

تأثير إضافة بعض المعززات الحيوية Probiotics في العليقة على أداء اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. في الأحواض الزجاجية
أ- معايير النمو والاستفادة من الغذاء

محمود احمد محمد رغدة چياد محمد الصفو
قسم الثروة الحيوانية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل
E-mail: drmuhmood@yahoo.com

الخلاصة

أجريت الدراسة لمقارنة أنواع مختلفة من المعززات الحيوية Probiotics وبمستويين لكل منها استخدمت في علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. لدراسة تأثيرها على معايير النمو والاستفادة من الغذاء. غذيت المجاميع التسعة (15 سمكة/مجموعة) وبمعدل وزن ابتدائي 22.44±2غم/ سمكة لمدة 84 يوما على عليقة متوازنة حيث غذيت المجموعة الأولى على عليقة المقارنة. تم إضافة المعزز الحيوي بيومين ايمبو بمعدل 1 و 2غم/ كغم من العليقة للمجموعة الثانية والثالثة من الأسماك. كما تم إضافة المعزز الحيوي Poultry star®me بمعدل 0.5 و1غم/كغم من العليقة للمجموعة الرابعة والخامسة، أما العليقة السادسة والسابعة احتوت على 6 و8غم/ كغم من بروبايوتك العراق. والمجموعة الثامنة والتاسعة فقد غذيت على عليقة احتوت على 3 و5غم/ كغم من خميرة الخبز الجافة التجارية على التوالي. اختلفت مجاميع الأسماك المغذاة على العلائق المدعمة بالمعززات الحيوية وخاصة المعزز الحيوي Poultry star®me عند مستوى إضافة 0.5 غم/كغم معنويا (أ<0.05) في معايير الزيادة الوزنية ومعدل النمو النسبي والنوعي ومعامل التحويل الغذائي وكفاءة الغذاء ونسبة كفاءة البروتين والقيمة المنتجة للبروتين عن المجموعة المغذاة على عليقة المقارنة.

كلمات دالة: المعززات الحيوية ، اسماك الكارب الشائع ، النمو والاستفادة من الغذاء ، نسبة كفاءة البروتين، القيمة المنتجة للبروتين.

تاريخ تسليم البحث 2011/10/26 وقبوله 4/9/ 2012

المقدمة

أدت عملية زيادة كثافة الاستزراع للأسماك في وحدة المساحة إلى ظهور مشاكل لهذا القطاع رافقت هذا العمل تمثلت في زيادة انتشار الأمراض وتردي نوعية المياه والى زيادة الإجهاد والأمراض الناتجة عنه وزيادة الأمراض الطفيلية والبكتيرية والفيروسية التي أدت إلى تثبيط النمو مما استدعى اللجوء إلى استخدام المضادات الحيوية Antibiotics بشكل واسع في حقول الإنتاج الحيواني ومنها أحواض الأسماك للسيطرة على هذه المعوقات وتحسين النمو وكفاءة التحويل الغذائي،إذ استخدمت هذه المضادات وبشكل مفرط لتصل نحو 170كغم/هكتار والتي أشيرت في التقرير المعد من قبل منظمة الزراعة والغذاء ومنظمة الصحة العالمية(WHO, World Health Organization) وشبكة الأعلام للاستزراع المائي في أسيا والمحيط الهادي (NACA, Network of Aquaculture Centers in Asia Pacific)، (Anonymous، 1997) إلا أن الاستخدام المفرط وبكميات عالية أدى ذلك إلى ظهور عتر جرثومية مرضية مقاومة لهذه المضادات الحيوية وأغلب هذه المضادات ذات طيف واسع على العديد من الأحياء المجهرية مما يلحق الضرر ببعض الأنواع المفيدة المتواجدة في مايكرو فلورا الأمعاء ويتعدى هذا التأثير السلبي إلى وجود أخطار متمثلة في التأثير التراكمي لها في لحوم الحيوانات المستهلكة من قبل الإنسان، ومما زاد في هذه الأخطار هو إمكانية نقل المقاومة للمضاد الحيوي وذلك يكون باتجاهين إما عن طريق تناول الإنسان للحوم الحاوية على هذه البكتريا أو عن طريق انتقالها بصورة مباشرة للإنسان (Anonymous، 2003 وKim وآخرون، 2004 وAnonymous، 2005 وCabello، 2006 وSørum، 2006). إن الضرر البيئي الذي أحدثته المضادات الحيوية لبيئة المايكرو فلورا الأمعاء نبهت العاملين في هذا المجال إلى أهمية إيجاد بدائل عن الاستخدام المفرط للمضادات الحيوية وآمنة في تأثيراتها على صحة الإنسان والحيوان على حد سواء.وهذا ما قاد الباحثين إلى استخدام الأحياء المجهرية الدقيقة المفيدة كإضافات تغذوية فظهرت منتجات

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

تجارية تحت اسم Probiotics و Prebiotics وبعض الأغذية الوظيفية (Denev، 2008). تعد المعززات الحيوية أمينة الاستخدام في البيئة المائية إذ أن هذه الأحياء تتغذى على الطحالب الميتة والفضلات والمواد العضوية الموجودة في الماء مما يساعد على جعل البيئة المائية نظيفة وآمنة (محمد، 1993).كما تعطي فوائد عديدة منها منع البكتريا المرضية مثل أجناس *Aeromonas* و*Vibrio* وغيرها من مهاجمة الأحياء المائية كالأسماك والمحافظة على بيئة مائية نظيفة ذات محتوى عالٍ من الأوكسجين ورفع نسبة البقاء ومعدل التحويل الغذائي وتقليل كلف معالجة الأمراض خاصة في الأنواع المستزرعة. نظراً لاختلاف نوعية المعززات الحيوية المصنعة والمطروحة تجارياً من حيث نوع الأحياء المجهرية التي تحتويها ولتحديد النوع والمستوى الأمثل الذي يمكن إضافته في علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. فضلاً عن دراسة تأثيرات هذه المعززات على معايير النمو تم إجراء هذه الدراسة.

