

تأثير الألوان الغذائية المضافة إلى العلائق الاصطناعية على طبيعة تغذية يافعات اسماك البلطي *Tilapia zilli* تحت ظروف مختبرية

ا.م.خالد وليم فارنر م.م. فوزي مصطفى الخواجة ا.م.د. عامر عبد الله جابر
مها عبد العظيم الخزاعي خالد حمد حسون
مركز علوم البحار / جامعة البصرة

المستخلص

درس اثر استخدام علائق اصطناعية اضيف إليها ألوان غذائية (عديمة الطعم والرائحة) لتغذية يافعات اسماك البلطي *Tilapia zilli* بالأحواض البلاستيكية تحت ظروف مختبرية مسيطر عليها لفترة 60 يوماً, بمعدل طول ووزن أوليين قدره 0.1405 ± 3.25 سم و 0.1512 ± 8.47 غم على التوالي, وكانت القياسات البيئية ضمن الحدود الملائمة لنمو اسماك البلطي, وبينت النتائج وجود فروقا معنوية في معدلات النمو حيث سجل أعلى معدل وزن عند انتهاء التجربة للأسماك المغذاة على العليقة الحمراء في حوض التربية C اذ بلغ (104.2) غم تلتها الأسماك المغذاة على العليقة الزرقاء في الحوض D (98.9) غم ثم الأسماك المغذاة على العليقة الخضراء في الحوض B (84.6) غم وأدناها الأسماك المغذاة على عليقه السيطرة في الحوض A (68.3) غم. بينت نتائج الدراسة الحالية ان اللون الأحمر كان أكثر الألوان تحفيزاً لتناول الغذاء يليه اللون ازرق ثم الأخضر بلغت معدلات النمو النسبي لهما (11.668, 14.981, 17.795, 18.837) % و (1.516, 1.667, 2.305, 1.703) غم / يوم للأحواض A و B و C و D عند انتهاء التجربة على التوالي .

الكلمات المفتاحية: علائق صناعية , ألوان غذائية , يافعات , احواض , بيئة .

المقدمة:

تعد البيئات البصرية للأسماك مكونة من الألوان الأزرق والأخضر أو القريبة من الأشعة تحت الحمراء (Barton,2002) تمتلك الأسماك الخلايا المخروطية التي تمكنها من التمييز بين درجات الأطوال الموجية التي تخترق البيئة المائية (Dowing and Litvak, 2000) , اذ ذكر Volpato&Barreto,2001 هناك عدد قليل جدا من الدراسات لفهم تأثيرات الألوان والأصباغ والخلفيات الملونة لأحواض التربية على حياتية الأسماك . كما درست بعض التأثيرات للخلفيات الملونة لأحواض التربية المصنوعة من الألياف الزجاجية وتأثيرها على اسماك السلمون فقد وجد بان لون الخلفية يقلل من تطور البيض ويزيد من هلاكاتها (Papoutsoglou ,et al.2000). وهناك تأثيرات اخرى للالوان مثل رد فعل الخوف وتحديد الأعداء

وفترات اليوم والأجسام الغربية (Tamazouzt ,et al. 2000), فقد ذكرت عدد من الدراسات بان الأسماك لها القدرة على رؤيا الأطوال الموجية التي لا يستطيع الإنسان من رؤيتها إذ إنها تستطيع رؤية الأشعة فوق البنفسجية والتحت الحمراء (Volpato, 2000).

يعد تحسس الأسماك للألوان والذي يتلائم مع البيئة له الأثر الكبير في قدرتها على اكتشاف الفريسة وتمييزها عن مكونات البيئة الأخرى (Beaumont et al., 2000).

تهدف التجربة لمعرفة تأثير الألوان على تغذية ونمو يافعات اسماك البلطي *Tilapia zilli* تحت الظروف المختبرية .

مواد وطرائق العمل.

احواض التجربة :

استخدمت ثمانية احواض بلاستيكية سعة 50 لتر ملئت الى حجم 30 لتر ماء في المختبر امركز علوم البحار , وضع في كل حوض 30 يافعة من اسماك *Tilapia zilli* بمعدل طول ووزن أوليين قدره 3.25 ± 0.1405 سم و 8.47 ± 0.1512 غم على التوالي جلبت من محطة استزراع مركز علوم البحار بكثافة استزراع 1 يافعة / لتر ماء استمرت التجربة لمدة 60 يوما قسمت الأحواض تبعا إلى اللون المضاف إلى عليقة السيطرة وكما يلي :

1 - حوض 1A و 2A غذيت الأسماك على عليقة السيطرة (بدون لون).

