تأثير استخدام مستويات مختلفة من الكولين على نمو إصبعيات أسماك البني Barbus sharpeyi. (Günther.1874)

د.حميد خلف حسين الموسوي
م.م.علي عبد الله صيهود الساعدي
المعهد التقني/ العمارة

استهدفت التجربة تقييم تأثير استخدام مستويات مختلفة من الكولين (Choline)على نمو اصبعيات أسماك البني *Barbus sharpeyi* **(Günther.1874)**.

صممت التجربة على أساس تغذية ست مجموعات من الأسماك (مكررين لكل مجموعة) على العليقة المختبرة ٤ مرات يوميا لحد الإشباع بوزن أولي ٠,٠٥± ٥,٠٥غم/إصبعية لمدة ثمانية أسابيع في أحواض زجاجية. أضيفت للعليقه النقية نسب من مادة كولين (٠ ، ٢٥٠ ، ٥٠٠ ، ٧٥٠ ، ١٠٠٠ ، ٢٠٠٠) ملغم / كيلو عليقه جافه على صورة كلوريد الكولين

توصلت التجربة إلى أن (معامل التحويل ، معدل الكفاءة الغذائية ، نسبة البقاء ، معدل كفاءة البروتين ومعدل النمو النوعي) كانت عالية بالنسبة للأسماك التي غذيت على العليقة المدعمة بالكولين بالمقارنة بالأسماك التي غذيت على العليقة المسيطرة(خالية من الكولين)

أعطت العليقة الجافة المحتوية على ٧٥٠ملغم /كغم أو ١٠٠٠ملغم /كغم كلوريد الكولين، وأظهرت المعدلات الأساسية بأفضل معامل تحويل غذائي فضلا عن التحسس الملموس الذي طرأ على مكونات الجسم.

المقدمة: تعتبر الفيتامينات مكونات عضوية مطلوبة في النظام الغذائي وبكميات صغيرة قليلة نسبيا، أذا أنها ضرورية للنمو والصحة الوظيفة في الحيوانات. وعلى الرغم من أن المتطلبات قليلة إلا أنة نقصها أو عدم توفرها يسبب ظهور أعراض بين فقدان الشهية وبالتالي إلى تشوه نسيجي كبير تتأثر الاحتياجات من الفيتامينات حسب الحجم، العمر، ومعدل النموللاسماك، والمواد المغذية كذلك العوامل البيئية، العلاقات المتداخلة وغيرها من العوامل (NRC, 1983 ; Lovell, 1989).

تحتوي الفوسفولبيدات (phosphor lipids) على مادة الكولين ،وهما من مكونات أغشية الخلية ومسؤولة أيضا عن خزن دهن (Exton, 1994). لذا يعتبر الكولين عنصر من القواعد النيتروجينية الضروري لعمل الخلايا بشكل اعتيادي لكل الفقريات التي تتغذى عليها (Medicine, 1998 2004 سعود( ) وبالتالي تعطي نمو وتمثيل غذائي جيدين (. حيث أن نقص الكولين لدى الأسماك يؤدي إلى نقص في زيادة الوزن وكفاءة الغذاء ، وأحيانا يسبب في نقص الدهون الكبدية والنزيف الكلوي كما ذكره كل من (Chan *et al*, 1991و Griffin *et al*, 1994) فضلا عن ذلك يعتبرالكولين من المتممات الغذائية وعنصر غذائي مهم لكونه المكون لمركب استيل كولين . وهو المانح لمجموعة الاثيل .(FNBIM, 1988). يعتبر الكولين عامل مهم للعمر الفسيولوجي ، أذا انه مكون مهم للدهون الفسفوريه، والليسيثين وكذلك دهون معقده أخرى . و مصدر لمركبات المثيل الخاملة التركيب (ethylatedالمتنوعة. يمكن أن تخلق اغلب الحيوانات مادة

الكولين إذا توجد المثيل الكافي في الغذاء.على أية حال يتبين في الدراسات التي يستعمل فيها السمك مادة الكولين كعنصر أساسي في التغذية ولزيادة أعلى نسب في الوزن .وقد أوصى كل من Jauncey1982;Halve 1979;Griffin *et al*., 1994; Craig and Gatlin,1996بأن عجينة الكولين اللازمة لأصبعبات سمكة البني *B. sharpeyi* هي ٦٠ – ١٢٠ ملغم / كغم(1979) Halver .