مواد البحث وطرائقه

تم تنفيذ البحث الحالي في مختبر الأسماك التابع إلى قسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل ولمدة اثنتا عشر أسبوعاً اعتباراً من 2011/1/11 ولغاية 2011/4/3، تم فيه استخدام 27 حوضا زجاجيا بأبعاد 40x60x40 سم موزعة على حوامل معدنية بثلاث طبقات. جهزت الأحواض الزجاجية بمضخات هواء صغيرة من نوع RS_510 صينية المنشأ فضلاً عن وجود ضاغطة هواء compressor مصممة بحيث يتم تجهيز الهواء إلى جميع الأحواض بشكل متساوٍ قدر الإمكان.استخدمت اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. common carp في تجربة النمو والتي تم وضعها في محلول ملحي بتركيز3% ولمدة خمسة دقائق للتخلص من الطفيليات الخارجية إن وجدت (محيسن، 1983). وزعت 135سمكة من صغار أسماك الكارب على 27 حوضا زجاجيا بمعدل وزن22.44± 2 غم/ سمكة وبواقع خمسة سمكات/ حوض قبل البدء بالتجربة وبواقع ثلاثة مكررات/ معاملة، تم أقلمة الأسماك المذكورة آنفاً لمدة ثلاثة أسابيع على بيئة الأحواض الزجاجية والتغذية. تم تجهيز الأحواض الزجاجية بماء الحنفية وذلك بعد أن تم وضعه في خزان للماء كبير بدون غطاء داخل المختبر لمدة 24 ساعة للتخلص من الكلور فضلاً عن الحصول على ماء ذي درجة حرارة ملائمة مع ماء الأحواض الزجاجية بتشغيل ثلاث أجهزة تكييف (سبلت من نوع LG 2طن). تم التخلص من الفضلات الصلبة التي تطرحها الأسماك باستخدام طريقة السيفون وتم استبدال ما يقارب نسبة 20%-25% من كمية الماء الموجود في الحوض الزجاجي يوميا بماء جديد.بلغت درجة الحرارة ماء الأحواض الزجاجية بين 25-29°م والمقاسة بوساطة محرار زئبقي. تم استخدام جهاز حقلي من نوع JENWAY موديل 9070 لقياس كمية الأوكسجين المذاب، والذي بلغ 6.3-6.8 ملغم/لتر طيلة مدة التجربة، وهذه المعايير المذكورة آنفاً والتي تقع ضمن الحدود الملائمة لنمو أسماك المياه الدافئة والتي تقع بين 25-30°م و 3-7 ملغم/لتر لدرجة الحرارة والأوكسجين المذاب على التوالي (Hepher، 1988)، أما درجة الأس الهيدروجيني pH فقد بلغت 6.1–7.2 التي قيست بوساطة جهاز قياس الأس الهيدروجيني من نوع HANNA عند درجة حرارة الغرفة وهي ضمن الحدود الموصى بها (Anonymous، 1981). أما بالنسبة لتركيز النترات فقد بلغت قيمة 4.004 – 5.459 ملغم/لتر الذي تم قياسها في مختبر البيئة العائد إلى قسم الهندسة المدنية/ كلية الهندسة/ جامعة الموصل باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer.

تم الحصول على المعززات الحيوية وهي: Bimon Imbo وPoultry star® me وخميرة الخبز الجافة *Sacchromyces cerevisias* من الاسواق المحلية وبروبايوتك العراق من كلية الزراعة جامعة بغداد. جلبت اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. من المكتب الاستشاري الزراعي في كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل. تم توليف تسعة علائق تجريبية احتوت على أربعة أنواع من المعززات الحيوية وبمستويين لكل منها فضلاً عن عليقة المقارنة (خالية من المعزز الحيوي) و الموصوفة في أدناه:

1- بروبايوتك العراق: محلي الصنع مجهز من كلية الزراعة/جامعة بغداد والمحملة على عرانيص الذرة يحتوي على الأعداد والأنواع المبينة أدناه والمقاسة بوحدة تكوين المستمرةcolony forming unit وحسب ما ذكره السوداني، (2009) ومحمد، (2005).

نوع الأحياء المجهرية	العدد الكلي للأحياء / غم من المنتج
Lactobacillus acidophilus	10^8

10^9 *Lactobacillus*
10^{10} *Bacillus subtilis*
10^9 *Sacchromyces cerevisias*

2- بيومين ® إيمبو: نمساوي المنشأ يحتوي على بكتريا *Enterococcus faecium* كما يحتوي هذا المنتج على مادة Fructooligosaccharides والتي تعد كسابق حيوي Prebiotics.

3- Poultry star® me: نمساوي المنشأ يحتوي على بكتريا *Lactobacilli* و *Bifidobacteria* كما ويحتوي هذا المنتج على مادة Fructooligosaccharides والتي تعد مصدرا لغذاء بكتريا*Lactobacilli* و *Bifidobacteria*.

4- خميرة الخبز الجافة الجاهزة (Yuva): منتج تركي تجاري تحتوي على خميرة *Sacchromyces cerevisias*.

غذيت الاسماك على تسعة علائق تجريبية احتوت على المعززات الحيوية المذكورة انفا وبمستويين لكل منها فضلاً عن عليقة المقارنة وهي:

العليقة 1: عليقة مقارنة (خالية من المعزز الحيوي).
العليقة 2 و3: بيومين ® إيمبو 1و 2غم/كغم علف.
العليقة 4 و5:Poultry star® me 0.5 و1غم/كغم علف.
العليقة 6 و7: بروبايوتك العراق 6 و8 غم/كغم علف.
العليقة 8 و9: خميرة الخبز الجافة الجاهزة 3 و5 غم/كغم علف.

والموضحة مكوناته وتركيبها الكيميائي في الجدول (1). غذيت الأسماك على العلائق المذكورة آنفا بنسبة 3% من وزنها الحي ، وبواقع ثلاث وجبات يوميا. زيدت كمية العلف المقدم للأسماك اعتمادا على الزيادة المستحصل عليها في الوزن كل أسبوعين إذ تم وزن الأسماك فرديا بميزان حساس (0.01غم) نوع Citizen صيني المنشأ.

تم تحليل البيانات باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) بالاستعانة بالبرنامج الإحصائي الجاهز Statistical Package for Social Science (Anonymous،2001) في تحليل تأثير المعاملات التجريبية في المعايير المدروسة، وقد تم اختبار الفروق المعنوية بين متوسطات الصفات المدروسة باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى multiple rang test Duncan's (Duncan، 1955).

