تأثيرمدة الاضاءة في نمو و تكاثر *Cyclops varicans* (G. O. Sars, 1863) (Cyclopioda – Copepoda)

ميسلون لفتة الدوري
نبراس لفتة الدوري
قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)/ جامعة بغداد

استلم البحث في : 22/كانون الثاني/2014 ، قبل البحث في : 14/نيسان/2014

الخلاصة

لغرض دراسة تأثير مدة الاضاءة في القشريات بشكل عام اختير نوع *Cyclops varicans* (G. O. Sars, 1863) الذي هو اول تسجيل في العراق وقد اختيرت مدد اضاءة بين ضوء مستمر وظلام مستمر وضوء 12 hr. :ظلام 12 hr. وقد أظهرت النتائج تأثير احصائي واضح مدد الاضاءة خاصة الاضاءة المستمرة على معدل حجم الحضنة ومعدل عدد البيوض المنتجة، ومعدل عدد اليرقات nauplii. ومراحل تحولها الى copipodid، واعدادها ومدد التحول الى بالغات وتفاوت التأثير في اعداد ومدة نضوج كلاً من الذكور والاناث.

واجري تحليل احصائي الذي جاء مؤيداً للدراسة الحالية. وقد سجلت درجة الحرارة والشفافية والـ pH والتوصيل الكهربائي في الحقل عند جمع العينات لاعتمادها ظروفا مثالية في المختبر لنمو وتكاثر هذا النوع.

الكلمات المفتاحية: مدة الاضاءة ، القشريات، مجذافية الاقدام، الهائمات الحيوانية.

المقدمة

تشكل المياه العذبة في العراق ما نسبته 5% من مساحته الكلية [1] التي تعد مصدراً مهماً واساسياً للثروة السمكية فيه، جاءت أهمية هذه الدراسة لمعرفة أفضل الظروف لنمو وتكاثر غذاء هذه الثروة، ما يقودنا الى التركيز على جزء من السلسلة الغذائية في اي مسطح مائي الا وهو الهائمات الحيوانية ومنها مجذافية الاقدام Copipoda التي تؤدي دوراً مهماً في بيئة المياه العذبة [2] ومن العوامل المهمة لنمو وتكاثر هذه الاحياء هي مدة الاضاءة (Photoperiod) والتي تم اهمالها تقريباً في معظم البحوث التي اجريت في العراق، فهنالك دراسات حول شدة الاضاءة والملوحة وتركيز بعض العناصر الكيميائية ودرجة الحرارة والاس الهدروجيني [3، 4، 5] ولكن مدة الاضاءة لم تنل نصيبها من الدراسة حتى عالمياً [6]. وهي مع بقية العناصر يعد من اهم الدلائل (Predictor) للنمو في اي مسطح مائي [7]، أذ ان المدة الضوئية تؤثر ايجاباً او سلباً في معدل النمو للهائمات النباتية ومن ثم تؤثر بشكل أو آخر في الهائمات الحيوانية [8]، فعندما يكون معدل الظلام مثلاً أربع مرات أقل من الضوء فان الكلوروفيل بعد مرور 5 اسابيع يصبح تركيزه أعلى (4-7) مرات كذلك تكون نسبة البروتين أعلى [9].

