جامعة الأزهر
مركز صالح عبد الله كامل
للاقتصاد الإسلامي

جامعة الأزهر
مركز الدراسات
والاستشارات الزراعية

المؤتمر الدولي
الثروة السمكية والأمن الغذائى في الدول العربية والإسلامية
في الفترة من ٢٢-٢٤ أكتوبر ٢٠٠٣م

تأثير مستويات بروتين العليقة وإضافة البيتائين (بيتافين) على أداء زريعة البلطى النيلى وحيد الجنس

إعـــــــداد
عبد الحميد محمد عبد الحميد وصلاح محمد محمد إبراهيم
قسم إنتاج الحيوان - كلية الزراعة - جامعة المنصورة - مصر

مركز صالح كامل - جامعة الأزهر - مدينة نصر - القـاهرة -
ت: ٢٦١٠٣٠٨-٢٦١٠٣١١ فاكس: ٢٦١٠٣١٢
www.SAKC.gq.nu
E-mail: salehkamel@yahoo.com

كلية الزراعة - جامعة الأزهر - مدينة نصر - القاهرة -
ت: ٤٠٢٤١٣٢-٤٠٢٤١٩٠ فاكس: ٤٠١١٧١٠
E-mail:azwolla@yahoo.com

تأثير مستويات بروتين العليقة وإضافة البيتائين (بيتافين) على أداء زريعة البلطى النيلى وحيد الجنس

عبد الحميد محمد عبد الحميد وصلاح محمد محمد إبراهيم
قسم إنتاج الحيوان – كلية الزراعة – جامعة المنصورة – مصر

الملخـــص

فى موسم ٢٠٠٢م فى مزرعة خاصة بطلمبات ٧ بمحافظة كفر الشيخ أجريت تجربة صممت لتقييم جدوى إضافة البيتافين إلىعلائق زريعة أسماك البلطى النيلى وحيد الجنس (بمعدل ٣ر٠%) منخفضة البروتين (٢٠%) ومقارنتها بعلائق منخفضة وأعلى فى البروتين (٢٥%) بدون إضافة البيتافين، تم ذلك فى أربعة أحواض ترابية سعة الحوض ٣٢٠٠ متر مكعب، مع تهوية الماء (عمود الماء واحد متر ومصدره ماء صرف طلمبات نمرة ٧) بواسطة بدال/حوض، وكانت التغذية بمعدل ٥% يومياً من كتلة السمك لمدة ١٠٠ – ١٠٢ يوما٠ وقد خلصت النتائج التالية:-

١. خفضت العليقة المضاف إليها البيتافين معنويا من قيمة درجة حموضة الماء مقارنة بالمعاملات الأخرى٠

٢. أدت التغذية طول الفترة (١٠٢ يوما) على علف ٢٠% بروتين إلى أفضل إنتاجية للفدان (٤٧٩ر٣ طن)، تلاها التغذية نصف الفترة على علف ٢٥% بروتين والنصف الآخر من الفترة على علف ٢٠% بروتين (٤١٨ر٣ طن/فدان)٠

٣. وكان الحوض الأول (٢٠% بروتين طول الفترة) الأقل تكلفة (٤٧ر٣ جنيه) للتغذية اللازمة لإنتاج كيلو جرام زيادة فى وزن السمك، تلاه الحوض الرابع (٩٤ر٣ جنيه) المغذى مناصفة للمدة على العليقتين ٢٥ ثم ٢٠% بروتين على الترتيب٠

٤. نفس الاتجاه السابق لأفضلية حوض رقم (١) ثم حوض رقم (٤) على الحوضين الآخرين (بيتافين، عليقة ٢٥% بروتين أى أحواض أرقام ٢، ٣ على الترتيب) تحقق بالنسبة للكفاءة الغذائية، التحويل الغذائى، معدل كفاءة البروتين٠

٥. حقق الحوض الرابع أعلى معدل نمو يومى (١ر١ جم/سمكة) وأعلى تكاليف تغذية كلية، وأعلى نسبة بلطى سوبر وبلطى نمرة ١ من إنتاجه رغم أنه حقق أقل نسبة حياتية (٩٥ر٧٩%) بين الأحواض٠

٦. حوض رقم (٢) المغذى بـ عليقة ٢٠% بروتين تحتوى ٣ر٠% بيتافين حقق أقل نسبة إنتاج أسماك سوبر ونمرة ١ مقارنة بالأحواض الأخرى، وحقق أسوأ تحويل غذائى وأقل معدل نمو يومى٠

٧. أسماك حوض رقم (٢) كانت الأقل معنويا فى محتوى البروتين والأعلى معنويا فى محتوى الدهون مقارنة بالمعاملات الأخرى٠

٨. حوض رقم (٤) كان الأكفأ اقتصاديا ثم حوض رقم (١)، بينما حوض رقم (٢) يليه حوض رقم (٣) فقد حققا خسائر٠

يستخلص من هذه التجربة أن استخدام البيتافين بمعدل ٣ كيلو جرام/طن علف له آثار سلبية لا تشجع على استخدامه، وأن تغذية زريعة البلطى النيلى وحيد الجنس بمعدل ٥% يوميا على وجبتين من علف ٢٥% بروتين نصف المدة ثم علف ٢٠% باقى المدة يعتبر ذو جدوى جيدة لأصحاب الأحواض الترابية تحت نظام الإنتاج شبه المكثف٠

كلمات مفتاحية: البلطى النيلى – وحيد الجنس – بيتائين – بيتافين – بروتين العليقة٠

مقدمة

معظم الاستزراع السمكى فى مصر يقوم به القطاع الأهلى غير الحكومى (٨ر٨٧%)، ومعظمة كذلك لأسماك مياه عذبة، سواء فى أحواض ترابية وهى الأكثر انتشاراً، أو فى أقفاص شبكية عائمة (٧٢ر٤%)، إذ تشكل أسماك البلطى أهم سمكة استزراع فى مصر [يفوق إنتاج المستزرع منها (٤٢٥ر١٥٧ ألف طن) عن الناتج منها من المصايد الطبيعية (٢٧٦ر١٣١ ألف طن) بمقدار ٩ر١٩%]، كما ورد فى الإحصاء السمكى المصرى (الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية – ٢٠٠١م).

يواجه الاستزراع السمكى فى مصر (لحداثته) مشاكل عديدة تهدد من بقائه واستدامته، كما تهدد المستثمرين ورؤوس أموالهم، والمجتمع المستفيد من وفرة الإنتاج ورخص سعره، ومن أهم هذه المشاكل أو المعوقات عدم وفرة أعلاف متخصصة للأسماك، إذ يشكل سعر العلف حوالى ٤٠–٦٠% من إجمالى تكاليف إنتاج أنواع الاستزراع المائى (Pieterse, 1997). وفى الاستزراع السمكى المكثف وشبه المكثف تشكل أسعار العلائق أغلى اوجه الإنفاق، أى حوالى ٣٠–٦٠% من إجمالى المصاريف المتغيرة حسب درجة التكثيف (Shiau, 2002). ويزداد إنتاج الزراعة المائية بمعدل سنوى بلغ ٦ر٩%، مما يزيد من الطلب على العلف، ويتغير العلف حسب وفرة المواد الخام، فالسعى مستمر على إيجاد مصادر علفية بديلة لبروتين مسحوق السمك (الأعلى سعرا بين المكونات العلفية) تكون رخيصة لخفض تكاليف التغذية وخفض كميات المخلفات فى البيئة (Baker, 1998).

