الجمهوريّة العربيّة السوريّة

وزارة التّعليم العالي

جامعة تشرين

المعهد العالي للبحوث البحريّة

مساهمة في دراسة الأوليات الحيوانيّة البحريّة في المياه الشاطئيّة لشمال مدينة اللاذقية

(دراسة أُعدّت لنيل درجة الماجستير في البيولوجيا البحريّة)

إعداد:

نزار عاطف ديب

بإشراف:

د. هاني ضرغام

أ. د. محمد بكر

2013

شهادة

نشهد بأن هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة بعنوان:

" مساهمة في دراسة الأوليات الحيوانية البحرية في المياه الشاطئية لشمال مدينة اللاذقية "

هو نتيجة بحث علمي قام به الطالب **نزار عاطف ديب** تحت إشراف **الدكتور هاني ضرغام** و**الأستاذ الدكتور محمد بكر**، لم يسبق أن قدم لأي شهادة، ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى، وأن أي رجوع إلى بحث آخر تم توثيقه في النص.

المشرفون

د. هاني ضرغام
مدرس في قسم البيولوجيا البحرية
المعهد العالي للبحوث البحرية

أ.د. محمد بكر
الأستاذ في قسم العلوم البيئية
كلية العلوم – جامعة دمشق

CERTIFICATION

It is hereby certified that the work described in this thesis entitled:

" A Contribution in Studying Marine Protozoa in the Northern Costal Water of Lattakia "

Is a result of the work done by the student **Nizar Atef Deeb** and carried out by supervision of **Dr. Hani Durgham** and **Prof. Dr. Mohamad Baker** Has not been accepted for any degree, and it is not being submitted concurrently for any other degree, any use of other research work has been acknowledged in the text.

Dr. Hani Durgham
High Institute of Marine Research

Prof.Dr. Mohamad Baker
Dept of Environmental Sciences
Faculty of Science - Damascus University

تصريح

أصرح بأن هذا البحث بين أيديكم بعنوان:

" **مساهمة في دراسة الأوليات الحيوانية البحرية في المياه الشاطئية لشمال مدينة اللاذقية** "

المسجل في قسم البيولوجيا البحرية – المعهد العالي للبحوث البحرية، لم يسبق أن قدم للحصول على أي شهادة أخرى، وهو نتيجة العمل المخبري والمرجعي منذ 2009/11/24 وأن أي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق ضمن نص الرسالة.

الطالب

نزار عاطف ديب

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2013/11/24 وأجيزت من قبل لجنة الحكم المؤلفة من السادة الدكاترة:

أ.د. حامد ميهوب

الأستاذ في قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين

د. ميشيل سابا

الأستاذ المساعد في قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة تشرين

د. هاني ضرغام

المدرس في قسم البيولوجيا البحرية – المعهد العالي للبحوث البحرية

إلى من يهمه الأمر

إن الطالب نزار عاطف ديب قد أنهى التعديلات على رسالة الماجستير المحكمة بتاريخ 2013/11/24 وتم اعتماد التعديل المطلوب.

عضو لجنة الحكم

أ.د. حامد ميهوب

الأستاذ في قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين

عضو لجنة الحكم

د. ميشيل سابا

الأستاذ المساعد في قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة تشرين

عضو لجنة الحكم (مشرفاً)

د. هاني ضرغام

المدرس في قسم البيولوجيا البحرية – المعهد العالي للبحوث البحرية

جامعة تشرين

كلية الآداب والعلوم الإنسانية

قسم اللغة العربية

٣٩/١٤٤٦

١٤/٥/٤ م

السيد الدكتور عميد كلية المعهد العالي للبحوث البحرية

بجامعة تشرين

عملا بقرار مجلس قسم اللغة العربية رقم /٥٤٨/ تاريخ ٢٧ / ٨ /٢٠١٣ المتضمن

مدققا لغويا لرسالة الماجستير لمؤلفها الطالب نزار ديب

وهي بعنوان (مساهمة في دراسة الأوليات الحيوانية البحرية في المياه الشاطئية لشمال مدينة اللاذقية)

وتم تصويب الرسالة وتدقيقها بعد المناقشة النهائية ، كما تم الالتزام بملاحظات المدقق اللغوي أصولا

وتفضلوا بقبول الاحترام

اسم المدقق وتوقيعه

عميد كلية الآداب والعلوم الإنسانية

الدكتور يوسف جابر

رئيس قسم اللغة العربية

الدكتور عدنان أحمد

كلمة شكر

أتوجّه بالشكر الجزيل إلى **جامعة تشرين** ممثّلة برئاستها

كما أتقدّم بخالص الشكر والامتنان إلى من أشرف على هذا العمل:

الدكتور **هاني ضرغام** و الأستاذ الدكتور **محمد بكر** اللذين أنارا لي درب العلم و المعرفة

كما أشكر **المعهد العالي للبحوث البحرية** و العاملين فيه من أساتذة و إداريين و عمّال