استخدمت المعايير الآتية لبيان تأثير إضافة المعززات الحيوية وبأنواعها المختلفة وبمستويين الى العلائق وهي: الزيادة الوزنية للأسماك Weight Gain(WG)، و معدل النمو Growth Rate(GR) ، و معدل النمو النسبي Relative Growth Rate (RGR)، ومعدل النمو النوعي Specific growth rate (SGR)، ومعامل التحويل الغذائي Feed Conversion Ratio (FCR)، ونسبة كفاءة العلف Feed Efficiency Ratio (FER)، ونسبة كفاءة البروتين Protein Efficiency Ratio (PER)، والبروتين المتناول Protein Intake، والقيمة المنتجة للبروتين Protein Productive Value(PPV)، وبحسب المعادلات الآتية:

الزيادة الوزنية = الوزن النهائي (غم) - الوزن الابتدائي (غم) (Schmalhusen، 1926) (غم/سمكة)

الجدول (1): المكونات والتركيب الكيميائي (٪) للعلائق التجريبية الحاوية على أنواع مختلفة من المعزز الحيوي.

Table (1): Ingredients and chemical composition (%) experimental diets contained different type of probiotics.

العلائق Ration / المكونات Ingredients	المقارنة Control	بيومين® ايمبو Biomin imbo		بولتري ستار Poultry star® me		بروبايوتك العراق Iraqi probiotics		خميرة الخبز الجافة Commericia l dry bread yeast	
مستوى المعزز الحيوي Probiotic level	Zero	1gm	2gm	0.5gm	1gm	6gm	8gm	3gm	5gm

10	10	10	10	10	10	10	10	10	مركز بروتين حيواني Anim. Prot. Conc.
30	30	30	30	30	30	30	30	30	كسبة فول الصويا Soybean meal
20	20	20	20	20	20	20	20	20	شعير اسود محلي Local barly
18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	ذرة صفراء Yellow corn
19	19	19	19	19	19	19	19	19	نخالة حنطة Wheat bran
1	1	1	1	1	1	1	1	1	ملح طعام Salt food
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	فيتامينات وأملاح ومعادن Vit. & Min.
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	حجر كلس Limstone Binder
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	مادة رابطة (بنتونايت) Pentonite

Chemical composition التركيب الكيميائي					
طاقة أيضية (ميكاجول/كغم) Met. energy MJ/Kg	المستخلص الخالي من النتروجين Nitr. Free extract	ألياف خام Crude fiber	رماد Ash	مستخلص ايثر Ether extract	بروتين خام Crude protein
13.17	52.20	4.75	6.97	3.54	25.45

* تم حساب الطاقة الممثلة اعتمادا على معادلة Smith, (1971) وهي:

Calculated depend up on Smith equations as follows.

ME(MJ/Kg) = Protein ×18.8 + Fat × 33.5 + NFE ×13.8

$$\text{معدل النمو (غم/سمكة/يوم)} = \frac{\text{الزيادة الوزنية (غم)}}{\text{مدة التجربة (يوم)}}$$ (Schmalhusen، 1926)

$$\text{معدل النمو النسبي(\%)} = \frac{\text{الوزن النهائي (غم) – الوزن الابتدائي (غم)}}{\text{الوزن الابتدائي (غم/سمكة)}} \times 100$$ (Uten،1978)

(Brown، 1957)

$$\text{معدل النمو النوعي} = \frac{\text{اللوغاريتم الطبيعي للوزن النهائي- اللوغاريتم الطبيعي للوزن الابتدائي(غم)}}{\text{مدة التجربة (يوم)}} \times 100$$

$$\text{معامل التحويل الغذائي (غم علف/غم زيادة وزنية)} = \frac{\text{كمية العلف المتناول (غم)}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك (غم)}}$$ (Uten، 1978)

$$\text{نسبة كفاءة العلف}(\%) = \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة (غم)}}{\text{كمية العلف المتناول (غم)}} \times 100$$ (Uten، 1978)

$$\text{نسبة كفاءة البروتين} = \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك(غم)}}{\text{البروتين المتناول (غم)}}$$ (Gerking، 1971)

(Gerking، 1971)

$$\text{القيمة المنتجة للبروتين} = \frac{\text{بروتين الجسم نهاية التجربة (غم)- بروتين الجسم بداية التجربة(غم)}}{\text{البروتين المتناول (غم)}} \times 100$$

$$\text{معدل البقاء}(\%) = \frac{\text{عدد الأسماك المتبقية}}{\text{عدد الأسماك الكلي}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية (أ<0.05) في معدل الوزن الابتدائي مابين المعاملات التجريبية المختلفة التي تراوحت معدلات أوزان الأسماك فيها مابين 21.68-22.45 غم/ سمكة، بينت نتائج التحليل الإحصائي لمعيار الوزن النهائي (غم/سمكة) والمدونة في الجدول (2) تفوق الأسماك المغذاة على العليقة الرابعة (Poultry star® me 0.5 غم/كغم) معنويا (أ<0.05) 60.43 غم/ سمكة عن الأسماك المغذاة على عليقة المقارنة 47.37 غم/ سمكة والعليقة الحاوية على بروبايوتك العراق ولنسبتي الإضافة والتي بلغت 55.75 و 54.63 غم/ سمكة للعلائق 6 و7على التوالي، فيما لم يكن الاختلاف معنويا مابين الأسماك المغذاة على العليقة الرابعة (Poultry star® me 0.5 غم/ كغم علف) عن الأسماك المغذاة على العليقة الخامسة (Poultry star®me 1غم/ كغم علف) والعلائق الحاوية على المعزز الحيوي بيومين ايمبو ولمستوى إضافة 1غم/كغم علف، 2غم/كغم علف والتي بلغت 60.04 و57.19غم/ سمكة على التوالي (عليقة 2 و3) وقد تفوقت الأسماك المغذاة على العليقة الرابعة في معيار الوزن النهائي كذلك عن الأسماك المغذاة على العليقة الثامنة 47.43 غم/ سمكة والتاسعة 55.91غم/ سمكة والحاوية على خميرة الخبز الجافة التجارية بكمية 3 و 5 غم/ كغم علف على التوالي. إن النتائج الايجابية للنمو التي رافقت استخدام المعزز الحيوي نوع Poultry star® me (المعاملة الرابعة) الى احتواء هذا المعزز على عترتين من البكتريا هما *Lactobacillus* و *Bifidobacterium* إذ يعمل النوع الأول من البكتريا اللبنية أو الحامضية *Lactobacillus* على حدوث التخمر اللاكتيكي Lacto Fermentation مؤديا الى رفع نسبة الحامض الأميني اللايسين في الحبوب والتي تشكل في هذه العليقة نسبة 68.5 % من العليقة الكلية والزيادة التي تطرأ على مستوى فيتامين الرايبوفلافين والنياسين فضلا عن زيادة تأثير القيمة البايولوجية للنتروجين وعنصري الفسفور والكالسيوم (الفراجي، 2000 و Al-Hamad، 1971). تعمل بكتريا *Bifidobacterium* على الحد من أعداد الأحياء المجهرية المضرة كما تعمل هذه البكتريا على زيادة قابلية الاستفادة من الغذاء من خلال إفرازها لأنزيمات تساعد على عملية الهضم وتتصف هذا النوع من البكتريا بكون زمن الجيل لها يقع مابين 77-94 دقيقة مما يزيد من أعدادها في القناة الهضمية (Ventling و Mistry، 1993) وهذا ما أشار إليه Haddadin وآخرون، (1996) إلى أن فعل المعزز الحيوي المؤثر يعتمد بدرجة رئيسة على أعداد الأحياء المجهرية المتواجدة فيه كما يعزى هذا التفوق إلى احتواء هذا المنتج على مساعدات العلاج الحيوي

