تأثير معدلات التغذية على فاعلية النمو والإستفادة الغذائية لسمك التيلابيا (*Tilapia niloticus. Linnaeus*).

د.ناصر خليفة الكبير، د.عبدالعالي خليفة الطويل، منال محمد المريمي
قسم علم الحيوان – كلية العلوم
جامعة الزاوية

ملخص البحث:

أجريت التجارب لفترة 16 إسبوعا" مع أربعة أسابيع أقلمة للأسماك على الظروف البيئية المستخدمة في التجربة، وذلك بأحواض التجارب بمركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء، خلال الفترة من 2004/6/1 إلى 2004/9/30م. لإمكانية إختبار تأثير معدلات التغذية (%وزن/يوم) على فاعلية النمو والإستفادة الغذائية لسمك التيلابيا (*Tilapia niloticus.L.*) تم تغذية الأسماك بالغذاء الإصطناعي من نوع (Provimi. B.V; Holland) بنسبة بروتين 35 %. طبقت في التجارب أربعة معدلات للتغذية 1.0%، 1.5%، 2.0%، 2.5% وزن /اليوم.عند الإنتهاء من

التجارب لوحظ بأن الأسماك قد زادت في الوزن الكلي والنمو بإزدياد فترة تشغيل التجربة لجميع معدلات التغذية. إلا أن فاعلية النمو في كلا" من معامل النمو النوعي (%/يوم)،ومعامل النمو المطلق (جم/يوم)، سجل الأفضل في حالة معدلي التغذية 1.5%، 2.0%جم / اليوم، ولكن معنويا" ليس عاليا مقارنة بمعدلات التغذية الأخري. كذالك معدلي التغدية 1.5%، 2.0% سجل الأفضلية من حيث الإستفادة الغدائية في كلا" من كفاءة التغدية ، ومعامل التحويل الغذائي. نستنتج من ذلك بأن الزيادة و التقليل في معدلات التغذية قد يؤثر على الزيادة أو النقص في الكتلة الحية والأستفادة من الغذاء. الأمر الذي يؤثر على المردود الإقتصادي لمشاريع تربية الأسماك لذالك يجب ضبط معدلات التغدية عند تشغيل مثل هذه المشاريع، وذلك للحصول على فاعلية النمو وكفاءة تحويل غذائي جيدة من ناحية والمحافظة على البيئة من ناحية أخري. النتائج المتحصل عليها أعطت مؤشرات إيجابية من الجانب الإقتصادي بالحصول على نتائج أفضل عند تغذية الأسماك بمعدلات تغذية منخفضة مع الزيادة في الكتلة الحية وضبط إستخدام الغذاء الإصطناعي والمحافظة على البيئة بتقليل الأثر البيئي.

مقدمة:

أتجهت معظم دول العالم في الوقت الحاضر إلى تربية كثير من الأحياء المائية، وذلك لسد حاجتها من الغداء باعتبارها أحد المصادر الرئيسية للبروتين الحيواني وهو الأكثر أهمية لسهولة قابليته للهضم وإحتوائه على الأحماض الأمينية الضرورية التي يحتاج إليها الإنسان. إن تربية الأسماك لها أيضا مزايا كثيرة مقارنة بالأنواع الأخرى من الحيوانات التي تسبب في زيادة الوزن. وبسبب إنخفاض في درجة حرارة جسمها فإن الأسماك من حيونات دوات الدم البارد(Piokilothemic)، فهى تحتاج إلى نسبة ضئيلة من الطاقة للمحافظة على إستمرارعملياتها

الحيوية، أما النسبة الأكبر من الطاقة يستفاد منها في النمو وزيادة الكتلة الحية (Kissil, 1991). وينظر العلماء إلى الزراعة المائية على انها المصدرالنهائي والأمثل لحل مشكلة الغذاء والمجاعة في العالم (FAO,2001).من بين الأنواع ذات الأهمية الأقتصادية في الزراعة المائية التي نجحت تربيتها واقلمتها على أنظمة التربية المختلفة لأسماك التيلابيا التى يرجع أصلها إلى القارة الأفريقية، وقد تم إدخاله للعديد من الدول الأسياوية بقصد التربية أو لإجراء التجارب. ينتمي سمك التيلابيا إلى عائلة (Cichlidae)، وهي ثالث أكبر مجموعة أسماك مستزرعة في المياه العدبة، وقد تصل الأنواع المرباة إلى العشرون نوع من أهمها التيلابيا من نوع (*Tilapia niloticus*. *L*.)، التى تتحمل إنخفاض معدل الأكسجين الدائب إلى حدود 2ملغ/ل، وإرتفاع معدل الأمونيا أكثر من أسماك التربية الأخرى. أوضح الجمل وعبد المعطي (2006). إن سمك التيلابيا هو أكثر الأسماك المستزرعة في البحيرات والأحواض بعد عائلة أسماك الكارب وعائلة أسماك السلمون، وأول المنتجين في العالم دول جنوب شرق آسيا، ثم مصر وكوبا. إن إنتاج سمك التيلابيا في تزايد مستمر في العديد من دول العالم بواسطة الإستزراع المائي، وهو يستهلك طازجا عادة ولا يدخل في الصناعات التحويلية إلا بنسبة قليلة. يتميز سمك التيلابيا بنمو سريع عندما تتوفر له الظروف البيئية الجيدة التي من أهمها درجة الحرارة والأكسجين المذاب في البيئة المائية، وله كفاءة عالية في تحويل الغداء الطبيعي المتاح مهما كان نوعه، كما يقبل على التغذية التكميلية المتنوعة، وهومقاوم للأمراض وسهل التكاثر في الأسر.