المواد وطرائق العمل

جمعت العينات من بحيرة جزيرة بغداد السياحية (الاصطناعية)سنة 2013 بوساطة شبكة الهائمات الحيوانية قياس (55 مايكروميتر). وقيس كل من درجة حرارة الهواء، والماء، والشفافية، والآس الهيدروجيني. وبعد جلب العينات الى المختبر فُحصت بوساطة المجهر المركب (Compound Microscope) وعزلت الحوامل منها في بيكرات سعة 50سم^3 حاوية على مياه البحيرة بعد ترشيحها ثم وضعت كل انثى حامل في انبوبة مفتوحة الطرفين مع وضع قطعة من شبكة الهائمات في طرفها المغمور في المياه وعُلقت في البيكر، وبعد عزل الصغار عن الام تمت تربيتها في ظروف شبيهة بظروفها البيئية في وقت جمع العينات، وشخصت اعتماداً على [10]، وعُزل النوع (G. O.) *Cyclops varicans* Sars, 1863 (اول تسجيل في العراق) أذ انشات مزرعة مختبرية لهذا النوع ثم عزلت اناث حوامل من هذه المزرعة وبواقع ثلاث مجاميع كل مجموعة حاوية على عشر اناث، كل انثى وضعت في بيكر معزول اي اصبحت 30 بيكر قسمت عشر منها في مدة ظلام مستمر (24:0 ض /ظ)، والثانية في اضاءة مستمرة (.24:0ض/ظ) ،الثالثة تضمنت (12: 12 ض/ظ)، وتمت مراقبتها واحصاء عددها في الجيل الثاني من ناحية عدد البيوض في كل كيس وعدد يرقات (nauplei) الناجحة عند طرح البيوض وعدد copepodid stagesثم عدد البالغاتadults ومدة طرح الحضنة قياساً بالساعات. ومدة النمو من nauplei الى copepodid stage I ثم الى adult، والمدة بين حضنة واخرى وعدد الحضنات لكل انثى، ثم عدد الذكور والاناث البالغات.

استخدم مستخلص اوراق السلق والبرامسيوم *Paramecium* لتغذية الاطوار اليرقية الاولى، ويرقات البعوض للمراحل المتقدمة والبالغات. واجري التحليل احصائيا بأستخدام البرنامج الاحصائي SPSS لجميع النتائج بين المدد الضوئية الثلاث الضوء المستمر (.L)و الظلام المستمر(. []) و12:12.ض / ظ تم الحفاظ على درجة الحرارة مختبريا بواقع 21 م +_ 0.5

النتائج

حسبت عدد البيوض قبل طرح الحضنة وكان أعلى معدل لها (47.6) في مدة الضوء المستمر (.L) تليها مدة 12.:12 (D.:L.) بمعدل (41.7) ثم الظلام المستمر (.D)، (29.3) جدول (1) وشكل (1) اما معدل يرقات nauplei اي معدل البيوض الناجحة فتراوحت بين 38.7 و31.4 ثم 18.7 لكل من الضوء المستمر والضوء: الظلام والظلام المستمر على التوالي جدول (2) وشكل (2). اما معدل اليرقات التي وصلت الى مراحل copipodid فهي بين 29.4 الى 24.8 ثم 12.4 على التوالي جدول (3) وشكل (3) ايضا والتي وصلت مرحلة البالغات adult فكانت معدلاتها 22.3 ثم 19.8 و9.0 على التوالي جدول (4) وشكل (4) وكما مبين في جدول (5) وشكل (5) ايضا وكانت نتائج التحليل الاحصائي بين المدد الضوئية الثلاثة (D., L., D:L.) ذات فروق معنوية فكانت جميعها اقل من 0.05.

عند حساب مدة طرح الحضنة/ بالساعة كان معدل الزمن يتراوح بين .23.2 hr في الضوء المستمر .L و 28.4 في 12:12ض / ظ و37.9 في الظلام .D المستمر جدول (6) وشكل (6). اما مدة تحول يرقات nuplei الى copipodid فكانت بمعدل 6.3 day للضوء المستمر، و 8.5 ايام للظلام : الضوء و13 يوماً للظلام المستمر جدول (7) وشكل (7). وعند حساب مدة النمو من copipodid الى بالغات adult كانت تتراوح بين (6.2، 9.6، 14.3)/ يوم للمدد الثلاث ضوء مستمر، و. 12:12ض / ظ ، وظلام مستمر على التوالي جدول (8) وشكل (8).

كانت نتائج التحليل الاحصائي للمدد الزمنية وللمدد الضوئية الثلاث جميعها ذات فروق معنوية فهي اقل من 0.05. وكما مبين في الشكل (9). من جانب اخر فأن عدد الحضنات لكل انثى خلال حياتها كانت معدلاتها (2.3، 3.3، 4.7) حضنة للمدد الضوئية ظلام مستمر .12:12 ض / ظ ، وضوء مستمر على التوالي جدول (10) وشكل (10). احصائيا كانت الفروق معنوية بين معاملات الضوء المستمر والظلام المستمر عدم وجود فروق معنوية بين معاملات الظلام المستمرو12 :12ض / ظ كذلك بين الاخيرة والضوء المستمر فكانت 0.071 للاولى و0.014 للثانية أما المدة بين

حضنة وأخرى للأنثى نفسها وبواقع جميع الاناث العشر لكل مدة ضوئية فكانت بمعدلات 2.2، 5.0، 5.7/ يوم للمدد ضوء مستمر ثم.:.12:12ض /ظ وظلام مستمر على التوالي جدول (11) وشكل (11). اما النتائج الاحصائية فكانت جميعها فروق غير معنوية فهي اعلى من 0.05 وتراوحت بين 0.12 الى 0.600.