و زملائي و الأصدقاء الطيبين

وكل الشكر والمحبّة للجنة الحكم :

الأستاذ الدكتور **حامد ميهوب** و الدكتور **ميشيل سابا** لتفضّلهما بالقبول في الحكم على هذه الأطروحة

وفي الختام لا أنسى أهلي...**أبي و أمّي و أخوتي** اللذين كانوا سنداً لي في مراحل دراستي

جدول المحتويات

الموضوع	الصفحة
الفهرس	I
قائمة الأشكال	VI
قائمة الجداول	X
قائمة المختصرات	X
الملخّص العربي	XI
الملخّص الأجنبي	XIII
الفصل الأول	
1. مقدّمة	2
1-1 المنخربات	3
1-2 الشعاعيّات	5
1-2-1 (Polycystina)	6
1-2-2 الشائكات	9
1-3 الهدبيّات	11
1-3-1 الوصف المورفولوجي لمجموعة (Tintinnids)	11
1-3-2 تصنيف الهدبيات	15
1-3-3 أهميّة الهدبيّات	15
1- 4 أهميّة البحث و أهدافه	16

1- 5 الدراسة المرجعيّة	17
الفصل الثاني	
2. مواد و طرائق البحث	23
2-1 وصف موجز للبحر الأبيض المتوسط	23
2-2 وصف منطقة الدراسة	23
2-3 تاريخ الطّلعات البحريّة و طبيعتها	25
2-4 العمل الحقلي	25
2-4-1 جمع العيّنات المائية	25
2-4-2 جمع عيّنات الحيوانات الأوالي	25
2-5 تحديد التركيب النّوعي للحيوانات الأوالي	26
2-6 حساب غزارة الحيوانات الأوالي	30
2-7 طريقة تحديد الأصبغة اليخضورية والسمراوية	30
2-8 المعالجة الإحصائية للنتائج	31
2-8-1 معامل التشابه	31
2-8-2 معامل التنوع	31
2-8-3 درجة الوجود	31
2-8-4 الغزارة النسبيّة	32
الفصل الثالث	
3. النتائج	34

3-1 الخصائص الهيدرولوجيّة للمياه المدروسة	34
3-1-1 الحرارة	34
3-1-2 الملوحة	35
3-1-3 الحموضة	35
3-2 الكلوروفيل(a)	36
3-3 الفايوفيتين	37
3-4 التركيب النّوعي للحيوانات الأوالي	38
3-5 التغيّرات الزمانيّة	49
3-5-1 العدد الكُلّي للحيوانات الأوالي و تغيراتها الزمانيّة	49
3-5-2 التركيب النّوعي للهدبيّات و تغيّراتها الزمانيّة	49
3-5-3 التركيب النوعي للمنخربات و تغيراتها الزمانيّة	55
3-5-4 التركيب النّوعي للشعاعيّات و تغيّراتها الزمانيّة	58
3-6 التّغيرات المكانيّة	59
3-6-1 التغيّرات المكانيّة لإجمالي الحيوانات الأوالي	59
3-6-2 التغيّرات المكانيّة للهدبيّات	60
3-6-3 التغيّرات المكانيّة للمنخربات	62
3-6-4 التغيّرات المكانيّة للشعاعيّات	63
3-7 الدراسة التصنيفيّة لأنواع الهدبيات و تغيّراتها الزمانيّة و المكانيّة	65
3-8 الدراسة التصنيفيّة لأنواع المنخربات و تغيّراتها الزمانيّة و المكانيّة	97

9-3 الدراسة التصنيفيّة لأنواع الشعاعيات و تغيّراتها الزمانيّة و المكانيّة	104
10-3 غزارة الحيوانات الأوالي	110
1-10-3 التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة للغزارة الكُليّة	110
2-10-3 غزارة الهدبيات	111
3-10-3 غزارة المنخربات	112
4-10-3 غزارة الشعاعيات	113
الفصل الرابع	
4. المناقشة	115
1-4 خصائص المياه البحريّة المدروسة و الكلوروفيل(a) و الفايوفيتين	115
2-4 الهدبيات	116
1-2-4 التغيّرات الزمانيّة	116
2-2-4 التغيّرات المكانيّة	118
3-2-4 التركيب النّوعي	119
4-2-4 غزارة الهدبيات	122
3-4 المنخربات و الشعاعيات	126
1-3-4 التركيب النّوعي و التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة	126
2-3-4 غزارة المنخربات و الشعاعيات	131
5. الاستنتاجات	136
6. المقترحات و التوصيات	138

الفصل الخامس	
7. المراجع	140
7-1 المراجع العربيّة	140
7-2 المراجع الأجنبيّة	141
الفصل السادس	
8. الملحقات	159
8-1التصنيفي العلمي التسلسلي للأجناس المصنّفة في هذا البحث	159
8-2 صور الأنواع المصنّفة في المياه البحريّة المدروسة	166