الغذاء السمكي يعتبر القاعدة الأساسية لكافة العمليات الحيوية لأسماك التربية من بينها أسماك التيلابيا التي تشمل النمو والإنتاج وتحدث عملية التغذية يوميا" والأكثر تكرارا" مقارنة بالعمليات الأخري التي تقوم بها الأسماك في الطبيعة مثل التكاثر،الهجرة وغيرها من العمليات الفسيولوجية. من بين الأغذية المكملة المستخدمة في تغذية أسماك التربية في أنضمة التربية

المكثفة الغذاء الإصطناعي الدى يتكون من عدد من المركبات وبنسب مختلفة حسب إحتياجات النوع المستزرع. فأسماك المياه العذبه تحتاج الى نسبة بروتين في الغذاء ما بين 30-35%، اما الأسماك البحرية فتحتاج الى نسبة عالية من البروتين تتراوح ما بين (45-55 %) في الغذاء الإصطناعي(1992) Vergara. وحيث ان الغذاء السمكي يعتبر باهض التكلفة، ويشكل نسبة تتراوح ما بين 50-60% من تكلفة تشغيل مشاريع تربية الأسماك. (الفاو، 2004 و El-Dahhar, 2000) ، وهذا الأمرقد يرجع لعدم إتباع أنظمة تغذية مقننة ومبرمجة أثناء عمليات التغذية خاصة ان السلوك الغذائي للأسماك أنها تأكل الطعام في اي وقت واية كمية يقدم لها دون الإستفادة من الغذاء الأمر الذي يؤثر على المردود الإقتصادي لمشاريع تربية الأسماك. لذالك أصبح من الضروري إجراء بعض التجارب العملية على معدل التحويل الغذائي وما مدي الإستفادة من الغذاء المقدم للأسماك من خلال معدلات تغذية وعلى فترات وتأثيرها على فاعلية النمو لسمك التيلابيا (*T.niloticus. L.*)،ونتائجها تعتبر من المؤشرات الإقتصادية في هذا المجال التي لها أهمية كبيرة في مشاريع تربية الأسماك.يتمتع سمك التيلابيا بمجال واسع في التغذية، إذ تتغذي إصباعيات التيلابيا أقل من (5سم) على الهوائم الحيوانية (Zooplankton)، بينما تتغذي الأسماك الكبيرة على الهوائم النباتية (Phytoplankton). عند تربية سمك التيلابيا في الأحواض الأصطناعية بالطريقة المكثفة (Intensive culture)، يتم إستخدام غذاء كامل يلبى حاجة الأسماك الجسمية في البناء والطاقة،وهذا الغذاء يكون على صورة علف صناعي مضمون الجودة. كما يمكن إعداد تركيبة غذاء مركب من مصادر حيوانية ونباتية شرط التأكد من أن تغطي الإحتياجات الغذائية من الأحماض الأمينية والدهنية الأساسية، وأن يؤخذ في الأعتبار مصادر غذائية مختلفة للحصول على توازن التركيبة في العليقة مع ضبط كمية البروتين والطاقة في خلطة العليقة المصنعة. في دراسة على أسماك السلمون تم فيها إختبار عدد من معدلات التغذية تبين ان الأسماك التي غذيت بمعدل تغذية 5.0% من الوزن الكلي أعطت نتائج أفضل من حيث فاعلية

