

تأثير استخدام التسميد على نمو يافعات أسماك الكارب العاشب (*Ctenopharyngodon idella*) المرباة في الأقفاص العائمة

خالد وليم مايكل فارنر*⁽¹⁾

(1) قسم الفقريات البحرية، مركز علوم البحار، جامعة البصرة، البصرة، العراق

(*المراسلة: خالد وليم مايكل فارنر. البريد الإلكتروني khaled_msc62@yahoo.com)

تاريخ القبول: 2022|01|22

تاريخ الإستلام: 2021|10|12

الملخص:

صممت التجربة لدراسة تأثير استخدام التسميد على نمو يافعات أسماك الكارب العاشب *Ctenopharyngodon idella* باستخدام أقفاص عائمة غطست في أحواض التربية الأرضية لمركز علوم البحار. استمرت الدراسة لمدة ست أسابيع من 2020\4\1 إلى 2020\5\15. بلغ حجم القفص (30×30×60) سم³ غطس إلى عمق 40 سم. استخدمت ست أقفاص بواقع مكررين لكل معاملة، قسمت الأقفاص إلى 1A و 2A. غذيت الأسماك فيه على عليقة قياسية 1B و 2B أضيف له فضلات الحمام كسماد عضوي، 1C و 2C أضيف له اليوريا كسماد كيميائي. وضع في كل قفص 20 يافعة من أسماك التجربة، اعتمدت الأسماك على الاوكسجين الطبيعي الذائب في ماء الحوض. بلغت معدلات الأطوال والأوزان عند انتهاء التجربة في القفص A 4.8 سم و 121.16غم، القفص B 5.3 سم و 173.26غم، القفص C 5.1 سم و 132.78غم، بمعدل زيادة وزنية بلغت 54.76 و 97.95 و 57.17غم/أسبوع وبمعدل نمو نسبي بلغ 160.68، 230.06، 175.62% وبنسبة بقاء 70%، 98%، 85% للأقفاص A، B، C على التوالي. بينت النتائج بأن للتسميد العضوي الاثر البارز في رفع إنتاجية الأحواض التي أدت إلى زيادة معدل النمو لأسماك التجربة وبشكل واضح في القفص B مقارنة بالأقفاص A و C وبدون أي آثار جانبية وقد كانت الطريقة المثلى للتسميد.

الكلمات المفتاحية: تسميد، أقفاص، سماد عضوي، يوريا.

المقدمة:

استخدمت الأسمدة في أحواض تربية الأسماك لغرض زيادة الإنتاجية الأولية للهائمات النباتية والحيوانية التي تمثل قاعدة الهرم الغذائي لأنواع الهائمة من ألدائتومات والقشريات التي تمثل غذاءً غنياً لصغار الأسماك لرفع قدرة تلك الأحواض على إنتاج الأسماك (Boyod, 2017) كذلك ثبت أن للتسميد فعالية عالية في رفع إنتاجية أحواض تربية القشريات كالروبيان (McNevin, et.al, 2004 و Roy, et.al, 2010). كما تلعب طبيعة قاع المسطح المائي ومحتواه من المغذيات دوراً بارزاً في كفاءتها لاستخدامها في الاستزراع المائي (Banerjee, et.al, 2009).

تحوي المياه الطبيعية على مقادير محدودة من المواد المغذية خصوصاً النتترات ،الفوسفات والبوتاسيوم ولكن لها أهميتها البالغة للأحياء المائية في أي مسطح مائي (Viriyatum and Boyd,2011) لذا يعتبر التسميد الوسيلة المثلى لتعويض تلك المياه بالمواد العضوية اللازمة لزيادة الانتاج خاصة في بيئات التربية الاصطناعية (Abedi-Koupai, et.al, 2012).

تمثل الهائمات النباتية قاعدة الهرم الغذائي في السلسلة الغذائية للأحياء المائية والأسماك في بيئاتها. سوف تجعل الأسمدة تلك القاعدة الرئيسية قادرة على رفع معدل النمو للأحياء المائية المرعاة خصوصاً تلك الأنواع المتغذية بطريقة الترشيح (Mischke, 2012).

ذكر الباحث Ludwig ورفاقه (1998) بأن فعالية التسميد تتبلور في زيادة أعداد الهائمات زيادة نموها مما يعطي فرصة أكبر ليرقات الأسماك المستزرعة من الحصول على القدر الكافي من الغذاء، بما يتوافق مع عمر وحجم تلك اليرقات، ويقلل من التنافس الغذائي فيما بينها. مما يرفع معدل نموها، ونسب بقائها في بيئة الاستزراع الاصطناعية .

