

**دور فيتامين C و E في نمو وإنتاجية الحيوان الدولابي *Brachionus calyciflorus* Pallas**

مريم جاسم محمد العلكاوي

مركز البحوث الحيوانية والسمكية- دائرة البحوث الزراعية والبايولوجية/ وزارة العلوم والتكنولوجيا

**الخلاصة**

استخدم كل من فيتامين C وفيتامين E بالإضافة إلى الطحلب الأخضر *Chlorella ellipsoidea* Gerench كغذاء لزيادة إنتاجية الحيوان الدولابي *Brachionus calyciflorus* Pallas على نطاق واسع والذي يستخدم كغذاء ليرقات الأسماك في المفاقس. وقد سجل أعلى معدل نمو (0.72) فرد/ ساعة و أقل زمن تضاعف (0.8) يوم عند إضافة فيتامين مع الطحلب إلى الحيوان. في حين بلغ معدل النمو (0.66) فرد/ ساعة وزمن تضاعف (1.1) يوم عند إضافة فيتامين E مع الطحلب إلى الحيوان. وقد تم الحصول على أعلى معدل نمو (0.80) فرد/ ساعة و أقل زمن تضاعف (0.5) يوم عند خلط كل من فيتامين C مع فيتامين E مع الطحلب وزادت أيضا دلائل النمو الأخرى (معدل الخصوبة، الولادات ومعدل التكاثر) وبلغت الكثافة القصوى مداها (32) فرد/ مل.

**Role of Vitamin C and E in Growth and Production on Rotifer  
*Brachionus calyciflorus* Pallas**

M. J. M. Al- Algawey

Animal and Fish Resource Center- Agricultural and Biological Faculty\  
Ministry of Science and Technology**Abstract**

Both Vitamin C and E, as well as green alga *Chlorella ellipsoidea* Gerench were used as food to rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas which uses food for fish larvae in hatcheries. Rotifer growth rate (0.72) and the doubling time (0.8 day) were recorded when added vitamin C with alga to rotifer, also the growth rate (0.66) and the doubling time (1.1 day) were recorded when added vitamin E with alga to rotifer, but the higher growth rate was (0.80) and the doubling time (0.5 day) was lower for mixed vitamin C and vitamin E with alga to fed rotifers, also increased in terms fecundity birth and reproductive rate. The highest animal production (32 Ind/ml) showed feed materials mixed together.

**المقدمة**

تحتاج الأسماك إلى الغذاء لإدامة الحياة والنمو والتكاثر وتختلف أساليب التغذية من نوع لآخر وتعد الأغذية الطبيعية وخاصة الكائنات الحية الدقيقة النباتية والحيوانية من الأغذية الضرورية لنمو وتكاثر يرقات الأسماك في المرحلة التي تعقب مرحلتها الفقس وامتصاص كيس المح إذ تعتبر الطحالب وبعض العوالق الحيوانية من الأغذية المهمة وذات القيمة الغذائية العالية (1، 2) واحد أهم العوالق الحيوانية والمستخدمة في الزراعة المائية هي الحيوانات الدولابية *Rotifer* ومنها الجنس *Brachionus* وتمتاز هذه الأحياء بكونها تعطي أفضل إنتاجية في الظروف البيئية المسيطر عليها، كما ان دورة حياتها قصيرة حيث تتكاثر على الغالب عذريا بالإضافة إلى كونها مقاومة لظروف المزارع المتمثلة بنقص الغذاء ومحدودية المكان والتي قد تؤثر على معدل الإنتاج، بالإضافة إلى ان حجمها وكثافتها وحركتها كغذاء تكون ملائمة لتربية اليرقات في المفاقس (1). وقد ازداد الاهتمام في السنوات

الأخيرة في إنشاء مفاص الأسمك المختلفة ومنها الكارب العادي والعشبي والفضي بالإضافة إلى الاهتمام بالأسمك المحلية كالشبوط والقطان والبنى. لذا كان لابد من إيجاد الغذاء المناسب لليرقات وتطويره خلال العشرة أيام الأولى من عمرها.