ولقد حصر Shiau (2002) الاحتياجات البروتينية لأسماك البلطى النيلى فى مدى من ٥ر٢٧ إلى ٤٥% حسب حجم الأسماك، ففى وزن ٠ر٠١٢ جرام تتطلب ٤٥% بروتين خام فى العليقة، وتنخفض نسبة البروتين فى العليقة بتقدم العمر أو بزيادة الوزن حتى تصل ٤٠% لوزن الأسماك ٤٠ جرام أو ٥ر٢٧ – ٣٥% لوزن أسماك ٣٠ جرام. كما تنخفض الاحتياجات البروتينية بزيادة ملوحة الماء. واستنبط أن العلائق العملية لنمو أسماك البلطى النيلى عادة تحتوى ٢٥ – ٣٥% بروتين خام، بينما العلائق التجارية للبلطى عادة تحتوى ٢٤ – ٢٨% بروتين خام.

يتجه منتجوا الأعلاف إلى إضافة المغذيات المحددة للنمو بحدها الأقصى حرصا على أفضل نمو للسمك المستزرع، لكن ينبغى الأخذ فى الاعتبار أن هذه الزيادة تؤدى إلى مزيد من التلوث، لذا من الضرورى تقييم جدوى استخدام مثل هذه المغذيات الدقيقة التى تضاف إلى

علائق الأسماك التجارية بمـ ـ، تفوق الاحتياجات للأنواع المستزرعة مما قد يجعلها ســـامة (Lundebye *et al*., 1998).

ومن بين هذه الإضافات البيتافين، وهو الصورة النقية للبيتائين الطبيعـــى، وهـــو مـــانح لمجاميع الميثايل، ويستخلص من عديد من النباتات والحيوانات، ولب بنجـــر الســـكر يعتبـــر مصدر رئيسى للبيتائين، إذ يستخلص البيتائين من مولاس بنجر السكر ثم يبلور. وهو مـــوفر للميثيونين والكولين فى العلف، لأنه يدخل فى دائـــرة تكوينهمـــا والثلاثـــة يقومـــون بنقـــل مجـــاميع المـــيثايل. ورغم أن (Vieira *et al*., 2001) وجد أن البيتائين لـــم يحـــل محـــل الكولين بكفاءة فى علائق البلطى النيلى، إلا أن (Kasper *et al*., 2002) وجـــد أن البيتـــائين يوفر من احتياجات الكولين لصغار أسماك البلطى، إذ أن البيتائين (الذى حل محل الكولين) قد زاد اســـتهلاك العـــلف مع عـــدم التباين معنويا فى الكفاءة الغذائية. وقد توصل (Magouz, 2002) إلى تحسن فى معدل نمو إصبعيات البلطى النيلى وحيـــد الجـــنس وكفاءتـــه الغذائيـــة بتغذيتها على علائق تحتوى ٤ كيلو بيتافين/طن علف. لذا صمم هذا البحث لمقارنـــة تغذيـــة زريعة البلطى النيلى على علائق بها ٢٠% بروتين (مع أو بدون بيتـــائين) أو ٢٥% بـــروتين لمدة ١٠٠-١٠٢ يوما.

المـــواد والطـــرق

تم إجـــراء هذه التجربة في مزرعة خاصة في طلمبات ٧ بكفـــر الشـــيخ بدايـــة مـــن ٢٠٠٢/٤/٢٠م إلى ٢٠٠٢/٧/٣١م أي لمدة ١٠٠ – ١٠٢ يوماً، وفي هذه التجربة اســـتخدمت أسماك بلطي نيلي وحيد الجنس (ذكور) معامل هرمونيا بمتوسط وزن ١٠ – ٢٠ جرام بمعدل تخزين ٢٥ ألف زريعة/حوض٠ واستخدم فيها علف غـــاطس ٢٠ (شـــركة ســـارة)، ٢٥% (شركة المرشـــدي) بروتين حســـب التخطيط التجريبي الموضح فيـــما بعد (جدول رقـــم ١)٠ والبيتافين تم الحصول عليه كهدية من مندوب الشـــركة فـــي المنصـــورة (المهنـــدس/ علـــي الغندور) في شكل شكارة زنة ٢٥ كيلو جراما كبيتافين جاف (S6) يحتوي على الأقـــل ٩١% (رتبـــة علـــف) مصـــنع بواســـطة [Finnfeeds, Danisco Cultor, Batch No.: 3719, Finland]٠ وتم تغذية الزريعة بمعدل ٥% من كتلة أسماك كل حوض يومياً علـــي وجبتـــين متساويتين الساعة ٩ صباحاً والساعة ٢ ظهراً، وتم تعديل كميات علف كل حوض على حسب التغير في أوزان أسماك كل حوض بوزن عينة أسماك من كل حوض كل أسبوعين٠

جدول رقم (١): بيان عوامل الدارسة في التجربة٠

العـــــوامـــــل	الأحـــــواض			
	١	٢	٣	٤
وزن أولي للزريعة بالجرام	١٠ – ٢٠	١٠ – ٢٠	١٠ – ٢٠	١٠ – ٢٠
عمر أولي باليوم	٢٤٠	٢٤٠	٢٤٠	٢٤٠
طول مبدئي بالسنتيمتر	٥ – ٨	٥ – ٨	٥ – ٨	٥ – ٨
عدد أولي/حوض بالألف	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
تاريخ الزراعة	٢٠٠٢/٤/٢٠	٢٠٠٢/٤/٢٠	٢٠٠٢/٤/٢٠	٢٠٠٢/٤/٢٠
تاريخ الصيد	٢٠٠٢/٨/١	٢٠٠٢/٧/٣١	٢٠٠٢/٧/٣٠	٢٠٠٢/٧/٣٠
مدة التربية باليوم	١٠٢	١٠١	١٠٠	١٠١
نوع العلف	٢٠% بروتين	٢٠% بروتين	٢٥% بروتين	٢٥% بروتين نصف المدة، ٢٠% بروتين النصف الاخر
الاضافة العلفية	–	بيتافين	–	–
كمية العلف المستخدمة بالطن	٧ر٩٠	٧ر٦٠	٧ر٤٠	٣ر٥٥+٤ر٥٥
سعر طن العلف بالجنيه	١٠٠٠	١٠٥٧	١١٥٠	١٠٠٠+١١٥٠

استخدم ماء مصرف مزرعة سمك بات ٧ فى رى الأحواض التجريبية الأربعة، فقد تم تهوية مياهها بمعدل ٨ ساعات يوميا (من الساعة ١٢ مساءً إلى الساعة ٨ صباحا) باستخدام بدال طافى كهربائى/حوض، وكل بدال قوة ٢ حصان بمروحتين، بكل منها عدد ٦ ريشات (تصنيع تايوانى – مشترى من شركة الزهراء فيت).