2 - حوض 1B و 2B غذيت الأسماك على عليقة خضراء.

3 - حوض 1C و 2C غذيت الأسماك على عليقة حمراء.

4 - حوض 1D و 2D غذيت الأسماك على عليقة زرقاء.

جهزت الأحواض بمضخات الهواء تعمل على مدار اليوم , غذيت الأسماك يوميا لوجبة واحدة إلى حد الإشباع.

القياسات الحياتية:

أخذت بعض القياسات الحياتية كل 15 يوما وحسبت معدلات الأوزان والأطوال اذ قيست الأطوال لأقرب (سم) باستخدام مسطرة قياس شفافة والأوزان لأقرب (غم) باستخدام ميزان حساس نوع (Sartorius) , وحسبت الزيادة الوزنية والنمو النسبي والنمو النوعي عند انتهاء التجربة .

الزيادة الوزنية وحسب معادلة (Carlos , 1988):

الزيادة الوزنية غم /يوم = الوزن النهائي(غم) – الوزن الأولي (غم)

معدل النمو النوعي % غم \ يوم (SGR) وحسب معادلة (Jobling,1993) :

$$SGR = 100 \times \frac{\text{اللوغاريتم الطبيعي للوزن النهائي (غم) - اللوغاريتم الطبيعي للوزن الابتدائي (غم)}}{\text{الفترة الزمنية (60 يوما)}}$$

معدل النمو النسبي % (RGR) وحسب معادلة (Jobling,1993) :
الزيادة الوزنية (غم)

$$RGR = 100 \times \frac{\text{الوزن الابتدائي (غم)}}{\text{عدد الاسماك عند نهاية التجربة}}$$

ونسبة البقاء وحسب المعادلة المذكورة في (Carlos , 1988).

عدد الاسماك عند بداية التجربة

$$\% \text{ نسبة البقاء} = 100 \times \frac{\text{عدد الاسماك عند بداية التجربة}}{\text{عدد الاسماك عند نهاية التجربة}}$$

عدد الاسماك عند بداية التجربة

القياسات البيئية:

قيست بعض العوامل البيئية حيث شملت كل من درجة الحرارة (م°), وتركيز الملوحة جزء باللاف وتركيز الأوكسجين الذائب ملغم / لتر والأس الهيدروجيني pH وذلك باستخدام جهاز قياس العوامل البيئية الحقلي (Ysi) .

مكونات العلائق :

صنعت العلائق من (الذرة - الشعير - نخالة الحنطة - كسبة فول الصويا - مسحوق السمك) استخدمت الألوان الغذائية (الأخضر - الأحمر- الأزرق) عديمة الطعم والنكهة للحصول على علائق ملونة وحسبت النسبة المئوية على أساس وزن 1 كغم لكل عليقة جدول (1).
جدول (1) النسبة المئوية % لمكونات العلائق الملونة المضافة إلى أحواض التجربة .

الوزن على أساس غم	حوض 1D و 2D (عليقة زرقاء)	حوض 1C و 2C (عليقة حمراء)	حوض 1B و 2B (عليقة خضراء)	حوض 1A و 2A (عليقة السيطرة)	الأحواض	
					مكونات العليقة	
150	15	15	15	15	الذرة	1
100	10	10	10	10	الشعير	2
100	10	10	10	10	نخالة الحنطة	3
300	30	30	30	30	كسبة فول الصويا	4
350	35	35	35	35	مسحوق سمك	5

1000 غم	%100	%100	%100	%100	Total
---------	------	------	------	------	-------

حللت العلائق كيميائيا لمعرفة محتواها من المكونات وكما يلي :

جدول (2) التحليل الكيماوي لعليقة السيطرة المستخدمة في العلائق المعطات لاسماك التجربة ب (%).