إن استخدام فضلات الحيوانات مثل فضلات الأبقار، الخنازير، الطيور والخيول وحتى مياه المجاري المعاملة كأسمدة عضوية هي أكثر فعالية في نمو وازدهار الهائمات (النباتية والحيوانية) (Knud-Hansen, et.al, 2003) . فضلاً عن انخفاض تكاليفها وسهولة الحصول عليها من حظائر الحيوانات وتجاوز حالات التسمم التي تنتج عن استخدام تراكيز عالية من الأسمدة الكيميائية (Delgado, et.al, 2002).

تهدف التجربة إلى دراسة تأثير التسميد على رفع كفاءة أحواض التربية، زيادة نسبة المغذيات، ورفع كفاءة قاعدة الهرم الغذائي وأثرها على زيادة معدل النمو والبقاء للأسماك المستزرعة، وتعويض النقص الحاصل بسبب فقر بيئة التربية الاصطناعية من المغذيات الأساسية .

طرائق البحث و موادہ:

صممت التجربة لدراسة تأثير التسميد على نمو يافعات أسماك الكارب العاشب *Ctenopharyngodon idella* باستخدام أقفاص عائمة غطست في أحواض التربية الأرضية لمركز علوم البحار. بلغ حجم القفص (30× 30× 60) سم³ غطس إلى عمق 40 سم ليلبغ حجم الماء في كل قفص (36) لتر. استخدمت ست أقفاص بواقع مكررين لكل معامل ، أعطيت الأقفاص الأحرف A1 و A2 و B1، B2 و C1، C2 ، غذيت الأسماك على عليقة قياسية في المكرر A ، وأضيف إلى المكرر B فضلات الحمام كسماد عضوي بمقدار 169 غم، وأضيفت اليوريا إلى المكرر C كسماد كيميائي. وضع في كل قفص 20 يافعة من أسماك الدراسة ، اعتمدت الأسماك على الاوكسجين الطبيعي الذائب في ماء الحوض ، استمرت الدراسة لمدة ست اسابيع من 2020\4\1 لغاية 2020\5\15 م .أخذت القياسات الحياتية والبيئية أسبوعياً إذ شملت كل من الطول (سم) والوزن (غم) باستخدام مسطرة قياس شفافة وميزان دقيق نوع (meetler). كما قيست العوامل البيئية إذ شملت كل من درجة الحرارة (م°)، الاوكسجين الذائب (ملغم / لتر) ،الملوحة (ppt) والأس الهيدروجيني .

غذيت الأسماك في القفص A على عليقة قياسية بواقع وجبتين صباحية عند التاسعة صباحاً،والثانية عند الساعة الثانية ظهراً. خلطت المواد الأولية الداخلة في تصنيع العليقة و أخذت الاعتبارات الموضوعية من قبل Lovell (1989) في تصنيع العلائق: (جدول 1)

الجدول (1) التركيب الكيميائي والنسبة المئوية (%) لمكونات العليقة المستخدمة في تغذية اسماك التجربة.

| المركبات | رطوبة | بروتين | دهن | رماد | كربوهيدرات | - |
|-------------------------|-------------|-----------------|-----------|-------|------------|------------------|
| النسبة | 9.39 | 32.08 | 4.22 | 10.93 | 43.38 | - |
| تركيب العليقة | مسحوق أسماك | كسبة فول الصويا | ذرة صفراء | شعير | نخالة حنطة | فيتامينات ومعادن |
| النسبة المئوية للمكونات | 30 | 25 | 10 | 15 | 15 | 5 |

حسبت معدل الأوزان والأطوال و معدل النمو النسبي (غم / أسبوع). وحسبت نسبة البقاء عند انتهاء التجربة وفقا للمعادلات التالية:

الزيادة الوزنية الكلية(غم)= الوزن النهائي (غم) - الوزن الابتدائي(غم) (Carlos, 1988)

عدد الأسماك الحية عند انتهاء التجربة

نسبة البقاء % = $100 \times \frac{\text{عدد الأسماك الحية عند انتهاء التجربة}}{\text{عدد الأسماك الحية عند بداية التجربة}}$ (Carlos, 1988)

عدد الأسماك الحية عند بداية التجربة

الزيادة الوزنية (غم)

النمو النسبي % = $100 \times \frac{\text{الزيادة الوزنية (غم)}}{\text{الوزن الابتدائي (غم)}}$ (Jopling , 1993)

الوزن الابتدائي (غم)

و لحساب المعدل المطلوب من الأسمدة المضافة إلى أقفاص التجربة باتباع جداول التحليل الكيميائي للماء و الحدود المسموحة للمركبات الكيماوية وتطبيق العلاقة التالية:

(K1-K)

A = كمية السماد المضافة X 100 ----- P

(Claude,2018)

A = كمية السماد المطلوبة غم / لتر ماء .