كما أشار(1972, Halver) إن نقص كل ن الثيامبن وحامض البانتوتينيك، حامض الفوليك ، الكولين وحامض النيكوتينيك في الغذاء يسبب بطيء النمو ، وبين إن نقص الكولين له علامات وهي بطئ النمو لدى الأسماك كنتيجة لسوء كفاءة التمثيل والتحويل الغذائي ، مسبب فقر الدم ، ونزيف في الكلية والأمعاء وكذلك تضخم الكبد .

إن مدى احتياج الأسماك من الكولين يتراوح ما بين ٥٠٠ –٤٠٠٠ ملغم/كغم كما أشار أليه كل من Halver(1979)و(Jauncey (1982 و-De Silva and Anderson (1995) لذا يعتبرالكولين المغذيات الأساسية وضرورية لنموالاسماك الشماع (١٩٩٠).وبالتالي فإن الهدف الرئيسي في هذا العمل هو دراسة تأثير مستويات مختلفة من الكولين على أداء *B. Sharpeyi*.النمولاصبعيات اسماك البني.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

الغذاء Diet

يحتوي الغذاء الرئيسي كما مبين في الجدول رقم (١) على ٤١،١ % من البروتين الخام وبطاقة تصل إلى3062 كيلو /سعره تقريبا من طاقه الهضم لكل كيلو غرام من الغذاء قسم الغذاء الرئيسي على ستة وجبات غذائية . وحيث

تحتوي الوجبات الرئيسية على نسبة كلوريد الكولين من(٠ ، ٢٥٠ ، ٥٠٠ ، ٧٥٠ ، ١٠٠٠ ، ٢٠٠٠) ملغم /كيلو .

بينما يبين الجدول رقم (٢) تركيب الأحماض الامينية في الوجبات الرئيسية مقارنة بمتطلبات وكما أقرت من قبل(NRC,1993)، يمكن ملاحظه إن كل الحوامض الأمينية الموجودة في الغذاء الرئيسي تغطي جميع متطلبات اصبعيات سمكة البني *B.Sharpeyi*

يحتوي الغذاء الرئيسي على ١١،٨ بروتين خام (مجهز عن طريق الكيسين و الجلاتين) وكذلك خليط حامض الامينيك المضاف بنسبة ٣٦% ومستويات من الحوامض الامينية وكانت نسبها على التوالي ارجينين ، الحامض الأميني هستدين ، لوسين ، آيسولوسين ، ليسين ، ميثيونين ، فالين ، فينيلالاناين ، ثريونين، وتريبتوفان .

إن متطلبات العامة للاصبعيات سمكة البني*B.Sharpeyi* من حامض الاميني هستدين والذي أقرته لجنة (NRC(1993، بحيث لا تتجاوز مستوى الأحماض الامينية المتابعة في الغذاء الرئيسي .

ويتم تحضير الغذاء بخلط المكونات الجافة وتضاف إلى كميات مناسبة من محلول مائي يحتوي على كلوريد الكولين ، ويعطى الغذاء الرئيسي للأسماك على شكل عجينة رطبة باستخدام محقنه بيطرية . والعجينة الغذائية يتم تحضيرها بإضافة ١٢٠٠ مل ماء يحتوي كمية محدودة من محلول كلوريد الكولين مع ٨٠٠ غم من الغذاء الرئيسي الجاف . إن هذه التغذيات المختبرية كانت تحضر بـ ٢ كغم ويتم حفظها بدرجة ١٧ درجة مئوية على شكل نقانق وزن كل واحدة منها يتراوح مابين(٢٠٠ – ٣٠٠) غم لحين استخدمها في التغذية اصبعيات سمكة البني .

تم إضافة الكولين وكلوريد الكولين بنسبة ٠, ٢٥٠, ٥٠٠، ٧٥٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠ ملغم /كغم إلى الوجبات الغذائية اعتمادا على **Hepher *et al.*, 1983**,

تم حساب أجمالي الطاقة اعتمادا على طريقة **Hepher *et al.*, 1983**,

اجمالي الطاقة (كليوسعرة/كغم)(GE)=١٠(٥,٦٥×بروتين %)+(٩,٤٥× دهن %) +(٤,٢× NFE)

<u>الأسماك</u>: Fish

جلبت اصبعيات سمكة البني بعمر ٦٠ يوم ومعدل وزن (5.05±0.05) من مفقس مركز علوم البحار التابعة الى جامعة البصرة، وتم أجراء الأقلمة الحرارية في ظروف المختبر.