تم إجراء التجربة فى أحواض ترابية سعة كل منها ٣٢٠٠ متراً مربعا، وعمود الماء متر، ولاستخدام ماء الصرف الزراعى فيها فلم تستخدم أى معاملات سمادية (لغنى ماء الصرف غذائيا)، وكانت تستخدم ساقية باستمرار لإمداد الماء (رى بالراحة) مع تغيير ماء كل حوض بمعدل ٢٥% من حجمه يوميا، وتغيير ماء الحوض كاملا كل ١٥ يوما.

تم قياس وزن الزريعة وطولها وحياتيتها، بجانب التحليل الكيماوى للأسماك والأعلاف طبقا للطرق القياسية (AOAC, 1990)، وخواص جودة المياه من حيث درجة الحرارة باستخدام ترمومتر مئوى، الملوحة باستخدام جهاز التوصيل الكهربى (Model: 470 Conductivity TDS meter, Jenway, England)، درجة تركيز أيون الهيدروجين (أو رقم الحموضة) باستخدام جهاز قياس رقم الحموضة (Model: 370 pH meter, Jenway, England)، وتركيز الأوكسجين الذائب باستخدام جهاز قياس الأوكسجين (Model: 970 Oxygen meter, Jenway, England) وكل هذه الأجهزة من مديكا ساينتفيك للأجهزة الطبية والمعملية (القاهرة ٩٢ أ شارع محمد فريد). كما تم تقدير الإنتاج لأسماك التجربة فى صورة نمو فى الوزن والطول، وتدريج المحصول، وحساب الإنتاجية، والكفاءة الغذائية، وحساب تكاليف التغذية أو اقتصادية الإنتاج.

تم تحليل نتائج القياسات المختلفة المتحصل عليها إحصائيا بطريقة تحليل التباين طبقا لمرجع Snedecor and Cochran (1980) باستخدام إجراءات النموذج الخطى العام (SAS, 1987)، وعندما كانت قيم F المحسوبة معنوية فقد أجرى اختبار أقل فرق معنوى (Duncan, 1955) للمقارنة بين المتوسطات. وكان التحليل الإحصائى بنظام خطى.

النتائج والمناقشات

١ – العلائق:

تم مقارنة علائق محتوية على ٢٠ او ٢٥% بروتين طوال فترة التجربة، أو مناصفة بين العليقتين، او باضافة البيتافين (٠٫٣%) للعليقة ٢٠% بروتين، وتأثير ذلك على أسماك

البلطى وحيد الجنس من حيث النمو والكفاءة الغذائية والإنتاجية وتدريج الإنتاج وتركيبه واقتصادياته. حيث استخدمت عليقتين (جدول رقم ٢) وكانت نتائج تحليلهما كالتالى:-

جدول رقم (٢): نتائج التحليل الكيماوى للعلائق التجريبية المستخدمة فى التجربة.

العليقة	% مادة جافة	% بروتين خام	% رماد
عليقة ٢٠% بروتين	٨٩ر٠٧	٢١ر٩٢	٧ر٣٥
عليقة ٢٥% بروتين	٨٩ر٥٢	٢٥ر٧٩	٧ر٧٠

٢- خواص جودة مياه الأحواض:

تم تحليل عينات ماء من الأحواض التجريبية الأربعة بشكل دورى طوال مدة التجربة، وكانت نتائج هذه التحاليل (جدول رقم ٣) وتحليلها الإحصائى ملائمة لاستزراع أسماك البلطى النيلى. فقد تراوحت درجة الحموضة بين ٨ر١٣ و٨ر٤٨، ودرجة الحرارة ٢٦ر٩٣ - ٢٧ر٤٢م°، والملوحة ٢ر٥٧٦ - ٢ر٧٦٧ جزء/ألف، وتركيز الأوكسجين الذائب ٥ر٢٩٨ - ٥ر٧٣٢ جزء/مليون. إذ أن ماء الأحواض (ماء صرف زراعى) مستخدم بنجاح فى الاستزراع السمكى للبلطى النيلى فى هذه المحافظة منذ سنوات عديدة. ولم تؤثر المعاملات الغذائية على خواص جودة المياه معنويا، باستثناء درجة الحموضة والتى انخفضت فى حوض رقم ٢ (المعاملة أسماكة بالبيتافين) معنويا عن باقى الأحواض الأخرى، رغم أنه مازال فى المدى الملائم جداً لإستزراع أسماك البلطى النيلى طبقا لعبد الحميد محمد (٢٠٠٠م)، ونبيل فهمى وآخرين (٢٠٠٢م). فأسماك البلطى أسماك مياه دافئة، تتحمل الماء الشروب، سهلة النقل، قليلة الاحتياجات التنفسية، ملائمة بلا شك للإستزراع فى المناطق الحارة، سريعة الأقلمة (Huet, 1972). وعموما فان الأحواض سعة أكثر من فدان وجد أن البدالات العائمة الكهربية هى الأكثر اقتصادية فى تهويتها (Engle, 1989).

٣- أداء الأسماك:

كما يتضح من جدول رقم (٤) كان أفضل أداء للأسماك على العليقة ٢٠% بروتين طول فترة التجربة (١٠٢ يوما) من حيث الحياتية (٩٩ر٧٨%)، والإنتاجية (٢٦٥١ كيلو للحوض، ٣ر٤٧٩ طن/فدان)، وتكاليف التغذية الكلية (٧٩٠٠ جنيه)، وتكاليف التغذية لإنتاج

كيلو زيادة فى الوزن (٤٧ر جنيه)، وفى الكفاءة الغذائيـة (٢٨٨ر٠) أو التحويـل الغـذائى (٤٧١ر٣)، وفى معدل كفاءة البروتين (٣١٤ر١)٠

جدول رقم (٣): خواص جودة مياه الأحواض الترابية المستخدمة فى التجربة علـى البلطـى النيلى وحيد الجنس (المتوسطات ± الخطأ القياسى)٠

خواص جودة المياه	الأحـواض التجريبيـة			
	١	٢	٣	٤
درجة الحموضة	٣٠ر٨ب ±٠٥٧ر٠	١٣ر٨ج ±٠٧١ر٠	٤٥ر٨ب ±٠٥٧ر٠	٤٨ر٨أ ±٠٥٣ر٠
درجة الحرارة م°	٤٢ر٢٧ ±٣٧٦ر٠	٤٠ر٢٧ ±٣٧٦ر٠	٩٣ر٢٦ ±٣٨١ر٠	٩٦ر٢٦ ±٣٨٤ر٠
الملوحة جم/لتر	٥٧٦ر٢ ±٠٨٨ر٠	٦٨٠ر٢ ±٠٩١ر٠	٧٢٧ر٢ ±١٠٤ر٠	٧٦٧ر٢ ±١٠٧ر٠
الأوكسجين الذائب مجم/لتر	٧٣٢ر٥ ±٣٥٧ر٠	٣٤٢ر٥ ±٣٠٧ر٠	٢٩٨ر٥ ±٣٣٢ر٠	٥١١ر٥ ±٤٣٣ر٠