المتمثل بمادة Fructooligosaccharides التي تكون ذاتية التحلل من قبل بكتريا *Lactobacillus* و *Bifidobacterium*. وقد توصل Ghosh وآخرون، (2005) و El-Dakar وآخرون، (2007) إلى تحسن في نمو الاسماك عند استخدامهم المعززات الحيوية، وأكدت عبد الرحمن، (2008).

الجدول (2): تأثير نوع ومستوى المعزز الحيوي على معايير الوزن النهائي والزيادة الوزنية ومعدل النمو لأسماك الكارب الشائع المغذاة لمدة 84 يوما (المتوسط ± الخطأ القياسي).

Table (2): Effect of type and level of probiotic on criteria final weight ,weight gain and average growth for common carp fed for 84 days (mean ± Std. error).

معدل النمو (غم/سمكة/يوم) Average growth /fish / day) (gm	الزيادة الوزنية (غم/سمكة) Weight gain (fish/ gm)	الوزن النهائي (غم/سمكة) Final weight (fish/ gm)	الوزن الابتدائي (غم/سمكة) Initial weight (fish/ gm)	المعايير المدروسة Criteria / المعاملات Treatment
0.006 ± 0.303cd	0.573 ± 24.91d	0.476 ±47.37cd	0.241± 22.45	المقارنة Control
0.00 ± 0.458ab	0.070 ± 37.61ab	0.277 ± 60.04ab	0.207 ± 22.42	بيومين ® ايمبو(1غم/كغم) Biomin imbo (1gm\ kg)
0.024 ± 0.426ab	2.028 ±34.93bc	1.801 ±57.19abc	0.254 ± 22.26	بيومين ® ايمبو(2غم/كغم) Biomin imbo(2gm\ kg)
0.004 ± 0.467a	0.380 ±38.33a	0.530 ± 60.43a	0.188 ± 22.1	Poultry star(0.5غم/كغم) (0.5gm\ kg)
0.001 ± 0.459ab	0.159 ± 37.64ab	0.585 ± 59.78abc	0.437 ±22.13	Poultry star(1غم/كغم) (1gm\ kg)
0.009 ± 0.414ab	0.808 ± 34bc	0.478 ± 55.75bc	0.345 ± 21.74	بروبايوتك العراق(6غم/كغم) Iraqi probiotics (6gm\ kg)
0.006±0.398bc	0.625 ± 32.67cd	0.533 ± 54.63bc	0.44 ± 21.96	بروبايوتك العراق(8غم/كغم) Iraqi probiotics (8gm\ kg)
0.006±0.313cd	0.525 ± 25.74d	0.569 ± 47.43cd	0.179 ±21.68	خميرة الخبز الجافة(3غم/كغم) Commericial dry bread yeast(3gm\ kg)
0.007±0.408ab	0.623 ± 33.51cd	0.582 ±55.91bc	0.114 ± 22.39	خميرة الخبز الجافة(5غم/كغم) Comm. dry yeast (5gm\ kg)

الحروف المختلفة ضمن العمود للصفة المدروسة تشير إلى وجود فروق معنوية (أ<0.05)

A different litter with criteria in same column referred a significant differences (p >0.05)

بان إضافة هذين النوعين المذكورين أنفا من البكتريا والتي تم عزلهما من القناة الهضمية لأسماك الكارب الشائع الى عليقة هذا النوع من الأسماك ادى الى تفوق نمو الأسماك المغذاة على العليقة الحاوية على *Lactobacillus* و *Bifidobacterium* معا في حين انخفض النمو عند إضافة كل من هاتين العترتين بشكل مفرد. بينت نتائج التحليل الإحصائي والمدونة في الجدول (3) تفوق الاسماك المغذاة على المعاملة الرابعة والخامسة مسجلا نموا قدره 173.47% و 170.15% على التوالي تلتهما المعاملتين الثانية والثالثة 167.77% و157.16% على التوالي أما بالنسبة لبروبايوتك العراق المحلي الصنع فقد تفوق النمو النسبي المسجل للأسماك المغذاة عليه مقارنة مع مجموعة السيطرة عند إضافته بمستويين 6غم/كغم حيث بلغت قيمة النمو النسبي 156.61% وكذلك بالنسبة للأسماك المغذاة على العليقة التاسعة المعززة بخميرة الخبز (5غم/ كغم) فقد أعطت نموا نسبيا قدره 149.69% بينما الأسماك المغذاة على العليقة الثامنة (خميرة الخبز الجافة 3غم/ كغم) فقد سجل نموا نسبيا اقل بين المعاملات المدعمة بالمعزز الحيوي هذا والذي بلغ 118.72% رغم أن هذه القيمة قد تفوقت على معاملة المقارنة التي بلغ فيها معدل النمو النسبي للأسماك المغذاة عليها

110.97%. يتبين من الجدول (3) إن معدل النمو النوعي والذي يمثل القيمة اللوغارتمية للنمو تفوق نمو الأسماك المغذاة على العليقة الرابعة والخامسة والمدعمة بالمعزز الحيوي PS واللتان بلغتا 1.88 و1.87 على التوالي والتي تفوقت معنويا عن عليقة المقارنة 1.66 والعليقة التاسعة 1.67 يلاحظ تفوق النمو النوعي للأسماك المغذاة على العليقة.