وزعت اصبعيات اسماك البني*B. Sharpeyi* والتي يصل وزانها إلى (5.05±0.05)غم بصورة عشوائية في أحواض زجاجية سعة كل منها ١٢٠ لتر ماء وبحدود ٢٠ سمكة في كل حوض وزودت بالتهوية الاصطناعية باستخدام مضخات هواء كهربائية ، وكان يستبدل حوالي ٥٠ % من مياه الأحواض يوميا وإضافة الماء الجديد بطريقة السيفون.

أختبر أثنين من هذه الأحواض وبصوره عشوائية لوجبات الغذاء التجريبية،غذيت الأسماك على العليقة المقترحة إلى أوزان الأسماك على أساس الوزن الجاف أو الرطب وفي الأوقات(٩ صباحا، ١٢ ظهرا، ٣ ظهرا، ٦ عصرا) وتعطى في كل وجبة طعام كميات صغيره منه في أحوض الأسماك، وعلى شكل خيوط صغيرة فيأكل منها قبل أن يصل إلى قاع الحوض ثم تضاف كميات صغيره أخرى وحسب الأوقات أعلاه

ثم حساب ومراقبة الغذاء غير المأكول يوميا من خلال متابعة تغذية الأسماك لحد الإشباع ثم التوقف عن التغذية.

ثم أقيمت حسابات قياس الوزن الأولي و يتم وزن الأسماك كل أسبوعين، وخلالها يتم تدوين الملاحظات يومية خلال تغذية لتسجيل أي تصرفات غير طبيعية بين الأسماك وكذلك الوفيات

لغرض دراسة التركيب الكيماوي للأسماك ثم جففت الأسماك كاملة في فرن تجفيف على درجة ٨٠ مئوية لحين ثبات الوزن .

اجري التحليل الكيماوي لمكونات الجسم الأسماك والتي شملت(الرطوبة ، بروتين ، دهن ، رماد ، كاربوهيدرات، وحساب الطاقة) حسب الطريقة المذكورة في (AOAC, 1990).

(ADG.) هو مختصر معدل النمو المتزايد اليومي

(WG %) هو مختصرزيادة الوزن %

(SGR) نسبة النمو المحددة

حسبت معدلات الاستفادة من اعلائق (المعاملات)من خلال استخراج قيم المقايس التالية:-

كفاءة التحويل الغذائي(FCE)=(الزيادة في وزن الجسم غم ÷الغذاء المتناول غم)×١٠٠

نسبة كفاية البروتين (PER) =(الزيادة في وزن الجسم غم ÷البروتين المتناول غم)

قيمة البروتين المنتج(PPV%)=(الزيادة في بروتين الجسم غم ÷البروتين المتناول غم)×١٠٠

اعتمادا على Hepher (1988).

وكذلك تم حساب القياسات الوزنية المعبرة عن نمو الأسماك بالمعادلات الآتية:-

) معدل النمو المتزايد اليومي) = (ADGالوزن الزيادة/ أيام التجربة عدد (

زيادة الوزن Ln] = (WG%) تغيير الوزن / أيام التجربة عدد 100 × [

) نسبة النمو المحددة = (SGRالبروتين المتناول/ زيادة كمية البروتين

) نسبة كفاءة البروتين ×100 =(PER%زيادة بروتين الجسم بالغرام/ كمية البروتين الماخوذه

) كفاءة الطعام)] ×100 = (% FE الزيادة الوزن (غرام) / (غرام الغذاء المستهلك[

التحليل الإحصائي

حللت البيانات التجربة باستخدام طريقة تحليل التباين ANOVA وطريقة المقارنة بين المعالجات باستعمال مدى اختبارات Duncan, 1955 والهيتي ,٢٠٠١) المتنوعة المدى، وتحت مستوى احتمالي عند,($P \leq 0.05$) حسب تحويل الطعام من استهلاك الغذاء وزيادة وزن الأسماك وبعد هذين السببين من حساب الوفيات أولا ويحسب بطرح وزن الأسماك الميتة في الحوض من البقية ويستهلك الطعام بين أخر وزن له وبين يوم وفاة الأسماك. حيث تم استنتاج ما هو مستهلك من الطعام من الاستهلاك الكامل للطعام في الحوض.

RESULTS AND DISCUSSION

النتائج و المناقشة

يبين الجدول (٣)الزيادة الوزنية الكلية واليومية ((Daily weight gain(DWG وزيادة الوزن ونسبة النمو المحددة (SGR) Specific growth rate.