K1 = تركيز العنصر الغذائي المسموح به في ماء حوض التربية غم / ل

K = تركيز العنصر المحسوب في ماء الحوض غم / لتر ماء .

100 = التصحيح على أساس النسبة المئوية .

P = النسبة المئوية المحسوبة وفق الجداول للمادة الفعالة للسماد.

* كمية السماد الكلية المضافة = A × حجم الماء في القفص .

(K1 لليوريا = 2 غم/ل، لفضلات الطيور = 3.1 غم/ل)(K = لليوريا = 0.3 غم/ل ، لفضلات الطيور = 0.4 غم / ل) P)

لليوريا = 46 % ، لفضلات الطيور = 60 %).

استخدم تحليل التباين (ANOVA) واختبار أقل فرق معنوي المعدل (RLSD) لإيجاد الفروق الإحصائية بين المعاملات

(الأقفاص) وبمستوى معنوية (P<0.05) (Stell and Torric ,1960) .

النتائج:

سجل أعلى معدل طول عند انتهاء التجربة في القفص B إذ بلغ 5.3 سم، يليه القفص C حيث سجل 5.1 سم، ثم القفص A

وبمقدار 4.8 سم. بينما كان معدل الأطوال الكلية منذ بدء التجربة وحتى انتهاء الأسبوع الأخير 3.11 ، 4.20 ، 4.05 سم

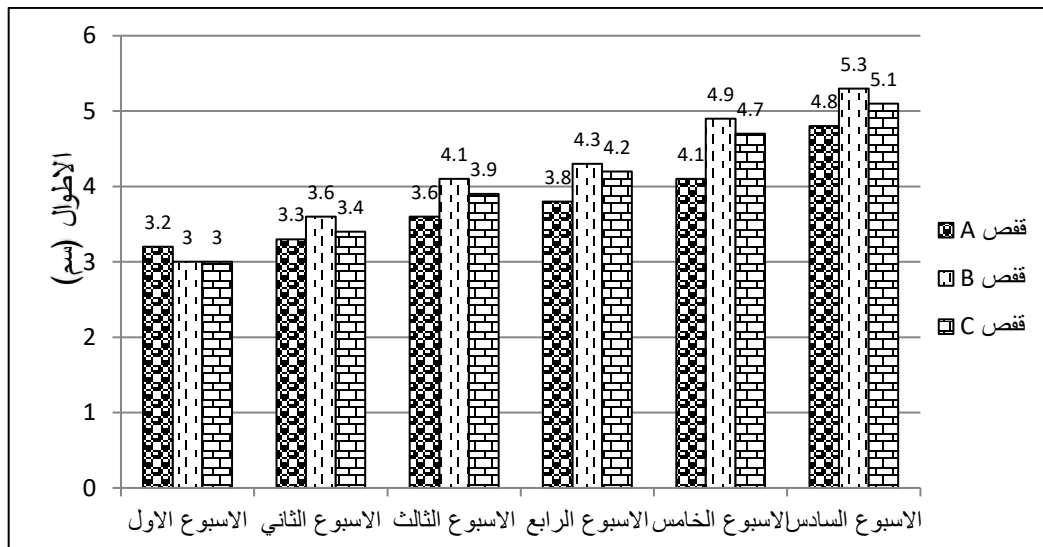
للأقفاص A ، B و C على التوالي. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<0.05) بين معدل أطوال

الأسماك عند انتهاء فترة التجربة ، شكل (1). جدول (2)

الجدول (2): معدل الأطوال(سم) لصغار أسماك *Ctenopharyngodon idella* خلال فترة التجربة .

| الأسابيع | قفص A | قفص B | قفص C |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| الأسبوع الأول | 0.0405±3.2 | 0.0225±3.0 | 0.0335±3.0 |
| الأسبوع الثاني | 0.0864±3.3 | 0.0615±3.6 | 0.0727±3.4 |
| الأسبوع الثالث | 0.0926±3.6 | 0.0706±4.1 | 0.0865±3.9 |
| الأسبوع الرابع | 0.4439±3.8 | 0.2488±4.3 | 0.3457±4.2 |
| الأسبوع الخامس | 0.6614±4.1 | 0.4858±4.9 | 0.5997±4.7 |
| الأسبوع السادس | 1.0787± 4.8b | 0.7790± 5.3a | 0.9875± 5.1c |
| المعدل الكلي عند انتهاء التجربة | 2.3261±3.11 b* | 1.0988±4.20 a* | 1.1042±4.05 c* |

*كل قفص يعتبر معامل والحروف المختلفة (a,b,c) تعني فروق معنوية بين المعاملات عند انتهاء التجربة.