النمو من الأسماك التي غذيت بمعدل تغذية 2.5% من الوزن الكلي للجسم (Brown, 1984). وفي دراسة أخري قام بها (El-Saidy & et al, 2005) على أسماك التيلابيا (*T.niloticus*)، فقد استنتج بأنه عند تغذية الأسماك بمعدلات تغذية 1.0،2.0، 3.0% لم يتأثر دهن الجسم معنويا" بينما تأثر بروتين الجسم حسب مستويات التغذية. وفي دراسة قام بها (1992) Vergara حول إحتياجات بعض الأسماك البحرية من البروتين فقد وجد بأن الأسماك الصغيرة والمتوسطة الحجم تحتاج الى نسبة بروتين في العليقة أقل من الأسماك الكبيرة. كذالك عباس و عياط (2003) عند تغذية أسماك التيلابيا (*T. niloticus*) على مستويين مختلفين من البروتين ومعدلات تغذية 3.0%، 5.0% فقد تحصلا من خلال النتائج بأن محتوي الجسم من البروتين والدهون قد زاد بزيادة معدلات التغذية. وفي دراسة قام بها Samantary_& et al (2003) على أسماك المياه العذبة من نوع (*Channa strata*) غديت الأسماك على نوعين من العلائق بمستويات تغذية مختلفة عند معدلات تغذية من 0.0% وحتي 5.0% من وزن الجسم، وجدا أن الزيادة في وزن الجسم قد زادت خطيا بزيادة مستويات التغذية.كما وجد Lee & Kim (2005) في دراسة مقارنة بين تسعة علائق من الغذاء تحتوي على ثلاثة مستويات من البروتين وثلاثة مستويات من الدهون أجريت على أسماك الفلوندر (*Paralichthys olivaceus*)، وجدا أن أعلى معدل نمو نوعي سجل للأسماك التي غذيت على أعلى مستوي بروتين وأقل مستوي دهن في العليقة. وفي دراسة على سمك الكارب العشبي (*Grass carp*) عند تغذيتها بغداء إصطناعي يحتوي على نسبة بروتين (40%) وبمعدلات تغذية تراوحت ما بين 2.0% إلى 10% بنسبة متزايدة قدرها 2.0%، لاوحظا زيادة في محتويات الجسم بزيادة مستويات التغذية (2007) Imtiaz. كذالك قام Andrews & Stickney (1972) بدراسة تأثير ثلاث معدلات للتغذية 2.0،4.0، 6.0%، وقد اظهرت النتائج بأن النمو السريع والزيادة في الوزن الكلى لاسماك القراميط (*Ictalurus punctatus*) سجل أفضل عند معدل التغذية 4.0%. وفي دراسة اخري لهما حول تأثير درجات

الحرارة على كفاءة إستخدام الغذاء فقد وجد بأن أفضل نسبة تحويل غذائي لسمك القراميط (*I.punctatus*) سجلت عند درجات حرارة تراوحت ما بين 18–34م°. كذالك وجد Hilge (1985) في دراسته على علاقة درجات الحرارة بمعامل التحويل الغذائي بأن درجة الحرارة المثلى 27م°، وأستنتج بأن درجة الحرارة لها تأثير كبير على كفاءة إستخدام الغذاء المستخدم على المستويين التجريبي و التجاري. في دراسة قام بها Platt & Hauser (1978) على أسماك التيلابيا حول تأثير درجة الحرارة على معدل إستخدام الغذء إستنتج بأن الزيادة أو النقص في درجات الحرارة يؤثر معنويا على معدلات التغذية وكمية إستخدام الغذاء. كما أستنتج كلا من Lei and Li (2000) في دراستهما بأن أسماك التيلابيا الهجين (*Oreochromis niloticus* X *O.mossambicus*) سجلت أكبركمية إستهلاك للغذاء عند درجة حرارة 28م°، وفي دراسة على تأثير درجة الحرارة على معدل النفوق فقد وجد كلا من (Brown & Smith, 2004)، بأن نسبة النفوق لاسماك التيلابيا تزداد بزيادة درجة الحرارة. وفي دراسة أخرى حول تأثير درجة الحرارة وعلاقتها بمعامل الحالة الصحية على أسماك التيلابيا الموزمبيقي وجد Price & et al (2001) بأن درجة الحرارة العالية ليس لها أي تأثير على معامل الحالة الصحية. نظرا للأهمية الأقتصادية لأسماك التيلابيا (*T. niloticus*)، في مشاريع الزراعة المائية، ولعدم توفر الدراسات والبحوث على إدارة التغذية في الأسماك (Feeding Management) التي تشمل معدلات التغذية (%)، أوقات التغدية (%)،وكثافة التخزين وغيرها من البارامترات الهامة في هذا المجال. ولإسباب متعددة من بينها السلوك الغذائي لسماك التيلابيا التي تستهلك الغذاء بكميات كبيرة في أي وقت يقدم لها دون الأستفادة منه في عملية التحيول الغذائي أوالزيادة في الكتلة الحية، ونتيجة لأرتفاع تكلفة الغذاء الصناعي، والإستخدام المفرط للغذاء دون تقنين لكميات الغذاء المقدم يوميا للأسماك، الأمر الذي يؤثر سلبا على المردود الأقتصادي لمشاريع تربية الأسماك والأثار السلبية للبيئة، ولأن نجاح تربية الأسماك في الزراعة المكثفة يعتمد أساسا على خفض سعر تكلفة الغذاء. أتجهت البحوث

والدراسات في السنوات العشرالأخيرة إلى تقليل كميات الغذاء الصناعي المستخدم بإجراء التجارب العلمية على معدلات التغذية وضبط كمية الغذاء المقدم للأسماك.