أشارت العديد من الدراسات على زيادة إنتاجية السلالة المحلية من الحيوان الدولابي *Brachionus calyciflorus* عند تغذيته على الطحلبي الأخضر *Scenedesmus acuminatus* مع خميرة الخبز الجافة وتم إيجاد أفضل الظروف المختبرية لاستزراع ممتثلة بالحرارة ونوع وكثافة الغذاء وشدة الإضاءة. كما تم التوصل إلى إيجاد أفضل التراكيز المناسبة لبعض الأحماض الامينية للحصول على أفضل إنتاجية للحيوان نفسه (3، 4). بينت بعض الدراسات أهمية إضافة الفيتامينات في غذاء الحيوانات الدولابية مع الطحالب أو إضافتها إلى الطحلب مباشرة مع الوسط الزراعي لزيادة عدد خلايا الطحلب وإكثاره لغرض تغذية الحيوان الدولابي ومنها الفيتامينات الأساسية التي لها اثر كبير في زيادة ورفع معدلات النمو والإنتاج مثل فيتامين B<sup>12</sup> (5) إذ انه بالرغم من احتياج الأسمك إلى الفيتامينات بكميات قليلة إلا أنها ضرورية لأغراض النمو والحفاظ على الصحة العامة ونسب البقاء وان النقص في هذا الفيتامين سوف يعقبه الإصابة بأمراض النقص الغذائي (6). تبحت الدراسة الحالية في التوصل إلى إيجاد أفضل إنتاجية للحيوان الدولابي *B. calyciflorus* باستخدام الفيتامينات المختلفة كغذاء ليرقات الأسمك ورفع نسب البقاء عند زراعتها في الأحواض الخارجية.

### المواد وطرائق العمل

- **زريعة الطحالب:** اختير الطحلبي الأخضر *Chlorella ellipsoidea* Gerench وهو من الطحالب الشائعة في البيئة المائية العراقية كعزلة نقية حصل عليها من وحدة زراعة الطحالب في مختبرات قسم الاسماك التابع إلى كلية التربية/ جامعة بغداد لعام 2006 لتغذية الحيوان الدولابي *Brachionus calyciflorus* Pallas. استخدم الوسط الزراعي Beijerinck والموضحة مكوناته في (7) لزراعة الطحلب في قناني زجاجية شفافة سعة 2.5 لتر بعد ان تم تثبيت الأس الهيدروجيني بين 7-7.5 وغلقت القناني بسداد قطني ثم تعقم في جهاز التعقيم بدرجة حرارة 120م° وضغط 1.5 أجو. تركت القناني لتبرد بدرجة حرارة المختبر وأضيف لها العزلة النقية من الطحلب وزودت بالهواء باستمرار (10 لتر/ دقيقة) مع غاز ثاني اوكسيد الكربون بنسبة 2%. وضعت المزارع في الزرع بدرجة حرارة 25 ± 2 م° وشدة إضاءة قدرها 380 مايكروانشتاين/م<sup>2</sup>/ثا. وتم حصادها بعد مرور 5-6 يوم (8).

- **زريعة الدولابيات:** عزل الحيوان الدولابي *B. calyciflorus* من أحواض تربية الأسمك باستخدام المجهر التشريحي، وضعت الأفراد في دوارق زجاجية حجم 100 مل مع 20 مل من مزرعة الطحلب بالكثافات 0.25 و0.50 و0.75 و1 × 10<sup>6</sup> خلية/مل، تركت هذه الأفراد للتأقلم في غرفة الزرع لمدة 10 أيام بدرجة حرارة 25 ± 2 م° وبشدة إضاءة 16 مايكروانشتاين/م<sup>2</sup>/ثا ويضبط الأس الهيدروجيني بين 8-8.2. زودت المزرعة بالهواء بشكل مباشر (0.04 لتر/دقيقة) وبعد ان تبدأ الحيفيات بالتكاثر وإنتاج أفراد جديدة، أخذت 10 أفراد بنفس العمر ولجميع المعاملات وبواقع 3 مكررات وتبين ان أفضل إنتاجية للحيوان كانت 8.4 فرد/مل عند كثافة الطحلب 0.75 × 10<sup>6</sup> خلية/مل. وعلى هذا الأساس حضرت مزارع للحيوان مكونة من الطحلب الأخضر بالكثافة المذكورة مع تراكيز مختلفة لكل من الفيتامين C, E (25، 50، 75، 100) مايكروغرام/غم (9).

تم حساب عدد الحيوانات الحاملة للبيوض وغير الحاملة وعدد البيوض يوميا ولكل المعاملات ومنها تم حساب معدل النمو الآتي (K) كما موضح من قبل (10).

No = العدد الابتدائي للحيوانات

Nt = العدد النهائي للحيوانات بعد فترة زمنية مقدارها t

t = الزمن (يوم).

$$K = \frac{\ln Nt - \ln No}{t}$$

ومنه يتم حساب زمن التضاعف (D).

$$D = \frac{0.031}{K}$$

كما تم حساب معدل الولادات (b) لكل يوم (11).

$$b = \frac{\ln(E + D)}{D}$$

E = نسبة البيوض (بيضة.مل<sup>-1</sup>/فرد.مل<sup>-1</sup>).