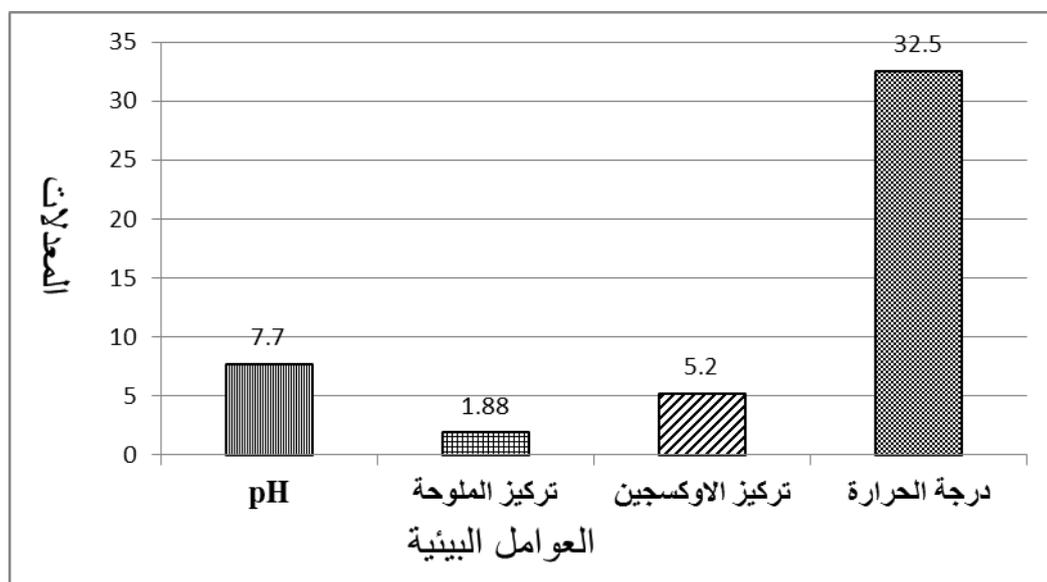
العلائق	التركيب الكيماوي	بروتين	دهون	رطوبة	الكاربوهايدرات	رماد
عليقة السيطرة	38.2	5.14	7.11	37.2	10.1	

التحليل الاحصائي:

باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) 2000 وإيجاد التباين بين القيم باختبار اقل فرق معنوي المعدل (LSD) لإيجاد الفروقات الإحصائية عند مستوى معنوية ($p < 0.05$).

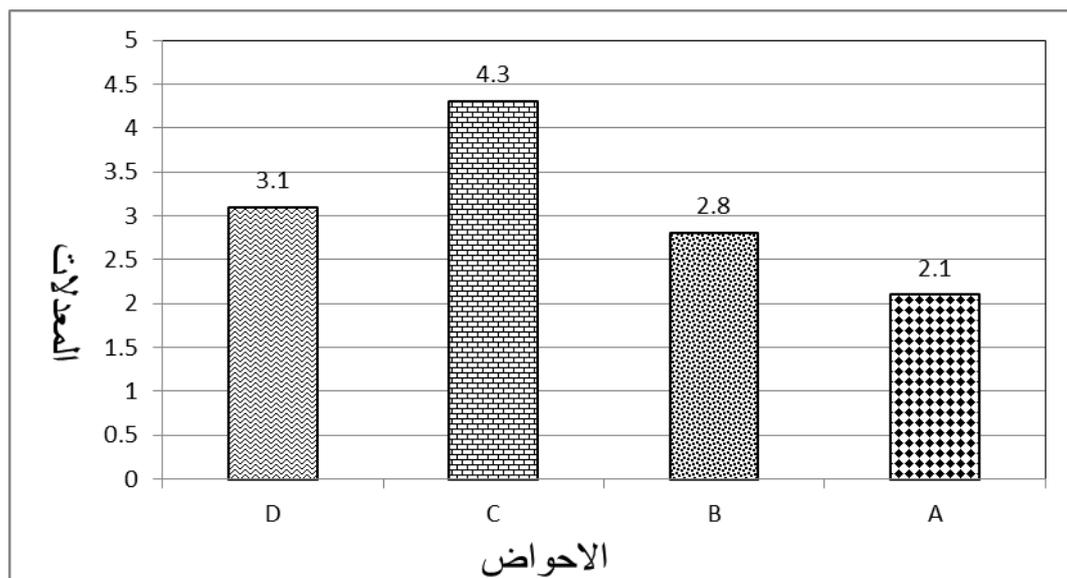
النتائج:

أظهرت نتائج قياسات بعض العوامل البيئية لأحواض التجربة بان أقل درجة حرارة سجلت في بداية التجربة كانت 26م° وبارتفاع ملحوظ عند نهاية التجربة اذ بلغت 32.5 م° وهي أخذة بالارتفاع بشكل طردي مع معدلات النمو للأسماك في أحواض التجربة, في حين كان المعدل الكلي للتركيز الملحي 1.88 جزء بالالف , وبمعدل كلي للأوكسجين الذائب 5.2 ملغم / لتر وبمعدل كلي للأس الهيدروجيني pH بمقدار 7.7 (شكل 1).



