مساهمة أولية في تصنيف وانتشار بعض أنواع رتبة غشائيات الفم Hymenostomatida من شعبة الهدبيات (Ciliophora) في حوض نهر عفرين – حلب

محمد أبيض*، يحيى عساني، زينب بادنجكي*****

قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة حلب

*أستاذ دكتور، **مدرس، ***طالبة دراسات عليا (ماجستير)

الملخص

تعد دراسة التنوع الحيوي المتعلقة بالأوليات حرة الحياة مهمة جداً، وبشكل خاص الهدبيات التي لها دوراً كبيراً في التوازن البيئي، فهي تشكل حلقة هامة في السلسلة الغذائية للكائنات الحية الأخرى، وتستخدم كمؤشرات حيوية للتلوث، ومن أبرز الهدبيات تلك التي تنتمي إلى رتبة غشائيات الفم Hymenostomatida. إلا أن الدراسات العلمية المتعلقة بها قليلة إلى حدٍ كبير على مستوى العالم وبشكل خاص في سورية.

ومن خلال هذه الدراسة الأولية للتنوع الحيوي لرتبة غشائيات الفم Hymenostomatida في مياه نهر عفرين الواقع شمال سورية والتابع لمحافظة حلب، تم اختيار خمسة مواقع هي (بحيرة 17 نيسان، والجمروك، والباسوطة (نبع النهر وضفته)، وجسر عبداللو)، جمعت عينات الماء من السطح ومن قرب القاع في كل اعتيان، وتم تحديد ثلاث فصائل (Cinetochilidae , Cyclidiidae, Pleuronematidae) وأربعة أجناس (*Cinetochilum , Cyclidium Sathrophilus* , *Pleuronema*) وسبعة أنواع (*Pleuronema crassum* ، *Pleuronema coronatum* ، *Cyclidium glaucoma* ، *Cyclidium versatile* ، *Sathrophilus chlorophagus* ، *Sathrophilus pyriformis* ، *Cinetochilum margaritaceum*) ودرس توزع هذه الأنواع في مواقع الدراسة.

كلمات مفتاحية: Hymenostomatida, Ciliophpra, Cinetochilidae، Cyclidiidae، Pleuronematidae ، غشائيات الفم ، حوض نهر عفرين)

أولاً: المقدمة وأهداف البحث:

1-1- المقدمة:

الهدبيات متعضيات وحيدة الخلية ومعقدة شكلياً، ومتغايرة النوى، تمتلك نوى كبيرة ونوى صغيرة بحجمين ووظيفتين مختلفتين، وتكون النواة الكبيرة(الإعاشية) عادة متعددة الصيغة polyploid، وتنشطر خلال التكاثر اللاجنسي وتتحكم بشكل رئيس بالوظائف الجسمية. أما النواة الصغيرة(التكاثرية) فتكون مضاعفة الصيغة Diploid وتنشط خلال التكاثر الجنسي (Lynn ,2008).

تعد الهدبيات من أكثر مجاميع الكائنات الحية وفرة في الغلاف الحيوي (Kahl 1943,)، وقد تستخدم كمؤشرات حيوية bioindicators للتغيرات في النظام البيئي كما يُستخدم بعضها كمؤشرات لتقييم جودة الماء water quality indicators . وتشكل الهدبيات حلقة هامة في السلسلة الغذائية في البيئات المختلفة وخاصةً المائية منها، فهي تقوم بالتغذي على الأحياء الأصغر منها (كالسوطيات Flagellata)، وتعد بدورها غذاءً مفضلاً للعديد من الأحياء الأكبر منها (كمجذافيات الأرجل Copepods ومتفرعات القرون Cladocerans ويرقات البعوض Culex والشمسيات Heliozoans). تقوم بتنقية الماء من المواد العضوية وبقايا الكائنات المتفسخة والجراثيم مانعةً بذلك تسمم المياه وتلوثها، وعليه تدعى بالمتغذيات المنقية للجداول(Lynn ,2008).

ونظراً لاهتمام الجمهورية العربية السورية بالتنوع الحيوي ودراساته وانضمامها لمجموعة من الاتفاقيات الدولية الداعية للمحافظة عليه، جاء هذا البحث مساهمة أولية في مجال التنوع الحيوي تعنى بتصنيف بعض هدبيات المياه العذبة من رتبة غشائيات الفم Hymenostomatida.

1-2- أهداف البحث:

نظراً للأهمية الكبيرة للحفاظ على التنوع الحيوي ورصده وتسجيله ومتابعته، اهتم هذا البحث بدراسة المحاور الآتية:

1- تصنيف بعض أنواع الهدبيات التابعة لرتبة Hymenostomatida في

حوض نهر عفرين.

2- دراسة انتشار وغزارة الأنواع المصنفة في مواقع الدراسة.

ثانياً: مواد وطرائق البحث:

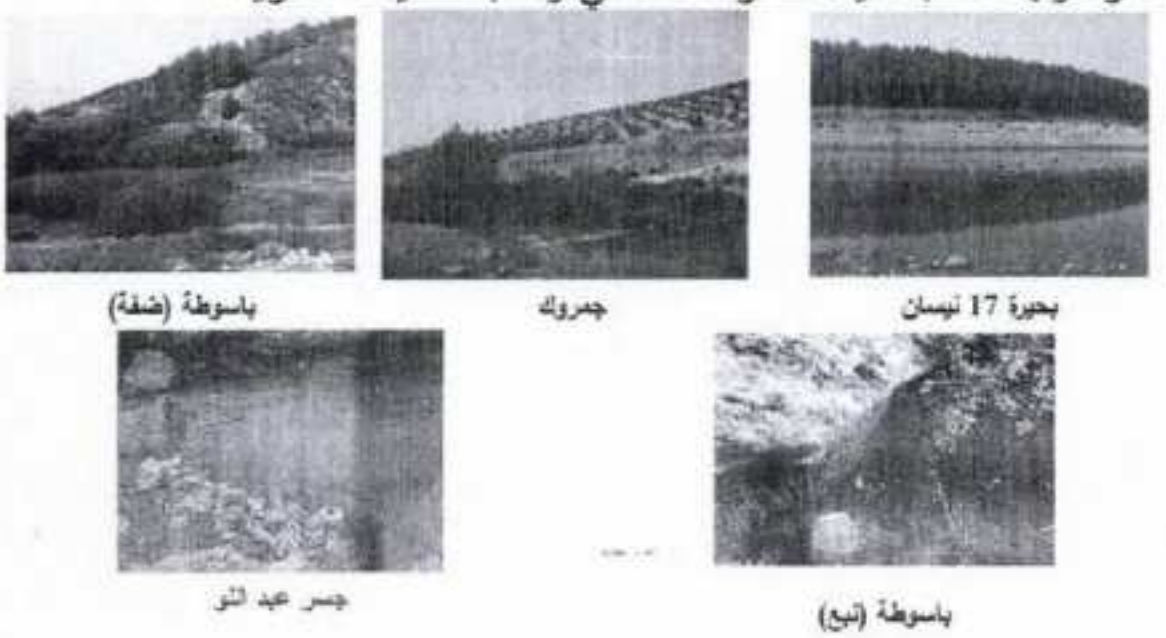
أ- مناطق الدراسة: نفذت الدراسة في المناطق التالية: (الشكل رقم1)

1- **بحيرة السابع عشر من نيسان:** بحيرة صغيرة تقع خلف سد على مجرى نهر عفرين تبعد عن حلب 60 كم أرضها طينية تحيط بها أشجار كثيفة (السرو والصنوبر والكينا).

2- **منطقة الجمروك:** مجرى نهري يقع تحت الجسر حيث تكون المياه سريعة الجريان، تبعد جمروك 4كم باتجاه جنوب غرب بحيرة السابع عشرمن نيسان.

3- **منطقة الباسوطة (النبع وضفة النهر):** نبع صغير مياهه عذبة وهو عبارة عن تجمع مائي صغير، أما الضفة فالمياه فيها قليلة العمق وبطينة الجريان تتميز بنمو الأعشاب في مجرى النهر، وتبعد منطقة الباسوطة حوالي 35 كم عن حلب. وقد تم الاعتيان من هاتين النقطتين.