عليه اتجهنا في هذه الدراسة إلى إجراء بعض التجارب العملية على تأثير معدلات التغذية على فاعلية النمو والأستفادة الغذائية لسمك التيلابيا، لامكانية الحصول على أفضل مؤشرات إقتصادية في معدل التحويل الغذائي، معدل النمو النوعي (%/يوم)، وكفاءة التغذية (%/جم).

إجراءات البحث:

المواد والطرق:

تم الحصول على أسماك التيلابيا من نوع (*T. niloticus*). من مشروع تربية الأسماك بالهيئة العامة للزراعة المائية بالخمس خلال شهر يونيو 2004م، حيث نقلت الأسماك إلى أحواض التجارب بمركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء بواسطة أحواض خاصة بنقل الأسماك مجهزة بإسطوانات الهواء للمحافظة على الأكسجين ثابتا وبكثافة تخزين مناسبة للمحافظة على الأسماك من الإجهاد والنفوق، وبعد أقلمة الأسماك على درجة حرارة المياه المستخدمة في التجارب وزعت على أحواض التجارب بإستخدام المواد والطرق التالية:

تجارب النمو :

تم تشغيل التجارب لفترة 16أسبوعا، ما بين الأول من يونيو 2004م والثلاثون من سبتمبر 2004م. حيث شكلت ما مجموعه (120) يوما بما في ذلك أربعة أسابيع فترة الأقلمة.

أحواض التجارب :

تم إستخدام ما مجموعه (8) أحواض مربعة الشكل من نوع ألياف زجاجية سعة كلا" منها (1.5م^3) داخل منطقة التجارب، مزودة بأنضمة تدفق المياه العذبة بمعدل (10–15 لتر / دقيقة)، درجة الحرارة عند (21م$^\circ$)، وتركيز الملوحة (5.0 %)، بالإضافة إلى الإضاءة والتهوية بإستمرار لجميع احواض التجارب.

أسماك التجارب :

تم إستخدام ما مجموعه(200)، عينة من أسماك التيلابيا نوع (*T. niloticus*)، تم توزيعها على الأحواض بكثافة تخزين (25 سمكة/ حوض)، وبمتوسط وزن كلي (31.0 جرام)، بعد عملية تخدير الأسماك بمحلول مخفف (2-phnoxy ethanol)، تم إسبوعيا أخد عينة عشوائية تشكل 75% من أسماك الحوض لأخد الوزن الكلى لأقرب (جم) بإستخدام الميزان الكهربائي.

الغذاء المستخدم :

بعد عملية الأقلمة على الظروف البيئية المستخدمة في التجارب لفترة أربعة أسابيع غذيت الأسماك خلالها بالغذاء الإصطناعي (Provimi B.V.Holland) بحجم حبيبات 3.0 مم، تم الحصول عليه من شركة مشروعات الزراعة المائية.التحليل الكيميائي لمكونات الغذاء المركب المستخدم في التجارب موضحة بالجدول (1).

جدول (1).يوضح التحليل الكيميائي (%) للغذاء الإصطناعي (Provimi B.V; Holland) المستخدم في التجارب.

المكونات	البروتين	الدهون	الرطوبه	الرماد	الألياف
(%)	**35**	**10**	**07**	**08**	**04**

نظام التغذية :

في نظام تغذية الأسماك طبقت معدلات التغذية (1.0%، 1.5%، 2.0%، 2.5 % وزن/يوم)، ولكل معدل تغذية مضاعف موزعة عشوائيا على ثمانية أحواض تجارب، بتكرار تغذية على فترتين صباحا ومساءا على التوالي (8.00AM، 16.00PM).

تقييم فاعلية الأسماك :

في بداية التجربة تم حساب الوزن الإبتدائي (جم) للأسماك، وعند الإنتهاء من التجارب تم حساب الوزن النهائي (جم) لها، وحساب معدل النمو النوعي (%/يوم)، معدل النمو المطلق (جم/يوم) معامل التحويل الغذائي (FCR)، كفاءة التغذية (%/يوم)، معامل الحالة الصحية (K) إسبوعيا، ونسبة النفوق لكل نظام تغذية، طبقا للمعادلات التالية :

معدل النمو النوعي (%/يوم)= لو (وزن نهائي) – لو (وزن إبتدائي) / يوم X 100

معدل النمو المطلق (جم /يوم) = وزن نهائي – وزن إبتدائي / يوم

معامل التحويل الغذائي (FCR) = كمية الغذاء المستهلك / الزيادة في وزن الأسماك

كفاءة التغذية (%/يوم) = الزيادة في الوزن بالجرام / الغذاء المستهلك X 100

معامل الحالة الصحية (K) = وزن الأسماك / (الطول الكلي)^3 X 100

التحليل الإحصائي :

تم إستخدام برنامج (Student-new man-keuls multiple range test) في التحليل الإحصائي للنتائج المتحصل عليها معنويا لاقرب ($p<0.05$)، بإتباع تقييم القطاعات الكاملة والعشوائية لبارامترات الدراسة (Zar,1996).