أ – ج: قيم المتوسطات فى نفس السطر والتى عليها حروف مختلفة تتباين معنويا على مستوى

وتلى الحوض الأول فى جودة الأداء الحوض الرابع المغذاة أسماكه على عليقـة ٢٥% بروتين لنصف المدة وعليقة ٢٠% بروتين باقى المدة، إذ أنتج الحوض ٢٦٠٤ كيلـو سـمك (٤١٨ر٣ طن/فدان)، وأنتج أعلى نسبة من الأسماك السوبر ونمرة ١، وكانت الزيادة فى وزن السمك ٢٢٢٩ كيلو جرام (بأعلى نمو يومى بين الأحواض الأربعة وقدرة ١٠ر١ جم/سـمكة)، وتكاليف التغذية لإنتاج كيلو زيادة فى الوزن بلغت ٩٤ر٣ جنيـه، وكفـاءة غذائيـة ٢٧٥ر٠ (كفاءة تحويلية ٦٣٤ر٣)، رغم انخفاض الحياتية (٩٥ر٧٩%) دونا عن باقى الأحـواض، إلا أن ارتفاع إنتاجيته من الأسماك السوبر ونمرة ١ (١٤ر٥٥%) عن باقى المعاملات فقد حقـق هذا الحوض أعلى كفاءة اقتصادية (٥ر١٣٤%) يليـه الحـوض الأول (٣ر١٢٤%)، بينمـا حوض البيتافين رقم (٢) حقق خسارة إذ تفوقت تكاليف التغذية عن سعر بيع السمك، وحوض رقم (٣) المغذاة أسماكه على علف ٢٥% غطى سعر السمك تكاليف التغذيـة بالكـاد، أى أن هناك خسارة فى شكل ثمن الزريعة وأجور العمالة واستهلاك أدوات وإيجار الأرض وغيره٠

جدول رقم (٤): أداء نمو زريعة أسماك البلطى النيلى وحيد الجنس فى التجربة.

القياسات	الأحواض التجريبية			
	١	٢	٣	٤
نوع العلف	٢٠% بروتين	٢٠%بروتين + بيتافين(١)	٢٥% بروتين	٢٥%بروتين ثم ٢٠% بروتين
معدل التخزين/حوض	٢٥٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٥٠٠٠
معدل التخزين للفدان بالألف (زريعة/م٣)	٣٢ر٨ (٧ر٨)	٣٢ر٨ (٧ر٨)	٣٢ر٨ (٧ر٨)	٣٢ر٨ (٧ر٨)
وزن أولى بالجرام	١٠ – ٢٠	١٠ – ٢٠	١٠ – ٢٠	١٠ – ٢٠
الحياتية %	٩٩ر٧٨	٩٤ر٧٦	٨٩ر٢٢	٧٩ر٩٥
الانتاج بالكيلو/حوض	٢٦٥١	٢٣٢٥	٢٢٨٠	٢٦٠٤
منه % سوبر	٧ر٠٥	١ر٠٨	٢ر١٩	٢٠ر١٦
% بلطى ١	٢٣ر٩٢	١٥ر٠٥	٢٠ر٨٣	٣٤ر٩٨
% بلطى ٢	٣٠ر٥٥	٢٧ر٩٦	٣١ر٩٣	٢٤ر٠٠
% بلطى ٣	٢٩ر٩٩	٣٥ر٤٨	٣١ر٩٣	١٦ر٤٤
% بلطى ٤	٨ر٤٩	٢٠ر٤٣	١٣ر١٦	٤ر٤٢
الزيادة الكلية فى وزن السمك بالكيلو	٢٢٧٦	١٩٥٠	١٩٠٥	٢٢٢٩
إنتاجية الفدان بالطن	٣ر٤٧٩	٣ر٠٥٢	٢ر٩٩٣	٣ر٤١٨
معدل النمو اليومى جم/سمكة	٠ر٨٩	٠ر٨١	٠ر٨٥	١ر١٠
كمية العلف المستخدمة بالكيلو	٧٩٠٠	٧٦٠٠	٧٤٠٠	٣٥٥٠ + ٤٥٥٠
سعر طن العلف بالجنيه	١٠٠٠	١٠٥٧	١١٥٠	١٠٠٠ + ١١٥٠
سعر بيع السمك بالجنيه	٩٨٢٢	٧٩١٢ر٥	٨٥٣٦	١١٨٠٩ر٥
تكاليف التغذية بالجنيه	٧٩٠٠ر٠	٨٠٣٣ر٢	٨٥١٠ر٠	٨٧٨٢ر٥
تكاليف التغذية لإنتاج كيلو زيادة فى الوزن بالجنيه	٣ر٤٧	٤ر١٢	٤ر٤٧	٣ر٩٤
الكفاءة الغذائية*	٠ر٢٨٨	٠ر٢٥٧	٠ر٢٥٧	٠ر٢٧٥
التحويل الغذائى**	٣ر٤٧١	٣ر٨٩٧	٣ر٨٨٥	٣ر٦٣٤
معدل كفاءة البروتين(٢)	١ر٣١٤	١ر١٧١	٠ر٩٩٨	١ر١٣٧
الكفاءة الاقتصادية %(٣)	١٢٤ر٣	٩٨ر٥	١٠٠ر٣	١٣٤ر٥

(١) بمعدل ٣ كيلو جرام/طن علف

(٢) الزيادة فى الوزن/البروتين المستهلك

(٣) سعر بيع السمك/سعر العلف المستهلك × ١٠٠

* الزيادة فى الوزن/العلف المستخدم

** العلف المستخدم/الزيادة فى الوزن

وبهذا لو تم عمل دورتين تسمين فى ٢١٠ يوما (أى فى موسم كامل ٧ شهور) فإن الفدان بنظام حوض رقم (٤) ينتج ٦ر٨٣٦ طن سمك (أكثر من نصفها سوبر ونمرة ١) سعرها ٣١ ألف جنيه، يصرف منها ٢٣ الف جنيه تغذية، فيحقق دخل ٨ الاف جنيه (يخصم منها أسعار الزريعة وتكاليف عمالة وايجار وغيره).