4-**جسر عبداللو**: تبعد هذه المنطقة 3 كم عن المنطقة السابقة(الباسوطة)، مياهها عكرة كونها مصب لمياه الصرف الصحي ومكب للنفايات المنزلية.



الشكل رقم (1) مناطق الدراسة

ب – الخطة الزمنية للجولات:

– تم القيام بـ (22) جولة حقلية في الفترة الواقعة ما بين 2008/6/9 و2009/6/3 جُمع خلالها عينات مائية من خمس نقاط في أربع مناطق مختلفة واقعة على حوض نهر عفرين في محافظة حلب وهذه النقاط هي: بحيرة 17 نيسان والجمروك والباسوطة (نقطتان: ضفة النهر والنبع) وجسر عبد اللو.

ج. طريقة فحص عينات الماء:

1- تم فحص ثلاث شرائح مقعرة في كلٍّ منها ثلاث حفر، وملئت كل حفرة بقطرة ماء بمعدل 0.05 مل للحفرة الواحدة وبما يعادل مجموعه 0.05×9=0.45 مل من الماء من كل عينة ماء مفحوصة. ثم تم تعديل الغزارة لتعكس الغزارة في 1 مل من الماء بضربها بالمعامل 2.22 والناجم من قسمة 0.45/1، وقد تم تعداد الأفراد بالحالة الحية.

2- حددت الأنواع: ***Cinetochilum margaritaceum*** **Perty, 1852** **1-** النوع باستخدام عدسة مدرجة وتم مطابقتها مع المعايير التصنيفية العالمية للهدبيات وقد تم قياس أبعاد أكثر من(100) فرداً من كل نوع.

3- حددت الأنواع حسب المعايير التصنيفية العالمية (Kahl, 1943) و(Levine *et al.*, 1980) و (PIS,2009).

4- تم تصوير الأنواع باستخدام آلة تصوير رقمية Canon Powershotyh A620 وتم التقاط صور ثابتة ومقاطع حركية للأنواع المدروسة.

هـ- المعايير التصنيفية المستخدمة في تحديد الأنواع:

الشكل العام للجسم، والقد (الطول والعرض) وتهديب الجسم، وتهديب المنطقة الفموية ومكان توضعها، ووجود الأغشية Membranelles والأغشية المتموجة Undulating membranes، ووجود أو غياب الكيسات الشعرية Trichocysts ومكان توضع الفجوة النابضة من الجسم.

ثالثاً: النتائج والمناقشة:

تم ولأول مرة تسجيل سبعة أنواع من الهدبيات التابعة لرتبة غشائيات الفم في منطقة الدراسة والتي تتبع لـ (4) أجناس و(3) فصائل اعتماداً على اللوائح التصنيفية العالمية حسب(Kahl, 1943)، (Levine *et al*., 1980)، (PIS,2009)، (Catalogue of Life, 2009) وقد جاء (Catalogue of Life, 2009) بالتصنيف التالي لرتبة غشائيات الفم:

Kingdom	Protista
Subkingdom	Protozoa
phylum	Ciliata
class	Oligohymenophorea.
Order	**Hymenostomatida**
1- Family	**Cinetochilidae**
1- Genus	*Cinetochilum*
Sp.1:	*Cinetochilum margaritaceum*
2- Genus	*Sathrophilus*
Sp.1:	*Sathrophilus oviformis*
Sp.2:	*Sathrophilus chlorophagus*
2- Family	**Cyclidiidae**
1- Genus	*Cyclidium*
Sp.1:	*Cyclidium versatile*
Sp.2:	*Cyclidium glaucoma*
3- Family	**Pleuronematidae**
1- Genus	*Pleuronema*
Sp.1:	*Pleuronema coronatum*
Sp.2:	*Pleuronema crassum*

بيانات المؤشرات البيئية غير الحية لنقاط الدراسة:

تمت دراسة بعض العوامل غير الحية (درجة الحرارة ودرجة الحموضة pH وكمية الأوكسجين المنحل في الماء OD) في نقاط جمع العينات الدراسة لربط غزارة

الأنواع بتلك العوامل (جدول رقم 1)

الجدول رقم (1) يبين المؤشرات البيئية غير الحية في نقاط الدراسة

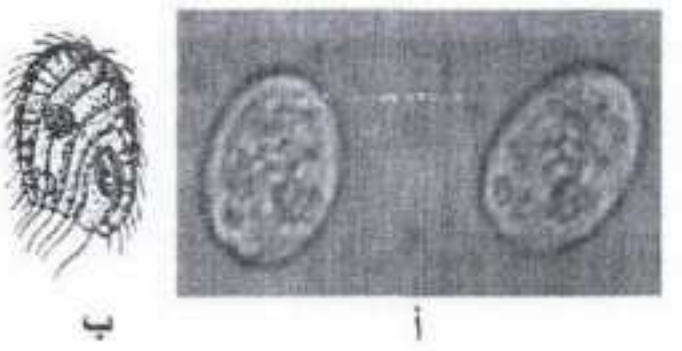
تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان			جمروك			باسوطة ضفة			باسوطة نبع			جسر عبد اللو		
	درجة الحرارة م	pH	OD ملغ/ل	درجة الحرارة م	pH	OD ملغ/ل	درجة الحرارة م	pH	OD ملغ/ل	درجة الحرارة م	pH	OD ملغ/ل	درجة الحرارة م	pH	OD ملغ/ل
2008/6/9	21	7	10.50	16	7	10.50	19	7	9.14	20	7	10.50	17	7.5	8.51
2008/6/24	22	7	10.61	15	7	10.92	17	7	9.03	18	7	10.61	18	7	8.61
2008/7/7	20	7	9.35	12	7	9.35	18	7	9.98	20	7	8.51	22	7	9.03
2008/7/21	26	8	9.35	17	8	9.98	20	7	8.72	20	7	7.46	23	7	8.51
2008/8/11	27	8	9.03	16	8	10.92	21	7	8.51	20	8	9.66	20	6.5	9.03
2008/8/25	26.5	8	8.40	15	7.5	9.87	21	8	8.61	22	7	9.66	20	7	8.51
2008/9/15	24	9	9.45	18	8	10.50	20	8	10.50	22	9	10.50	23	8	8.72
2008/10/13	21	8	10.19	19	8	10.92	20	8	11.34	19	8	13.86	20	8	14.39
2008/10/27	20	8.5	3.15	18	8	3.68	19	8	3.15	18	7	4.51	19	7	3.36
2008/11/10	19	7	2.52	17	7	3.54	19	7	2.84	18	7	2.84	18	6.5	2.27
2008/11/24	18	8	3.54	17	7.5	3.78	17	6	4.25	17	6.5	5.25	17	6	2.21
2008/12/15	10	8	2.27	10	8	3.32	17	7	1.55	18	8	3.45	10	7	1.84
2009/1/5	9	8	3.40	8	7	3.40	12	8	3.69	13	7	4.25	10	8	4.82
2009/1/26	14	7	4.83	14.5	7.5	4.10	18	7	1.27	19	7	4.20	16	8.5	2.84
2009/2/9	10	9	4.25	12	8	3.97	14	8	2.69	16	8	1.98	16	7	3.05
2009/2/23	14	9	5.95	15	8.5	6.93	17	7	10.50	19	7	7.25	16.5	8	4.25
2009/3/16	13	8	3.89	13	8	5.04	19	8	2.84	18	7	3.05	17	7.5	6.30
2009/3/30	11	8	4.73	12	7	5.04	19	7	3.78	19	7	2.84	18	7	10.61
2009/4/13	19	8	2.84	19	8	7.37	21	8.5	5.33	20	8.5	2.12	21	8.5	6.72
2009/4/27	16	8	4.62	18	7	8.40	18.5	8	6.09	18.5	8	6.20	20	8	6.20
2009/5/18	18	7	8.51	12	7	8.51	20	8-7	6.20	19	7	6.41	19	8	8.09
2009/6/3	21	8	3.78	13	7	3.89	20	7	3.26	20	7	3.05	19	7	2.63

توصيف الأنواع المدروسة:

1- النوع *Cinetochilum margaritaceum* Perty, 1852:

تميزت أفراد هذا النوع (الشكل رقم 2) بشكلها البيضاوي إلى الاهليلجي متبسط، وتراوحت أبعادها حسب قياسات الباحث ما بين (20-30) ميكرومتراً طولاً و(10-20) ميكرومتراً عرضاً، وقد وجد التهديب على السطح البطني، كما لوحظ وجود (3-4) أهداب انتهائية، وتوضع الجهاز الفموي في الجزء اليميني الخلفي من جسم الهدبي، وتوضع على حافتيه أغشية متموجة، توضعت النواة الإعاشية الوحيدة في الجزء المركزي من الجسم، وبقربها نواة تكاثرية واحدة، أما الفجوة النابضة فكانت وحيدة ومتوضعة في الجهة اليسرى من النهاية الخلفية للجسم، الكيسات الشعرية موجودة على جميع الجسم.