الجدول (3) : تأثير نوع ومستوى المعزز الحيوي على معايير النمو النسبي والنوعي ونسبة البقاء لأسماك الكارب الشائع (المتوسط ± الخطأ القياسي).

Table (3) : Effect of type and level of probiotic on criteria relative growth, specific growth and survival rate for common carp(mean ± Std. error).

نسبة البقاء % Survival rate (%)	النمو النوعي Specific growth	النمو النسبي % Relative growth (%)	المعايير المدروسة Criteria / المعاملات Treatment
% 100	0.042± 1.66bc	3.41 ± 110.97d	المقارنة Control
% 100	0.009± 1.87a	1.252 ± 167.77abc	بيومين® ايمبو(1غم/كغم) Biomin imbo(1gm\ kg)
% 100	0.029± 1.83ab	1.877 ± 157.16bc	بيومين® ايمبو(2غم/كغم) Biomin imbo (2gm\ kg)
% 100	0.005 ± 1.88a	1.250 ± 173.47a	Poultry star(0.5غم/كغم) (0.5gm\ kg)
% 100	0.002 ± 1.87a	2.783 ± 170.15ab	Poultry star (1غم/كغم) (1gm\ kg)
% 100	0.014 ± 1.82ab	6.102 ± 156.61bc	بروبايوتك العراق(6غم/كغم) Iraqi probiotics (6gm\ kg)
% 100	0.009 ± 1.80ab	5.120 ± 148.94bcd	بروبايوتك العراق(8غم/كغم) Iraqi probiotics (8gm\ kg)
% 100	0.010 ± 1.67bc	2.526 ± 118.72cd	خميرة الخبز الجافة(3غم/كغم) Commericial dry bread yeast(3gm\ kg)
% 100	0.009 ± 1.81ab	3.201± 149.69bcd	خميرة الخبز الجافة(5غم/كغم) Comm. dry yeast (5gm\ kg)

الحروف المختلفة ضمن العمود للصفة المدروسة تشير إلى وجود فروق معنوية (أ<0.05).

A different litter with criteria in same column referred a significant differences (p >0.05)

الثانية (بيومين® ايمبو 1غم/ كغم) لتسجل قيمة مقدارها 1.87 لتختلف معنويا (أ<0.05) عن عليقة المقارنة. ولم يحدث أي هلاكات للأسماك طيلة الفترة التجريبية البالغة 84 يوما (الجدول 3).ان عمل المعززات الحيوية لايرتبط بتحسن النمو ولكنه يرتبط بالتحسن العام للصحة. كما إن إضافة مستعمرات بكتيرية حرة الى مياه تربية الأسماك تحسن نسب بقاء الأسماك (Spanggaard وآخرون، 2001). إن النتائج الايجابية التي توصلنا إليها في دراستنا الحالية في أهمية استخدام المعززات الحيوية في تحسين النمو ورفع نسبة البقاء جاءت متفقة مع عدد من دراسات أخرى تم فيها استخدام المعززات الحيوية، إذ لاحظوEl-Dakar وآخرون، (2007) وGhosh وآخرون، (2005) زيادة في معدل النمو النوعي والنسبي وارتفاع نسبة البقاء عند استخدامهم المعززات الحيوية وتوصل Wang وآخرون، (2008) عند استخدامه عترة *Enterococcus faecium* وWhite وآخرون، (2002) عند استخدامه عترتي *Lactobacillus* و *Bifidobacterium* إلى ارتفاع في قيم النمو النوعي والنسبي ونسبة البقاء. وهذا ما أكدته نتـائج Ringø وآخـرون، (2006) في

زيادة نسبة.

الجدول (4): تأثير نوع ومستوى المعزز الحيوي على معايير الغذاء المتناول ومعامل التحويل الغذائي ونسبة كفاءة الغذاء لأسماك الكارب الشائع (المتوسط ± الخطأ القياسي).

Table(4): Effect of type and level of probiotic on criteria food intake, feed conversion ratio and feed efficiency ratio for common carp (mean ±Std.error)

نسبة كفاءة الغذاء% Feed efficiency ratio(%)	معامل التحويل الغذائي (غم علف /غم زيادة وزنية) Feed conversion ratio (gm ration/gm wt. gain)	الغذاء المتناول (غم /سمكة) Food intake (fish / gm)	المعايير المدروسة Criteria / المعاملات Treatment
27.13 0.622 ±d	0.08± 3.69a	0.005 ± 91.81bcd	المقارنة Control
0.710 ± 37.32a	0.005 ± 2.67cd	0.005 ± 100.79ab	بيومين® ايمبو(1غم/كغم) Biomin imbo(1gm\ kg)
0.168 ± 34.77abc	0.016 ± 2.89bcd	0.006 ± 100.46ab	بيومين® ايمبو(2غم/كغم) Biomin imbo(2gm\ kg)
37.72 0.372 ±a	0.026 ± 2.65d	0.005 ± 101.62a	Poultry star(0.5غم/كغم) (0.5gm\ kg)
0.155 ± 36.97ab	0.011 ± 2.70cd	0.000 ± 101.82a	Poultry star(1غم/كغم) (1gm\ kg)
0.828 ± 34.76abc	0.070 ± 2.87bcd	0.000 ± 97.83abc	بروبايوتك العراق(6غم/كغم) Iraqi probiotics (6gm\ kg)
0.633 ± 33.30bcd	0.058 ± 3.00abc	0.009 ± 98.10abc	بروبايوتك العراق(8غم/كغم) Iraqi probiotics (8gm\ kg)
29.06± 0.593cd	0.069 ± 3.44ab	0.006 ± 88.59cd	خميرة الخبز الجافة(3غم/كغم) Commericial dry bread yeast(3gm\ kg)
0.643 ± 34.73abc	0.052 ± 2.88bcd	0.001 ± 96.49bcd	خميرة الخبز الجافة(5غم/كغم) Commericial dry bread yeast(5gm\ kg)

الحروف المختلفة ضمن العمود الصفة المدروسة تشير الى وجود فروق معنوية (أ<0.05).