D = فترة تكوين الجنين (وهو مساوي الى 0.5 يوم).

وحسب معدل التكاثر (G) كما جاء في (12)

$$G = \frac{1}{T} \ln \frac{Nt}{No}$$

T = الزمن باليوم.

No = العدد الابتدائي للحيوانات.

Nt = عدد افراد الحيوان والبيوض التي يحملها.

استخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) Completely Randomized Design في تحليل

البيانات (13)، وقورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود (14).

### النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي زيادة معنوية ( $P < 0.05$ ) لجميع المعاملات في الكثافة السكانية ومعدلات النمو للحيوان الدلوبي مع انخفاض زمن التضاعف عند إضافة الفيتامين C بتركيز 75 مايكروغرام/مل، (جدول 1) والفيتامين E بتركيز 50 مايكروغرام/مل، (جدول 2) إلى مزرعة الطحلب *Chlorella ellipsoidea* بكثافة  $0.75 \times 10^6$  خلية/مل.

حيث بلغت أعلى كثافة سكانية (28 فرد/مل) وأعلى معدل نمو (0.72) فرد/ساعة بأقل زمن تضاعف (0.8) يوم عند إضافة فيتامين C، في حين بلغت الكثافة السكانية مداها (23.2 فرد/مل) وبلغ معدل النمو (0.66) فرد/ساعة بأقل زمن تضاعف (1.1) يوم عند إضافة فيتامين E. أي ان هناك جيل جديد كل 19 ساعة في حالة إضافة فيتامين C و26 ساعة في حالة إضافة فيتامين E وعند مقارنة نتائجنا مع دراسات سابقة، فقد حصل (4) على أفضل معدل نمو 0.53 فرد/ساعة واطل زمن تضاعف 1.3 يوم عند تغذية الحيوان نفسه على الطحلب الأخضر *Scenedesmus acuminatus* مع خميرة الخبز الجافة، كما حصل (3) على نتائج أفضل عند إضافة الحامضين الامينيين اللايسين والمثيونين منفصلة مع طحلب *C.ellipsoidea* بكثافة  $0.75 \times 10^6$  خلية/مل فكان

معدل النمو 0.58 فرد/ساعة وزمن التضاعف 0.5 يوم. ويمكن ان تعزى الزيادة الواضحة في دلائل النمو والكثافة العددية الى ان الفيتامينات تؤثر بشكل كبير على فعاليات النمو والبناء للحيوان لتتوسع وظائفها اذ ان لفيتامين C أهمية كبيرة في زيادة النمو ونقصه يؤثر على صحة العامة للحيوان وربما يوقف النمو. كما له دور مهم في عمليات تطور ونضوج كريات الدم الحمر. بالإضافة إلى أهمية فيتامين E ودوره في استمرار النمو ويضاف إلى العلائق كونه مادة مضادة للتأكسد (6).

أما نتائج دمج فيتامين C مع فيتامين E بالتركيز المختلفة وإضافتها إلى الطحلب المذكور كغذاء للحيوان الدولابي فقد بلغ معدل النمو (0.80) فرد/ساعة ووصل زمن التضاعف إلى اقل من (12) ساعة وهي اقصر فترة زمنية لإعطاء جيل جديد بالمقارنة مع إضافة كل فيتامين على حدة عند تركيز 25 مايكروغرام/مل وبلغت الكثافة القصوى مداها 32 فرد/مل (جدول 3) إذا ما قورنت بـ 28 فرد/مل عند خلط فيتامين C مع الطحلب و23.2 فرد/مل عند خلط فيتامين E مع الطحلب (جدول 1، 2). ان الزيادة الواضحة في الكثافة السكانية عند دمج الفيتامين C، E، و I، وإضافتها إلى الطحلب قد يعود إلى ان عملية دمج أكثر من مادة غذائية قد يحفز الحيوان على زيادة إنتاجيته وزيادة معدلات النمو والتكاثر والولادات أكثر مما لو استخدم الطحلب لوحده وهذا يتفق مع ما لاحظته (15) عند إضافة بعض المواد المغذية مثل فيتامين B<sup>12</sup> وزيت كبد سمك البوليك والحامض الاميني السستين ويتضح مما ورد أعلاه بان الطحالب من الكائنات التي لا يمكن الاستغناء عنها في الزراعة المائية (9) إذ ان الطحلب *C.ellipsoidea* المستخدم في الدراسة الحالية يحوي على 51% بروتين (من الوزن الجاف) و14.6% دهن وتكون الأحماض الدهنية غير المشبعة حوالي 70% من مجموع الدهن الكلي (12، 16). ومن المعروف في جميع المفاص العالمية يتم تنمية الغذاء الحي (نباتي وحيواني) وبالأخص الجنس *Brachionus* وتعزيز قيمته الغذائية بإضافة بعض الأحماض الامينية أو الفيتامينات باختلاف أنواعها وتركيزها بهدف رفع المستوى الغذائي ليرقات الأسماك، وعليه يتضح ضرورة تنمية وزيادة إنتاج الغذاء الحي بحلقاته المختلفة مما يتناسب وعمر اليرقات أو الاصبعيات لتقليل نسب الهلاكات في مفاص الأسماك المحلية (3).