توافقت الصفات من حيث شكل الجسم الخلوي ونمط التهديب ووجود الأهداب الانتهائية وتوضع الجهاز الفموي والفجوة النابضة ومن حيث الحركة مع (PIS,2009) و(Kahl, 1943) و(Mabel,1920) واختلفت في الأبعاد حيث كانت (15-45) ميكرومتراً طولاً و(22-25) ميكرومتراً عرضاً عند(PIS,2009)، وكانت (15-45) ميكرومتراً طولاً عند (Kahl, 1943) وكانت (24) ميكرومتراً طولاً عند(Mabel,1920).



شكل رقم (2) يمثل النوع *Cinetochilum margaitaceum*

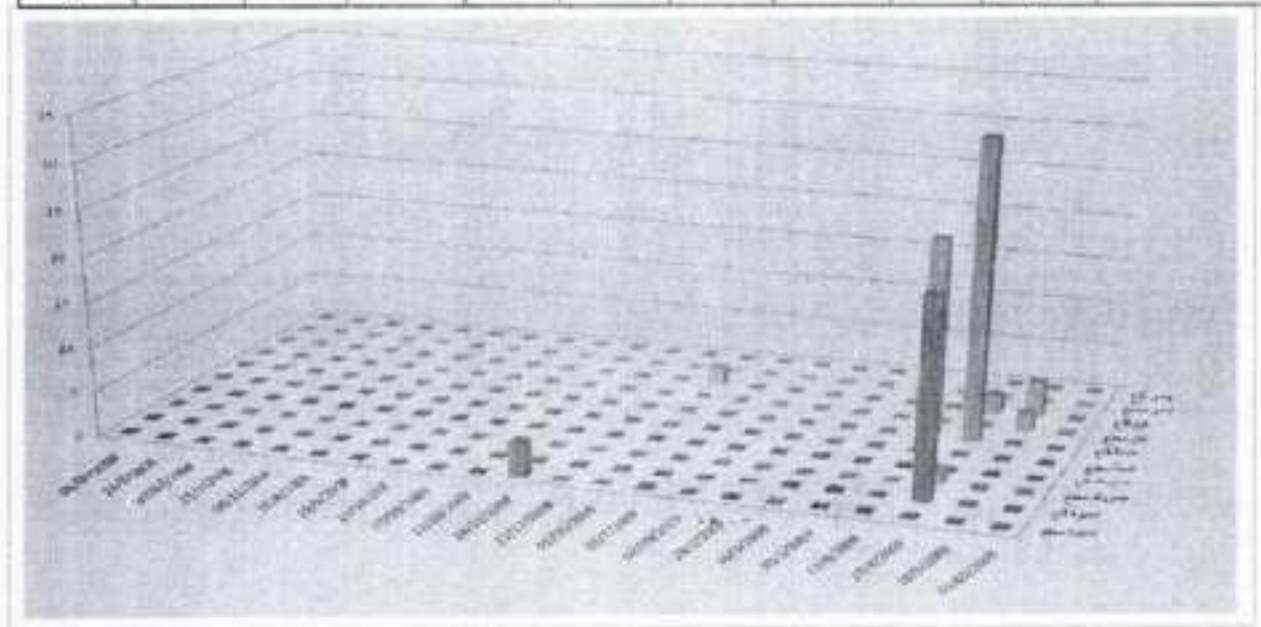
(أ- صورة مجهرية، ب- رسم تخطيطي عن (Kahl, 1943))

1- دراسة انتشار وغزارة أفراد النوع *Cinetochilum margaitaceum* :

وجدت أفراد هذا النوع في جميع نقاط الدراسة ما عدا موقع الجسر، واختلفت غزارتها تبعاً للجولات والنقاط التي وجدت فيها، إذ تراوحت بين (0-33) فرداً/مل في عينات نقطة القاع في موقع الباسوطة (ضفة النهر)، الجدول رقم (1) والمخطط البياني رقم (2) وكانت درجة الحرارة (18.5)°م ودرجة الـpH (8) وكمية الأوكسجين المنحل في الماء (6.09) ملغ/ليتر.

جدول رقم (2) يبين غزارة النوع *Cinetochilum margaitaceum*

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
24/11/2008	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/5/2009	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
13/4/2009	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0
27/4/2009	0	22	2	0	33	0	0	2	0	0
18/5/2009	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0



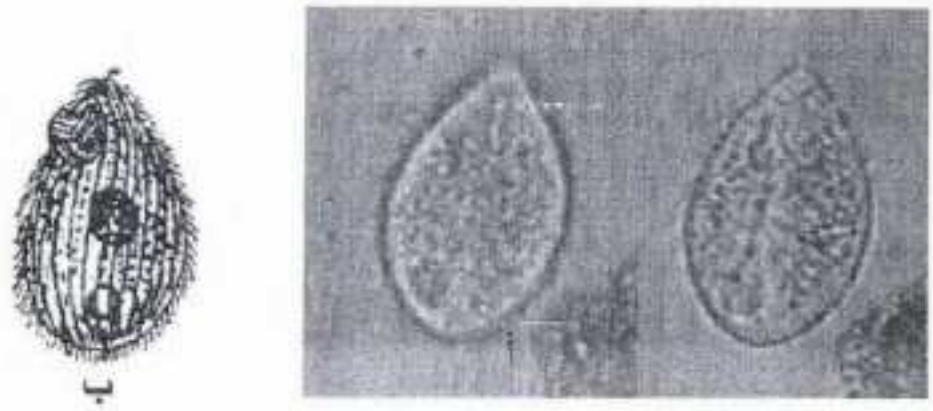
المخطط البياني رقم(1) يبين غزارة أفراد النوع *Cinetochilum margaitaceum*

وجدت أفراد هذا النوع في جميع مناطق الدراسة ما عدا منطقة جسر عبداللو، وبأعلى غزارة في فصل الربيع، وقد وجدت في فترات مختلفة من السنة وخاصةً الشهور (4-5-11-1) وهذا توافق مع(Stehle ,1920)، وظهر ذلك جلياً في منطقة الباسوطة (ضفة النهر) والبحيرة، بوجوده بغزارة عالية في فصل الربيع، وهذا قد يعود إلى أن أفراد هذا النوع يزدهر نموها في فترات توافر المغذيات كالمشطورات والسوطيات وبعض أنواع الطحالب وهذا ما توافق مع (Nakano *et* Al-Rasheid *et al.*,1995; *al.*, 2001; Kiss *et al.*, 2008;) واختلف معهم بعدم ظهوره في فصل الخريف واختلف مع (Krno *et al.*, 2006) بعدد الأفراد الذي كان أقل من 100 فرد/مل ، وبالمؤشرات غير الحية أثناء وجود أفراد هذا النوع خلال فترة الدراسة.

2- النوع ***Sathrophilus pyriformis*** **Kahl, 1926** :

أفراد هذا النوع هدبيات صغيرة إلى متوسطة القد(الشكل رقم 3)، تتراوح أبعادها حسب قياسات الباحث ما بين (30-50) ميكرومتراً طولاً و(10-20) ميكرومتراً عرضاً، وقد تميزت بشكلها البيضاوي المنبسط ظهرياً بطنياً. وتوضع الغشاء المتموج بشكل قوس يمين المنطقة المحيطة بالفم (Peristome)، وتوضعت الأهداب الجسمية بشكل خطوط طولية على سطح الجسم، ووجدت الفجوات النابضة في النصف الخلفي للجسم، والنواة الإعاشية مركزية التوضع وبقربها النواة التكاثرية.

توافقت في الصفات مع (Kahl,1943) و(Long *et al.*, 2007) واختلفت في الأبعاد حيث كانت (40-50) ميكرومتراً طولاً عند (Kahl,1943) فيما بلغ الطول(30) ميكرومتراً عند (Long *et al.*, 2007).