نتائج البحث:

فاعلية النمو:

من خلال النتائج المتحصل عليها لبارامترات النمو (جدول 2). لوحظ زيادة تدريجية في وزن الأسماك مع الزيادة في أسابيع التجربة في كلا من الوزن الكلي، معدل النمو النوعي ومعدل النمو المطلق.مع نهاية التجربة في الأسبوع الثاني عشر، سجل أفضل نمو للأسماك على التوالي في معدلى تغذية 1.5% و 2.0 %، بمعدل نمو نوعي 1.63%، 1.60%، ومعدل النمو المطلق بقيمة 1.08 و 1.06،مقارنة بمعدلات التغذية الأخري 1.0%،و 2.5% التي سجلت أقل نمو و زيادة في وزن الأسماك. كما لم يلاحظ فروق معنوية ($p<0.05$) بين بارامترات النمو خلال فترة التجربة (جدول2). الذي يوضح نتائج فاعلية النمو خلال فترة التجربة.

الإستفادة الغذائية:

من خلال النتائج المتحصل عليها في (جدول 3). سجل إرتفاعا في قيمة كفاءة التغذية في معدل التغذية 1.0% بقيمة 45.50، وإنخفاضا" في معدل التغذية2.5% بقيمة 24.09، مقارنة بمعدلي التغذية 1.5% ؛ 2.0% فقد لوحظ إنخفاضا" بسيطا في قيمة كفاءة التغذية حيث سجلت على التوالي 40.46 و 38.76. أما معامل التحويل الغذائي فقد سجل كذالك إنخفاضا في قيمتة

0.25 في معدل التغذية 1.5%، ثم يليه معدل التغذية 2.0% بقيمة 0.35، كما لم يلاحظ فروقات معنوية ($p<0.05$) في قيمة معامل التحويل الغذائي بين معدلات التغذية المختلفة.

معامل الحالة الصحية:

معامل الحالة الصحية (K) يعتبر مؤشرا للحالة الصحية للأسماك خلال فترة التجربة، ويمثل العلاقة بين الطول والوزن، من خلال النتائج المتحصل عليها مع بداية التجربة سجل متوسط K بقيمة 0.67 لعينة عشوائية تمثل جميع أنظمة التغذية، وفي نهاية التجربة فقد سجلت قيمتة 0.70 لم يلاحظ اى تغيير كبير في قيمة معامل الحالة الصحية في جميع معدلات التغذية، كما لم تسجل نسبة نفوق عالية، وإن وجدت فهي نتيجة لأعمال المناولة خلال فترة التجارب، وليس لها اية تأثير على النتائج (جدول 3).

جدول (2).يوضح نتائج فاعلية النمو لسمك التيلابيا (*Tilapia niloticus*).

	معدلات التغذية (% وزن/ يوم)			
	1.0	1.5	2.0	2.5
وزن إبتدائي (جم)	31.15 [a] (6.1)	30.64 [a] (6.4)	30.95[a] (5.9)	31.34 [a] (6.7)
وزن نهائي (جم)	75.53 [nd] (4.3)	122.16 [a] (3.9)	120.35 [a] (4.6)	105.2 [a] (3.7)
معدل نمو نوعي (%/يوم)	1.46 [a] (0.9)	1.63 [a] (1.1)	1.60 [a] (1.5)	1.45 [a] (1.1)
معدل نمومطلق (جم/يوم)	0.91 [a] (0.0)	1.08 [a] (0.1)	1.06 [a] (0.1)	0.88 [nd] (0.0)

- **الأرقام في الصف الواحد لا تختلف معنويا بشكل كبير ($p<0.05$).**
- **الأرقام بين الأقواس تشير إلى الإنحراف المعياري (SD).**

جدول (3).يوضح نتائج الإستفادة الغذائية لسمك التيلابيا (*Tilapia niloticus*).