جدول (1) دلائل النمو العددي اليومي للحيوان الدولابي *Brachionus calyciflorus* عند التغذية على تراكيز مختلفة من فيتامين C مع طحلب *Chlorella ellipsoidea* بكثافة  $10 \times 0.75$  خلية/مل

معدل الكثافة القصوى للحيوان (فرد/مل)	معدل التكاثر G (يوم)	معدل الولاد b (يوم)	معدل الخصوبة بيضة/حيوان	زمن التضاعف D	معدل النمو K	التركيز (مايكروغرام/مل)
1.9±12.6 (7) <sup>c</sup>	0.61 <sup>c</sup>	0.76 <sup>b</sup>	0.10±0.48	3.7	0.38 <sup>b</sup>	25
2.4±22.1 (7) <sup>ab</sup>	0.72 <sup>b</sup>	0.88 <sup>ab</sup>	0.08±0.54	1.8	0.55 <sup>ab</sup>	50
3.2±28.0 (7) <sup>a</sup>	0.80 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>	0.11±0.62	0.8	0.72 <sup>a</sup>	75
2.1±16.3 (7) <sup>c</sup>	0.53 <sup>c</sup>	0.64 <sup>b</sup>	0.10±0.50	2.2	0.43 <sup>b</sup>	100

- الأرقام بين القوسين تشير إلى اليوم الذي بلغ فيه الحيوان أعلى كثافة.  
\* الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية بين القيم على مستوى احتمال 0.05 لنفس العمود.

جدول (2) دلائل النمو العددي اليومي للحيوان الدولابي *Brachionus calyciflorus* عند التغذية على تراكيز مختلفة من فيتامين E مع طحلب *Chlorella ellipsoidea* بكثافة  $10 \times 0.75$  خلية/مل

معدل الكثافة القصوى للحيوان (فرد/مل)	معدل التكاثر G (يوم)	معدل الولادة b (يوم)	معدل الخصوبة بيضة/حيوان	زمن التضاعف D	معدل النمو K	التركيز (مايكروغرام/مل)
<sup>c</sup> (9) 1.1±11.8	0.60 <sup>bc</sup>	0.62 <sup>b</sup>	0.10±0.42	4.0	0.40 <sup>b</sup>	25
<sup>a</sup> (9) 2.6±23.2	0.81 <sup>a</sup>	0.86 <sup>a</sup>	0.11±0.64	1.1	0.66 <sup>a</sup>	50
<sup>b</sup> (9) 2.3±17.6	0.73 <sup>b</sup>	0.82 <sup>a</sup>	0.09±0.50	1.6	0.54 <sup>ab</sup>	75
<sup>b</sup> (9) 2.1±15.2	0.55 <sup>c</sup>	0.57 <sup>b</sup>	0.10±0.64	3.1	0.33 <sup>b</sup>	100

- الأرقام بين القوسين تشير إلى اليوم الذي بلغ فيه الحيوان أعلى كثافة.  
\* الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية بين القيم على مستوى احتمال 0.05 لنفس العمود.