الشكل رقم (3) النوع *Sathrophilus pyriformis*

(أ- صورة مجهرية، ب- رسم تخطيطي عن (Kahl, 1943))

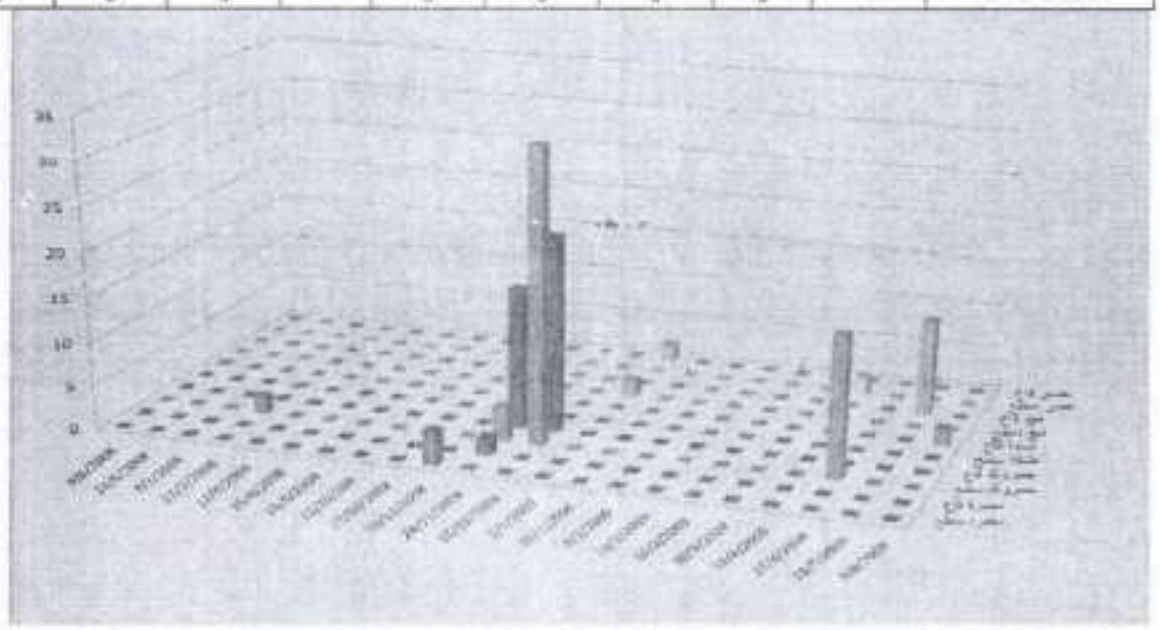
دراسة انتشار وغزارة أفراد النوع *Sathrophilus pyriformis* :

كانت أفراد هذا النوع كثيرة الانتشار والغزارة، فقد وجدت في جميع مواقع الدراسة. في موقع البحيرة وموقع الجمروك وموقع الجسر وموقع الباسوطة، واختلفت غزارتها تبعاً للجولات ونقاط الدراسة، وتراوحت (0-33) فرداً /مل في النقطة السطحية والقاعية للمياه الموجودة في موقع الجمروك، الجدول رقم (3) والمخطط البياني رقم (2)، وتراوحت درجة الحرارة (10-18)°م ودرجة الحموضة الـpH (7 -8) وكمية الأوكسجين المنحل في الماء (3.32 - 8.40) ملغ/ليتر.

الجدول رقم (3) يبين غزارة أفراد النوع *Sathrophilus pyriformis*

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
21/7/2008	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
10/11/2008	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/11/2008	0	2	4	16	0	0	0	0	0	0
15/12/2008	0	0	33	22	0	0	0	0	0	0
5/1/2009	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
13/4/2009	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
27/4/2009	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
18/5/2009	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
3/6/2009	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0



المخطط البياني رقم (2) يبين غزارة أفراد النوع *Sathrophilus pyriformis*

وجدت أفراد هذا النوع في جميع مواقع الدراسة وبغزارة عالية في آواخر فصل الخريف وفي فصل الشتاء وفي فصل الربيع، ووجدت في فترات مختلفة من السنة وخاصة في أشهر تشرين الثاني وكانون الأول ونيسان وأيار، وتوافق ذلك مع (Kahl, 1943) و(Šporka *et al.*,2006) وقد يعود ذلك إلى توافر المغذيات والمواد العضوية.

3- النوع *Sathrophilus chlorophagus*:

تميزت أفراد هذا النوع بشكلها الأجاصي(الشكل رقم 4)، وقد تراوحت أبعادها حسب قياسات الباحث ما بين(20-25) ميكرومتراً طولاً و(10-15) ميكرومتراً عرضاً، وكانت الأهداب الجسمية طويلة نسبياً ومتجهة نحو الخلف مع وجود هدب انتهائي واضح، وكان الجهاز الفموي كبير نسبياً وتوضع في الناحية الأمامية واليسرى من الجسم، وقد تكون الغشاء المتموج من ثلاثة أغشية قصيرة وأحاط بالقسم الأمامي من المنطقة المحيطة بالفم (Peristome)، وتوضعت الفجوة النابضة في الخمس الخلفي

للجسم، يتغذى هذا النوع بحبيبات اليخضور الموجودة في النباتات المتفسخة ومن هنا جاءت تسميته بهذا الاسم.

توافقت في الصفات مع (Kahl, 1943) و(Long *et al*., 2007) واختلفت في الأبعاد حيث كانت الأبعاد (45) ميكرومتراً طولاً عند (Kahl, 1943) وكانت (30) ميكرومتراً طولاً عند (Long *et al*., 2007).

ب

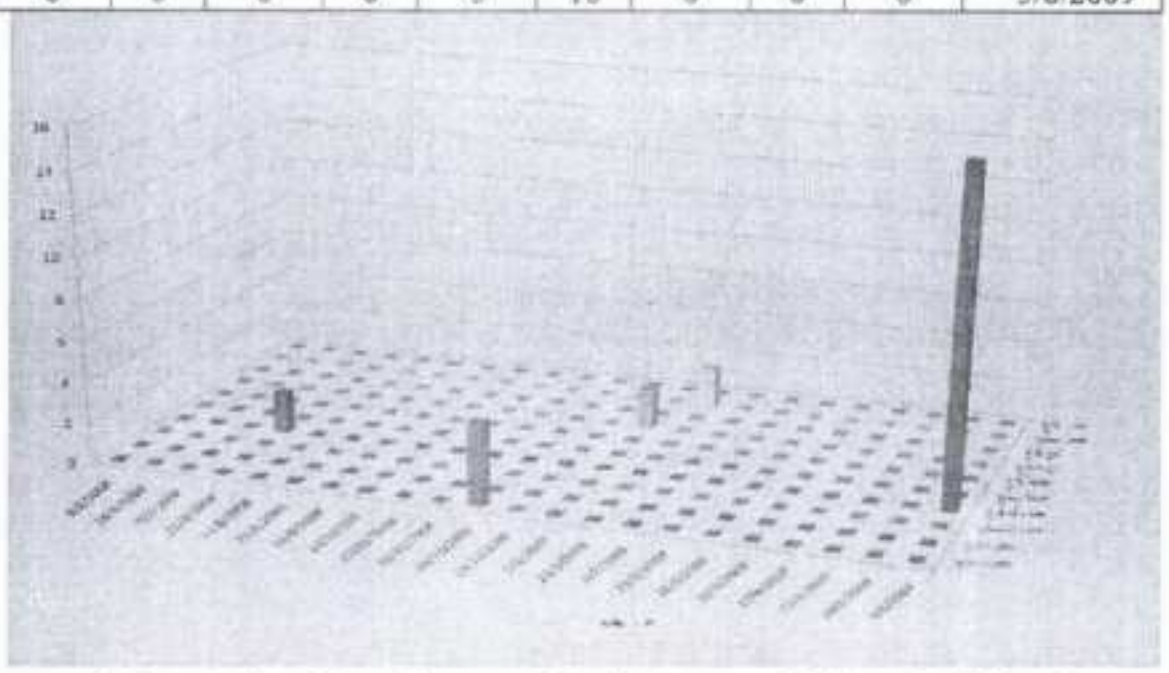
الشكل رقم (4) *Sathrophilus chlorophagus* (أ- صورة مجهرية، ب- رسم تخطيطي عن (Kahl, 1943))

دراسة انتشار وغزارة أفراد النوع *Sathrophilus chlorophagus* :

وجدت أفراد هذا النوع في جميع مواقع الدراسة تقريباً، في موقع البحيرة وموقع الجمروك وموقع الجسر وموقع الباسوطة (النبع)، واختلفت غزارتها تبعاً للجولات ونقاط الدراسة. وتراوحت (0-16) فرداً /مل في النقطة السطحية للمياه الموجودة في موقع الجمروك، الجدول رقم (4) والمخطط البياني رقم (3) وقد بلغت درجة الحرارة (13)م ودرجة الحموضة الـpH (7) وكمية الأوكسجين المنحل في الماء (3.89) ملغ/ليتر.