من جانب اخر كان معدل عدد الذكور والاناث للجيل الثاني 2.4، 6.9، 7.5 للاناث و 6.5، 15.4، 12.5 للذكور للمدد الضوئية ظلام مستمر، وضوء مستمر، وظلام .12 hr: ضوء .12 hr على التوالي وكان معدل عدد الذكور بشكل عام أكثر من معدل عدد الاناث ما عدا في مدة الضوء المستمر والظلام المستمر فكانت النتيجة تقريباً متساوية بين الذكور والاناث جدول (12) شكل (12). اما نتيجة التحليل الاحصائي فقد وجدت فروق معنوية في اعداد الذكور والاناث بين الظلام المستمر، والضوء المستمر والظلام مع12:12ض / ظ وغير معنوية بين الضوء المستمر و 12:12ض / ظ بالنسبة إلى عدد الذكور والاناث ايضاً ، فهي 0.398 للذكور، و0.08 للاناث وهي أعلى من 0.05. علماً ان درجة حرارة الهواء والماء عند جمع العينات كانت 20.4 C و 19.2 C على التوالي وسجل pH = 7.8 والملوحة 770 mc اما الشفافية فكانت 2.55 m.

المناقشة

تؤدي مدة الاضاءة دوراً كبيراً في حياة اللافقريات بشكل عام فضلاً عن الغذاء، ودرجة الحرارة، والميكانيكية الهرمونية، وكثافة الاحياء. فالعوامل الفيزيائية المتغيرة لها تأثير كبير على ديناميكية وتركيب هذه الاحياء وخاصة الضوء فله تأثير مزدوج بين العوامل الفيزيائية والاحيائية [11].

عند حساب عدد البيوض فأن الضوء المستمر كان الاكثر تأثيراً في زيادة أعدادها وسرعة طرح الحضنة، ما يعني ان طول مدة الاضاءة اي طول مدة النهار من العوامل المسيطرة في مدة التكاثر النمو وتؤثر في البيوض وسرعة الفقس واعدادها ومدة نضوجها كما ان البيض الذي فشل في الفقس في الظلام كان أكثر من البيض الذي فشل في الضوء [12]. لان مدة الاضاءة الطويلة توفر غذاء اكثر ومن ثم تكون الانتاجية أعلى بسبب زيادة الفعالية الاحيائية [13].

كما شهدت مدة الاضاءة المستمرة نمو اعداد من اليرقات nauplii أعلى وبسرعة تحولها الى copipodid أقل من مدة 12:12 ض / ظ وهذه اقل من الظلام المستمر وهذا يفسر العلاقة بين كتلة الهائمات النباتية والضوء المستمر ومن ثم زيادة نمو واعداد اليرقات المتغذية عليها [14].

ان اعداد يرقات copipodid وتحولها الى بالغات adult كانت باعداد اعلى ومدد زمنية أقل في الضوء المستمر منه في المدتين التاليتين لاسيما اذا علمنا ان مدة copipodid هي مدة السبات لهذه الحيوانات التي قد تتجاوز مدد سباتها الى ثلاثة اشهر في الظلام المستمر [15] وأن مدة الاضاءة لها مرحلتين من التأثير مرحلة Quantitative responses وهذه تؤثر في طول الجسم ومرحلة Qualitative وهذه مرحلة تغيرات عضوية Organism Changes [16].