الشكل (1): معدل الأطوال(سم) لصغار أسماك *Ctenopharyngodon idella* خلال فترة التجربة .

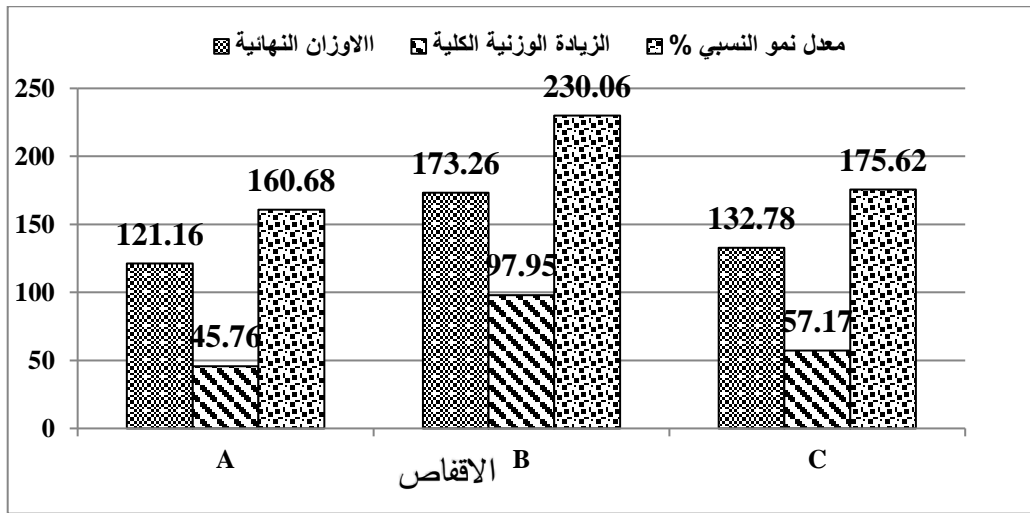
بلغ أعلى معدل وزن عند انتهاء التجربة في القفص B 173.26 غم، يليه القفص C 132.78 غم، و القفص A حيث كان معدل الأوزان عند انتهاء التجربة 121.16 غم. بزيادة وزنية كلية بلغت 45.76، 97.95، 57.17 غم / أسبوع بمعدل نمو نسبي بلغ 160.68، 230.06، 175.62% حوض A، B، C على التوالي. و بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين معدل أوزان الأسماك خلال فترة التجربة ما بين المعاملات جميعا، شكل (2). جدول (3)

الجدول (3): معدل الأوزان (غم) والزيادة الوزنية (غم / أسبوع) ومعدل النمو النسبي (%) لصغار أسماك

Ctenopharyngodon idella خلال فترة التجربة .

| الأسابيع | قفص A | قفص B | قفص C |
|------------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| الأسبوع الأول | 0.0897±75.40 | 0.0498±75.31 | 0.0758±75.61 |
| الأسبوع الثاني | 0.1455±78.61 | 0.0989±80.2 | 0.1086±78.8 |
| الأسبوع الثالث | 0.2426±90.87 | 0.1427±93.41 | 0.2005±92.96 |
| الأسبوع الرابع | 0.6559±101.22 | 0.5642±112.31 | 0.7084±109.33 |
| الأسبوع الخامس | 0.9980±114.86 | 0.8671±122.98 | 0.8798±117.84 |
| الأسبوع السادس | 1.6744± 121.16b | 0.7997± 173.26a | 0.8595± 132.78c |
| الزيادة الوزنية الكلية | 1.8879±45.76 b* | 0.6453±97.95a* | 0.8798±57.17c* |
| معدل نمو النسبي % | 2.1846±160.68 b** | 1.4403±230.06a** | 1.8894 ± 175.62c** |

*كل قفص يعتبر معامل والحروف المختلفة (a,b,c) تعني فروق معنوية بين المعاملات عند انتهاء التجربة.