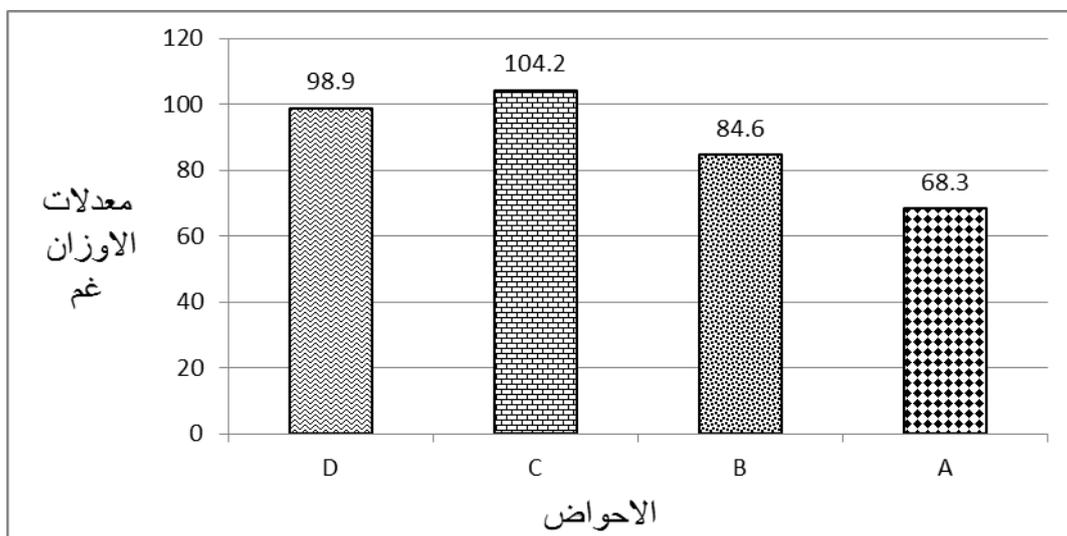
شكل (1) معدلات بعض العوامل البيئية المقاسة خلال التجربة

شكل (2) أعلى معدل طول سجل عند انتهاء التجربة للأسماك في الحوض C اذ بلغ 4.3 سم تلتها الأطوال في الحوض D اذ بلغ 3.1 سم , ثم في حوض B اذ بلغ 2.8 سم وأدنى معدل طول سجل للأسماك في الحوض A إذ بلغ 2.1 سم ، هذا وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) بين معدلات أطوال الأسماك عند انتهاء التجربة.



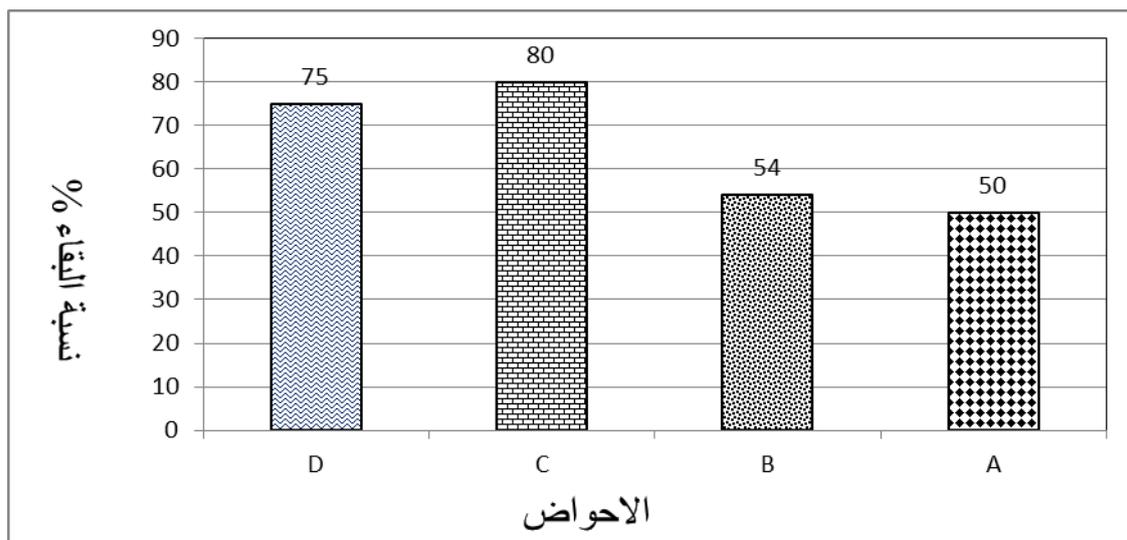
شكل (٢) معدلات الأطوال (سم) للأسماك عند انتهاء التجربة

شكل (3) أعلى معدل وزن سجل عند انتهاء التجربة للأسماك في الحوض C إذ بلغ 104.2 غم تلتها الأوزان في الحوض D إذ بلغ 98.9 غم ، ثم في حوض B إذ بلغ 84.6 غم ، وأدنى معدل وزن سجل للأسماك في الحوض A إذ بلغ 68.3 غم ، وهذا وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) بين معدلات أوزان الأسماك عند انتهاء التجربة.