عموما حوض البيتافين كان فى المرتبة الثالثة من حيث الإنتاجية الكلية (والأعلى إنتاجا للبلطى رتبة ٣، ٤ منخفضة السعر)، وتكلفة إنتاج كيلو نمو فى السمك، وفى معدل كفاءة البروتين٠ بينما كان الأسوأ فى معدل النمو اليومى (٨١ر٠ جم/سمكة) وفى التحويل الغذائى (٨٩٧ر٣)، وإن كان يحتل المرتبة الثانية من حيث الحياتية (٧٦ر٩٤%)٠

ومن ذلك فان تغذية الأسماك فى بداية تسمينها على علف يحتوى ٢٥% بروتين لنصف فترة التسمين لمواجهة احتياجاتها المرتفعة من المغذيات للنمو السريع فى بداية العمر، ثم تنخفض هذه الاحتياجات لانخفاض معدل النمو بتقدم العمر (El-Dahhar *et al.*, 1999 وعبد الحميد محمد ٢٠٠٠م) فتكفى عليقة بها ٢٠% بروتين خام حتى وزن التسويق، أى أن المعاملة رقم (٤) هى الأفضل، ومعاملة البيتافين هى الأسوأ٠

ذكرت (El-Sherbiny *et al.*, 1998) أن زيادة بروتين العليقة يحسن من رتبة (درجة) السمك، لكن هذا لم يلاحظ فى هذه التجربة، كما ذكرت أن زيادة بروتين العليقة يقلل من اقتصادية الإنتاج، وهذا يؤكد المذكور فى جدول رقم (٤) إذ انخفضت الكفاءة الاقتصادية (٣ر١٠٠%) بزيادة البروتين إلى ٢٥% مقارنة ببروتين الحوض الأول (٢٠%) الذى تميز بكفاءته الاقتصادية (٣ر١٢٤%)٠

عموما أسماك البلطى تنمو جيدا بالتغذية على مختلف الأعلاف الصناعية، بما فيها النباتات ومخلفاتها ونواتجها العرضية، والمخلفات التصنيعية٠ فالبلطى يعتبر محول جيد للمخلفات النباتية٠ فالأسماك التى تتغذى بانتظام تؤدى لمضاعفة إنتاج الحوض بل ربما تصل الزيادة إلى ٣ وحتى ١٠ أضعاف٠ ونمو الذكور عامة أسرع من الإناث٠ والبلطى يقبل المعيشة مع غيره من الأنواع، سواء من نفس الجنس أو من أجناس سمكية أخرى٠ والحاجة ملحة لتكثيف إنتاج الأسماك للمائدة، وذلك لمحدودية وقصور الإنتاج الطبيعى، وهناك مناطق كل طموحها أن تسعى لاستزراع البلطى حتى وزن ١٠٠ جرام للتسويق للمائدة، بإنتاجية طن/فدان (بدلا من ٢٠٠ كيلو جرام/فدان كإنتاج طبيعى) مع التغذية الصناعية اليومية بمعدل ٤٠ كيلو جرام/فدان (Huet, 1972)٠ ولقد كان هذا هو المأمول فى بداية نشاط الاستزراع السمكى للبلطى فى مصر، إذ كان المتحصل عليه فى حدود الطن أو دون ذلك/فدان (إسماعيل عبد الحميد – ١٩٩٨م)، إلا انه زاد بتطور ووعى المستزرعين واتخاذهم بأساليب تكثيف الإنتاج فوصل الإنتاج إلى ٧ – ١٢ طن/فدان (سامى حمدى – ٢٠٠٢م، عصام مسعد – ٢٠٠٢م)٠ فاستعمل وحيد الجنس مع زيادة كثافة تخزينه وتغذيته الصناعية مع تهوية ماء الأحواض٠

فالاستزراع السمكى · السبيل لرفع إنتاجية الأسماك لمواجهة الاحتياجات من البروتين الغذائى للإنسان، والاستزراع السمكى يخفف من آثار موسمية الإنتاج الطبيعى، والاستزراع يعد أحد محاور تنمية الموارد المائية (سمير ابراهيم – ٢٠٠٠م)٠ إلا أن من معوقات تنمية الاستزراع السمكى هو نقص المعروض من الأعلاف المتخصصة للأسماك (إبراهيم سليمان ومحمد جابر – ٢٠٠٠م، عبد الحميد محمد – ٢٠٠١م و٢٠٠٣م)٠ لذلك كانت هذه التجربة المستخدم فيها علف ٢٠ و/أو ٢٥% بروتين مع/أو بدون بيتافين٠ إذ أن مستوى البروتين الخام فى العليقة المنتج لأقصى نمو فى السمك يتوقف على محتوى العليقة من الطاقة، وجودة بروتين العليقة (صورة الأحماض الأمينية ووفرتها)، ومعدل استهلاك العليقة، وحالة السمك الفسيولوجية (عمر – تناسل – عوامل البيئة) (Jauncey and Ross, 1982)٠

عموما تنخفض الاحتياجات البروتينية (كنسبة مئوية من العليقة) بتقدم الأسماك فى العمر نحو النضج (NRC, 1993)، على أىّ فقد ذكر Wang *et al.*, (1985) أن البلطى النيلى وزن ٢ر٣–٧ر٣ جم يتطلب عليقة بها ٣٠% بروتين خام، كما ذكر Kubaryk (1980) أن احتياج هذه الأسماك وزن ١ر٧ جم من البروتين/الطاقة هو ١٢٠ مجم بروتين/كيلو كالورى طاقة مهضومة، كما أوضح Lim (1997) أن البلطى وزن ٥ – ٢٠ جم يتطلب معدل تغذية يومى قدره ٦ – ٤% من وزن الجسم٠

على أىّ فإن Khalil *et al.*, (2000) عند تغذيتهم لأسماك بلطى نيلى فى أحواض ترابية على عليقة ٢٥% بروتين بمعدل ٥% يوميا (كما فى حَوض رقم ٣ فى التجربة الحالية) حقق نتائج أفضل فى بعض القياسات (ربما لاختلاف الوزن الأولى ومدة التجربة وكثافة التخزين ونوع المياه) عما حققه حوض رقم ٣ فى التجربة الحالية٠ إذ قام الباحثون سالفى الذكر بتكثيف الإنتاج السمكى فى أحواض ترابية تروى وتصرف بالراحة مما أدى إلى زيادة الإنتاج سبعة مرات قدر نظام الإنتاج المنتشر، فقد خزنت ١٤ ألف سمكة (وزن أولى ٣٧ جم) للفدان وغذيت بدون إسراف بمعدل ٥% شهرين، ٤% شهرين، ٣% ٢ شهور أخيرة على عليقة محببة (مكعبة) ٢٥% بروتين، فحقق الحوض كفاءة اقتصادية ٢٩٤%٠ وعندما غذيت الأسماك بمعدل ٦% شهران ثم ٥% شهران، ٤% شهران، ٣% شهر حقق هذا الحوض أقصى إنتاج (٤٨ر٥ طن/فدان) وأقصى دخل (٤١ر٤٧ ألف جنيه/فدان) وأقصى عائد (٧٢٦ر٢٩ ألف جنيه/فدان) وأقصى وزن سمك (٤١٤ جم/سمكة)، بكفاءة اقتصادية ٢٦٨%، أى أن التدرج فى التغذية تنازليا مطلوب، مع الدفع الغذائى الأولى٠ وفى نفس المزرعة تم الحصول على ١٢ طن سمك/فدان بتخزين ١٠ – ١٥ سمكة/م٣ مع تهوية الماء،

فى ٧ شهور بداية من وزن ٣ جم على عليقة ٢٥% بروتين بمعدل تغذية من ٥% وانتهى بمعدل ٥ر٠%، بدفع العلف كل ساعة، فى عمود ماء ٥ر١ – ٢م٠