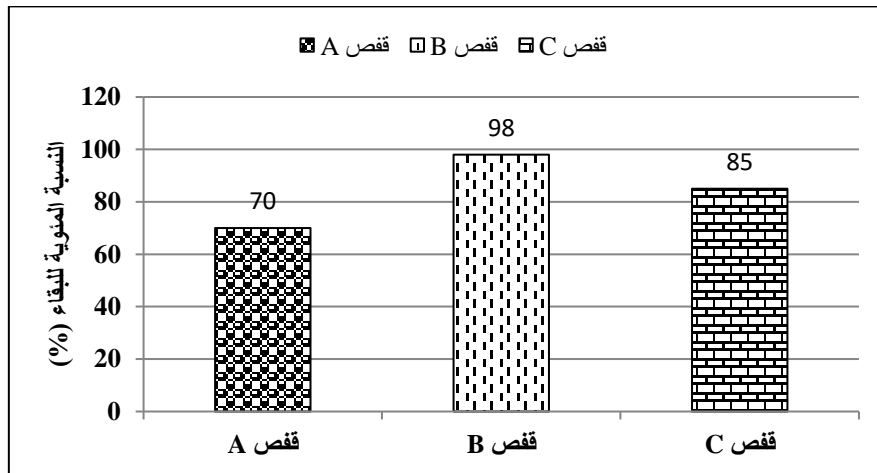
الشكل (2): معدل الأوزان (غم) والزيادة الوزنية (غم / أسبوع) ومعدل النمو النسبي (%) لصغار أسماك *Ctenopharyngodon idella* خلال فترة التجربة .

سجلت أعلى نسبة بقاء للأسماك في القفص B إذ بلغت 98%. تلتها الأسماك في القفص C حيث سجلت 85%. وأخيراً الأسماك في القفص A سجلت نسبة بقاء 70%. بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين معدل نسب البقاء ما بين الأسماك عند انتهاء التجربة، شكل (3). جدول (4).

الجدول (4): نسبة البقاء (%) لصغار أسماك *Ctenopharyngodon idella* عند انتهاء التجربة .

| القفص | نسبة البقاء (%) |
|-------|-------------------|
| قفص C | $1.20036 \pm 85c$ |
| قفص B | $0.95987 \pm 98a$ |
| قفص A | $1.11022 \pm 70b$ |

كل قفص يعتبر معامل والحروف المختلفة (a,b,c) تعني فروق معنوية بين المعاملات عند انتهاء التجربة.



الشكل (3) نسبة البقاء (%) لدى صغار أسماك *Ctenopharyngodon idella* عند انتهاء التجربة .

المناقشة:

بينت نتائج التجربة الحالية وجود فروق معنوية بين معدل الأطوال والأوزان لصغار أسماك التجربة إذ نجد بأنها تأثرت بعمليات التسميد لذا كانت النتائج مختلفة باتجاه الزيادة بتلك المعدلات للأقفاص المسمدة عن تلك المغذاة بعليقة اصطناعية مضافة يرجع ذلك الى تأثير التسميد في رفع القاعدة الأساسية للمغذيات التي تعد قاعدة الهرم الغذائي، توافقت النتائج وتم التأكيد على فعالية التسميد مع النتائج التي حصل عليها (Rokocy and Mcginty, 1989) حيث ذكروا بأن استخدام التسميد لأحواض تربية أسماك الـ *Tilapia* قد رفع إنتاجية الحوض الواحد من تلك الأسماك إلى ثلاثة أضعاف مقارنة بالأحواض الغير مسمدة دون

الحاجة إلى اضافة غذاء صناعي وذلك لزيادة معدل النمو عن أقرانها في الأحواض الأخرى. هذا ما أكدته نتائج الدراسة الحالية من ارتفاع نسبة نمو وبقاء أسماك التجربة في القفص B مقارنة مع الأسماك في القفصين A و C. وتطابقت نتائج التجربة مع النتائج التي حصل عليها (Anderew and Frank 2002) حيث ذكر بأن التسميد كان السبب في رفع إنتاجية الأحواض الأرضية المخصصة لتربية أسماك *Golden shiners*.

ذكر الباحثون Ludwig *et.al* (1998) أن التسميد يضيف العناصر المهمة للتربية مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم حيث أن النتروجين مهم جداً في الأحواض خصوصاً الحديثة. إذ يفضل تسميد الأحواض قبل استخدامها للاستزراع. لذا كانت التوصيات باستخدام التسميد على شكل وجبات تفصل بينها فترات زمنية لتمنح الفرصة لتحلل السماد والحصول على الاستفادة القصوى لرفد بيئة التربية.