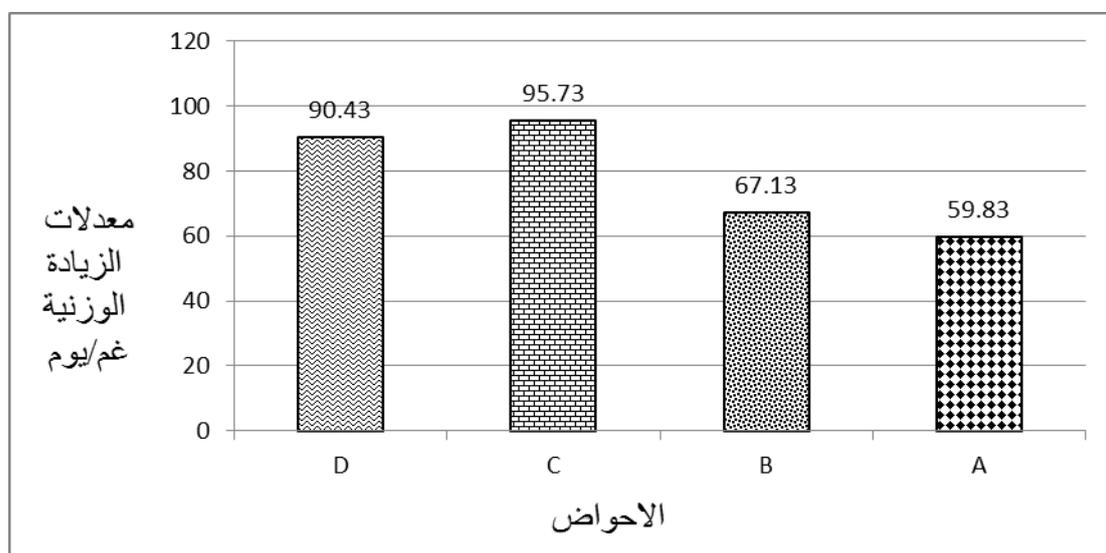
شكل (3) معدلات الأوزان (غم) للأسماك عند انتهاء التجربة

شكل (4) أعلى نسبة بقاء كانت في حوض C ثم حوض التجربة D و ثم B وأخيرا A إذ بلغت أعداد الأسماك عند انتهاء التجربة 80 و 75 و 54 و 50% على التوالي . هذا وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) بين معدلات نسبة البقاء عند انتهاء التجربة.



شكل (4) نسبة البقاء % للأسماك عند انتهاء التجربة

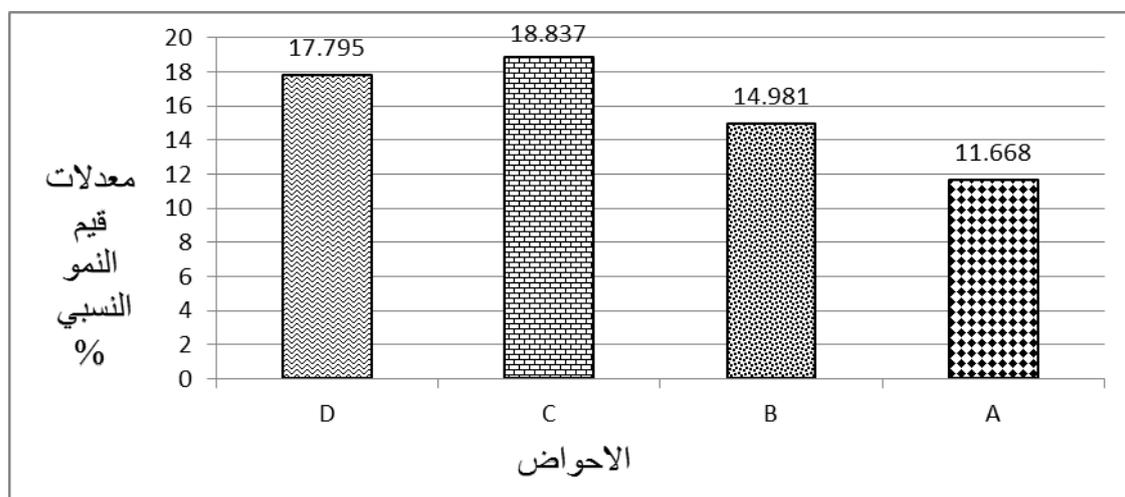
شكل (5) يبين قيم معدلات الزيادة الوزنية (غم) للأسماك عند انتهاء التجربة إذ بلغت أعلى قيمة للزيادة الوزنية في حوض التربية C إذ بلغت 95.73 غم , في حين سجل أدناها في حوض A إذ بلغت قيمة الزيادة الوزنية 59.83 غم في حين بلغت في الأحواض B و D بمعدلات 67.13 و 90.43 غم على التوالي, هذا وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) بين قيم معدلات الزيادة الوزنية ما بين الأسماك عند انتهاء التجربة .