إن زيادة الوزن في اصبعيات سمكة البني *B.Sharpeyi* ازدادت بزيادة كلوريد الكولين إلى إن يصل إلى مستوى ١٠٠٠ ملغم / كغم أما الغذاء الذي يحتوي على مستوى بنسبة ٧٥٠ ملغم/كغم ويتضح منه وجود علاقة طردية في وزن الأسماك مع زيادة نسبة الإضافة لكلوريد الكولين لمستوى إذ لا توجد فروقات معنوية تحت مستوى ($P\leq 0.05$)بين الغذاء الذي يحتوي مستوى نسبة ٧٥٠ ملغم/كغم و الذي يحتوي مستوى نسبة ١٠٠٠ ملغم /كغم

أما في الجدول (٣) وبالعكس فأن زيادة نسبة كلوريد الكولين في الغذاء تحسن نمو وزيادة في وزن جسم السمكة .

هذه النتائج تبين إن اقل مستوى مطلوب من كلوريد الكولين في غذاء الأسماك لكي تنمو بصحة ونمو جيدين وباعتدال عندما تكون نسبة كلوريد الكولين ٧٥٠ ملغم/ كغم .

وهذا اقل مما اقر سابقا لنفس أنواع السمك الأخرى حين كانت نسبة ٤٠٠٠ ملغم/ كغم كما ذكره Ogino (1970). كل من عمر وجماعته (١٩٩٣) و

تم حساب الوفيات ووجد أنها توازي النموذج عن بينات النمو في الجدول رقم (٣). بينما كانت التجارب التي بينت بطئ نمو وزيادة قليلة في الوزن اليومي يكون فيها عدد من الوفيات أو الهلاكات كبيرلان ($P\leq 0.05$).

وبنفس النموذج تم ملاحظة بيانات تحويل الغذاء في الجدول (٣) وتحويل بطيء للطعام لوحظ في نفس المعالجات والتي تحتوي على (ADG) اقل.

أي أن مستوى الزيادة اليومي قليل ونسبة الوفيات عالية في الأسماك التي تعطى عليقة تحتوي على نسبة (صفر ملغم / كغم) وعليقة تحتوي نسبة (٢٥٠) ملغم /كغم من مادة الكلولين على التعاقب .

لم يلاحظ وجود فروقات معنوية تحت مستوى احتمالي ($P\leq 0.05$)في نسبة كفاءة البروتين Protein Efficiency Ratio(PER) و إنتاج البروتين (

Protein productive value(PPV في الأسماك التي غذيت على غذاء حاوي على ٧٥٠ ملغم /كغم من كلوريد الكولين واسماك التي غذيت على غذاء حاوي على ١٠٠٠ ملغم / كغم منه،

حين وجد إن نسبة كفاءة البروتين بين التغذيتين غير مهم أي عدم وجود فروقات معنوية بينهما ($P\leq 0.05$)، وقد لوحظ أدنى كفاءة للاستخدام البروتين في الغذاء الذي تكون فيه نسبة كلوريد الكولين (صفر) ملغم /كغم، هذه النتائج تتفق مع ما وجده كل من Griffin 1994; Craig and Gatlin 1996; Hung, 1998 kangombe *et al*.,2007).اثبت العلماء أن وجود الكولين ضروري لأعلى زيادة في الوزن النهائي مما يعني كفاءة استخدام المواد الغذائية في عضلاتها في الغذاء ولذلك يتحل الكلايكوجين الى دهون في أجسامها (التميمي ١٩٩٨)، ويمكن إن يكون الكولين في الجسم إذا كانت مجموعة المثيل متوفرة ، وربما يشترك كل من ميثيونين Methionine أو سيستين Cystine مع مجموعة المثيل أيثانولامين Ethanolamine لتشكيل كلوريد الكولين ، على الرغم من إن هذا المركب في الجسم ليس كافي ليلتقي مع متطلبات الكولين لنمو اعتيادي .

أن محتوى الغذاء منMethionine ميثيونين أو سيستين Cystine كواهبات المثيل أو محتواه من حامض فولك أسد و فيتامين B12 لتشكيل المثيل يمكن كل من هذه المركبات أن تؤثر على متطلبات الغذاء من مادة الكولين(الهواري وجماعته ١٩٨٦).

إن هذا الاكتشاف توضح العلاقة بين الاحتياجات من الأحماض الامينية الأساسية والكولين.وبهذا لاحظ أن الغذاء الذي يحتوي على الكولين بنسبة(٧٥٠)ملغم / كغم هو أيضا أعلى من الذي تم ملاحظته سابقا لنفس الأسماك أي من (٦٠ إلى ١٢٠) ملغم / كغم في الغذاء.