قائمة الأشكال

الشكل	محتوى الشكل	الصفحة
الشكل1	أشكال بعض أنواع المنخربات	4
الشكل2	بعض أشكال قواقع المنخربات	5
الشكل3	هياكل بعض أنواع الشعاعيات	5
الشكل4	هيكل أحد أنواع (Spumellaria)	8
الشكل5	هيكل أحد أنواع (Nassellaria)	8
الشكل6	هيكل الجنس (*Actinomma*)	8
الشكل7	شكل تخطيطي لقطّاع في أحد أنواع الشائكات	10
الشكل8	هيكل نوعين من (Tintinnids)	12
الشكل9	أ- *Proplectellafastigata* ، ب- *Rabdonellaamor*	12
الشكل10	هيكل أحد أنواع Tintinnid (*Codonellopsis*)	13
الشكل11	أشكال النهاية الفموية عند (Tintinnids)	14
الشكل12	الشاطئ الشمالي للاذقية	24
الشكل13	مواقع المحطّات الست لمناطق الدراسة	24
الشكل14	شبكة العوالق الحيوانيّة الدقيقة و عملية الصيد الأفقي	26
الشكل15	بعض أدوات البحث	29
الشكل16	حجرة تعداد العوالق "بوغوروف" (Bogorov Counting Chamber)	30
الشكل17	التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لحرارة مياه المحطّات المدروسة	34

الشكل18	التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لملوحة مياه المحطّات المدروسة	35
الشكل19	التغيرّات الزمانيّة و المكانيّة لحموضة مياه المحطّات المدروسة	36
الشكل20	التغيّرات الزمانيّة والمكانيّة للكلوروفيل(a) في المحطّات المدروسة	37
الشكل21	التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة للفايوفيتين في المحطّات المدروسة	37
الشكل22	نسبة مساهمة المجموعات المدروسة في التركيب النّوعي للحيوانات الأوالي البحريّة	38
الشكل23	التغيّرات الزمانيّة لعدد أنواع الحيوانات الأوالي	49
الشكل24	تغيّرات عدد أنواع الهدبيات خلال أشهر السنة	50
الشكل25	معامل التنوّع للهدبيات في المحطّات المدروسة خلال فترة البحث	50
الشكل26	التغيّرات الزمانيّة لعدد أنواع المنخربات	55
الشكل27	معامل التنوّع للمنخربات في المحطّات المدروسة خلال فترة البحث	56
الشكل28	التغيّرات الزمانيّة لعدد أنواع الشعاعيات	58
الشكل29	معامل التنوّع للشعاعيات في المحطّات المدروسة خلال فترة البحث	59
الشكل30	التغيّرات المكانيّة لإجمالي عدد أنواع الحيوانات الأوالي	60
الشكل31	التغيّرات المكانيّة لعدد أنواع الهدبيات	61
الشكل32	معامل التشابه للهدبيات بين المحطّة القريبة من الشاطئ و نظيرتها البعيدة	61
الشكل33	التغيّرات المكانيّة لعدد أنواع المنخربات	62
الشكل34	معامل التشابه للمنخربات بين المحطّة القريبة من الشاطئ و نظيرتها البعيدة	63
الشكل35	التغيّرات المكانيّة لعدد أنواع الشعاعيات	64
الشكل36	معامل التشابه للشعاعيات بين المحطّة القريبة من الشاطئ و نظيرتها البعيدة	64

الشكل37	التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة للغزارة الكليّة للحيوانات الأوالي مقدرة بـ (فرد/م^3)	110
الشكل38	النسبة المئويّة لغزارة المجموعات المدروسة	111
الشكل39	التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لغزارة الهدبيات مقدرة بـ (فرد/م^3)	112
الشكل40	التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لغزارة المنخربات مقدرة بـ (فرد/م^3)	112
الشكل41	التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لغزارة الشعاعيات مقدرة بـ (فرد/م^3)	113
الشكل42	منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع الهدبيات و حرارة المياه المدروسة	116
الشكل43	منحني التراجع الخطّي بين عدد أنوع الهدبيات في مختلف فصول السنة و متوسطات حرارة المياه الفصلية المدروسة	118
الشكل44	منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع الهدبيات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ	119
الشكل45	منحني التراجع الخطّي بين غزارة الهدبيات و حرارة المياه المدروسة	123
الشكل46	منحني التراجع الخطّي بين غزارة الهدبيات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ	126
الشكل47	منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع المنخربات و حرارة المياه المدروسة	127
الشكل48	منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع المنخربات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ	128
الشكل49	منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع الشعاعيات و حرارة المياه المدروسة	130
الشكل50	منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع الشعاعيات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ	131
الشكل51	منحني التراجع الخطّي بين غزارة للمنخربات و حرارة المياه المدروسة	132

الشكل52	منحني التراجع الخطّي بين غزارة المنخربات في المحطات القريبة و المحطّات البعيدة عن الشاطئ	133
الشكل53	منحني التراجع الخطّي بين غزارة الشعاعيات و حرارة المياه المدروسة	134
الشكل54	منحني التراجع الخطّي بين غزارة الشعاعيات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ	134