اما اعداد البالغات في الضوء المستمر فان الذكور نضجت باعداد ومدد زمنية أعلى وهذا يدل على ان مدة الاضاءة تتسبب في تغيير مدة النضوج [17]. في حين عند مقارنة أعداد الذكور والاناث بين مدة الضوء المستمر مع الضوء .12 hr: الظلام .12 hr فلم توجد فروق معنوية وهذا يدل على ان طول مدة النهار او قصرها لا تؤثر في الاعداد وهذه النتيجة مشابهة لم جاء بها [18] ولكن معدل تكون الجنسين يمكن ان تتاثر بالمدة الضوئية [19]. كذلك النتيجة بين حضنة واخرى فلم توجد فروقات معنوية وهذه مشابهة ايضا لما وجده المصدر السابق.

وبشكل عام فأن معظم القشريات تتكاثر وتنمو في الموسم الدافيء من السنة لذلك فأن اليوم الطويل يكون مناسب جداً لها ولذلك فان تأثير الاضاءة تشكل 50% من العوامل المؤثرة في نمو القشريات وهذه المعلومات تكون مهمة في معرفة مدى تأقلم ومعدل توسع وانتشار الانواع وفهم الهجرة العمودية أو النمو لمواسم المختلفة [20].

المصادر

1-السعدي، حسين علي (1994). البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها. وقائع مؤتمر البحث العلمي ودوره في حماية البيئة من مخاطر التلوث. دمشق 26-1993/9/28. اتحاد مجالس البحث العلمي العربية: 59-88.

2-Ahangar, I.A.; Saksena, D. N.; Mir, M. F. and Ahangar, M. A. (2012). Zooplankton population variation chlorophyll-A and Nutrients in Anchar lake, Kashmir. Univer. J. Env. Res. & Tech., 2, 4: 220-224.

3-الدوري، نبراس لفتة (2001). تأثير الزئبق والرصاص في دورة حياة الحيوان القشري *Cyclops vernalis* Fischer. رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن الهيثم). جامعة بغداد.

4-باصات، صباح فرج؛ علي، زينب حسين وأسماعيل، عباس مرتضى (1999). تأثير عنصر الرصاص على حياتية برغوث الماء *Daphnia magna*. مجلة الفتح، 3(5): 282-289.

5-عبد الاحد، صباح فرج؛ سبتي، حسن علي وعلي، زينب حسين (2000). تاثير عنصري النحاس والكوبلت في الجوانب الحياتية للحيوان القشري *Daphnia magna*. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 13: 114-120.

6-Johnson, C. R.; O'Brien, W. J. and Macintyre, S. (2007). Vertical and temporal distribution of two copepod species, *Cyclops scutfier* and *Diaptomus pribilofensis*, in 24 h arctic daylight. J. plankton Res., 29,3: 275-289.

7-Shatwell, T.; Kohler, J. and Nicklisch, A. (2013). Temperature and photoperiod interaction with silicon-limited growth and competition of two diatoms. J. Plankton Res., 35: 957-971.

8-Shatwell, T.; Nicklisch, A. and Kohler, J. (2012). Temperature and photoperiod effects on phytoplankton growing under simulated mixed layer light fluctuations. Limnol. Oceanogr., 27,2: 541-553.

9-Houlbreque, F.; Tambutte, E. and Ferrier, C. (2003). Effect of zooplankton availability on the rate of photosynthesis, and tissue and skeletal growth in the scleractinian coral *Stylophora pistillata*. J. Exp. Mar. Biol. & Ecol., 296, 2: 145-166.

10-Negrea, S. (1983). Fauna Republicti socialiste, Romania, Crustacea, cladocera, 14, 12, Editura Academiei, Republicii socialiste Romania, Bucharest.

11-Alekseev, V. R. J.; Shoiu, H. and Meittui, T. (2006). Diapause in aquatic invertebrates, what's known and what's next in research and medical application?. J. Mar. Sci. & Technol., 14, 4: 269-286.

12-Chinnery, F. E. and Williams, J. A. (2003). Photoperiod and temperature regulation of diapauses, egg production in *Acartia bifilosa* from Southampton water. Mar. Ecol. Prog. Ser., 263: 149-157.

13-Rose, A. P. and Lyon, B. E. (2013). Day length, reproductive effort and the avian latitudinal clutch size gradient**.** Ecology, 94, 6:1327-1337.

14- Arthaud, F.; Mousset, M.; Vallod, D., Wezel, W.; Robin, J. and Bornette, G. (2012). Effect of light stress from phytoplankton on the relationship between aquatic vegetation and the propagule bank in shallow lakes. Freshwater Biol., 57 (4): 666-675.