وأخيرا اكد (Soltan *et al.*, 2002) أن زيادة بروتين العليقة (من ٢٠، ٢٥ إلى ٣٠%) قد أدى إلى زيادة مقاييس نمو (وزن – طول – الزيادة فى الوزن – معدل النمو) أسماك البلطى النيلى وكذلك حسنت من التحويل الغذائى وخفضت من كفاءة تحويل البروتين٠ عموما فإن معظم الدراسات الغذائية تجرى معمليا، فلا توجد معلومات حقيقية عن الاحتياجات الغذائية الفعلية للأسماك تحت ظروف الحقل (Tacon, 1995)، والإسراف فى التغذية يلوث البيئة المائية ويهدر الأموال، والنقص الغذائى يضر بالإنتاج السمكى (Asgard and Hillestad, 1998)٠

وفيما يخص البيتافين فى تغذية الأسماك، فهناك بحوث كثيرة تشير إلى أنه مانح للميثايل وله دور فى الاتزان الأسموزى، فيفيد فى انتقال الأسماك (كالسالمون) من الماء العذب للماء المالح (Virtanen *et al.*, 1989 & 1994 and Polat and Beklevik, 1999) ويحسن معدل النمو النوعى والتحويل الغذائى والحياتية للسالمون (Castro *et al.*, 1998)٠ بل وجد أنه (بتركيز ٢ر٠ – ٤ر٠%) يحسن من تذوق العلف واستهلاكه ومن أداء النمو لفرخ السمك المخطط المغذى على عليقة نباتية رخيصة السعر (Papatryphon, 2000)، ويحسن (بتركيز ٢ر٠%) التحويل الغذائى للمبروك (Przybyl *et al.*, 1999)، ويحسن (بتركيز ٤ – ٨ جم/كجم علف) نمو البلطى وتحويلة الغذائى (Magouz, 2002)٠

إلا أن هذه الآثار الموجبة لم ترجع للبيتائين منفردا، بل لمجموعة من الأحماض الأمينية التى تعرف بجاذبية الأسماك (كالدنيس) لها مجتمعة (Kalkovski *et al.*, 1997)٠ بل أن أسماك أخرى (كفرخ السمك متسع الفم) لم تستجب للبيتائين مع الأحماض الأمينية (Kubitza *et al.*, 1997)، وأكثر من ذلك أن وجد البيتائين أقل المواد جاذبية لثلاث أنواع سمكية، فكان أقل من الأرجينين والهيستيدين والألانين وغيرها (Liang *et al.*, 2000)٠ وثبت أن البيتائين لا يحل محل الكولين، فاضافته لعلائق منخفضة الكولين لم يحسن وزن السمك التراوت (Rumsey, 1991)، ولا البلطى النيلى (Vieira *et al.*, 2001)، وإن أشار بحث اخر (Kasper *et al.*, 2002) إلى أن البيتائين موفر للكولين وعليه يزيد استهلاك الغذاء لكن لم يغير الكفاءة الغذائية فى البلطى النيلى أى انه غير اقتصادى الاستخدام٠

وقد ترجع اختلاف النتائج وتضاربها لاختلاف أنواع وأعمار السمك، ونوع المياه، وتركيب العلائق، وصورة البيتائين التجارية (منفردا أو فى مركبات)، وتركيزه (والذى وصل إلى ١% فى العليقة، بينما المستخدم فى التجربة الحالية ٠٫٣%). علما بأن الشركة المنتجة تنتج توليفة الأسماك زنة ٧ كجم تحتوى على ١ كجم بيتافين (٩١%) وتنصح بإضافة ٧ كجم من هذه التوليفة (أى ١ كجم بيتافين) لطن علف.

على أى الأحوال، أثبتت (Silva and Gunasekera, 1989) أن أفضل زيادة فى الوزن يومية وأفضل تحويل غذائى فى زريعة البلطى النيلى كان على عليقة ٢٥% بروتين وليس ٢٠ أو ٣٠% بروتين. ووجد (Fayed, 1997) أن أفضل معدل نمو للبلطى وزن ٣١ جم كان على علائق بها ٢٦% بروتين، وأن زيادة البروتين إلى ٣٨% لم تؤثر معنويا على النمو والاستفادة من الغذاء، وإن انخفضت كفاءة النمو، وأن خفض بروتين العليقة إلى ١٤% لم يخفض معنويا من كفاءة النمو والاستفادة من الغذاء. وأفاد (Abdelhamid *et al.*, 1998) أن تأثير مستوى البروتين فى العليقة كان أوضح فى الأسماك الصغيرة، مما يشير لأهمية زيادة الاحتياجات البروتينية لصغار الأسماك.

٤ – التركيب الكيماوى للسمك:

أظهر التحليل الكيماوى لأسماك هذه التجربة متوسطات ٨٣ر٢٧، ٩٩ر١٨، ١٦ر٣٠، ٨٥ر٥٠% للمادة الجافة والرماد والدهون والبروتين على الترتيب. وكانت أسماك الحوض الأول الأعلى فى محتوى المادة الجافة يليها أسماك حوض رقم (٤)، بينما حوض رقم (٢) (المعامل بالبيتافين) كانت أسماكه الأعلى احتواء على الدهون، وكانت الأحواض أرقام (٢، ٤) الأقل معنويا فى محتوى الأسماك من البروتين (جدول رقم ٥)، ولم يختلف محتوى الأسماك من الرماد معنويا.

عموما وجدت (El-Sherbiny *et al.*, 1998) أن انخفاض بروتين العليقة يؤدى لانخفاض بروتين جسم السمك، وهى نفس النتائج المتحصل عليها هنا بمقارنة أسماك حوض رقم ١ (٢٠% بروتين) مع أسماك حوض رقم ٣ (٢٥% بروتين). كما أثبتت (Silva and Gunasekera, 1989) أن بروتين جسم السمك يزيد بزيادة بروتين العليقة من ٢٠ إلى ٢٥%. وأكد (Abdelhamid *et al.*, 1995 & 1998) على العلاقة العكسية بين نسبة البروتين ونسبة الدهون والعلاقة الطردية بين محتوى البروتين والرماد فى جسم السمك، كما هو ثابت فى النتائج الحالية. وأضاف (Abdelhamid *et al.*, 1997) أن زيادة بروتين العليقة

تخفض من دهن جسم السمك كما اتفقت النتائج الحالية مع نتائج (Abdelhamid *et al.*, 1998) من حيث أن زيادة بروتين العليقة ترفع من محتوى بروتين جسم السمك وتخفض من محتواه من الدهون. إلا أن (Soltan *et al.*, 2002) وجد أن زيادة مستوى بروتين الغذاء قد أدت إلى نقص نسبتى البروتين والدهن فى جسم السمك.

جدول رقم (٥): نتائج التحليل الكيماوى للأسماك فى نهاية التجربة (% مادة جافة) كمتوسطات ± الخطأ القياسى.