الجدول رقم (4) يبين غزارة أفراد النوع *Sathrophilus chlorophagus*

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
21/7/2008	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
24/11/2008	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/1/2009	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
26/1/2009	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
18/5/2009	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
3/6/2009	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0



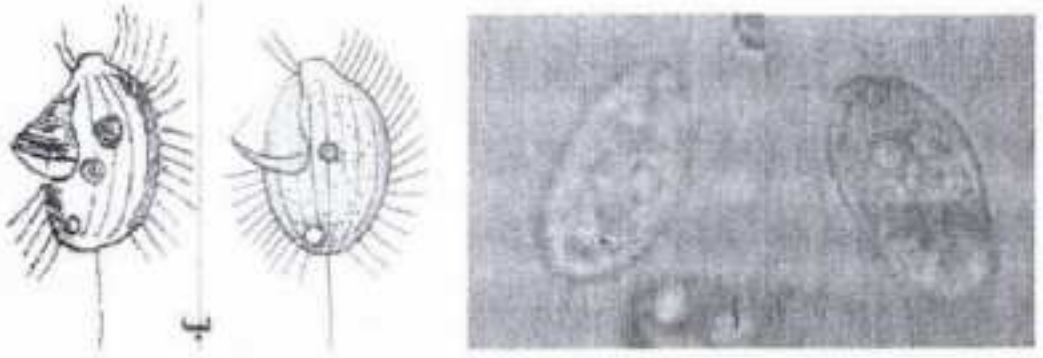
المخطط البياني رقم(3) يبين غزارة أفراد النوع *Sathrophilus chlorophagus*

وجدت أفراد هذا النوع في جميع مواقع الدراسة ماعدا منطقة الباسوطة (ضفة النهر)، وبغزارة عالية في أواخر الخريف والربيع وأوائل فصل الصيف، ووجدت في فترات مختلفة من السنة وخاصة في شهور تشرين الثاني وأيار وحزيران، وهذا توافق مع (Šporka *et al.*,2006) و (Kahl, 1943) وهي رمية تفضل العيش بين النباتات المتفسخة وهذه من ميزات البيئات التي تم فيها الاعتيان.

4- النوع *Cyclidium glaucoma Muller, 1773*:

تميزت أفراد هذا النوع (الشكل رقم5) بشكلها البيضاوي الإهليلجي والمنبسط جانبياً، وبالنهاية الأمامية العريضة على شكل صفيحة جبهية بارزة مجردة من الأهداب، مع وجود هدب انتهائي طويل، وتراوحت أبعادها حسب قياسات الباحث ما

بين(20–40) ميكرومتراً طولاً و (10–20) ميكرومتراً عرضاً ، مع وجودغشاء متموج خالٍ من التعرجات بلغ طوله بحدود نصف طول الجسم، وثلاثة أغشية إضافية حول التجويف الفموي كانت صعبة الرؤية، وتوضعت الفجوة النابضة في الجهة اليسرى من النهاية الخلفية للجسم، ونواة إعاشية كروية الشكل، وبقربها نواة تكاثرية توضعتا بقرب النهاية الأمامية للجسم كما تميزت أفراد هذا النوع بحركة قافزة. توافقت في الصفات مع (Kudo, 1966) و(Carey, 1992) و(PIS,2009) و(Penler& Yildiz,2004) واختلفت في الأبعاد حيث كانت (15–60) ميكرومتراً طولاً عند(Kudo, 1966) وكانت الأبعاد (17–22) ميكرومتراً طولاً و(8–11) ميكرومتراً عرضاً عند(PIS,2009)، وكانت الأبعاد(22.5–30) ميكرومتراً طولاً (10–15) ميكرومتراً عرضاً عند(Penler& Yildiz,2004) وأفراد هذا النوع تتشابه بالصفات مع أفراد أنواع الجنسين *Uronema*، *Pleuronema* وتختلف معها بقياسات الأبعاد ونمط الحركة فكانت الحركة عند *Uronema* مستمرة وبدون توقف، أما الحركة عند *Cyclidium* و*Pleuronema* فكانت سريعة مع توقف متكرر.



الشكل رقم (5) النوع *Cyclidium glaucoma*

(أ– صورة مجهرية، ب– رسم تخطيطي عن (Kahl, 1943))

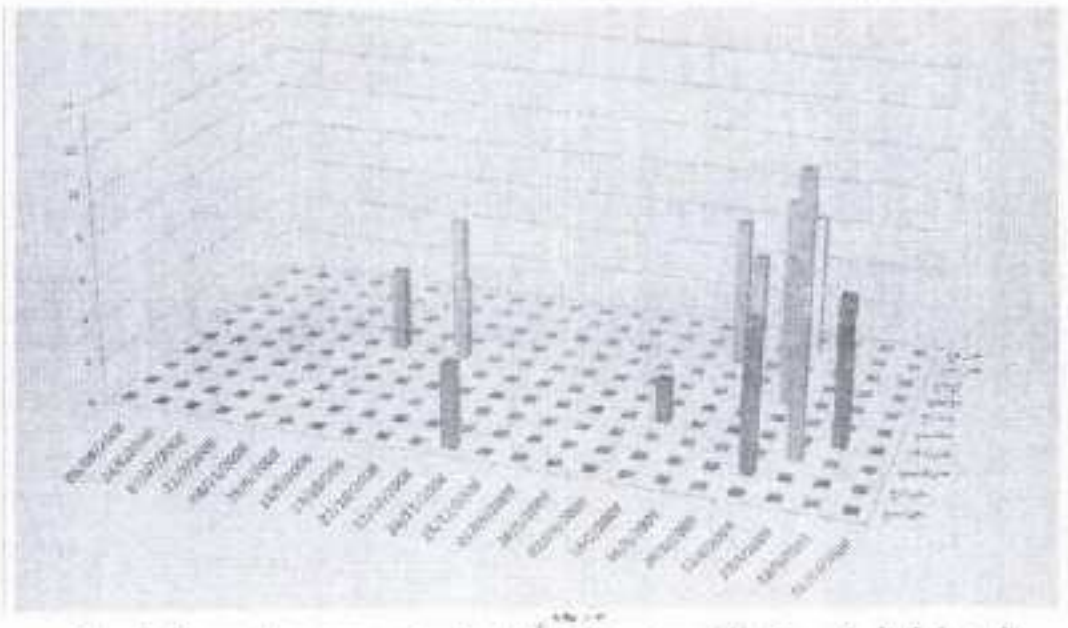
انتشار أفراد النوع *Cyclidium glaucoma* وغزارتها:

كانت أفراد هذا النوع أكثر الأنواع انتشاراً وغزارة، وقد وجدت في جميع نقاط

الدراسة، واختلفت غزارتها تبعاً للجولات ونقاط الدراسة. إذ تراوحت بين (0-13) فرداً /مل في النقطة السطحية الموجودة في موقعي الجمروك والجسر والمياه القاعية الموجودة في موقع البحيرة وموقع الباسوطة (ضفة، النبع) وموقع الجمروك، الجدول رقم (5) والمخطط البياني رقم (4)، وقد تراوحت درجة الحرارة (12-21) م ودرجة الحموضة الـ pH (7 - 8.5) وكمية الأوكسجين المنحل في الماء (2.84 -10.61) ملغ/ليتر.