وقد أشاركل من (Jauncey (, 1982 و Halver (1972) إلى إن نقص الكولين يسبب نمو اقل بينما وجد إن مدى متطلبات الأسماك لمادة الكولين تتراوح مابين(٥٠٠ إلى ٤٠٠٠) ملغم / كغم في الغذاء الجاف .

في الجدول (٤) قد أعطيت النسب المئوية للمادة الجافة، والمواد الغذائية ،ومحتوى الطاقة من الجسم كله من اصبعيات سمكة البني*B. Sharpeyi* .

وقد اثبت أن زيادة نسبة أو مستوى البروتين في الغذاء من(٥٢%) غذاء يحتوي على نسبة كولين من صفر إلى ٢٥٠ ملغم / كغم)إلى نسبة بروتين ٥٤% في الغذاء الذي يحتوي على مادة الكولين ٧٥٠ ملغم / كغم أدى إلى زيادة مهمة في المادة الصلبة ومحتوى الطاقة ($P\leq 0.05$) بينما تبين أن اقل مستوى للطاقة الموجود في جسم السمكة والمواد الصلبة تم ملاحظته في غذاء السمكة التي يكون نسبة مادة الكولين فيها (صفر) ملغم /كغم

هذا قد يكون راجعا إلى التغيرات الوظيفة البايولوجية من الكولين .لأنه عنصر أساسي من عناصر الفوسفولبيدات (phosphor lipids) استيل كولين، الزهير (٢٠٠٦).

وعلى هذا يلعب دور مهما وحيويا في الحفاظ على بنية الخلية وانتقال النبضات العصبية . ويلعب الكولين دورا كمانح للمثيل في تفاعلات عملية تحويل المثيل تركيب Methionine وموجود في تشكيل الفوسفولبيدات (phosphor lipids) مثل الليسيثين lecithin وكذلك له دور مهم في تحويل الدهون في الجسم الحيوانات آل فليح (٢٠٠٠).الشماع (١٩٩٠).

من نتائج هذه الدراسة يتضح أن نسبة كلوريد الكولين في الغذاء الذي يحتوي من (٧٠٠ – ١٠٠٠) ملغم / كغم من الغذاء هو ضروري لتحقيق لنمو الأمثل وأحسن تحويل غذائي في مكونات جسم اصبعيات سمكة البني *B. Sharpeyi* .

الجدول (١) : مكونات النظام الغذائي المختلط الأساسي(غم .كغم) لعلائق لاصبعيات سمكة البني *B. sharpeyi* على ساس الوزن الجـاف

*المكونات	الكمية (غرام /١٠٠غرام) من الوزن الجاف
الكازين Casein (92% CP)	10.0
الجيلاتين Gelatin (89% CP)	1.8
** مخاليط الأحماض الأمينية Amino acid mixtures (84.2% CP)	36.0

الدكسترين Dextrin	29.0
سليلوز Cellulose	10.0
زيت الذرة Corn oil	7.0
Vit. Premix*** فيتامينات	3.0
حامض الاسكوربيك Ascorbic acid	0.2
المعادن*** Minerals	3.0

* المكونات

** مزيـج الأحماض الأمينية الأساسيـة (التزا الأمينية ٢١٠٠) الواردة في ما يلي:-

Essential amino acids mix (ultra amino 2100) contained the following

Arginine : (g / 100 g) أرجينين Histidine(2.8) , الحامض الاميني Leucine (2.0) لوسين Isoleucine (12.5) آيسولوسين (5.5) , Lysine ليسين Methionine (10.1) ميثيونين Valine (2.4) فالين (5.7) Phenylalanine) فينيلالاناين(3.8)

*** تــم أضافه المعادن والفيتامينات كما ذكرها كل من (**Griffin** *et al.*, **1992 and Kasper** *et al.*, **2000**).

جدول (٢) مكونات الأحماض الأمينية الأساسية للنظام الغذائي القاعدي (% على اساس الغذاء الجاف)

الحامض الاميني	خليط من الجيلاتين الكيسين	***خليط من الأحماض الامينية	المجموع	** المتطلبات العامة
Arginineأرجينين	0.51	1.01	1.52	1.52
Histidine هستدين	0.27	0.72	0.99	0.58
Leucineلوسين	0.83	4.50	5.33	1.64
Isoleucineآيسولوسين	0.53	1.98	2.51	0.92
Lysineليسين	0.77	3.64	4.41	2.12
Methionine ميثيونين	0.25	0.90	1.19	0.64
Valine فالين	0.65	2.05	2.70	1.16
Phenylalanine	0.46	1.37	1.83	1.16