A different litter with criteria in same column referred a significant differences (p >0.05)

البقاء في اسماك الكارب عند تغذيتها على عليقة حاوية على المعزز الحيوي الحاوي على بكتريا *Enterococcus*. كما لاحظ Ahilan وآخرون، (2004) حصول ارتفاع في معيار الزيادة الوزنية اليومية

ومعدل النمو النسبي لأسماك gold fish عند تغذيتها على علائق احتوت على بكتريا *Lactobacillus* و*Sporolac* والتي تم استخدامها كمعززات حيوية.يتبين من الجدول (4) ان افضل قيمة معيار التحويل الغذائي عند تغذية الاسماك على العليقة الرابعة(2.65) والخامسة (2.70) تفوقاً معنويا (أ<0.05) عن عليقة المقارنة (3.69) وكذلك الأسماك المغذاة على العليقتين الحاويتان على خميرة الخبز الجافة 3.44 (عليقة، 8) و 2.88 (عليقة، 9) وهذا التفوق المعنوي في معامل التحويل الغذائي للعلائق 4 و 5 و 3 و 4 و 6 و 9 قد تم ملاحظته في نتائج التحليل الإحصائي لمعيار نسبة كفاءة الغذاء (الجدول، 4) إذ تفوق معامل التحويل الغذائي للأسماك المغذاة على العليقة الرابعة (37.72%) والخامسة (36.97%) والثالثة (34.77%) والسادسة (34.76%) والتاسعة (34.73%) عن الأسماك المغذاة على عليقة المقارنة (27.13%). وهذا يعني إن الأسماك المغذاة على العلائق المضاف اليها المعزز الحيوي PS وبيومين ايمبو بالمستويين لكل منهما وبروبايوتك العراق (6غم/ كغم، عليقة 6) وخميرة الخبز الجافة (5غم/ كغم، عليقة 9) مقارنة بعليقة السيطرة وهذه هي انعكاس للزيادة في كمية الغذاء المتناول (الجدول 4) ونتائج النمو النوعي المدونة في الجدول (3) إذ وجد تفوق معنوي للنمو مقارنة بعليقة السيطرة. اتفقت نتائج دراستنا الحالية للمعايير المذكورة أنفا التي تخص النمو والاستفادة من الغذاء مع ما وجدته عبد الرحمن، (2008) عند إضافة بكتريا *Lactobacillus* و*Bifidobacterium* الى عليقة أسماك الكارب الشائع و Ghosh وآخرون، (2004) عند إضافة بكتري ا*Bacilluscirculans* الى عليقة اسماك الكارب الهندي Rohu و Ghosh وآخرون، (2005) عند زيادة كمية خميرة الخبز المضافة الى عليقة اسماك الكارب الهندي و Bagheri وآخرون، (2008) عند إضافة بكتريا *Bacillus* عند تغذية اسماك التراوت أدى الى تحسن معامل التحويل الغذائي وزيادة معدلات النمو. أكدت نتائج التحليل الإحصائي لمعيار قيمة البروتين المترسب (غم/ سمكة/ يوم) بتفوق الأسماك المغذاة على العليقتين الرابعة (0.172) والخامسة (0.167) (الجدول، 5) والثالثة (0.163) معنويا عن عليقة المقارنة (0.156). وتبين من الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية مابين الاسماك المغذاة على العليقة الثانية والسادسة والسابعة والثامنة والتاسعة مع عليقة المقارنة. تبين من استعراضنا لنتائج البروتين المترسب المذكورة آنفا تباينا في قيم هذا المعيار اعتمادا على نوعية المعزز الحيوي المستخدم أي أن لنوع البكتريا او الخميرة المكونة له ذو تأثير واضحا على القيم التي حصلنا عليها عند تغذية اسماك الكارب الشائع. أشارت نتائج التحليل الإحصائي لمعيار القيمة المنتجة للبروتين (الجدول، 5) إلى أن أعلى القيم تم تسجيلها عند تغذية الأسماك على العلائق 4 و 5 و 2، إذ تفوقت الأسماك المغذاة على العليقة الرابعة والخامسة في قيم هذا المعيار والتي بلغت 29.07% و27.47% على التوالي، فضلا عن الأسماك المغذاة على العليقة الثانية المدعمة بالمعزز الحيوي بيومين ايمبو (1غم/كغم) والتي بلغت 26.44% معنويا (أ<0.05) على عليقة المقارنة والتي بلغت 19%. وقد شمل هذا التحسن بقية المعززات الحيوية (باستثناء العليقة الثامنة) ان زيادة كمية الإضافة لخميرة الخبز الجافة من 3غم/ كغم علف إلى 5غم/ كغم علف قد أدى إلى حدوث فرق معنوي في هذا المعيار ليسجل قيمة مقدارها 24.15% (عليقة، 9)، وهذا ما توصل إليه Ghosh وآخرون، (2005) إن الزيادة في كمية الخميرة المضافة إلى غذاء الأسماك قد أدى إلى زيادة نسبة كفاءة البروتين وكذلك زيادة في فعالية أنزيم Proteases المحلل للبروتين. أن تفوق الأسماك المغذاة على العلائق المدعمة بالمعززات الحيوية في قيم معايير الاستفادة من البروتين ربما يرجع الى أن إضافة هذه المعززات يؤدي الى زيادة فعالية الأنزيمات المحلل للبروتين Proteases التي تنتجه الأحياء المجهرية المفيدة فضلا عن كونها مصادرا بروتينيا. إذ تعمل الخمائر كمواد محفزة للنمو انتاجها الأحماض الامينية وان إضافتها في توليف المعزز الحيوي يؤدي الى تعزيز عمل عددا من الأحياء المجهرية لذلك تم إضافة الخميرة في الكثير من علائق غير التقليدية لأسماك الكارب الشائع (إسماعيل، 1998 واحمد، 1995 ومحمد، 1993)، السبب في تقييم معايير البروتين الى إنتاج الأنزيمات خارج الخلية من قبل الفلورا المعوية التي تساعد في الاستخدام الأمثل للغذاء وخاصة المواد الكربوهيدراتية المتواجدة في العليقة مما يتيح المجال للمواد البروتينية الموجودة في الغذاء في النمو وزيادة نسبة كفاءة البروتين وهذا ما وجد في الدراسة الحالية حيث أعطى المعزز الحيوي التجاري والمحلي الصنع نتائج ايجابية مقارنة بمعاملة السيطرة واتفقت دراستنا الحالية مع ماتوصل اليه El-Dakar وآخرون، (2007) في وجود زيادة لنسبة البروتين المترسب والقيمة المنتجة للبروتين عند تغذية أسماك rabbit fish *Siganus rivulatus* على علائق مدعمة بالمعزز الحيوي التجاري (بيوجين) وحصلت عبد الرحمن، (2008) على ارتفاع في نسبة كفاءة البروتين والقيمة المنتجة للبروتين عند تغذية أسماك الكارب الشائع على عليقة مدعمة بمعزز حيوي احتوت على بكتريا *Lactobacillus* وبكتريا *Bifidobacterium*.