قائمة الجداول

الجدول	محتوى الجدول	الصفحة
1	السمات الأساسيّة التصنيفيّة لهياكل المنخربات	27
2	التنوّع الحيوي للهدبيات البحريّة في المنطقة الشماليّة لمدينة اللاذقية خلال عامي (2009–2011)	39
3	التنوّع الحيوي للمنخربات البحريّة في المنطقة الشماليّة لمدينة اللاذقية خلال عامي (2009–2011)	45
4	التنوّع الحيوي للشعاعيات البحريّة في المنطقة الشماليّة لمدينة اللاذقية خلال عامي (2009–2011)	47
5	أنواع الهدبيات المميّزة لفصل الربيع	51
6	أنواع الهدبيات المميّزة لكل من فصول الشتاء و الخريف و الصيف و الأنواع التي ظهرت في الفصول جميعها	52
7	درجة الوجود لأنواع الهدبيات المسجّلة في هذا البحث	53
8	درجة الوجود لأنواع المنخربات و الشعاعيات المسجّلة في هذا البحث	57

قائمة الاختصارات

الاختصار	المعنى باللغة الإنكليزيّة	المعنى باللغة العربية
OD	Oral diameter	قطر الفم
TL	Total length	الطول الإجمالي
µm	Micron	ميكرون

الملخّص (Abstract) :

تمَّ في هذا البحث دراسة مجموعة مهمّة من العوالق الحيوانيّة البحريّة التي لم تُدرس من قبل في المياه البحريّة السوريّة، و هي مجموعة الحيوانات الأوالي البحريّة (Marine Protozoa). حيث أنّه و منذ انطلاقة الأبحاث المتعلّقة بالعوالق الحيوانيّة البحريّة في المياه البحريّة السوريّة في بداية التسعينات من القرن العشرين و حتّى الآن لم يُسلّط الضوء على مجموعة الحيوانات الأوالي البحريّة التي تُعدُّ من العوالق الحيوانيّة الدقيقة (Micro zooplankton) و غالباً ما تكون أحجامها أقل من (200 ميكرون)؛ و هي ذات أهمّية بالغة في النظام البيئي البحري البيلاجي. و من هنا رأينا ضرورة الاهتمام بها، و من أجل ذلك اختيرت ست محطات في المياه الشاطئيّة لشمالي مدينة اللاذقية ضمن ثلاث مناطق رئيسة (برج إسلام، وادي قنديل، أم الطيور) لدراسة هذه الكائنات متمثّلة بالهدبيات (Ciliata)، و المنخربات (Foraminifera)، و الشعاعيات (Radiolaria).

جُمِعت العيّنات البحريّة بوساطة شبكة بلانكتونيّة قطر ثقوبها (50 ميكرون) عن طريق الصيد الأفقي. في حين كان قطر ثقوب الشباك المستخدمة في أغلب الأبحاث السابقة من (100 – 350 ميكرون) المُختصّة بجمع فئات العوالق الحيوانيّة الأكبر حجماً من فئة هذه الكائنات.

نُفِّذت (12) طلعة بحريّة امتدت على عامي (2009-2011) جُمِعت من خلالها (72) عيّنة بحريّة لدراسة هذه الكائنات، و أيضا (72) عيّنة مائيّة لدراسة بعض الخصائص الفيزيائيّة و الكيميائيّة للمياه و الأصبغة اليخضوريّة.

صُنّفت الحيوانات الأوالي البحريّة وفق المراجع العالميّة التصنيفيّة، و تمَّ تصوير الأنواع المصنّفة من خلال كاميرا مُثبّتة على عدسة المجهر المستخدم لفحص هذه العيّنات، و قد تمَّ جمع مئات الصور لهذه الكائنات المدروسة و اختيرت أوضح الصور لترفق مع هذا البحث.

تمَّ تحديد (178) نوعاً من الحيوانات الأوالي البحريّة منها (173) نوعاً حُدّد للمرّة الأولى في سوريا. و كانت مجموعة الهدبيات هي المسيطرة من بين المجموعات الأخرى، حيث بلغ عدد أنواع الهدبيات المحدّدة (132) نوعاً. في حين بلغ عدد المنخربات المُحدّدة (26) نوعاً، أمّا الشعاعيات فقد حُدّد منها (20) نوعاً. كما كانت مجموعة الهدبيات هي الأكثر غزارة بين الحيوانات الأوالي، و بلغ حدّها الأعلى في شهر نيسان (125 فرد/م^3)، تلتها الشعاعيات التي ازدادت غزارتها في شهر كانون الثاني، لكن القيمة العظمى لها سُجّلت في شهر نيسان (33 فرد/م^3). أمّا المنخربات فقد سجّلت غزارتها حدّها الأعلى في شهر شباط (16 فرد/م^3)، بشكل عام لم تكن غزارة الحيوانات الأوالي مرتفعة مقارنة مع مناطق أخرى من البحر الأبيض المتوسط نتيجة لفقر المياه السوريّة بالمغذيات. أظهرت النتائج وجود تغيّرات زمانيّة مهمّة لتوزّع هذه الكائنات و غزارتها، و كان عامل الحرارة هو العامل الأساسي المحدّد لدرجة وجود هذه الكائنات و غزارتها، يُضاف إليه خصائص المياه المدروسة

و مدى غناها بالغذاء، فقد أظهرت النتائج أنَّ القرب و البعد عن الشاطئ لم يكن لهما الدور الكبير في توزّع هذه الكائنات بقدر ما تؤثّر عليها خصائص طبقة المياه.