1.32	2.67	2.23	0.44	Threonine ثريونين
0.42	0.76	0.65	0.11	Tryptophanتريبتوفان

* محسوبة من القيم التي تقدمها (Lovel ,1989)

**المتطلبات حسبت حسب طريقة (NRC ١٩٩٣)

*** وحده ٢١٠٠ الأمينية.

الجدول(٣) : العوامل المؤثرة على أداء النمو لاصبعيات سمكة البني *B. Sharpey* باستخدام مستويات مختلفة من مادة كلوريد الكولين على نظام الغذائي ولمدة ٥٦ يوم

المعاملات بكلوريد الكولين (ملغم / غذاء .كغم) **Choline chloride Treatments (mg/ Kg. Diet)**					
0	**250**	**500**	**750**	**1000**	**2000**
5.57	5.48	5.54	**5.43**	**5.48**	5.43
13.09^{ef}	13.46^{e}	13.81^{cd}	$\mathbf{16.14^{a}}$	$\mathbf{16.21^{a}}$ b	14.39^{c}
7.52^{ef}	7.98^{e}	8.27^{cd}	$\mathbf{10.71^{ab}}$	$\mathbf{10.73^{a}}$	8.96^{c}
135.01^{f}	145.62 e	149.28^{d}	$\mathbf{197.24^{a}}$	$\mathbf{195.80^{ab}}$	165.01^{c}
0.13^{cde}	0.14^{bcd}	0.15^{bc}	$\mathbf{0.19^{a}}$	$\mathbf{0.19^{a}}$	0.16^{b}
1.52^{ef}	1.60^{de}	1.63^{d}	$\mathbf{1.95^{a}}$	$\mathbf{1.94^{ab}}$	1.74^{c}

90.00	92.00	94.00	**100.00**	**100.00**	100.00
10.75	**10.69**	**11.08**	**12.32**	**12.23**	**11.47**
1.43^{d}	1.34^{de}	1.34^{de}	$\mathbf{1.15^{ab}}$	$\mathbf{1.14^{a}}$	1.28^{c}
69.95	74.65	74.64	**86.93**	**87.73**	78.12
1.70^{ef}	1.82^{cde}	1.82^{cd}	$\mathbf{2.12^{ab}}$	$\mathbf{2.13^{a}}$	1.90^{c}
28.70	33.0	35.10	**43.21**	**42.69**	36.50

Itemالمــادة
الوزن الأولي (غرام /السمك) Initial weight(IW) (g/ fish)
الوزن النهائي (غرام /السمك) Final weight(FW) (g / fish)
الزيادة الوزنية (غرام /السمك) Weight gain(WG) (g/fish)
الزيادة الوزنية(%) Gain percentage (GP)(%)
) غرام/سمكه/ باليوم(الزيادة الوزنية اليومية Daily weight gain(DWG) (g/fish/d
معدل النمو النوعي Specific growth rate(SGR) (%/d)

الغذاء المستهلك (غرام/زيادة) Feed consumed (g/gain)
معدل الوفيات (%) Mortality rate(MR) (%)
تحويل الغذاء ** **Feed conversion Rate(FCR)
كفاءة الغذاء(%)*** ***Feed efficiency(FE)
نسبة كفاءة البروتين Protein efficiency ratio(PER) (%)
القيمة الإنتاجية للبروتين(%) Proteinproductivevalue(ppv)(%)

a, b, c, d.e الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية($P < 0.05$) بين المعاملات

القيم تمثل ±الانحراف المعياري

Feed conversion Rate(FCR) ** الغذاء المتناول غرام) Feed intake

]غرام/gالزيادة)gainغرام.[(

Feed efficiency(FE)***كفاءة الطعام)] ×100 = **FE %)** الزيادة (غرام /)(غرام الغذاء المستهلك[

الجـدول (٤) : التركيب الكيمـاوي التقريبي لاصبعيات سمكة البني *B. sharpeyi* حسـب تأثير مستوى كلوريـد الكولين (على أساس المـادة الجافة)