	معدلات التغذية (% وزن/ يوم)			
	1.0	1.5	2.0	2.5
معامل التحويل الغذائي	1.67 nd (0.4)	0.25 ^{a} (0.6)	0.35 ^{a} (0.1)	0.41 ^{a} (0.5)
كفاءة التغذية (%)	60.28^{b} (6.1)	40.46 ^{ab} (1.4)	38.76 ^{a} (1.8)	24.09 ^{a} (3.2)
معامل حالة الصحية (K)	0.68 ^{a} (0.0)	0.70 ^{a} (0.0)	0.70 ^{a} (0.0)	0.69 ^{a} (0.0)
معدل النفوق (%)	000	001	003	006

- **الأرقام في الصف الواحد لا تختلف معنويا بشكل كبير ($p < 0.05$).**
- **الأرقام بين قوسين تشير إلى الإنحراف المعياري (SD).**

مناقشة النتائج:

من خلال النتائج المتحصل عليها فقد لوحظ إختلافا في فاعلية النمو بين معدلات التغذية المختلفة. معدل التغذية 1.5% أعطى زيادة في الوزن ليكون أفضل نمو، ثم يأتي من حيث الأهمية معدل التغذية 2.0% مقارنتة بمعدلات التغذية الأخري، 1.0% و 2.5%، وكلاهما سجل إنخفاضا في قيمة معامل التحويل الغذائي (0.25) ؛ وكفاءة التغذية (0.35) عن بقية أنظمة التغذية الأخري.

معدلي التغذية 1.0% و 2.5% سجل إنخفاضا في معدلات النمو وزيادة في معامل التحويل الغذائي مقارنة بالنتائج المتحصل عليها في معدلي التغذية 1.5% – 2.0%. في دراسة أجريت على عدة انواع من أسماك المياه العذبة من بينها سمك الكارب (*Cyprinus capril.L*)، حيث أظهرت النتائج بأن فاعلية النمو تكون عالية عند الزيادة في معدلات التغذية Husima (1979)، وفي دراسة أخرى على سمك Milk fish، فقد لوحظ إنخفاضا نسبيا في معدلات النمو

عند الزيادة في مستويات التغذية(Krishnan & Reddy, 1989). في مثل هده التجارب حول تأثيرالزيادة في معدلات التغذية من 1.0% إلي 2.5% قد يؤدي إلى الزيادة في معامل التحويل الغذائي. النتائج المتحصل عليها في هده الدراسة تتفق مع النتائج التي تحصل عليها كلا" من (Hasan & Machintosh,1993) لمعامل التحويل الغذائي (2.5)، وكفاءة إستخدام الغذاء (38.6%) مع الزيادة في النمو مقارنتا" بمعدلات التغذية الأخري عند تغذية الأسماك بمعدل تغذية 2.0% وزن /يوم. وكذلك العالم (Cruz & et al, 1990) الذي لاحظ في دراسته على أسماك التيلابيا بأن أفضل معدل نمو نوعي (0.90%)، ومعامل تحويل غذائي (1.6%) سجل عند تغذية الأسماك بمعدل تغذية 2.0%. وفي دراسة أخري قام بها (Alahmed & et al, 1988) حول تأثير معدلات التغذية وعلاقتها بفاعلية إستخدام الغذاء ومعدلات النمو في أسماك *Oreochromis spilarus*،فقد تحصل على أفضل معامل تحويل غذائي في معدلي التغذية 1.5% و 2.0% وزن / يوم، تتفق مع ما وجده Kissil (1987) في دراسته على أسماك الأوراتا (*S.aurata*) ، كذالك Vergara (1992)الذي قام أيضا بدراسة على تأثير إدارة التغذية على نمو وكفاءة تحويل الغذاء لسماك الأوراتا عند درجة حرارة 22مْ بإستخدام معدلات تغذية مختلفة، فقد تحصل على زيادة عالية في معامل التحويل الغذائي وكفاءة التغذية على التوالي 0.64%؛ 1.14% عند معدل تغذية 2.0%. وقد إستنتج بأن الزيادة في مستويات التغذية من 1.0– 3.0% قد تؤدي إلي الزيادة في معامل التحويل الغذائي.

النتائج التي تم الإشارة إليها تدعم نتائج إنخفاض قيمة معامل التحويل الغذائي عند تطبيق معدلي التغذية 1.5% و 2.0%وزن/ يوم مع الزيادة في معامل النمو النوعي، والذي قابله نتائج قد تكون مختلفة في حالة معدلي التغذية 1.0% و 2.5%وزن/ يوم.وقد يرجع ذلك إلى مكونات الغذاء المستخدم وإحتياجات الأسماك من عناصر الغذاء اهمها نسبة البروتين والدهون في الغداء التي قد