التحليل	الأحواض التجريبية			
	١	٢	٣	٤
مادة جافة	٧٧ر٢٨^{أ} ± ٧٦٧ر٠	٠٠ر٢٨^{ب} ± ٥٠٢ر٠	١٧ر٢٦^{ب} ± ٣٠٦ر٠	٣٧ر٢٨^{أ} ± ٧٥٦ر٠
رماد	٦٧ر١٨ ± ٦٧٢ر٠	٦٧ر١٧ ± ٤٨٤ر٠	٤٠ر٢٠ ± ٤٧٤ر١	٢١ر١٩ ± ١٩٥ر١
دهون	٦٤ر٣٠^{أ} ± ٣٩١ر٠	٧٢ر٣٢^{أ} ± ٢٥٣ر١	٥٤ر٢٦^{ب} ± ٢٣٠ر١	٧٤ر٣٠^{أ} ± ٦١٥ر٠
بروتين	٦٩ر٥٠^{ب} ± ٠٥١ر١	٦٢ر٤٩^{ب} ± ٨١٤ر٠	٠٥ر٥٣^{أ} ± ٨٢٧ر٠	٠٥ر٥٠^{ب} ± ٥٨٤ر٠

أ – ب: قيم المتوسطات فى نفس السطر والتى عليها حروف مختلفة تتباين معنويا.

المراجـــــع

أولاً: مراجـــع عربيـــة:

أ٠د إبراهيم سليمان، أ٠د محمد جابر عامر (٢٠٠٠م)٠

المعوقات والآفاق المستقبلية٠ ندوة تنمية الثروة السمكية فى مصر – الأسس والمحددات – جامعة المنصورة (٩ مايو)، صفحات ١٣٣ – ١٥٦٠

د٠ إسماعيل عبد الحميد أحمد رضوان (١٩٩٨م)٠

بعض العوامل المؤثرة على إنتشار مستحدثات الإستزراع السـمكى٠ رسـالة دكتوراه – قسم الإرشاد الزراعى والمجتمع الريفى– كلية الزراعة – جامعـة المنصورة٠

الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية (٢٠٠١م)٠

إحصاء الإنتاج السمكى ٢٠٠٠م، وزارة الزراعة المصرية٠

م٠ سامى حمدى الدوانسى (٢٠٠٢م)٠

نبذة عن الإستزراع السمكى فى قطاع دمرو – كفر الشـيخ٠ نـدوة الواقـع والتطلعات وكيفية بلوغ المأمـول فى إنتاجـنا السمكى٠ جامعة المنصـورة (١١ فبراير)، صفحات ٤٣ – ٥٩٠

أ٠د٠ سمير إبراهيم غـنيم (٢٠٠٠م)٠

دور الإستزراع السمكى فى دعم الأمن الغذائى والعوامـل المحـددة لتنميـة الإستزراع السمكى فى مصر٠ ندوة تنمية الثـروة السـمكية فـى مصـر– الأسس والمحددات، جامعة المنصورة (٩ مايو) صفحات ٢١ – ٣٣٠

أ٠د٠ عبد الحميد محمد عبد الحميد (٢٠٠٠م)٠

الأسس العلمية لإنتاج الأسماك ورعايتها – المنصورة – الطبعة الثانية٠

أ٠د٠ عبد الحميد محمد عبد الحميد (٢٠٠١م)٠

بعض الأضرار (المشاكل) المرتبطة بالاستزراع السمكى٠ الندوة العلمية عن تنمية الاستزراع السمكى والمصايد فى مصر – جامعة الإسـكندرية – سـابا باشا – (٢٣ و ٢٤ مايو)، مجلة الجديد فى البحوث الزراعية صـفحات ٤٧ – ٥٢٠

أ.د. عبد الحميد محمد عبد الحميد (٢٠٠٣م).

التشريعات المصرية المنظمة للسماكة فى مصر من منظور بيئى – إدارى – إنتاجى. المؤتمر الدولى حول "الثروة السمكية والأمن الغذائى فى الدول العربية والإسلامية" – جامعة الأزهر (أكتوبر).

م. عصام مسعد العلمى (٢٠٠٢م).

أساسيات تربية وتغذية الأسماك فى المزارع السمكية. ندوة الواقع والتطلعات وكيفية بلوغ المأمول فى إنتاجنا السمكى. جامعة المنصورة (١١ فبراير)، صفحات ٦١ – ٧٤.

أ.د.نبيل فهمى عبد الحكيم، د.محمد نجيب بكير، د.مجدى عبد الحميد سلطان (٢٠٠٢م).

البيئة المائية للمزارع السمكية. رقم الإيداع ٢٠٠٢/٤٧٧٤م.

ثانياً: مراجع أجنبية:

Abdelhamid, A.M.; H.H. El-Sadaney; M.M. El-Shinnawy and T.M. Dorra (1995). Effect of dietary levels of crude protein, crude fat, and ascorbic acid on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings performance. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 20: 2743 – 2766.

Abdelhamid, A.M.; F.F. Khalil and M.I. El-Barbary (1997). Effect of different dietary crude protein levels supplemented with graded levels of flavomycin on growth performance of Nile tilapia fry and their utilization of different nutrients. Egypt. J. Aquat. Biol. & Fish., 1(3) 93-108.

Abdelhamid, A.M.; F.F. Khalil and M.I. El-Barbary (1998). Effect of using graded levels of giberellic acid in diets differing in the crude protein levels on performance and chemical composition of Nile tilapia fingerlings. Egypt. J. Aquat. Biol. & Fish., 2(4) 221-233.

AOAC (1990). Official Methods of Analysis. Association Analytical Chemists. Washington, USA.

Asgard, T. and M. Hillestad (1998). Feed Tech. 2(6) 13.

Baker. R. (1998). Feed Tech, 2(4) 42

Castro, H.; J. Battaglia and E. Virtanen (1998). Effects of Finnstim on growth and sea water adaptation of coho salmon. Aquaculture, 168: 423 – 429.

Duncan, D.B. (1955). Multiple Range and Multiple F-test. Biometrics, 11: 10.

El-Dahhar, A.A.; H.S. Zeweil and N.E. El-Tawil (1999). Protein and energy requirements of fry Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) for maintenance and maximum growth. Egypt. J. Nut. Feeds 2: 807 – 821.

El-Sherbiny, A.E.; A.Z. Saliman; F.A. Hafez and H.M.A., Abd-Elghany (1998). Feeding Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) on different dietary protein levels. 2- Effect on carcass and liver characteristics with reference to economical aspects. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 23: 3693 – 3705.

Engle, C.R. (1989). An economic comparison of aeration devices for aquaculture ponds. Aquacultural Engineering, 8: 193 – 207.

Fayed, W.M.A. (1997). Effect of nutrition on the resistance of tilapia fish to parasitic infection. M.Sc. Thesis, Fac. Agric., Saba-Bacha, Alex.

Huet, M. (1972). Textbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News (Books) Ltd., London.

Jauncey, K. and B. Ross (1982). A. Guide to Tilapia Feeds and Feeding. Institute of Aquaculture, Univ. Stirling, Scotland.

Kalkovski, S.; A. Arieli and A. Tandler (1997). Visual and chemical cues stimulate microdiet ingestion in sea bream larvae. Aquacult. Int., 5(6) 527 – 536.

Kasper, C.S., M.R. White and P.B. Brown (2002). Betaine can replace choline in diets for juvenile Nile tilapia, *Oreochromis* niloticus. Aquaculture, 205 (1-2) 119–126.