امتاز كل فصل من فصول السنة بأنواع خاصّة فيه لم تظهر في بقيّة الفصول و خاصّة عند الهدبيات التي أظهرت تعاقباً في ظهور الأنواع خلال فترة البحث. و كانت مجموعة (Tintinnids) هي السائدة ضمن الهدبيات بشكل واضح على مدار فترة البحث في المحطّات جميعها؛ و شكّلت نسبة (95 ٪) من تنوّع الهدبيات. احتلَّ الجنس (*Tintinnopsis*) المرتبة الأولى في مجموعة (Tintinnids) من حيث التنوّع في المياه حيث حُدّد منه (26) نوعاً. امتازت أغلب أنواع الهدبيات المُحدّدة في المياه المدروسة بظهورها مرّة واحدة فقط، أي أنَّ وجودها كان نادراً جدّاً (فرد/مل).

إنَّ أبرز أنواع المنخربات التي ظهرت في المياه المدروسة هو النوع (*Globoquadrina hexagone*)، و من الشعاعيات كان النّوع (*Spongodiscus mediterrabeus*) هو الأكثر وجوداً.

خلصت النتائج إلى أنَّ المياه السورية المدروسة غنيّة بالحيوانات الأوالي (Protozoa) التي تلعب دوراً محوريّاً في النظام البحري و السلسة الغذائيّة البحريّة و خاصّة المجموعة المسيطرة منها، و هي الهدبيات، و من خلال هذه النتائج المهمّة يتوجّب علينا متابعة الأبحاث المتعلّقة بتلك الكائنات و تعميق الدراسات في مختلف جوانبها الخاصّة و الاستفادة منها في المجالات التطبيقيّة الأخرى.

Abstract:

An important group of marine zooplankton (marine protozoa) was studied in this research, which have not been focused on before in the Syrian waters. since the start of researchs on zooplankton in the Syrian waters in the early nineties of the last century, studies have not highlighted the Protozoan marine animals which are minute (Microzooplankton) and there sizes are often less than 200 microns and are extremely important in the pelagic marine ecosystem. Hence, great attention should be given to them. Six sites in the coastal waters of the northern side of Lattakia in the three major regions (Burj Islam, Wadi Kandil, and Om toyor) have been selected to study Ciliata, Foraminifera and Radiolaria.

Marine samples have been collected by plankton net with hole of 50 micron by surface horizontal haul, while the net holes diameter used in most previous research were 100 to 350 microns for the bigger sizes of studied zooplankton category.

Twelve marine campaigns were carried out between 2009-2011. 72 zooplankton samples and 72 water samples were collected to study marine protozoa as well as to study some of the physical and chemical properties of water.

Marine protozoan have been classified according to the international references. The classified species were filmed by a camera installed on the microscope lens to examine these samples. Hundreds of pictures were collected of those studied organisms, clearest representative images were included in the study .

178 species of marine protozoa have been identified including 173 species identified for the first time in Syria, Ciliata are dominant among other groups. The number of identified Ciliata reached 132 species, while the number of identified foraminifera were 26 species. Identified Foraminifera were 20 species. As Ciliata were the most abundant protozoan. There highest record in April reached (125 individual / m^3), followed by Radiolaria in January. Its maximum value recorded in April (33 individual / m^3). The Foraminifera recorded the highest abundance in February of (16 individual / m^3). In general, the abundance of protozoa were not high compared with other regions of the Mediterranean due to poverty of nutrients in the Syrian water. The results showed significant temporal changes of the distribution and abundance of protozoa. In facts were the key factor for the degree of the presence and abundance of them, along with properties and nutrients content of studied water. The results showed that closeness and distance from the beach did not have a big role in the distribution of protozoa as much as the properties of the water column.

Special kind of protozoa appeared in specific seasons, especially when Ciliata showed succession of species with appearance during the period of research. Tintinnids were clearly dominant within Ciliata throughout the time of research in all stations. Tintinnids also accounted for 95% of the diversity of Ciliata. The *Tintinnopsis* species also occupied the first place in the group of Tintinnids in terms of diversity of water. 26 species were defined. Most types of identified Ciliata in studied water were appeared only once, this means that their presence was very rare (individual / ml).

The main type of Foraminifera that appeared in the studied water was *Globoquadrina hexagone*. The radial type *Spongodiscus mediterrabeus* was the most existing.