الجدول رقم (5) يبين غزارة أفراد النوع *Cyclidium glaucoma* في نقاط الدراسة

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
15/9/2008	0	0	0	0	0	4	0	0	**0**	4
27/10/2008	0	0	0	0	0	4	0	0	**0**	**0**
24/11/2008	4	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**
23/2/2009	0	0	0	2	0	0	0	0	**0**	**0**
16/3/2009	0	0	0	0	0	0	0	7	**0**	4
30/3/2009	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	7
13/4/2009	0	7	0	0	0	7	0	0	**7**	**0**
27/4/2009	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**
18/52009	0	0	0	7	0	0	0	0	**0**	**0**



المخطط البياني رقم(4) يبين غزارة أفراد النوع *Cyclidium glaucoma*

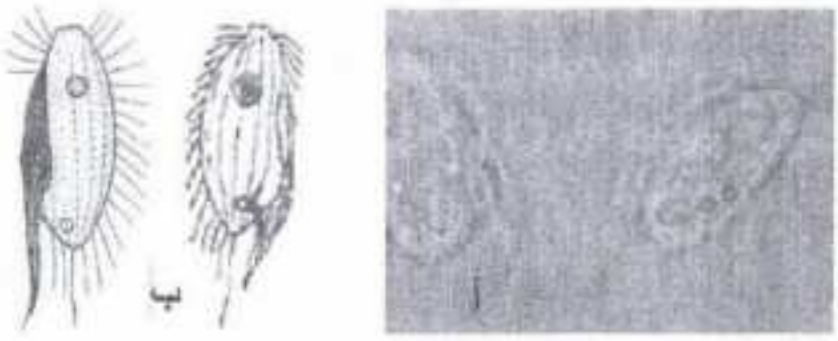
وجدت أفراد هذا النوع في جميع مناطق الدراسة وبأعلى غزارة في فصل

الربيع، وقد وجدت في فترات مختلفة من السنة وخاصةً في الشهور(شباط و آذار ونيسان وأيار و أيلول وتشرين الأول)، وهذا توافق مع (Nakano *et al.*,2001) و(Madoni & Sartore, 2003) و(Kiss *et al.*, 2008)، ومع (Mabel. & Stehle,1920) لظهوره في شهر شباط، وبوجوده في المياه التي تكثر فيها الطحالب وبشكل واضح في منطقة الجمروك، واختلف معه بعدم ظهوره في شهري تشرين الثاني وكانون الثاني، وقد يعود ذلك إلى الإختلاف في الظروف البيئية لكل موقع واختلف مع (Nakano *et al.*,2001) بعدم وجوده في شهركانون الأول، وبأعداد أقل من 31 فرد/مل.

5- النوع *Cyclidium versatile* Penard, 1922:

تميزت أفراد هذا النوع بشكلها البيضاوي المتطاول(الشكل رقم 6)، مع نهاية أمامية قليلة البروز للأمام مقارنة مع الأنواع السابقة، وهذه النهاية مجردة من الأهداب، وقد تراوحت أبعادها حسب قياسات الباحث ما بين(25-35) ميكرومتراً طولاً و(10-15) ميكرومتراً عرضاً، أما الأهداب على الجسم فكانت واضحة وطويلة نوعاً ما ولوحظ وجود هدب انتهائي وخصلة من الأهداب الواضحة والطويلة على الناحية الفموية من الجسم، وتوضعت الفجوة النابضة في الجهة اليسرى من النهاية الخلفية، أما النواة الإعاشية فكانت كروية الشكل وتوضعت بقربها النواة التكاثرية وكلتا النواتان توضعتا في المنطقة الأمامية من الجسم.

توافقت في الصفات مع (Kähl,1943) واختلفت في الأبعاد حيث كانت (53) ميكرومتراً طولاً.



الشكل رقم (6) النوع *Cyclidium versatile* (أ- صورة مجهرية، ب- رسم تخطيطي عن

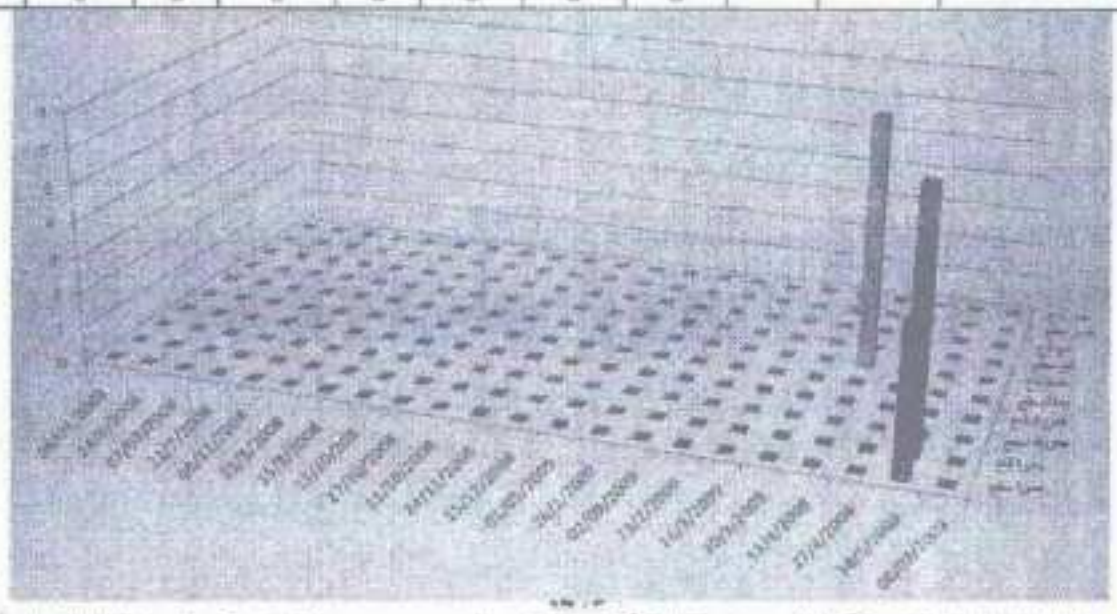
((Kahl, 1943)

انتشار أفراد النوع *Cyclidium versatile* وغزارتها:

وجدت أفراد هذا النوع في موقع الباسوطة (ضفة) وموقع البحيرة وموقع الجسر واختلفت غزارتها تبعاً للجولات ونقاط الدراسة، وتراوحت بين (0-7) فرداً /مل في النقطة القاعية للمياه الموجودة في موقع الباسوطة (ضفة) وموقع البحيرة وموقع الجسر، الجدول رقم (5) والمخطط البياني رقم (4)، وقد تراوحت درجة الحرارة (18-21)°م ودرجة الحموضة الـ pH (7-8.5) وكمية الأوكسجين المنحل في الماء (5.33 -8.51) ملغ/ليتر.

الجدول رقم (5) يبين غزارة أفراد النوع *Cyclidium versatile*

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
13/4/2009	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
18/5/2009	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0



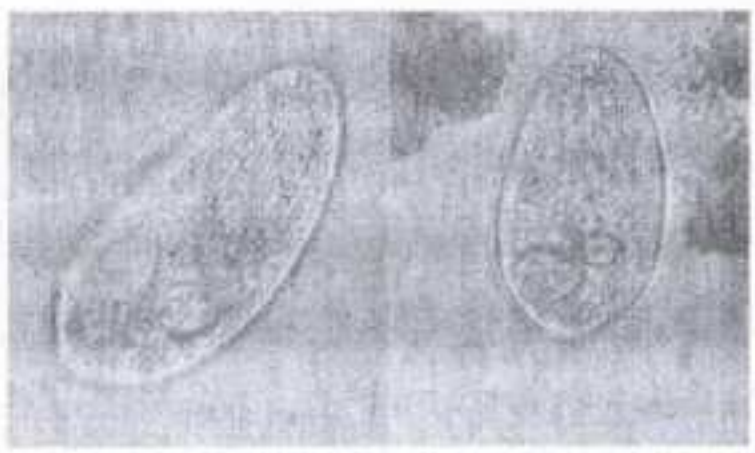
المخطط البياني رقم(4) يبين غزارة أفراد النوع *Cyclidium versatile* في نقاط الدراسة

وجدت أفراد هذا النوع في منطقة البحيرة والباسوطة (ضفة النهر) وبأعلى غزارة في فصل الربيع، ووجدت في فترات مختلفة من السنة وخاصة شهري نيسان وأيار وهذا

توافق مع (Kiss *et al*., 2008)، واختلفت معه بأعداد أقل من 61 فرد/مل، وقد يعزى ذلك لعدم ظهور هذا النوع في بقية شهور السنة، لتوافر المفترسات التي تتغذى عليها كمتفرعات القرون، ويرقات البعوض ومجذافيات الأرجل والشمسيات والدوارات.