At start السيطرة	*مستويات كلوريـد الكولين(ملغم /كغم غذاء)					
	0	**250**	**500**	**750**	**1000**	**2000**
31.78 ±0.24	32.01^{f} ±0.15	33.53^{d} ±0.21	34.33^{de} ±0.18	35.23^{a} ±0.17	35.07^{ab} ±0.11	34.91^{bc} ±0.11
52.23 ±0.11	52.16^{C} ±0.07	52.27^{C} ±0.05	53.09^{b} ±0.14	54.31^{a} ±0.16	53.75^{a} ±0.11	52.17^{b} ±0.08
18.31 ±0.31	17.99^{a} ±0.07	17.61^{a} ±0.09	16.25^{a} ±0.16	16.02^{b} ±0.2	16.23^{b} ±0.11	16.96^{b} ±0.14
29.46 ±0.24	29.84^{C} ±0.19	30.12^{b} ±0.23	30.66^{b} ±0.22	29.67^{a} ±0.15	30.02^{a} ±0.21	30.87^{a} ±0.17

5735 ±56	5767^{Cde} ±35	5799.6^{Cd} ±40	5897^{a} ±50	5711^{c} ±44	5873.8^{ab} ±44	5864.8^{c} ±37

المـادة
المـادة الجافة Dry matter ± SE
بروتين الخـام Crude protein ± SE
الرمـاد Ash ± SE
Ether Extract مستخلص الأثير ± SE
أجمالي الطاقة ** (كغـم.سعره/كغم) Gross energy (K.cal/kg.) ± SE

($P < 0.05$) a, b, c, d.e الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية
بين المعاملات
القيم تمثل ±الانحراف المعياري
* تم اضافة الكولين وكلوريد الكولين بنسبة ٢٠٠٠،١٠٠٠،٥٠٠،٢٥٠،٠
ملغم /كغم الى الوجبات الغذائية اعتمادا على,**Hepher *et al.*, 1983**
تم حساب أجمالي الطاقة اعتمادا على طريقة ,Hepher *et al.*, 1983**
جمالي الطاقة) GE كليوسعرة)/غذاء(كغم % 5.65 X) 10 = (بروتين + (
9.45 X %)دهن.(4.2 X NFE) + (

المصادرالعربية

الدليمي، خلف صوفي (١٩٧٩). مايكروبايلوجيا الأغذية. مطبعة دار الجاحظ للطباعة والنشر، بغداد: ٢٤٠ صفحة.

الزهير، هناء (٢٠٠٦). التداوي بالأعشاب: ماله وما عليه. http://www.tartoos.com

الشماع، علي عبد الحسين (١٩٩٠). العقاقير وكيمياء النباتات الطبيعية. بيت الحكمة، جامعة بغداد: ٤٤ صفحة.

آل فليح، خولة أحمد (٢٠٠٠). مدخل إلى الكيمياء الحياتية. مطبعة جامعة الموصل: ١٩٨ صفحة.

الهواري، محمد فتحي وعز الدين، فؤاد وهبي (١٩٨٦). الكيمياء السريرية. دار التقني للطباعة والنشر، بغداد: ٣٤٦ صفحة.

الهيتي، صلاح الدين حسين (٢٠٠١). الأساليب الإحصائية في العلوم الإدارية (تطبيقات باستخدام SPSS). دار وائل للطباعة النشر، عمان: ٥٥٧ صفحة.

التميمي ، رياض عدنان (١٩٩٨) . تاثير نسبة البروتين الى الطاقة في العلائق على نمو اصبعيات الكارب الاعتيادي . رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة البصرة ٦٤ص .

عمر، إجلال ونور، عبد العزيز (١٩٩٣). استخدام الموارد العلفية غير التقليدية في تغذية الأسماك. مجلة الثروة السمكية، الاتحاد العربي لمنتجي الأسماك، ١٣: ٦٥ –٧٣.

REFERENCES

AOAC (1990). Association of Official Analytical Method . Official Methods of Analysis Chemis . 16th Edition . Arlington, Virginia 2201-3301 USA.

Chan , M.M. Choline and L. Machlin (1991). Handbook of vitamins : 537 – 556 Marcel Dekker, New Yourk, NY .

Craig.S.R. and D.M. Gatlin (1996). Dietary choline requirement of juvenile red drum(Sciaenops ocelltus). J Nutr.1996; 126:1696- 1700 .

De-Silva, S.S. and T.A. Anderson (1995). Fish nutrition in aquaculture .Book, Chapman & Hall, London, UK .

Duncan, D.B. (1955). Multiple rang and multiple(F) test. Biometric, 11: 1-42.