The results concluded that the Syrian waters are rich in Protozoan, which play a central role in the maritime regime and the marine food chain, especially the dominant group of the Ciliata. Through these important results further studies must be carried out on marine protozoa. In addition to that, we should deepen studies in their various aspects. We should also benefit from them in other applied domains.

الفصل الأوّل

المقدّمة

1. المقدّمة (Introduction):

تُشكل الأوليّات الحيوانيّة التي تسمّى أيضاً بالحيوانات الأوالي (Protozoa) جزءاً أساسياً من مملكة الأوليّات (Protista) التي تجمع الكائنات وحيدة الخلية من حقيقيات النوى، والتي يقلّ حجمها غالباً عن (200 ميكرون). بالرغم من أنّها مكتشفة منذ زمن طويل في الأنظمة البيلاجية غير أنّ أهميّتها تكمن في ديناميكيّة البيئة البحريّة و في السلسلة الغذائيّة البحريّة لم تأخذ مكانتها إلاّ في الثمانينات من القرن الماضي (Baker, 1990; Mathes and Arndt, 1995).

يهتم هذا البحث بدراسة العوالق الحيوانيّة الدقيقة البحريّة (Marine microzooplankton)؛ التي تشكّل جزءاً مهمّاً من الحيوانات الأوالي، و هي تشمل الهدبيات (Ciliata)، و المنخربات (Foraminifera)، و الشعاعيّات (Radiolaria). و يركّز البحث على الهدبيات البحريّة كونها ذات أهميّة بيئيّة مهمّة، و يمكن اعتبارها المجموعة المسيطرة من بين العوالق الحيوانيّة الدقيقة في المياه المعتدلة الشاطئيّة (Pierce & Turner, 1992).

تُعدّ الحيوانات الأوالي المشار إليها من العوالق الحيوانيّة المستهلكة، و تمثّل جزءاً أساسيّاً من المستهلكات الأوالي للعوالق النباتيّة في المحيطات (Landry *et al*., 1993; 1997; 1998; Verity *et al*.,1993; Quevdo and Andón, 2001; Liu *et al*., 2002)، كما أنّها تعتبر من المستهلكين المسيطرين في النظام البيئي الشاطئي (Gallegos *et al*., 1996; Lehrter *et al*., 1999).

كما تعتبر الحيوانات الأوالي من المكونات الرئيسة لغذاء العوالق الحيوانيّة المتوسط (Mesozooplankton)؛ و هي تملأ النقص في متطلباتها الاستقلابيّة؛ التي لا تحققها من خلال تغذيّها على العوالق النباتيّة وحدها (Stoecker and Capuzzo, 1990; Gifford, 1993; Prestidge *et al* ., 1995; Van wambeke *et al*., 1996; Roman and Gauzens, 1997; Klien Breteler *et al*., 1999).

هناك عدّة تصانيف للحيوانات الأوالي فبعضهم يعتبرها تحت مملكة تتبع لمملكة الأوليات (Protista)، و بعضهم الآخر يعتبرها شعبة. و بحسب معظم التصانيف فإنّه يمكن تقسيم الحيوانات الأوالي إلى خمسة صفوف (Margulis *et al*., 1989)، يمكن أن تكون بالنسبة لبعض المدارس التصنيفيّة بمثابة تحت شعب هي:

- صف السوطيّات (Flagellata).
- صف جذريّات الأرجل (Rhizopoda) أو (Sarcodina).
- صف البذيريّات (Sporozoa).
- صف البذيريّات القراصيّة (Cnidosporidia).
- صف الهدبيات (Ciliophora).

سيتمُّ الاهتمام في هذا البحث بصف الهدبيات بشكل أساسي ثمّ بصف جذريّات الأرجل كونهما الأكثر تمثيلاً للحيوانات الأوالي في البحار.