جدول (3) دلالات النمو العددي اليومي للحيوان الدولابي *Brachionus calyciflorus* عند تغذيته على تراكيز مختلفة من خليط الفيتامين C، E مع طحلب *Chlorella ellipsoidea* بكثافة  $10 \times 0.75$  خلية/مل

معدل الكثافة القصوى للحيوان (فرد/مل)	معدل التكاثر G (يوم)	معدل الولادة b (يوم)	معدل الخصوبة بيضة/حيوان	زمن التضاعف D	معدل النمو K	التركيز (مايكروغرام/مل)
<sup>a</sup> (7) 3.8± 32.0	0.70 <sup>a</sup>	0.73 <sup>a</sup>	0.12±0.66	0.5	0.80 <sup>a</sup>	25
<sup>b</sup> (7) 2.5±24.1	0.64 <sup>b</sup>	0.61 <sup>b</sup>	0.09±0.53	1.6	0.68 <sup>b</sup>	50
<sup>b</sup> (7) 2.0±13.3	0.52 <sup>c</sup>	0.58 <sup>b</sup>	0.10±0.43	2.7	0.65 <sup>b</sup>	75
<sup>c</sup> (7) 1.1±11.7	0.50 <sup>c</sup>	0.47 <sup>c</sup>	0.08±0.38	4.0	0.53 <sup>c</sup>	100

- الأرقام بين القوسين تشير إلى اليوم الذي بلغ فيه الحيوان أعلى كثافة.  
\* الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية بين القيم على مستوى احتمال 0.05 لنفس العمود.

### المصادر

1. Awais, A & Kestemont, P. (1998). Feeding Sequences (rotifer and dry diet), survival, growth and biochemical composition of fish larvae. Aqua. Res., 24 (10): 731-741.
2. Johes, A. & Houcle, E. D. (1986). Mass rearing of fish fry for aquaculture, Proc. Of (1981). World Conf on aquaculture, Italy, EAS, Belg, P. 351-373.
3. قاسم، نائر إبراهيم والسعودي، خالد عبد العزيز والعلكاوي، مريم جاسم. (2001). دور الأحماض الامينية في إنتاجية الحيوان الدولابي *Brachionus calyciflors* كلية المعلمين، جامعة ديالى، مجلة الفتح، العدد العاشر، 442-456.
4. Kassim, T. I.; Salman, N. A.; Al-Lami, A. A.; Muften, F. S.; Abood, S. M. & Shkaer, H. K. (1998). The use locally raised live food and artificial diet for feeding Cyprinid Larvae in Iraq. Marina Mesopotamica, 13 (1): 77-90.

5. Hirayama, K. & Maruyama, I. (1991). Vitamin B<sub>12</sub> content as a limiting factor for mass production of the rotifer *Brachionus plicatilis*, Spec. Publ. Eur. Aquicult. Soc., 15:101-103.
6. السلمان، محفوظ حسين محمد علي. (1990) أساسيات تربية وإنتاج الأسماك، جامعة الموصل، العراق، ص 218-228 .
7. Stein, J. R. (1979). Culture methods and growth measurement. Handbook of (physiological methods), compo ridge Univ. Press 1979.
8. Kassim, T. I.; Al-Mousawi, A. H.; Al- Lami, A. A.; Abood, S. M. & Muften, F. S. (1993). Isolation, Purification and culturing of *Chlorella vulgaris*. Report No.6115/Po37/93. Published by IAEC.
9. العلكاوي، مريم جاسم. (2000). إنتاجية الحيوان ألدولابي *Brachionus calyciflorus* تحت نظم تغذية مختلفة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الزراعة، ص 46.
10. Scott, A. P. & Baynes, S. M. (1978). Effect of algal diet and temperature on the biochemical composition of the rotifer *Brachionus plicatilis*. Aquaculture, 14:247-260.
11. Urabe, J. (1992). Midsummer succession of rotifer plankton in a shallow eutrophic pond. J. Plankton. Res., 14:51-52.
12. Euteneuer, S.; Lubzans, E. & Fishler, R. (1984). A preliminary report on cold preservation of the rotifer *Brachionus plicatilis*, Research on Aquaculture, Europ. Mar. Soc., 8:211-228.
13. الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد. (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق، ص 487.
14. Duncan, D. B. (1955). Multiple rang and multiple F-test. Biometrics, 11:1-42.
15. Hirayama, K. & Funamoto, H. (1983). Supplementary effect of several nutrients on deficiency of bakers yeast for population growth of the rotifer *Brachionus plicatilis*. Bull. Jap. Soc. Fish, 44:505-510.
16. قاسم، ثائر إبراهيم والقيسي، مهدي ضمد واللامى، علي عبد الزهرة وموسى، كريم موزان ، فاطمة عبد الحسن وفرحان، رشا خليل وعباس، أنعام كاظم وخيون، شذى خضير. (1999). تأثير أنواع مختلفة من الطحالب على التركيب البايوكيميائي لبعض العوالق الحيوانية، تقرير رقم 7050/13/1999.