تكون كافية للقيام بكافة العمليات الحيوية، ويتضح من خلال التحليل الكيميائي للغذاء الإصطناعي المستخدم في التجارب(Provimi B.V.Holand) بأنه يحتوي على نسبة بروتين (35%) ونسبة دهون (10%) وهده النسب تلبي إحتياجات سمك التيلابيا لتزويده بالطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية واهمها الزيادة في الكتلة الحية وكفاءة إستخدام الغذاء، النتائج المتحصل عليها مدعمة بالدراسات التي أجريت على بعض أسماك المياه العذبة التي تشير إلى إحتياجات سمك التيلابيا من البروتين ما بين 30- 40% من بينها الدراسات التي قام بها Vergara (1992) حول إحتياجات الأسماك من الطاقة التي تشمل نسبة البروتين والدهون في العليقة. نستنتج من ذالك بأن معدل التغذية 1.5%وزن/يوم سجل الأفضل، وقد أثبت فاعلية في معدلات النمو، وكفاءة إستخدلم الغذاء ثم يليه معدل التغذية 02% من حيث الأهمية، بالرغم من عدم وجود فروقات معنوية بين معدلات التغذية إلا ان الزيادة في النمو لوحظت في معدل التغذية 2.0%. وهده النتائج يجب أن ينظر لها من الجانب الإقتصادي في التربية المكثفة لاسماك التيلابيا. إما إعتماد نمو جيد وسريع للأسماك او الحصول على معامل تحويل غذائي جيد، او المفاضلة بين العاملين.

النتائج المتحصل عليها تشير إلي أن معدل التغذية 1.5%، كذالك معدل التغذية 2.0% عند درجة حرارة المياه المستخدمة في التجارب 21مْ، أعطت أفضل نتائج في معامل تحويل غذائي ومعامل نمو نوعي. وهذا يفسر بأن فاعلية النمو والإستفادة الغذائية جيدة في كلا معدلات التغذية مقارنة بالمعدلات الأخري 1.0% و 2.5% على التوالي. بالرغم من أن معدل التغذية 1.5% عند تطبيق نظام التغذية المتبع في جدول المصنع غير مجدي، إلا إنه بات من الواضح من خلال التجارب والنتائج المتحصل عليها بأن معدلي التغذية 1.5% ثم 2.0% يعتبران الأفضل في تربية وتسمين اسماك التيلابيا بالطرق االمكثفة وعلي نطاق تجاري. النتائج المتحصل عليها لها أهمية كبيرة من الجانب الإقتصادي عند تطبيق معدلات تغذية منخفظة التي بدورها التقلل من

تكلفة التشغيل لمشاريع تربية أسماك التيلابيا بإعتبار أن الغذاء الإصطناعي باهض التكلفة، ومن الجانب البيئي بتخفيض معدلات التغذية قد يؤدي إلي تقليل الأثر البيئي والمحافظة على البيئة.من ناحية أخري نتائج معامل التحويل الغذائي تعكس التقليل من الزيادة في فضلات الغذاء الغير مستهلك والتدخل في الأنظمة البيئية.

الخلاصة:

الأسماك التي أجريت عليها التجارب أعطت نتائج زيادة في الوزن والنمو في جميع معدلات التغذية الأربعة 1.0%، 1.5%، 2.0% و 2.5%. إلا ان معدلي التغذية 1.5% ثم يليه من حيث الأهمية 2.0% أعطيا أعلي قيمة من حيث فاعلية النمو لسمك التيلابيا مقارنة بالمعدلات التغذية الأخري، ولكن هذه الزيادة في الوزن والنمو ليست مختلفة معنويا ($p<0.05$) عن بقية معدلات التغذية 1.0 و 2.5%. نتائج فاعلية النمو وكفاءة إستخدام الغذاء في هذه التجربة قورنت جيدا مع تجارب أخري أجريت على أسماك التيلابيا (*T. niloticus*). وقد توافقت مع العديد من التجارب من حيث بارامترات النمو والإستفادة الغذائية. إلا إن المزيد من الدراسات والتجارب التي يجب إجراءها وبحاجة إليها في هدا المجال على المستوي التجريبى أو الإقتصادي خاصة فيما يتعلق بإدارة التغذية لأسماك التيلابيا التي تشمل تأثير معامل التحويل الغذائي وعلاقته بفاعلية النمو، معدلات وأوقات التغذية، كثافة التخزين إحتياجات الأسماك من مكونات الغذاء وعمليات الهضم وغيرها.

الدراسة أعطت زيادة في النمو وتعتبر نتيجة جيدة عند تطبيق معدل التغذية 1.5% ولكن لا يوجد إختلاف معنوي عن بقية معدلات التغذية،وقد تسبب الزيادة في مستويات التغذية تلوثا للبيئة المائية نتيجة لفظلات الغذاء التي تلقى وتترسب في القاع.