يجب أن يجري تخصيص الأحواض وفق وتيرة مدروسة إذ لا يجب تسميد الأحواض ذات معدل الإنتاج العالية لما قد يسببه اضافة السماد من اضرار في نمو النباتات المائية والهائمات النباتية على حساب المكونات الأخرى. بشكل عام في بعض الأحيان تكون هناك حاجة إلى كمية أقل من الأسمدة في البرك في مجتمعات المياه حيث ترعى الأسماك المستزرعة خصوصاً تلك القريبة من المزارع والبساتين، و حظائر تربية المواشي وذلك بسبب العناصر الغذائية المضافة إليها من الفضلات القادمة من حظائر الحيوانات المجاورة مع سيول الأمطار (Diana, 2012 و Halvin, *et.al* 2013).

ترن الأسمدة السائلة عموماً ضعف وزن الماء. ولأنها أثقل من الماء ، يجب تخفيفها بالماء أو وضعها في حالة سائلة حتى تختلط مع ماء البركة ولا تغوص في القاع. ونظراً لأن جميع الأحواض ليست متساوية في الإنتاجية أو الاستجابة للتخصيب ، من الأفضل تحديد الفترات الفاصلة بين عمليات التسميد عن طريق قياس كثافة العوالق بواسطة قياس شفافية الماء. قد تكون هذه الطريقة أكثر اقتصاداً من اتباع الفترات الزمنية الثابتة لجدول الإخصاب القياسي أعلاه (Moral, *et.al* 2005).

يتم استخدام الأسمدة العضوية على قيعان البرك وهي فارغة قبل الملء بالماء (Park, 2001). تستقر الأسمدة الكيماوية التي تنتشر فوق أسطح البركة بسرعة على القاع (Boyd, 2014). على الرغم من ذوبان السماد الكيماوي إلا إنه يتم عزله في التربة السفلية بواسطة عمليات كيميائية أو فيزيائية (Little *et.al* 2003). من الأكثر فاعلية خلط الأسمدة الحبيبية في الماء وتوزيعها على أسطح البركة عن طريق رشها من دلو، أو إطلاقها باستخدام المروحة أو محرك خارجي ، أو الرش أو أي وسيلة أخرى تضمن انتشار واختلاط المادة المضافة بشكل متجانس . عند تطبيق هذه الطريقة تذوب العناصر الغذائية بشكل رئيسي في عمود الماء من أجل امتصاص سريع بواسطة العوالق النباتية (Pettygrove, *et.al* 2009) .

التسميد العضوي أكثر فعالية وخلال فترة زمنية أطول تبعا لعمليات التحلل العضوي و تأثيراته الجانبية أقل ضرراً على الأسماك أو المستهلك (Bogaard, *et.al*, 2013). إن استخدام التسميد العضوي يكون أكثر كفاءة من التسميد الكيماوي، حيث تعطى المغذيات إلى ماء الحوض على شكل دفعات متتالية، ويستمر تأثيرها لفترة أطول (Boyd, 2014) . كما أن التسميد الكيماوي له أضرار جانبية حيث يتركز جزء من المواد الكيماوية الداخلة في تركيبه في أجسام الأسماك وبالتالي تنتقل إلى المستهلك الأول وهو الانسان (Mischke and Zimba, 2004).

رفع معدل النمو لأسماك التجربة في القفص A مقارنة مع الأسماك في الأقفاص B و C يعود إلى الاثراء الحاصل نتيجة السماد العضوي، وارتفاع نمو الهائمات والنباتات المائية التي تمثل قاعدة الهرم الغذائي لها. وتحول لون ماء القفص إلى الأخضر الغامق. تطابقت هذه النتائج مع الدراسات التي قام بها كلا من (Pettygrove, *et.al*, 2009 و Zhou and Boyd, 2015).

كما تطابقت نتائج التجربة في زيادة معدل النمو والبقاء لاسماك التجربة مع النتائج التي حصل عليها (فارنر و اخرون، 2008) عند دراسته تأثير التسميد باستخدام فضلات طيور الحمام على تحسين معدل بقاء و نمو أسماك الكارب الفضي المستزرعة في الأقفاص العائمة حيث أعطت أعلى معدل نمو وبقاء مقارنة بالتغذية على العليقة القياسية ووبرقات الارتيمايا.