6- النوع *Pleuronema coronatum* Kent, 1881:

أفراده متطاولة بيضاوية إلى اهليلجية الشكل(الشكل رقم 7)، ومتوسطة القد وتراوحت أبعادها حسب قياسات الباحث ما بين (60- 85) ميكرومتراً طولاً و(20-40) ميكرومتراً عرضاً، ووجد غشاء كبير واضح حدد الحافة اليمنى من محيط الفم(Peristome) الذي توضع على يمين الخلية، وابتدأ محيط الفم اعتباراً من النهاية الأمامية، وامتد حتى الثلث الثاني من الجسم، وكان التهديب الجسمي منتظماً ومتجانساً، وحوى حوالي 40 صفاً مهدباً، أما في النهاية الخلفية فقد وجد العديد من الأهداب الحسية القاسية الطويلة، وتوضعت الفجوات النابضة في النصف الخلفي للجسم، وكانت النواة الإعاشية كروية إلى بيضاوية الشكل ومركزية التوضع، تسبح أفراد هذا النوع على شكل حركة قافزة، وتوافقت في الصفات مع(Kahl,1943) و(PIS,2009) واختلفت في الأبعاد حيث كانت (70- 80) ميكرومتراً طولاً عند(Kahl,1943) ، وكانت الأبعاد(60-85) ميكرومتراً طولاً و(20-40) ميكرومتراً عرضاً عند(PIS,2009) وأفراد هذا النوع تتشابه مع أفراد النوع ***P. crassum***.



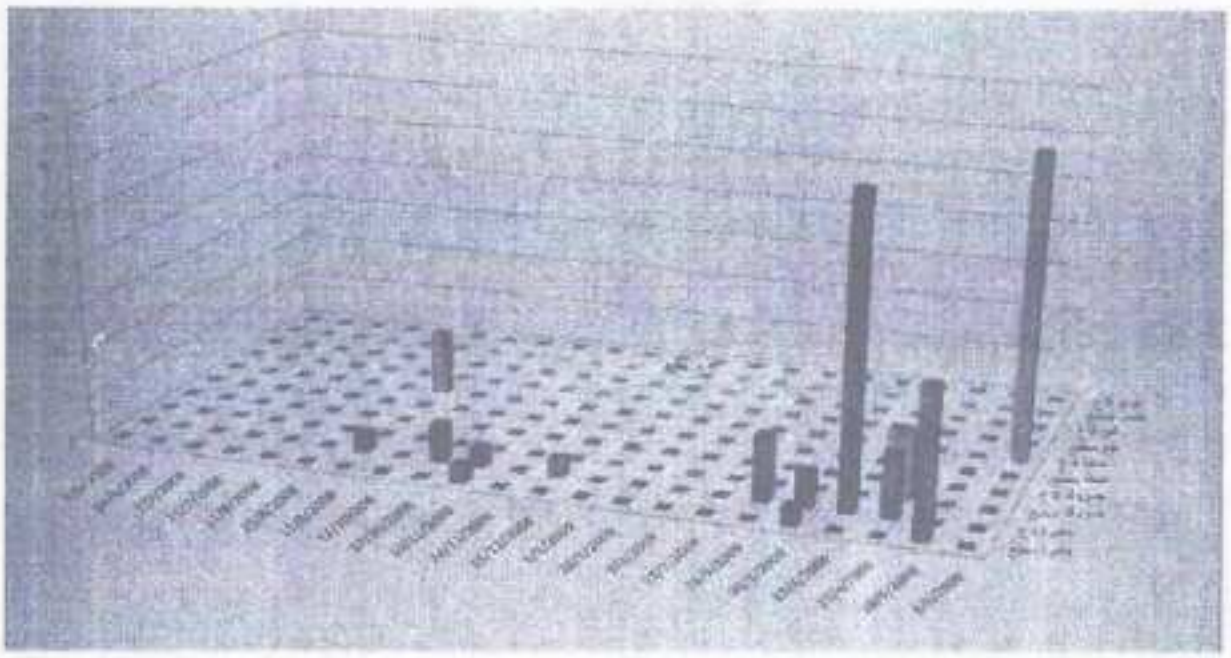
الشكل رقم (7) النوع *Pleuronema coronatum* (أ- صورة مجهرية، ب- رسم تخطيطي عن (Kahl, 1943))

دراسة انتشار وغزارة أفراد النوع *Pleuronema coronatum*:

وجدت أفراد هذا النوع في موقع الجمروك وموقع الباسوطة (ضفة النهر) وموقع البحيرة، واختلفت غزارتها تبعاً للجولات ونقاط الدراسة. إذ تراوحت بين (0-33) فرداً /مل في النقطة القاعية للمياه الموجودة في موقعي البحيرة والباسوطة (الضفة)، الجدول رقم (6) والمخطط البياني رقم (5)، وقد تراوحت درجة الحرارة (19-20)°م ودرجة الحموضة الـ pH (7-8) وكمية الأوكسجين المنحل في الماء (2.84-3.26) ملغ/ليتر.

الجدول رقم (6) يبين غزارة أفراد النوع *Pleuronema coronatum*

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
15/9/2008	0	2	0	0	0	7	0	0	0	0
27/10/2008	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10/11/2008	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
15/12/2008	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
16/3/2009	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
30/3/2009	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
13/4/2009	0	33	0	0	0	2	0	0	0	0
27/4/2009	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0
18/5/2009	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3/6/2009	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0



المخطط البياني رقم(5) يبين غزارة أفراد النوع *Pleuronema coronatum*

وجدت أفراد هذا النوع في جميع مواقع الدراسة ما عدا منطقة الباسوطة (النبع) والجسر وبغزارة عالية في فصلي الربيع والصيف، وقد يعود ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة شدة الإضاءة وتوفر المغذيات (الطحالب) والمواد العضوية، ووجدت في فترات مختلفة من السنة وخاصةً في شهور نيسان وأيار وحزيران، وهذا توافق مع (Santangelo & Lucchesi, 1995) و(Kiss *et al*., 2008) بظهورها في هذه الشهور، ومع (Kahl , 1943) بوجودها في الأوساط الرمية .

7- النوع ***Pleuronema crassum*** **Dujardin, 1841** :

أفراده هدبيات بيضاوية إهليلجية الشكل مضغوطة ومتوسطة القد(الشكل رقم 8)، وقد وتراوحت أبعادها حسب قياسات الباحث ما بين (50-80) ميكرومتراً طولاً و (20-50) ميكرومتراً عرضاً، وقد تطابقت صفاته مع النوع السابق إلا أنه كان متجانس التهديب في الخلف، ويسبح على شكل حركة قافزة. توافقت في الصفات مع (Kahl, 1943) و(PIS,2009) واختلفت في الأبعاد حيث كانت (70- 80) ميكرومتراً طولاً عند(Kahl, 1943) وكانت الأبعاد(70-120) ميكرومتراً طولاً عند (PIS,2009).