المراجع:

- الفاو (2004) تخطيط وإدارة التنمية المستدامة لتربية الأحياء المائية في المناطق الساحلية. (68) : ص 1-46
- الجمل، أمين عبد المعطي (2006) الزراعة السمكية –III، الطبعة الأولي، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. ص 1103-1112.
- عباس، فائزة ومحمد عياط (2003)، تأثير مستوي البروتين الغذائي ، كثافة التخزين ومستوى التغذية على معدل أداء أسماك التيلابيا النيلي. المجلة المصرية للتغذية والأعلاف.(6) : ص 407-408.
- *Al-Ahmad, T.A; Ridha, M. and Al-Ahmad, A.A. (1988).Production and feed ratio of the Tilapia (Oreochromis spilurus), in sea water. Journal of Aquaculture 10 : 111-118.*
- *Andrews, J.W. and Stickney, R.R. (1972). Interaction of feeding rates and environmental temperature on food conversion ratio and body composition of channel catfish. Journal. Amer.Fish.Soc. 101 :94-99.*
- *Brown, M.E.(1984).The growth of Brown trout of two years old at a constant temperature. Journal of Fish Boll.22 : 130-144.*
- *Brown, M. and Smith, K.A. (2004) Temperature-Dependent growth for yellow perch, fingerling production. Journal of Applied Aquaculture 16:105-112.*
- *Cruze, E.M; Ridha, M; and Abdullah, M.S. (1990).Production of African fresh water Tilapia, Oreochromis spilurus. In seawater. Aquaculture, 84 : 41-48.*
- *El-dahhar, A.A. (2000). Protine and energy requirments of striped mullet (Mugil cephalus) larvae. Jor. of Agri.Soci. Mansoura University.25: 4933-4947.*
- *El-Sayed, A.M.(2002).Effects of stoking density and feeding levels on growth and feed efficiency of Nile tilapia (O.niloticus) fry. Jor. Aqua. Res. 33:621-626.*

- *El-Saidy,D.M ;Ghobashy,A.E, and Gaber, M. M. (2005).Effect of dietary protein levels and feeding rates on growth performance and body composition of Nile tilapia (O.niloticus) cultured in concrete tanks. Aquaculture Research 36 : 163-171.*
- *FAO (2001).Development of coastal aquaculture in theMediterranean region. ADCP/MR/79/5.FAO, 1979.69pp.*
- *Hasan, M.S. and Macintoch, D.J. (1993). Effect of environmental temperature and feeding rates on growth, food utilization and body composition of carp (Cyprinus carpio L.). Fry. Fish Nutrition In Practice. Journal of Fish Nutrition 61 : 767-778.*
- *Hilge, V. (1985). The influence of temperature on the growth of the European catfish(Silurus glanis).Journal of applied Ichthyology1:27-31.*
- *Hussen, S.Y. and Kobeisy, M.A (1999). Influence of heat stress on growth performance and some blood constituents of (Oreochromis niloticus) fed ascorbic acid. Assiut-Veterinary Journal 41 :17-33.*
- *Huisman, E.A. (1979).Food conversion efficiencies at maintenance and production levels for carp (Cyprinus carpio), and rainbow trout (Salmo gairdner). Aquaculture Journal 9 : 259-273.*
- *Imtiaz, A. (2007). Effect of ration size on growth, body composition and energy of fingerling Indian major Carp (Labeo rohita).Journal of Fish physiology and Biochemistry 33 : 203-212.*
- *Kissil, G.W. (1982).Kown nutritional requirements of the gilthead seabream (Sparus aurata), in culture. European Mariculture. Soc. 6 : 49-55.*
- *Kissil, G.W.(1991).Gilthead seabream, Sparus aurata. I: Wilson, R.P. Hand book of Nutrient Requirement of Finfish.CRC.Press.196pp.*
- *Krishnan, N and Reddy, S.R. (1989). Combined effects of quality and quantity of food on growth and body composition of the air-breathing fish (Channa gachua).Journal of Aquaculture, 76 : 79-96.*
- *Lee, S.M; and Kim, K.D. (2005). Effect of various levels of lipid exchanged with dextrin at different protein in diet on growth and body*

composition of juvenile flounder (Paralichthys olivaceus).Journal of Aquaculture Nutrition 11 :435-442.

- *Lei, S. and Li, D. (2000). Effect of temperature on energy budget of red tilapia hybrid (Oreochromis niloticus X O.mossambicus). Chinese Journal of Applied Ecology 11 : 618-620.*
- *Platt, S. and Hauser, W.J. (1978). Optimum temperature for feeding and growth of Tilapia zillii. The progressive fish cultureist 40 :105-107.*
- *Price, E. E; Staffer, J.R. and Swift, M.C. (2001).Effect of temperature on growth of juvenile (Oreochromis mossambicus) and (Sarotherodon melanothern). Trans. Amer. Fish. Soc. 130 :1026-1037.*
- *Samantary, K; Mishra, K. and Mohanty, S.S. (2003). Effects of feeding rates on growth and feed utilization of fingerling (Channa striata) and determination of protein to energy requirement for maintenance and maximum growth. Aquaculture Research 34 :241-251.*
- *Vergara, J.M. (1992). Studies on the utilization of dietary protein and energy by gilthead sea bream (Sparus aurata L.)Ph.D. Thesis, University of Sterling.164pp.*
- *Zar, J.H. (1996). Biostatistical Analysis (3rd Edition).Englewood Cliffs, Nj.Prentice-Hall, pp 1-30.*