15- De Stasio, B. T. (2004). Diapause in Calanoid Copepods: within-clutch hatching patterns. J. of Limnol., 63, 1: 26-31.

16-Alekseev, V. R. and Lampert, W. (2004). Maternal effect of photoperiod and food level on life history characteristics of cladocera *Daphnia pulicaria* Forbes, Hydrobiologia, 526: 225-230.

17-Seebens, H.; Elnsle, U. and Straile, D. (2009). Copepod life cycle adaptation and successin response to phytoplankton spring bloom phenology. First Pub. Global Change Biology., 15, 6: 1394-1404.

18-Alekseev, V; Dumont, H.; Pensaert, J.; Baribwegure, D.; and Vanfleteren, J. (2006). A redescription of *Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851) (Crustacea: Copepoda: Cyclopoida) and some related taxa, with a phylogeny of the *E. serrulatus*-group. Zoologica Scripta, 35,2: 123-147.

19-Spindler, K. D. (1969). Significance of photoperiod for the development of *Cyclops voconus*. Freshwater Biol. Assoc., 33: 190-195.

20-Alekseev, V. R. (2004). Effect of dial vertical migration on epiphanies production in *Daphnia*. J. Limnol., 63: 1-6.

جدول رقم (1): عدد البيوض قبل طرح الحضنة

	D.	L.	D.:L.
1	29	48	42
2	28	46	40
3	27	46	41
4	30	49	43
5	29	48	42
6	31	48	40
7	28	47	41
8	30	48	43
9	30	47	41
10	31	49	44
المعدل	29.3	47.6	41.7

جدول رقم (2): عدد يرقات nauplei

	D.	L.	D.:L.
1	18	39	32
2	19	40	31
3	20	41	32
4	19	40	33
5	18	40	32
6	21	39	30
7	17	38	31
8	18	37	30
9	17	32	29
10	20	41	34
المعدل	18.7	38.7	31.4

جدول رقم (3): عدد copipodid I

	D.	L.	D.:L.
1	13	30	26
2	12	28	27
3	10	22	26
4	14	31	27
5	13	31	27
6	11	30	26
7	12	29	25
8	13	30	24
9	11	28	23
10	15	32	27
المعدل	12.4	29.1	24.8

جدول رقم (4): عدد البالغات Adult

	D.	L.	D.:L.
1	9	23	19
2	10	25	24
3	7	18	19
4	10	24	20
5	9	24	20
6	8	23	19
7	8	22	18
8	10	21	19
9	8	19	20
10	11	24	20
المعدل	9.0	22.3	19.8

جدول رقم (6): مدة طرح الحضنة/ ساعة

	D.	L.	D.:L.
1	37	24	29
2	39	22	28
3	37	23	30
4	38	23	30
5	38	23	27
6	36	24	28
7	37	22	29
8	40	23	26
9	39	25	29
10	38	22	28
المعدل	37.9	23.2	28.4

جدول رقم (7): مدة النمو من nauplei ← copipodid (يوم)

	D.	L.	D.:L.
1	13	6	9
2	14	6	8
3	11	7	9
4	14	8	10
5	15	7	9
6	11	5	8
7	12	6	10
8	13	5	9
9	14	7	8
10	13	6	5
المعدل	13.0	6.3	8.5

جدول رقم (8): مدة النمو من copipodid ← adult (يوم) انثى

	D.	L.	D.:L.
1	17	7	10
2	16	5	11
3	13	6	10
4	11	7	10
5	16	8	12
6	12	6	11
7	16	7	10
8	14	5	7
9	15	5	7
10	13	6	8
المعدل	14.3	6.2	9.6

جدول رقم (10): عدد الحضنات لكل

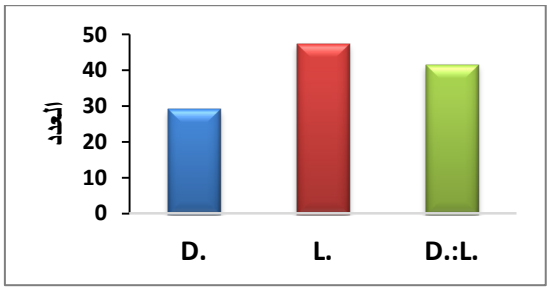
	D.	L.	D.:L.
1	3	6	5
2	2	5	3
3	1	3	2
4	3	5	3
5	3	4	2
6	4	6	5
7	3	5	4
8	2	3	1
9	1	5	5
10	1	5	3
المعدل	2.3	4.7	3.3