ب

الشكل رقم (8) النوع *Pleuronema crassum* (أ- صورة مجهرية، ب- رسم تخطيطي عن ((Kahl, 1943)

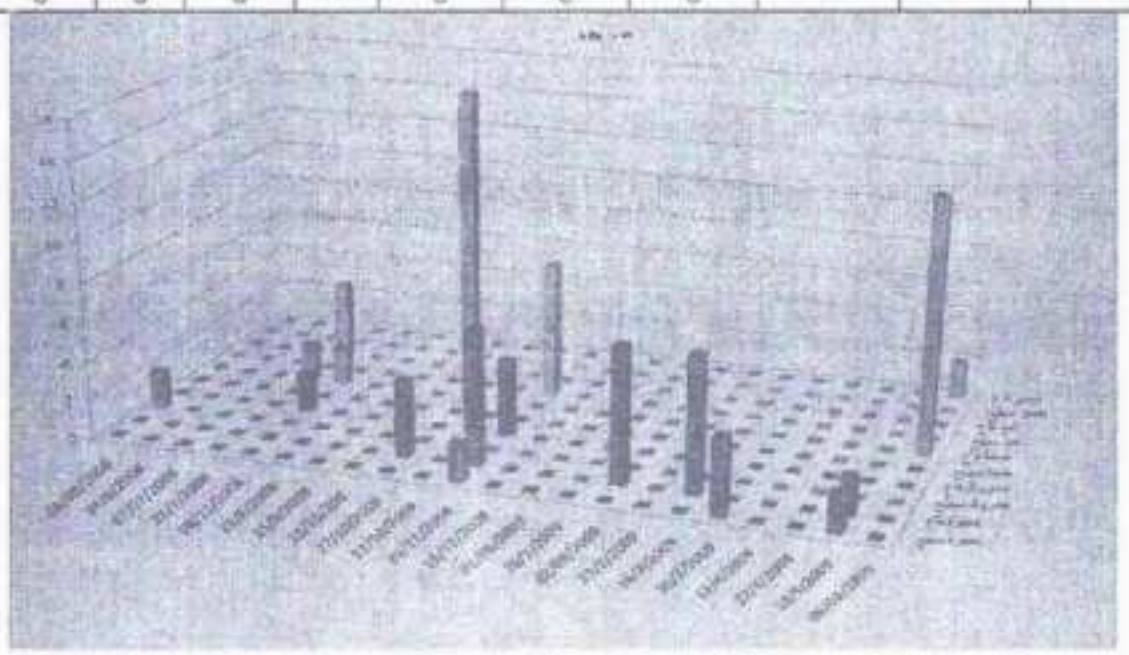
دراسة انتشار وغزارة أفراد النوع *Pleuronema crassum* :

كانت أفراد هذا النوع كثيرة الانتشار والغزارة في كل مواقع الدراسة، وقد اختلفت غزارتها تبعاً للجولات ونقاط الدراسة. وتراوحت بين (0-16) فرداً /مل في النقطة القاعية للمياه الموجودة في موقع الباسوطة (ضفة النهر) وموقع البحيرة والنقطة السطحية للمياه الموجودة في موقع الباسوطة (النبع)، الجدول رقم (7) والمخطط البياني رقم (6)، وقد بلغت درجة الحرارة (19)°م ودرجة الحموضة الـpH (8) وكمية الأوكسجين المنحل في الماء (3) ملغ/ليتر.

الجدول رقم (7) يبين غزارة أفراد النوع *Pleuronema crassum*

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
9/6/2008	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
21/7/2008	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0
11/8/2008	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0
27/10/2008	0	4	0	0	0	16	0	0	0	0
24/11/2008	2	7	0	4	0	0	7	0	0	0
9/2/2009	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
16/3/2009	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
30/3/2009	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

تاريخ الجولة	بحيرة 17 نيسان		جمروك		باسوطة ضفة		باسوطة النبع		جسر عبد اللو	
	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع	سطح	قاع
18/5/2009	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3/6/2009	0	0	0	0	0	13	0	0	0	2



المخطط البياني رقم (6) يبين غزارة أفراد النوع *Pleuronema crassum*

وجدت أفراد هذا النوع في جميع مناطق الدراسة وبغزارة عالية في فصلي الخريف والصيف، ووجدت في فترات مختلفة من السنة وخاصةً في شهور تشرين الأول و تشرين الثاني وشباط وآذار وأيار وحزيران وتموز وآب، وهذا توافق مع (Kiss *et al.*, 2008) و(Rasheid & Sleigh, 1995) فيما يخص المؤشرات غير الحية وتوافق مع (Kahl , 1943) بوجودها في الأوساط الغنية بالمواد العضوية.

رابعاً: المراجع

1- **Al-Rasheid K A S.,and Sleigh M A., 1995**- Distribution and Abundance of Interstitial Ciliates in Southampton Water in Relation to Physicochemical Conditions, Metal Pollution and the Availability of Food Organisms, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol . 41: 61–80.

2- **Carey P G. , 1992**- Marine interstitial ciliates. Chapman and Hall. Caron, D. A., and B. J. Finlay. 1994. Protozoan links in food webs, p. 125–130. In K. Hausmann and N. Hu¨lsmann [eds.], Progress in protozoology, Fischer.

3- **Catalogue of Life (ETI Bioinformatics), 2009;** This database is supported by Netherlands Organization for Scientific Research (NWO), University of Amsterdam and other Organizations. web site: http://www.catalogueoflife.org; taken at 10/5/2009.

4- **Honigberg B M., Balamuth W., Bovee E C., Corliss J O.,Gojdics M., Hall R P., Kudo R R., Levine N D., Loeblich A R., Weiser I., AND Wenrich D H., 1964-** A revised classification of the phylum Protozoa, J. Protozool, Vol- 11:7- 20.

5- **Kahl A., 1943** - Infusorien. In: FOISSNER, W.; WENZEL, F.: Life and Legacy of an Outstanding Ciliate Taxonomist, Alfred Kahl (1877-1946), Including a Facsimile of his Forgotten Monograph from 1943. Acta Protozool. 2004 (Suppl.) 43: 3 – 69.

6- **Kiss A K., A´cs E., Kiss K T.,and To¨ro¨k J K. 2008**-Structure and seasonal dynamics of the protozoan community (heterotrophic flagellates, ciliates, amoeboid protozoa) in the plankton of a large river (River Danube, Hungary) , European Journal of Protistology.

7- **Krno I., Šporka F., Elena Š., Eva T., Peter B., Eva B., Jozef L., Daniela I., Tomáš D., Jozef T., and Jaroslav È., 2006** -Ecological study of a high-mountain stream ecosystem (Hincov potok, High Tatra Mountains, Slovakia), Acta Soc. Zool. Bohem, Vol. 69: 299–316.

8- **Kudo R R., 1966**- Protozoology.5th ed. Charles C.Thomas, Illinois, 1174.

9- **Levine N G., Corliss J O., Coxf E., Deroux G., Grain J., Honigberg B M., Leedale G F., Loeblich A R., Lom J., Lynn D., Merinfeld E G ., Page F C., Poljansky G., Sprague V., Vavra J ., Wallace F G ., 1980** - A newly revised classification of the protozoa. -J Protozool, Vol- 27: 37-58

10- **Long H., Song W., Warren A., AL- Rasheid K., Gong J., and Chen X.**, 2007- Two New Ciliates from the North Chĩñă Seas, Schizocalyptra aeschtae nov. spec. and Sathrophilus holtae nov. spec., with New Definition of the Genus Sathrophilus (Ciliophora, Oligohymenophora), Acta Protozool, Vol- 46: 229–245.

11- **Lynn D.,2008-** The Ciliated Protozoa 628 p University of Guelph – Canada, Third Edition.

12- **Mabel E.,and Stehle.1920** - A preliminary survey of the protozoa of mirror lake on the ohio state university campus, The Ohio Journal of Science, Vol. XX: No. 4.

13- **Madoni P .,and Sartore F., 2003**- Long-term changes in the structure of ciliate communities in a small isolated pond, Italian Journal of Zoology, Vol-70: 313-320.
14- **Nakano Sh., Manage P., Nishibe Y.,and Kawabata Z., 2001**-Trophic linkage among heterotrophic nanoflagellates, ciliates and metazoan zooplankton in a hypereutrophic pond, Aquatic Microbial Ecology Aquat Microb Ecol, Vol. 25: 259–270.
15- **PIS (Protist Information Server).2009**; This database is supported by the "Soken-Taxa" project and by the "Bio-Resource" project; web site: http://protist.i.hosei.ac.jp; taken at 10/5/2009.
16- **Penler N. ,and Yildiz Ü 2004** -Faunistic and Morphological Studies on Ciliates (Protozoa, Ciliophora) from a Small Pond, with Responses of Ciliate Populations to Changing Environmental Conditions,Turk J Zool, Vol-28 : 245-265.
17- **Santangelo G., and Lucchesi P.,1995**- Spatial distribution pattern of ciliated protozoa in a Mediterranean interstitial environment, Aquatic Microbial Ecology, Vol- 9: 47-54.
18- **Simon E M., Nanney D L.,and Doerder F P., 2008**- The "Tetrahymena pyriformis" complex of cryptic species. (in: Foissner W. and Hawksworth D. L., Protist Diversity and Geographical Distribution), Springer, p: 131-146.