Khalil, F.F., A.M. Abdelhamid; A.A. El-Shebly and A.A. El-Kerdawy (2000). Effect of feeding regimes on water quality and fish production under semi-intensive system. 5th Vet Med. Zag. Conf., 12–14 Sept., Sharm El-Sheikh, pp. 296 – 311

Kubaryk, J.M. (1980). Effect of diet, feeding schedule and sex on food consumption, growth and retention of protein and energy by tilapia Doctoral Diss., Auburn Univ., Auburn, Alabama.

Kubitza, F.; L.L. Lovshin and R.T. Lovell (1997). Identification of feed enhances for juvenile largemouth bass *Micropterus salmoides*. Aquaculture, 148(2-3) 191 – 200.

Liang, M., H. Yu, Q. Chang, C. Chen and S. Sun (2000). Feeding attraction activities of food attractants for 3 species of fishes. J. Fish Sci. China, 7(1) 60 – 63.

Lim, C. (1997). Nutrition and feeding of tilapia. In: Alston, D.E. Green, B.W. and Clifford, H.C. (eds.) IV Symp. Aquacul. Central America: Focusing on Shrimp and Tilapia, 22 – 24 April, Tegueigalpa, Honduras, pp: 94 – 107.

Lundebye, A.K.; M.H.G. Berntssen, R.T. M. Baker, R.D. Handy, S. Wendelaar Bonga and A. Maage (1998). Feed Tech, 2 (2) 43.

Magouz, F.I. (2002). Growth response of Nile tilapia fingerlings (*Oreochromis niloticus*) fed diets containing different levels of betafin. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 27: 4001 – 4007.

NRC (1993). Nutrient Requirements of Fish. National Research Council, National Academy Pres, Washington, D.C.

Papatryphon, E. (2000). The effect of dietary feeding stimulants on growth performance of striped bass, *Morone saxatilis,* fed a plant-feedstuff-based diet. Aquaculture, 185 (3-4) 329 – 338.

Pieterse, H. (1997). Feed Tech, 1(4) 33.

Polat, A. and G. Baklevik (1999). The importance of betaine and some attractive substances as fish feed additives. Zaragoza-Spain CIHEAM, IAMZ, 37: 217 – 220.

Przybyl, A.; J. Mazurkiewicz; M. Madziar and M. Hallas (1999). Effect of betafin addition on selected indices of carp fry rearing in ponds. Arch. Pol. Fish, 7(2) 321 – 328.

Rumsey, G.L. (1991). Choline – betaine requirements of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquacultare, 95 (1 – 2) 107 – 116.

SAS (1987). SAS User's Guide. Statistical Analysis System. Institute, Inc. Cary. NC.

Shiau, S.Y. (2002). Tilapia, *Oreochromis spp.* In. Fish Nutrition (eds.) C.D. Webster and C. Lim. CAB International, pp: 273 – 292.

Silva, S.S.de. and R.M. Gunasekera (1989). Effect of dietary protein level and amount of plant ingredient (*Phaseolus aureus*) incorporated into the diets on consumption, growth performance and carcass composition in *Oreochromis niloticus* (L.) fry. Aquaculture, 80 (1 - 2) 121 – 133.

Snedecor, G.W. and W.G. Cochran (1980). Statistical Methods, 7th Ed., Allied Pacific, Bombay, India.

Soltan, M.A.; A.A. Radwan and I.M. Samra (2002). Effect of varying protein, energy and protein to energy ratio on growth, feed efficiency and body composition of Nile tilapia, *Oreochromis* niloticus. 1st Ann. Conf. Egypt. Aquacul. Soc., Al-Arish, North Sinai, Egypt, 13 – 15 Dec., pp: 1 – 17.

Tacon, A.G.J. (1995). Journal of Applied Ichthyology, 11: 205.

Vieira, I., J.E.P. Cyrino and L.E. Pezzato (2001). Choline and betaine in purified diets for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Sci. Agric., 58(4) Piracicala, Oct./Dic.

Virtanen, E.; R. Hale; J.W. Resink, K.E. Slinning and M. Junnila (1994). Betaine/amino acid additive enhances the seawater performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed standard fish – meal – based diets. Aquacultare, 124 (1 – 4) 220.

Virtanen, E.; M. Junnila and A. Soivio (1989). Effects of food containing betaine/amino acid additive on the osmotic adaptation of young Atlantic salmon, *Salmo salar* L. Aquaculture, 83 (1 – 2) 109 – 122.

Wang, K., T. Takeuchi, and T. Watanabe (1985) Effect of dietary protein levels on growth of *Tilpaia nilotica*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 51: 133 – 140.

EFFECT OF DIETARY PROTEIN LEVELS AND BETAINE (BETAFIN) SUPPLEMENTATION ON MONO-SEX NILE TILAPIA FRY PERFORMANCE

Abdelhamid, A.M. and Ibrahim, S.M.M.

Department of Animal Production, Faculty of Agriculture,
Al-Mansourah University, Al-Mansourah, Egypt.

SUMMARY

This experiment was designed to evaluate the benefit of betafin addition (0.3%) to the mono-sex fry of Nile tilapia diet containing low (20%) protein comparing with other diets (20 and 25% protein) without betafin. Four earthen ponds (3200 m^3 each) of one meter drainage water column were used with water aeration via an electric floating paddlewheel (aerator)/pond and feeding level of 5% daily for 100–102 days. The following results were obtained:

1- The betafin containing diet significantly reduced pH-value of the pond's water comparing with the other treatments.

2- Feeding tilapia fry for 102 days on 20% protein diet (1st pond) reflected the best production (3.479 tons/feddan) followed by feeding the half period on 25% protein diet and the rest period on 20% protein diet, 4th pond (3.418 tons/feddan).

3- The first pond (20% protein diet during the entire period) offered the lowest feed costs (3.47 LE) required for producing one kilogram growth in fish, followed by the 4th pond (3.94 LE) fed for the half period on 25% protein diet and the rest period on 20% protein diet.

4- The same previous trend for the superiority of pond 1 followed by pond 4 was confirmed too for feed efficiency, feed conversion and protein efficiency ratio than the other two treatments (betafin and 25% protein diets, ponds 2 and 3, respectively).

5- Pond No. 4 realized the highest daily body gain (1.1 g/fish); total feed costs and percentages of super and 1st grad fish although it reflected the lowest survival rate (79.95%) among different ponds.

6- The second pond (20% protein diet plus 0.3% betafin) produced the lowest percentages of super and 1st grad fish comparing with the other ponds. It led to the worst feed conversion and lowest daily gain.

7- Fish of the 2nd pond contained significantly the lowest protein and the highest fat percentages comparing with the other ponds.

8- The 4th pond was the best economically, followed by pond No. 1, whereas pond No. 2 followed by pond No. 3 were unprofitable.

It could be concluded that the use of betafin at a level of 3 kg/ton of feed affected negatively to prevent its use. Feeding Nile tilapia mono-sex fry daily on 5% at 2 meals of 25% crude protein diet for half the period and 20% crude protein diet for the rest period is considered of a good benefit for the earthen ponds' owners using semi intensive production system in their fish culture.

Key words: Nile tilapia – Mono sex – Betaine – Betafin – Dietary protein.