جدول رقم (11): المدة بين حضنة واخرى/ يوم

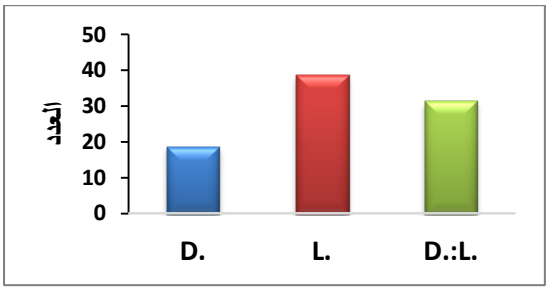
	D.	L.	D.:L.
1	5	2	3
2	7	1½	4
3	-	2	4
4	10	1	3
5	12	3	10
6	9	2½	8
7	6	2	3
8	8	3	4
9	-	3½	7
10	-	1	4
المعدل	5.7	2.15	5.5

جدول رقم (12): عدد الذكور والاناث البالغات

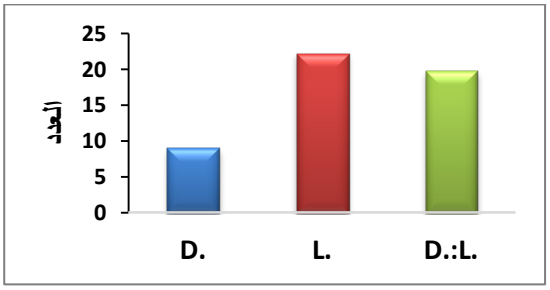
	D.		L.		D.:L.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1	4	5	10	13	8	11
2	2	8	6	19	10	14
3	1	6	7	11	6	13
4	3	7	5	19	7	13
5	4	5	4	20	8	12
6	1	7	5	18	8	11
7	2	6	10	12	6	12
8	3	7	7	14	7	14
9	1	7	8	11	9	11
10	3	7	7	17	6	14
المعدل	2.4	6.5	6.9	15.4	7.5	12.5