الاستنتاجات:

نستنتج من التجربة الحالية إن التسميد هو الطريقة المثلى لرفع انتاجية الأحواض من المغذيات الأساسية لزيادة انتاج أحواض التربية الاصطناعية للأسماك المستزرعة.

التوصيات:

يوصى بتسميد أحوض الأسماك باستخدام السماد العضوي وقبل ملء الحوض بالماء و لأكثر من دفعه خلال فترة الحضانه والتربية، وذلك لإعطاء فرصة للإثراء الغذائي، ورفع كفاءة قاعدة الهرم الغذائي بزيادة نسبة الهائمات النباتية . وبعد الملء تترك الأحواض فترة من الزمن لإتمام عملية التحلل العضوي قبل الاستزراع، وقياس درجة الاثراء بخاصية النفاذية باستخدام قرص سيكي أو كف اليد الاعتيادية.

المراجع:

فارنر ، خالد وليم و حامد ، اسامة يوسف والعيبي ، صالح عبد القادر (2008):تحسين معدل نمو وبقاء اسماك الكارب الفضي المستزرعة في الاقفاص العائمة باستخدام ثلاث طرق تغذية ،مجلة البصرة للعلوم الزراعية ،العدد (خاص) ، مجلد 21 : 411 – 426.

- Abedi-Koupai, J. ;Varshosaz,J.;Mesforoosh,M. and Khoshgoftarmanesh,A. (2012):Controlled release of fertilizer micro- capsules using ethylene vinyl acetate polymer to enhance micronutrient and water use efficiency. *Journal of Plant Nutrition* .35(8):1130–8.
- Anderew, A. and C.Frank (2002): Golden shiner culture, life cycle characteristics, Taxonomy and distribution. Institute of Food and Agricultural Sciences/ University of Florida. P. 34-38.
- Banerjee, A.; Chattopadhyay, G. and Boyd, C. (2009):Determination of critical limits of soil nutrients for use in optimizing fertilizer rates for ponds in red, lateritic soil zones. *Aquacultural Engineering* .40(3):144–8
- Boyd, C. and D.Rouse (2007): Potassium budget for inland, saline water shrimp ponds in Alabama. *Aquacultural Engineering*;36:45–50.
- Boyd, C. (2014):A review of sportfish pond fertilization studies at Auburn University. *World Aquaculture*.45(1):41–5.
- Boyd, C.(2017): Use of agricultural limestone and lime in aquaculture. *CAB Reviews* .12:15.
- Bogaard, A; R.Fraser ; T.Heaton ;M.Wallace ;P. Vaiglova and M.Charles (2013): The manuring Crop and intensive land management by Europe's first farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences* .110:12589–94.
- Carlos, M. H. (1988): Growth and survival of bighead carp (*Aristictithys nobilis*) fry, deferent intake levels and feeding frequencies. *Aquaculture*, 68: 267-276.
- Claude, E. (2018): Aquaculture pond fertilization. *CAB International Reviews* 2018 13, No. 002.
- Delgado, A.;A. Madrid; S.Kassem; L.Andrew and M.Campillo (2002):Phosphorus fertilizer recovery from calcareous soils amended with humic and fulvic acids. *Plant and Soil* .245:277–86.