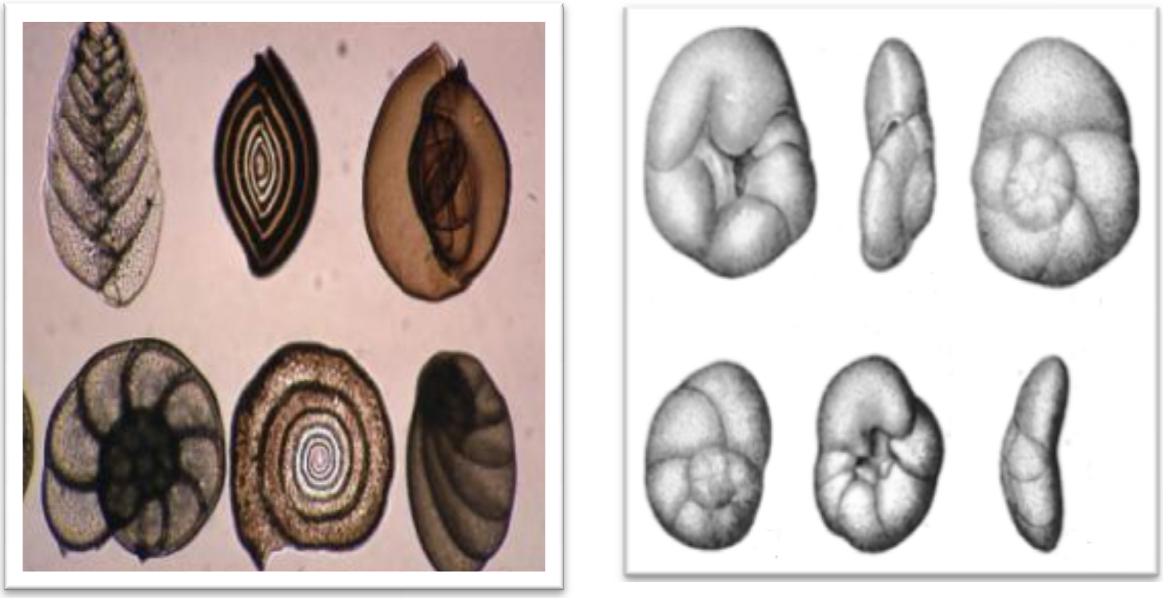
إنَّ صف جذريّات الأرجل (Rhizopoda) أو (Sarcodina) يمثّل الجزء الأكبر من شعبة الأوالي، و التي فيها تكون بروتوبلاسما خلاياها غير محددة ضمن جدار، و لها غشاء ذو قوام معين الذي يمكنه أن يتحوّل و يصدر إمتدادات متشعبة (أرجل كاذبة)؛ التي تقوم بالتقاط الفريسة و التحرك. إنَّ الأرجل الكاذبة عند جذريّات الأرجل تأخذ أنماط عدّة، فمنها أرجل كاذبة محورية (Axopodia) مدعَّمة بحزمة من الليفات و لها بنية السوط، و تدعى هذه الليفات بالخيط المحوري، أو هناك أرجل كاذبة عديمة المحور وهي إما فلقيّة (فصيّة) أو جذريّة خيطيّة (شعاعيّة) أو جذريّة متشابكة (شبكيّة)، (عياش و سابا، 2010).

تضمُّ العوالق الحيوانيّة الدقيقة ممثلين من صف جذريّات الأرجل تنتمي إلى ثلاث رتب؛ هي رتبة المنخربات (Foraminifera)، رتبة شعاعيّات الأرجل (Actinopoda)، رتبة الشعاعيات (Radiolaria)، (Lee *et al*., 1985). و قد نجد أنَّ تلك الرتب يمكن أن تُعدَّ كصفوف في بعض التصانيف العلميّة.

1-1 المنخربات (Foraminifera) :

هي عبارة عن كائنات بحريّة وحيدة الخلية، لخلاياها قواقع من مادة تشبه الكيتين؛ و هذه المادة تشكّل جزءاً مهمّاً من الرواسب البحريّة، الشكل (1). تتحرك هذه الكائنات مستخدمة زوائد سيتوبلاسميّة تنبثق من خلال ثقب في قوقعة الخلية على شكل ذراع، و تكثر أنواعها في قيعان المياه البحريّة الضحلة أو تسبح في المياه السطحية. و هي تسكن كل البيئات البحريّة تقريباً بدءاً من القطبين إلى خط الاستواء و مناطق المد و الجزر و تلعب دوراً مهمّاً في الاقتصاد و التوازن في المحيط الحيوي (Dieckman *et al*., 1991).

تنتشر المنخربات في الطبقة السطحية من مياه المحيطات مُشكّلةً جزءاً من العوالق الحيوانيّة البحريّة، و تترسب قواقعها على القاع بعد موتها مكونة طبقات رسوبيّة من رواسب كلسيّة أو سيليسيّة حسب طبيعة تركيب القوقعة. يوجد منها (4000) نوع يعيش اليوم منها (40) نوعاً من المنخربات ضمن المياه البحريّة مشكلة جزءاً من العوالق الحيوانيّة الدقيقة. أمّا الأنواع الباقية فهي تعتبر الآن مستحاثات حيث تجمع هياكلها من القاع. يتراوح حجم المنخربات من (0.055 – 0.5mm)، و البعض منها يكون كبير الحجم قد يصل إلى عدّة سنتيمترات (18cm) لكنّها تبقى وحيدة الخلية رغم كبر حجمها (Lipps and Langer, 1999).