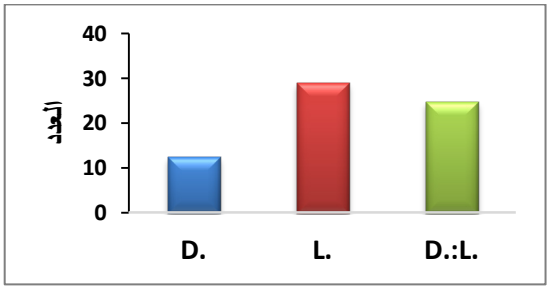
شكل رقم (1): عدد البيوض قبل طرح



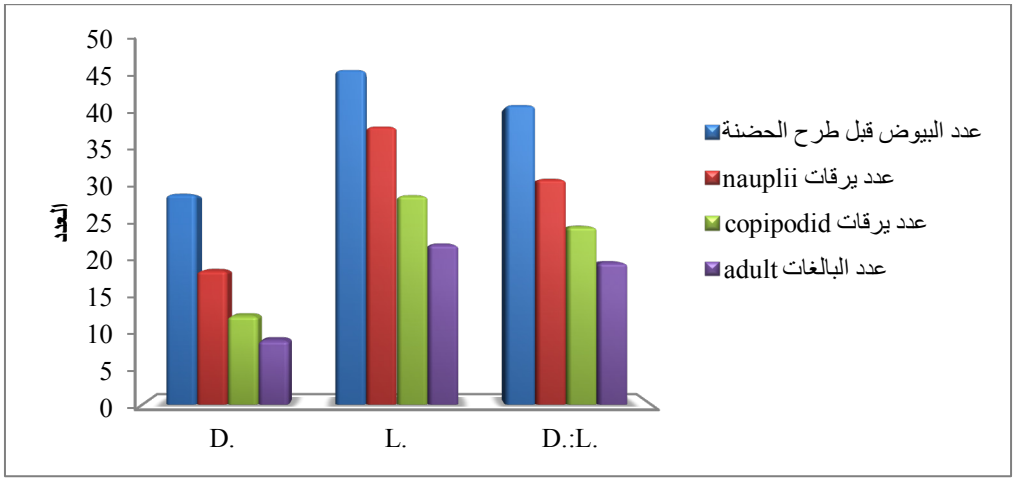
شكل رقم (2): عدد يرقات nauplei



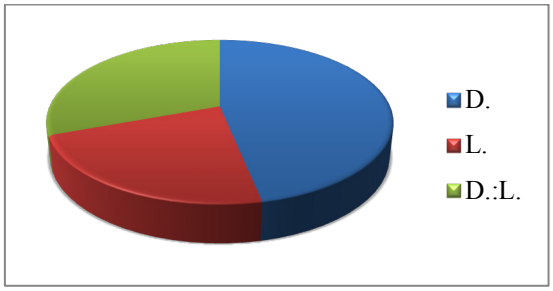
شكل رقم (3): عدد copipodid I



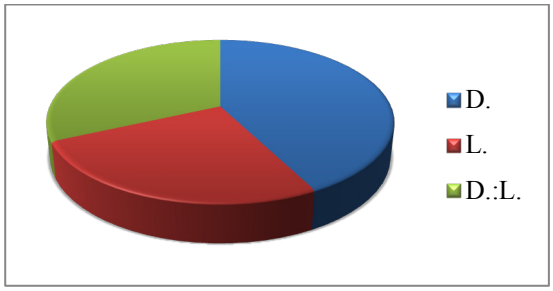
شكل رقم (4):عدد البالغات



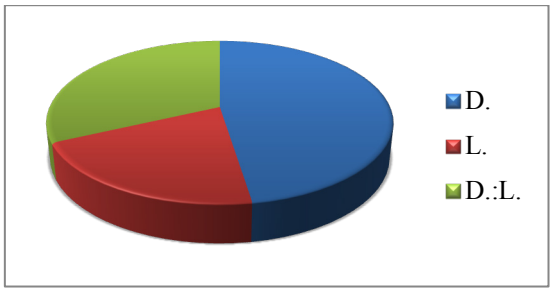
شكل رقم (5): الاعداد من البيوض وحتى البالغات في المدد الضوئية الثلاث D., L., D.:L.



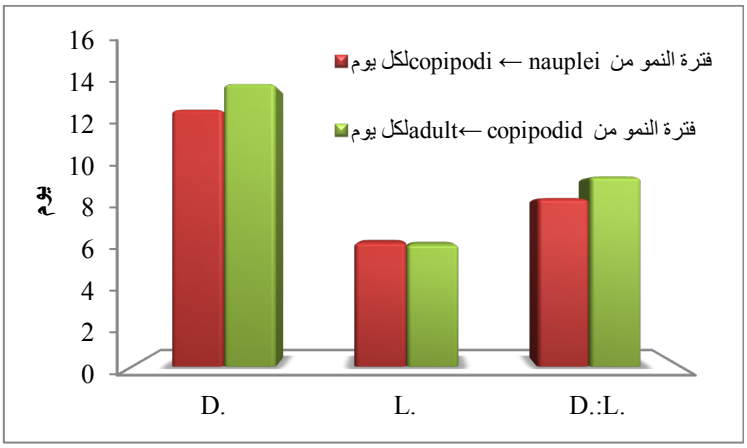
شكل رقم(6): مدة طرح الحضنة (ساعة)