شكل (5) معدلات الزيادة الوزنية غم | يوم للأسماك عند انتهاء التجربة

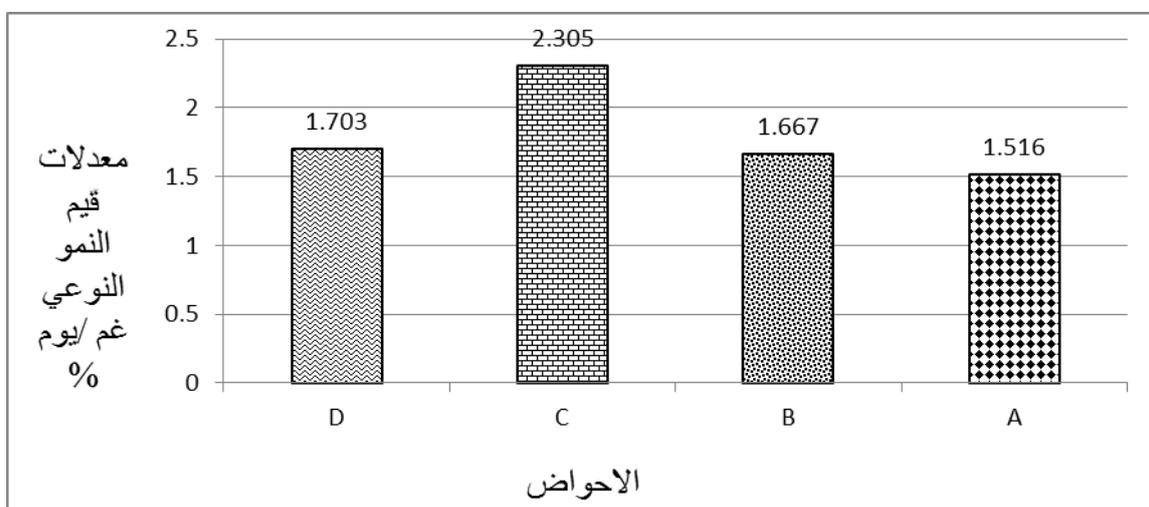
شكل (6) يبين قيم معدلات النمو النسبي % للأسماك عند انتهاء التجربة إذ بلغت أعلى قيمة للنمو النسبي في حوض C إذ بلغت 18.837 % , في حين سجل أدناها في حوض A إذ بلغت قيمة النمو النسبي 11.668 % أما في الأحواض B و D فقد بلغت 17.795 و 14.981 % على التوالي, هذا وقد بينت

نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) بين قيم معدلات النمو النسبي ما بين الأسماك عند انتهاء التجربة .



شكل (6) معدلات قيم النمو النسبي (%) للأسماك عند انتهاء التجربة

شكل (7) يبين قيم معدلات النمو النوعي (غم / يوم %) للأسماك عند انتهاء التجربة إذ بلغت أعلى قيمة للنمو النسبي في حوض C إذ بلغت 2.305 غم / يوم %، وفي حين سجل أدناها في حوض A إذ بلغت قيمة النمو النسبي 1.519 غم / يوم %، وهذا وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) بين قيم معدلات النمو النسبي ما بين الأسماك عند انتهاء التجربة .