الجدول (5): تـأثير نـوع ومستوى المعزز الحيوي علـى معـايير البـروتين المتنـاول ونسـبة كفـاءة البـروتين والبـروتين المترسـب والقيمـة المنتجـة للبـروتين لأسـماك الكـارب الشـائع (المتوسـط ± الخطـأ القياسي).

Table(5): Effect of type and level of probiotic on criteria protein intake, protein efficiency ratio, protein retention and protein productive value for common carp(mean ± Std. error).

القيمة المنتجة للبروتين(%) Protein productive value(%)	البروتين المترسب (غم/سمكة/يوم) Protein retention (gm/ fish /day)	نسبة كفاءة البروتين Protein efficiency ratio	البروتين المتناول (غم /سمكة/يوم) Protein intake (gm/ fish / day)	المعايير المدروسة Criteria / المعاملات Treatment
0.040± 19e	0.004± 0.156cd	0.024± 1.085e	0.002± 0.273bcd	المقارنة Control (1)
0.58 ± 26.44abc	0.004± 0.160bc	0.002± 1.492ab	0.004± 0.299ab	بيومين ايمبو(1غم/كغم) Biomin imbo(1gm\ kg) (2)
0.36 ± 25.20bc	0.003± 0.163abc	0.080± 1.390bc	0.004±0.299ab	بيومين ايمبو(2غم/كغم) Biomin imbo(2gm\ kg) (3)
0.29 ± 29.07a	0.002± 0.172a	0.014± 1.509a	0.001± 0.303a	Poult.star(0.5غم/كغم) (0.5gm\ kg)(4)
0.128 ±27.47ab	0.008± 0.167ab	0.006± 1.478abc	0.012± 0.303a	Poult. star(1غم/كغم) (1gm\ kg)(5)
0.533± 24.59bcd	0.005±0.160bc	0.033±1.390bc	0.013± 0.291abc	بروبايوتك العراق(6غم/كغم) Iraqi probiotic (6gm\ kg)(6)
0.40 ± 23.49cde	0.007± 0.159bcd	0.025± 1.332cd	0.013± 0.291abc	بروبايوتك العراق(8غم/كغم) Iraqi probiotic (8gm\ kg)(7)
0.40 ± 20.61de	0.002± 0.159bcd	0.023± 1.162cde	0.015± 0.263d	خميرة الخبز الجافة(3غم/كغم) Commericial dry bread yeast(3gm\ kg)(8)
0.41 ± 24.15cd	0.002± 0.157cd	0.025± 1.389bcd	0.002± 0.287bc	خميرة الخبز الجافة(5غم/كغم) Commericial dry bread yeast(5gm\ kg)(9)

الحروف المختلفة ضمن العمود للصفة المدروسة تشير إلى وجود فروق معنوية (أ<0.05).

A different litter with criteria in same column referred a significant differences (p >0.05)

EFFECT OF ADDING SOME PROBIOTICS SUPPLEMENTATION TO PERFORMANCE COMMON CARP *CYPRINUS CARPIO* L. IN GLASS AQUARIA

1-Growth and Food Utilization Criteria

Mohammad, M. A. Al-Safo, R. C. M.
Animal Resources Dept. College of Agric.& Forestry Mosul University / Iraq
E-mail: drmuhmood@yahoo.com

ABSTRACT

Study was planed to compare different types of probiotics in two level used in *Cyprinus carpio* L. fish ratios for studying it's effect on growth and food utilization criteria**.** A same ration was fed for 84 days to nine groups (15 fish/each) with initial

weight 22.44 ± 2 gm/fish and the intact ration was fed to the 1st fish group as a control. The biomin imbo probiotic was added 1and 2 gm/1kg ration for the 2nd and 3rd fish group. 0.5 and 1 gm of the poultry star®me per 1kg ration the 4th and 5th fish group. The ration of the 6th and the 7th fish group included 6 gm and 8 gm of the Iraqi probiotics. 3 and 5 gm of the commericial dry yeast was added to the 8th and 9th fish group ration respectively. All the probiotic supported ration fish groups gave special poultry star®me on level added 0.5 gm/1kgsignificanthigher ($p<0.05$) body weight gain, growth rate, relative growth rate, specific growth rate, feed conversion ratio, feed efficiency ratio, protein efficiency ratio and protein productive value than the control fish group.

Key words : Probiotics , *Cyprinus carpio* L , Growth and food utilization criteria , Protein efficiency ratio , Protein productive value .

Received : 26/10 / 2011 Accepted: 9/4/ 2012

المصادر

احمد، علي عبد الخالق عبد الفتاح (1995). استخدام مصادر بروتينية مختلفة في تغذية أسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* L. رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الزراعة. 119 صفحة.

إسماعيل، صلاح حامد (1998). الأعلاف غير التقليدية في تغذية الحيوان والدواجن. الدار العربية للنشر والتوزيع ، 219 صفحة.

السوداني، علي عبد الحسين كاظم (2009). تأثير إضافة المعزز الحيوي (بروبايوتك العراق) ومزرعة الفطر (*Aspergillus niger*) كسابق حيوي في الأداء الإنتاجي وصفات الذبيحة لفروج اللحم. *مجلة الزراعة العراقية 14(8): 135-144.*

عبد الرحمن، نسرين محي الدين (2008). إنتاج معزز حيوي سمكي ودوره في نمو صغار اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. . اطروحة دكتوراه ، جامعة السليمانية ، كلية الزراعة ، قسم الثروة الحيوانية. 141 صفحة.

الفراجي، جمال خلف عطية (2000). تصنيع سايلج الأسماك المجفف بأسلوب التخمر اللاكتيكي واختبار أداؤه التغذوي على نمو اصبعيات أسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* L. رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة. قسم الثروة الحيوانية. 80 صفحة.