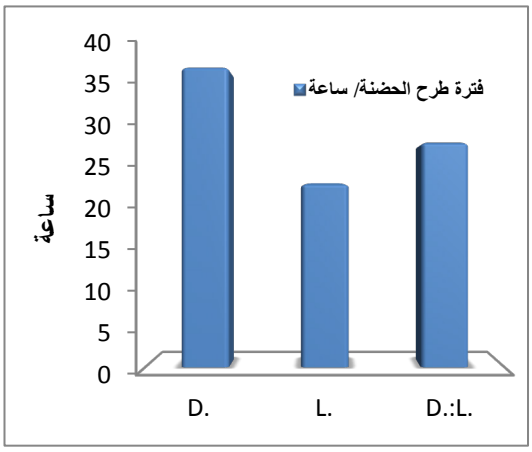


شكل رقم (7): مدة النمو من nauplei ←copipodid

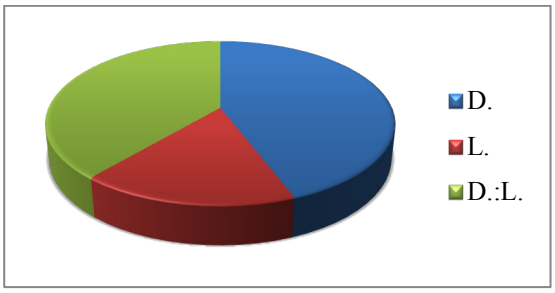


شكل (8): مدة النمو من adult←copipodid (يوم)

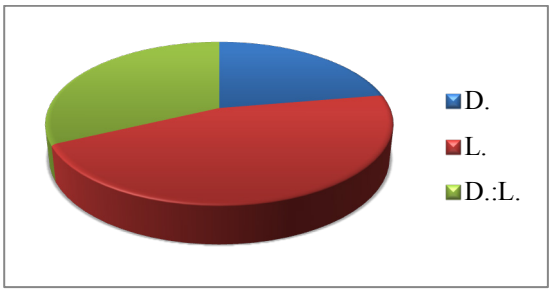




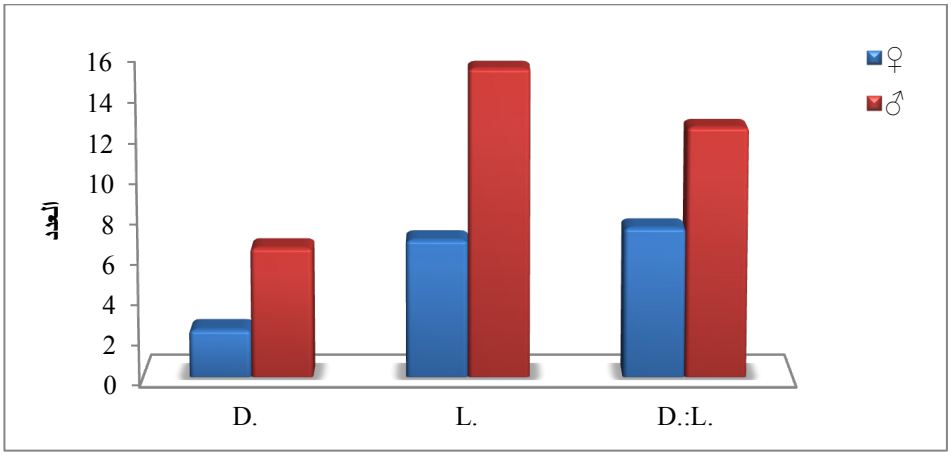
شكل رقم (9): المدد من طرح الحضنة وحتى البلوغ



شكل رقم (10): عدد الحضنات لكل انثى



شكل رقم (11): المدة بين حضنة وأخرى



شكل رقم (12): عدد الذكور والاناث البالغات

Effect of Photoperiod on Growth and Reproduction of *Cyclops varicans* G. O. Sars, 1863 (Cyclopioda – Copepoda)

Maysaloon L. Al-Doori
Nibrass L. Al-Doori
Department of Biology/ College of Education and pure Science (Ibn-Al-Haitham)/ University of Baghdad.

Received in : 22/January/2014 , Accepted in : 14/April/2014

Abstract

The species *Cyclops varicans* G.O.Sars (Which was recorded for the first time in Iraq) was chossen to study the effect of photoperiods on the species reproduction growth .

The chossen photoperiods were 0:24 , 12: 12 , and 24 : 0 L.D. The data showed obvious statistical effect of photoperiods specially 24 : 0 L.D. on the mean of clutch size , produced eggs , no. of nauplei , transformation time of nauplius I to copepodid I and transformation time of copepodid I to adult stage .

The data also showed uneven effects of photoperiods on the number and maturation period of both males and females .

Temperature , transparency , PH , and electrical conductivity also have been studied for the adoption as ideal condition in the laboratory for the growth and reproduce of this species .

Keywords : Photoperiod , Crustaceans , Copepoda , Zooplankton