شكل (7) معدلات قيم النمو النوعي غم / يوم (%) للأسماك عند انتهاء التجربة

المناقشة :

وجدت بعض الدراسات تأثير الألوان على فسلفة ونمو وبقاء الأسماك (Jentoft, *et al.* 2006) , ونظرا لقلّة الدراسات على تأثير الألوان على التغذية فان نتائج التجربة الحالية اثبتت بان اسماك تميل للتوجه الى العليقة ذات اللون الأحمر بدرجة اسرع من تلك الأسماك التي تم تغذيتها على العلائق الخضراء والزرقاء وهذه النتائج تطابقت مع ما ذكره (Barton, 2002) عن تأثير اللون والخلفية على تصرفات الأسماك في أحواض التربية الاصطناعية , كما تطابقت مع ما ذكره (Strand *et al.*, 2007) من تأثير أشعة الشمس والنور والظلام ودرجات اختراق الطيف اللوني إلى الطبقات المختلفة للماء وتأثير الحديد المائي والإثراء الغذائي والمديات الواسعة من نموات الطحالب الخضراء والزرقاء والحمراء وعملية المد الأحمر و أثرها على انتقائية الغذاء للأسماك.

درس تأثير اللون على الإجهاد العام للأسماك من قبل (Volpato, 2000) حيث أظهرت النتائج الحالية إن لون العليقة أثرها الواضح على حركة ونشاط الأسماك ودرجة الامتلاء للمعدة. كما ذكر Appelbaum, and Kamler, 2000 بان للألوان الصارخة للفرائس الأثر الايجابي على عمليات الاقتناص والتغذية وبالتالي لها الاثر الايجابي على النمو وهذا ما أوضحته نتائج الدراسة الحالية من زيادة نمو اسماك التجربة المغذاة على العليقة الحمراء مقارنة بمثيلاتها من العلائق الأخرى , وهذا وقد بين (Biswas, *et al.* , 2005) إن للألوان المنعكسة من بيئة الأسماك تعطي الدلائل الواضحة على غنى تلك البيئات بالمغذيات وبالتالي تشير إلى اختيار الأسماك لتلك البيئات كمناطق خصبة لإغراض التغذية والنمو, إن الأسماك تكتشف الطيف الأحمر بدرجة أعلى من مثيلاتها وتفضل الطعام الذي يميل إلى الطيف اللوني الأكثر حدة والذي يزيد من الفعاليات الايضية لها (Elsbaay, 2013) كما ذكر بان معدلات النمو النسبي والنوعي تتأثر بشكل ايجابي مع حدة الألوان المنبعثة من الفرائس وهذه النتيجة تتطابق مع زيادة معدلات النمو النسبي والنوعي المسجلة لأسماك التجربة في أحواض التربية المغذاة على علائق ذات الوان غذائية حادة حيث سجلت أعلى معدلات لها (11.668, 14.981, 18.837, 17.795) % و (1.516, 1.667, 2.305, 1.703) غم /يوم للأحواض A و B و C و D على التوالي عند انتهاء التجربة.

ذكر (Karakastsouli, *et al.* 2007) بان الأطياف اللونية المنبعثة من بيئة الأسماك قد تكون عوامل محددة لتواجد وانتشار الأسماك في تلك البيئة تبعا لتواجد وانتشار المغذيات المتمثلة بالمستويات الأدنى من السلسلة الغذائية , بينما كانت النتائج معاكسة للنتائج التي حصل عليها (Papoutsoglou, *et al.* 2002) بان معدلات نمو يافعات اسماك الكارب الفضي ويافعات اسماك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio* L.) كانت اعلى في البيئات التي مثل طيف اللون الاخضر سيادة واضحة في بيئتها , ونظرا لاستخدام الأسماك بحواسها الجيدة في معيشتها في بيئاتها واستخدامها لحاسة البصر وقدرتها على النظر بزاوية 360 درجة وتميزها للأطياف اللونية (Levine and MacNichol, 1982) و Head and Malison, 2000) لذا يوصى بإضافة الألوان الغذائية الى العلائق السمكية المصنعة والمستخدمه في تغذية الأسماك المستزرعة لرفع استجابة الأسماك بالتوجه الى العليقة المضافة لتحفيز الأسماك على رؤيتها لها بوضوح والتغذي عليها وتقليل نسب الفقد بالعلائق المضافة والتخلص من الأضرار الناتجة عن تحلل الغذاء المتبقي ورفع كفاءة التغذية لديها وزيادة النمو .