محمد، شهلة محمد سعيد (2005). إضافة المعزز الحيوي المحلي ، خميرة الخبز ومخلوط الإنزيمات المستوردين الى العليقة وتأثيرها في بعض الصفات الإنتاجية والدمية لفروج اللحم . رسالة ماجستير ، جامعة السليمانية ، كلية الزراعة ،السليمانية ، جمهورية العراق. 60 صفحة.

محمد، عبد الرحمن مصطفى (1993). استخدام الكائنات وحيدة الخلية في العلائق المصنعة للأسماك . *مجلة الثروة السمكية. 13: 74-79* ، بغداد، جمهورية العراق.

محيسن، فرحان ضمد (1983).أمراض وطفيليات الأسماك. مطبعة جامعة البصرة، البصرة، جمهورية العراق .227 صفحة.

Ahilan, B.; G. Shine and R. Santhanam (2004).Influence of probiotics on the growth and gut microflora load of juvenile Gold fish *Carassius auratus*. *Asian Fisheries Science*, *17: 271–278.*

Al-Hamad, M.I. (1971). Salinity tolerance of common carp *Cyprinus carpio* L. *Bull .Iraq National History Museum* , *5(1):1-7.*

Anonymous (1997). Food Saftey Issues Associated With Products From Aquaculture. Food and Agriculture Organization (FAO),World Health Organization (WHO) and Network of Aquaculture Centres in Asia_Pacifi(NACA)،Technical Report Series, No. 883.

Anonymous, (1981). Report Of The Symposium On New Developments In The Utilization Of The Heated Effluents In The Circulation System For Intensive Aquaculture Stavanger, 29-30 Food and Agriculture Organization, Rome. Italy.

Anonymous, (2001). Statistical Package for Social Science, Version 10, SPSS Inc, Untied State of America.

Anonymous, (2003). The Criteria For Assessing The Safety Of Microorganisms Resistant To Antibiotics Of Human Clinical and Veterinary Importance. Scientific Committee On Animal Nutritionon. European Commission Health and Consumer Protection Directorate- General.

Anonymous,(2005). Responsible Use of Antibiotics in Aquaculture (Ed. Serrano pH), FAO Fisheries Technical Paper 469, FAO, Rome, Italy, pp 98.

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

Brown, M.E. (1957). Experimental Studies Physiology . New York , Academic Press., 1: 361 - 400 .

Cabello, F.C. (2006). Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environment Microbiology*, *8: 1137-1144.*

Denev, S.A. (2008). Ecological Alternatives Of Antibiotic Growth Promotersin The Animal Husbandry And Aquaculture. PhD. Thesis, Department of Biochemistry Microbiology. Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria, pp 294.

Duncan, C.B. (1955). Multiple rang and multiple "F" test. *Biometrical*, *11: 1-12.*

El-Dakar, A.Y.; S. M. Shalaby and J. P. Saoued (2007). Assessing the use of a dietary probiotic /prebiotic as an enhancer of spinefoot rabbit fish siganu srivulatus survival and growth. *Aquaculture Nutrition*., *13: 407-412.*

Gerking, S.D. (1971). Influence of rate of feeding and body weight on protein metabolism of bluegill Sunfish . *Physiology Zoology*, *44: 9 - 19.*

Ghosh, K.M.; S. L. Sen, and A. K. Ray (2004). Growth and survival of Rohu, *Labeorohita* (Hamilton) spawn fed diets fermented with intestinal bacterium, *Bacillus circulans* . *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, *34(2): 155 – 165.*

Ghosh, K.M.; S. L. Sen, and A. K. Ray (2005). Feed utilization efficiency and growth performance in Rohu, *Labeorohita* (Hamilton, 1822) fingerlings fed yeast extract powder supplemented diets. *Acta Ichthyologic et Piscatoria*, *35(2): 111-117.*

Haddadin, Mis. Y.; S.M. Abdulrahim ; E.A.R. Hashlamoun, and R.K. Ribinson (1996). The effect of *Lactobacillus acidophilus* on the production and chemical of hen's eggs. *Poultry Science*, *75: 491-494.*

Hepher, B.(1988). Nutrition Of Pond Fish .London Cambridge University Press. pp 27.

Kim, S.; L. Nonaka and S. Suzuki (2004). Occurrence of tetracycline resistance genes tet(M) and tet(S) in bacteria from marine aquaculture sites.

Federation of European Microbiological Societies. *Microbiology Letters*, *237: 147-156*.

Ringø, E.; S. Sperstad; R. Myklebust ; S. Refstie and A. Krogdahl (2006). Characterisation of the microbiota associated with intestine of Atlantic cod *Gadus morhua* L..The effect of fish meal, standard soybean meal and a bioprocessed soybean meal. *Aquaculture*, *261: 829-841.*

Schmalhusen, L. (1926) Studien uber washstum and differentzierung III die embryonal wachstum skurvedes hiichen. Wilhem Roux Arch. *Entwicklungsmech . Organization*; *322 - 387.*

Smith, R. G. (1971). A method for measuring digestibility and metabolizabble of energy of feeds. *Progressive Fish- Culturist*. *33: 132 - 134.*

Sørum, H. (2006). Antimicrobial drug resistance in fish pathogens In: Aarestrup, F.M. (Ed.), Antimicrobial Resistance In Bacteria Of Animal Origin, ASM Press, Washington DC, pp. 213-238.

Spanggaard, B.; I. Huber ; J. Nielsen ; E.B. Sick ; C.B. Pipper ; T. Martinussen ; W.J. Slierendrecht and L. Gram (2001).The probiotic potential against vibriosis of the indigenous microflora of rainbow trout. *Environmental Microbiology*, *3(12): 755-765*, (Abst.).

Uten, F. (1978). Standard methods and terminology in finfish nutrition. Proc. World Symp. *Finfish Nutrition and Fish Technology*, *11: 20 - 23,* Berlin.

Ventling, B.L. and V.V. Mistry (1993). Growth characteristics of *Bifidobacteria* in ultrafiltered mil. *Journal Dairy Science*, *76: 962-971.*

Wang, Y.B.; P.S. Chang and H.Y. Chen (2008). Differential time-series expression of immune-relatedgenes of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* in response to dietary inclusion of ß-1,3-glucan.*Fish Shell fish Immunology*, *24: 113-121.*

White, L.A.; M.C. Newman; G.L. Cromwell and M.D. Lindemann (2002). Brewers dried yeast as a source of mannanoligosaccharides for weaning pigs. *Journal of Animal Science*, *80: 2619-2628.*