Exton, J.H.(1994). Phosphatidyl choline breakdown and signal transduction . Biochim. Biophys . Act , 1212 , 26 – 42 .

FNBIM, Food and Nutrition Board Institute of Medicine (1998). Dietary reference Intakes Foliate , other B vitamins and choline , National Academy press , Washington . DC.

Griffin, M.E. P.B. Brown and A.L. Grqnt (1992). The dietary Lysine requirement of hybrid striped bass. J. Nutr.;122 : 1227 - 1332 .

Griffin, M.E.; K.A. Wilson; M.R. White and P.B. Brown (1994). Dietary choline requirement of juvenile hybrid striped bass. J. Nutr. 124 : 1685 – 1689.

Halver , J. E. (1972) . fish Nutrition . Academic press .U.S.A.

Halver , J. E. (1979). vitamin requirements of finfish In : Proc World Symp. On Finfish Nutrition and Fish feed technology , Hamburg , (1978) , Halver , J.E. and Tiews , K (eds). Heenemann verlag. Berlin , vol.(1) P 45 - 58 cited from Jauncey , K and Ross , B . (1982) . A guide to tilapia feeds and feeding . Scotland.

Hepher, B.; V. Liao; S.H. Cheng and C.S. Hsieh (1983). Food utilization by red tilapia. Effects of diet composition, feeding level and temperature on utilization efficiencies for maintenance and growth. Aquaculture, 3-2:255 –275 .

Hung, S.S.O. (1998). Choline requirement of hatchery – produced Juvenile white sturgean (Ancipenser transmotonus) Aquaculture ; 78 : 183 – 194 .

Jauncey, K. (1982). Carp (Cyprinus carpio L.) nutrition : a review In : Recent advances in aquaculture , Muir , J.F. and Roberts . R. J. (eds) . Croom Helm , PP 216 – 263 cited from Jauncey , K and Ross , B . (1982) : A guide to tilapia feeds and feeding . Scotland.

Kasper, C.S.; M.R. White and P.B. Brown (2000). Choline is required by tilapia when methionine is not in excess , Journal of Nutrition ; 130 : 2387 – 242.

Kangombe ,J.Likongwe.J.S.Eda,H.and Mtimuni ,J.P.(2007).Effect of varying dietary energy lever on feed intake .feed conversion , whole –body composition and growth of Malawian tilapia *Oreochromis shiranus* – Boulenger. Aquacult .Res.38:373-380.

Lovell, R.T. (1989). Nutrition and feeding of fish , Van Nostrand Reinhold . Newyork .PP. 163 : 204 .

NRC, (1983). National Research Council. Nutrient Requirements of warm-water fishes and shellfishes

Revised Edition . Sub. Committee on warm-water fish Nutrition committee on Animal nutrition Board on Agric. National Research Council , 1 National Academy Press , Washington , D.C.

NRC, (1993). National Research Council. . Nutrient Requirements of fish and shell fishes. National Research Council Washington . DC .

Ogino, C. (1970). B vitamin requirements of carp. IV . Requirement for choline . Bull. Jap . Soc. Sci. Fish . , 36 : 1140 – 1146 .

Tacon, G.J.A. (1990). Standard Methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp . Argent Laboratories press . Redomond , Washington , USA.

Effect of different levels of choline on the growth Fingerlings Bunni fish *Barbus sharpeyi* (Günther.1874)

Dr. Hameed Khalaf Hussein AI-Musawi
Technical Institute of Aumara.
Ali Abdullah Sehud Al Saagi
Technical Institute of Aumara

Abstract:

The experiment was conducted to assess the impact the use of different levels of choline Chloride on the growth fingerlings of Bunni fish *Barbus sharpeyi* **(Günther.1874).** Experience has shown feeding on the basis of six groups of fish (frequencies for each group) on the bush tested 4 times a day reduce the weight of the first saturation 5.05 ± 0.05 g / finger for a period of eight weeks in glass aquaria. Added to the diet of the proportions of the pure substance Cholin (0,250,500, 750, 1000.2000) mg / kg diet dry choline chloride on the image, Experiment finds that the (conversion factor, the rate of feed efficiency, survival rate, the rate of efficiency of protein and the rate of growth, qualitative) higher in fish fed in the diet fortified choline compared with fish fed on diet Control Unit or the dominant (free of choline) and shown to the best results were with bush, which contained the 750 - 1000 mg / kg diet dry choline chloride, if the rates were basic and the best food conversion coefficient as well as sensitivity of concrete that has

occurred on the components of the body.