المصادر:

- Appelbaum,S.and Kamler,E.(2000):Survival, growth , metabolism and behavior of *Clarias gariepinus* (Burchell , 1822) early stage under different light conditions , Aquac.Eng.22:269-287.
- Barton,B.(2002):Stress in fishes: A diversity of responses with particular reference to changes in circulating corticosteroids. Integrative and Comparative Biology, 42: 517-525.
- Beaumont, W.; Lee, M. and Rouen, M.(2000): An evaluation of some electrical waveforms and voltages used for electric fishing; with special reference to their use in backpack electric fishing gear. Journal of Fish Biology, 57: 433-444.
- Biswas,A.;Morita,T.;Yoshizaki, G.; Maita, M. and Takeuchi,T.(2005):Control of reproduction in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) by photoperiod manipulation Aquac.243:229-239.
- Carlos, M. (1988):Growth and survival of bighead carp (*Aristichthys nobilis*) fry, deferent intake levels and feeding frequencies . Aquaculture, 68: 267-276 .
- Dowing, G. and Litvak,M.(2000): The effect of photoperiod, tank colour and light intensity on growth of larval haddock. Aquaculture International 7: 369-382.
- Elsbaay,A.(2013):Effects of photoperiod and different artificial light colors on Nile tilapia growth rate .IOSR journal of agriculture and veterinary science,3(3):2319-2372.
- Jentoft, S.; Oxnevad,S.; Aastveit,A. and Andersen,O. (2006): Effects of tank wall color and up-welling water flow on growth and survival of Eurasian perch larvae (*Perca fluviatilis*). J. World Aquacult. Soc. 37: 313–317
- Jobling, M. (1993). Bioenergetics feed intake and partitioning of energy . Rankin and F.B. Jensen, (Eds). Chapman and Hall, Fishes physiology. Proceedings of the Fifth Conference of the first edition, London, Journal of biochemistry .p 1-44.
- **Head**, A.and Malison ,J.(2000): Effects of lighting spectrum and disturbance level on the growth and stress responses of yellow perch *Perca flavescens*. Journal of the World Aquac. Society, 31: 73-80.

- Karakasouli,N.;Papoutsoglou,S.and Manolessos ,G.(2007):Combined effects of rearing density and tank color on the growth and survival of Eurasian perch larvae (*Perca uviatilis*).Journal of the world Aquac.37(3):313-317.
- Levine, J. and MacNichol,F.(1982): Color vision in fish. Sci. American, 216: 108–117.
- Papoutsoglou ,S.; Mylonakis ,G.; Miliou ,H.; Karakatsouli ,N. and Chadio,S. (2000): Effects of background color on growth performances and physiological responses of scaled carp (*Cyprinus carpio* L.) reared in a closed circulated system. Aquac. Engineering, 22: 309-318.
- Strand,A.; Alanara,A.; Staffan,F. and Magnhagen,C.(2007): Effects of tank colour and light intensity on feed intake, growth rate and energy expenditure of juvenile Eurasian perch, *Percafluviatilis* L. Aquac., 272: 312-318.
- Spss(2000):Spss for windows base system users guide , release 10.0 Chicago , USA.
- Tamazouzt**, L.; Chatain, B. and Fontaine, P. (2000): Tank wall colour and light level affect growth and survival of Eurasian perch larvae (*Percafluviatilis* L.). Aquaculture, 182: 85-90.
- Volpato,G.and Barreto,R.(2001): Environmental blue light prevents stress in the fish Nile tilapia. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 34: 1041-1045.
- Volpato,G.(2000):Aggression among farmed fish. In: Flos,R. and Creswell,L. (Editors), Aqua 2000: Responsible Aquaculture in the New Millenium. European Aquaculture Society Special Publication, No. 28, Nice, France.

The Effect of Food Colors Added to Artificial Diets on The Nature Feeding of Tilapia Juveniles *Tilapia zilli* Under a Laboratory Condetion

Abstract

The effect of using artificially diets supplemented by food colors which are (tasteless and odorless) was studied to feed *Tilapia zilli* juveniles using plastic aquariums under laboratory conditions for a period of 60 days ,the rate of length and weight prototypes of 0.1405 ± 3.25 cm and 0.1512 ± 8.47 gm respectively, the environmental measurements within appropriate for the growth of tilapia suitable, the results showed that there were significant differences in the growth rates recorded the highest rate of weight at the end of the experiment in the aquarium of C as it was (104.2) g followed in the aquarium D (98.9) g and then in the aquarium B (84.6) g and the lowest in the blue aquarium A (68.3) g.

The results of the current study also showed that the red color was more stimulating colors for feeding followed by the blue color and green ,the relative growth rates of the two (11.668 , 14.981, 18.837, 17.795) % and specific growth rate amounted to (1.516 , 1.667, 2.305, 1.703) g \ day for aquariums A , B, C and D respectively.

Key words : artificially diets , food colors , juveniles , aquariums , environment.