- Diana, J. (2012): Some principles of pond fertilization for Nile tilapia using organic and inorganic inputs. In: Mischke CC, editor. Aquaculture Pond Fertilization: Impacts of Nutrient Input on Production. Wiley-Blackwell, Ames, IA, USA. p. 163–77.
- Halvin ,J.; S.Tisdale ;W. Nelson and J. Beaton (2013): Soil Fertility and Fertilizers. Pearson, Upper Saddle River, NJ, USA.
- Jopling,M.F.(1993): Bioenergetics feed intake and energy portioning. In. Fish ecophysiology. Rankin, J.C. and Jensen, B. (Eds).1-44 London: Chapman and Hall.
- Knud-Hansen, C.; K. Hopkins and H.Guttman (2003): A comparative analysis of the fixed-input, computer modeling, and algal bioassay approaches or identifying pond fertilization requirements for semi-intensive aquaculture. Aquaculture .228:189–214.
- Knud-Hansen, C.(2012): Management strategy 2: the algal bioassay fertilization strategy – an ecological approach to efficient pond fertilization. In: Mischke CC, editor. Aquaculture Pond Fertilization: Impacts of Nutrient Input on Production. Ames, IA, USA: Wiley-Blackwell . p. 111–134.
- Little, D.; R. Bhujel and T. Pham (2003): Advanced nursing of mixed-sex and mono-sex tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry, and its impact on subsequent growth in fertilized ponds. Aquaculture.7 (6):221:233.
- Lovell , T. (1989) : Nutrition and feeding of fish . Auburn University , Van Nostrand Reinhold , New York , 260 p.
- Ludwig, G.;M. Nathanand C.Collins (1998): Fertilization of fish fry ponds. Southern Regional Aquaculture Center. University of Arkansas at Pin Bluff. SRAC Publication No. 469. 128-133.
- McNevin, A.;C. Boyd;O. Silapajarn and K. Silapajarn(2004): Ionic supplementation of pond waters for inland culture of marine shrimp. Journal of the World Aquaculture Society .35:460–7.
- Mischke, C. and P. Zimba (2004): Plankton community responses in earthen channel catfish nursery ponds under different fertilization regimes. Aquaculture ;233:219–35.
- Mischke ,C.(2012): Channel catfish pond fertilization. In: Mischke CC, editor. Aquaculture Pond Fertilization: Impacts of Nutrient Inputs on Production. Ames, IA, USA: Wiley Blackwell. 137–46.
- Moral, R.;J. Moreno-Caselles; M. Perez-Murcia;A. Perez-Espinosa; B. Rufete and C. Paredes(2005):Characterization of the organic matter pool in manures. Bioresource Technology .96:153–8.
- Park M.(2001): The Fertilizer Industry. Woodhead Publishing Limited, Cambridge Un., England; 2(1):7-12.
- Pettygrove, G.;A. Heinrich and J.Eagle (2009): Dairy Manure Nutrient Content and Form. University of California Cooperative Extension, Manure Technical Bulletin Series, Davis, CA, USA.
- Rokocy, J. and A.Mcginty (1989): Pound culture of tilapia. Southern Regional Aquaculture Center. University of Puerto Rico. L. 2408 SRAC Publication No. 280: 111-113.
- Roy, L.;D. Davis ;I. Saoud ; C. Boyd; H. Pine and C. Boyd (2010):Shrimp culture in inland low salinity waters. Reviews in Aquaculture .2:191–209.
- Stell , R. and J. Torric (1960) : Principles and procedures of statistics . Mc.craw-Hill Book co. , Inc , New York . 481 p.

- Viriyatum, R. and C. Boyd(2011): Re-evaluation of potassium fertilization of bluegill, *Lepomis macrochirus*, ponds. Journal of the World Aquaculture Society.4(2):33–42.
- Zhou, L. and C. Boyd (2015):Bluegill yield in response to nitrogen and phosphorus versus phosphorus-only fertilization in ponds at different times since sediment removal. Aquaculture.446:7–11.

The Effect of Fertilization on The Growth of Grass Carp Fishes (*Ctenopharyngodon idella*) juvenile Reared in Floating Cages

Khalid William M. Farnar^{*(1)}

(1) Department of Marine Vertebrate, Marine Science Center, University of Basrah, Iraq.

(*Corresponding author: Khalid Farnar. E-Mail: khaled_msc62@yahoo.com).

Received: 12|10|2021

Accepted:22|01|2022

Abstract:

The experiment was designed to study the effect of using fertilizing on the growth of grass carp *Ctenopharyngodon idella* juvenile reared floating cages developed in an earthen ponds of marine science center, The study continued for six weeks of period from 1/4/2020 to 15/5/2020. The cages was (30 x 30 x 60) cm³ in size , the cages immersed to a depth of 40 cm. six cages were used, with a duplicate of each cage. In cage A the fishes was feed on a standard diet, cage B adding a birds droppings as an organic fertilizer, in cage C urea used as a chemical fertilizer, 20 juveniles of the experimental fish were placed in each cage. the fishes depend on a natural dissolves oxygen in the ponds, the result shows that the rate of the length and weight in the cage A 4.8 cm and 121.16 g, cage B 5.3 cm and 173.26 g, cage C 5.1 cm and 132.78 g, with weight increased 54.76 , 97.95 , 57.17% and with a relative growth rate of 160.68 , 230.06, 175.62% , with a survival rate 70%, 98% , 85% for the cages A, B and C respectively. The results showed that organic fertilizing increased the growth rates of the experiment fishes clearly in the cage C compared to other cages without any side effects and it was the best way to using a fertilize.

Keyword: fertilizing , cages , organic fertilizer, urea.