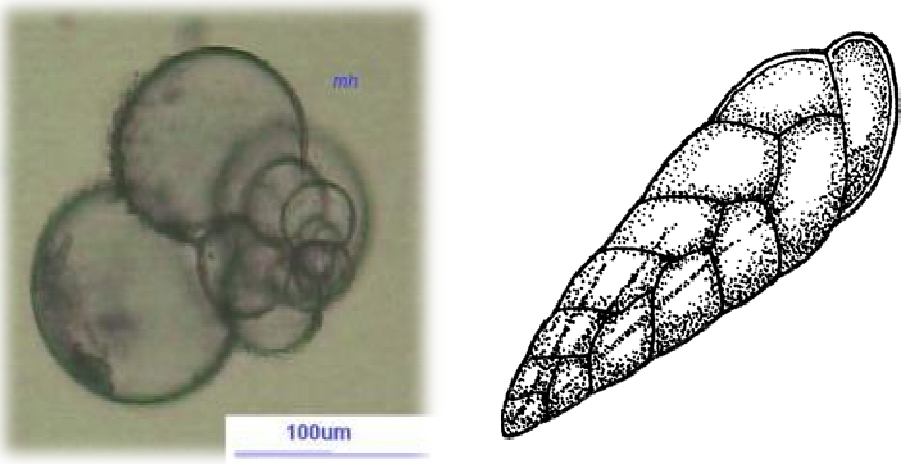


الشكل (1): أشكال بعض أنواع المنخربات

تكون قواقع المنخربات مثقوبة بثقب واحد أو ثقوب عدّة تخرج منها الأرجل الكاذبة الحبيبيّة و الشبكيّة الشكل، و القوقعة من طبيعة كيتينيّة غنيّة بالمواد المعدنيّة؛ و التي تفرز من قبل الحيوان بالذات أو تجمع من الوسط الخارجي. و قد تكون القوقعة وحيدة المسكن أو متعدّدة المساكن يسكن الحيوان غرف عدّة، منها: أبسط أنواع القواقع؛ و هي تلك القواقع الوحيدة الحجرة الكرويّة (Saccammina)، أو الملتفّة على شكل قرص (Cornuspira)، و أعقدها هي القواقع المتعدّدة الحجرات، حيت تتصل هذه الأخيرة ببعضها بفتحات خاصّة توجد في الحجب الفاصلة بين الحجرات، لهذه الأخيرة ترتيب معيّن فهي تتوضّع على شكل خط مستقيم أو على شكل خط حلزوني يعطيها مظهراً شبيهاً بقواقع الرخويات الحلزونية، الشكل (2). يمكن للطحالب وحيدة الخلية أن تعيش داخل قواقعها بشكل متعايش معها (Sen Gupta, 1999).

تظهر الأرجل الكاذبة المؤقتة في الأفراد الإعاشيّة، و تنسحب عند التكاثر أو عند وجود الحيوان في ظروف بيئية سيئة. و للأرجل الكاذبة نمط شبكي مغطاة بمادة لزجة مخاطية يُرى أثرها بعد سحب هذه الأرجل من قبل الحيوان، و لها وظائف عدّة، منها: اقتناص الطعام و حركة الحيوان و تثبيته في وسطه الطبيعي.

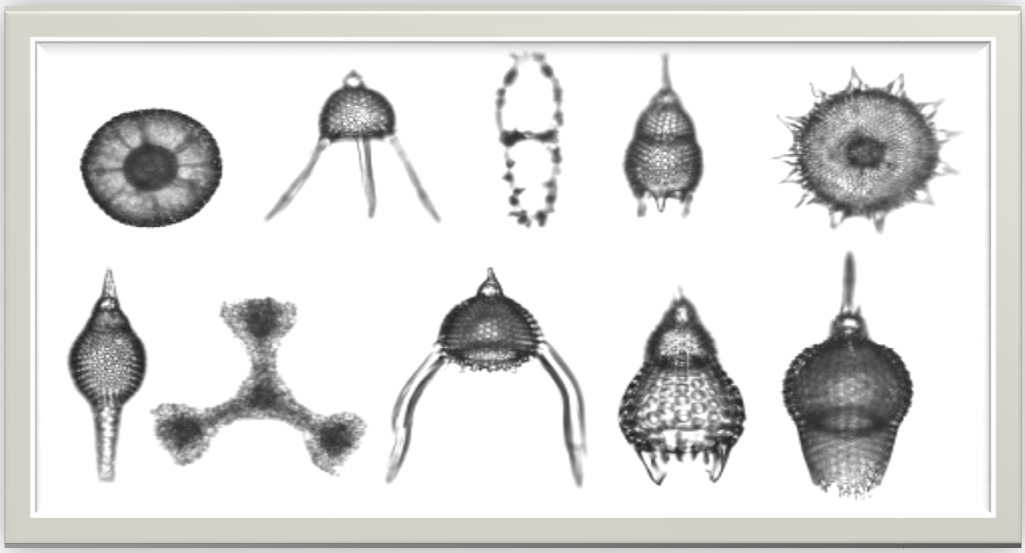
تتغذى المنخربات على بعض الحيوانات الأوالي الأخرى كالسوطيات الصغيرة و الهدبيات و المشطورات، كما يمكن أن تتغذى على مجموعة واسعة من الفرائس الصغيرة بدءاً من البكتريا و حتى مجدافيّات الأرجل (Jonasson *et al*., 1995). و من جهة أخرى فإنّها تعتبر غذاء للأسماك و الفقاريات البحريّة و تلعب دوراً مهمّاً في السلسلة الغذائية بتغذيّها على فرائس صغيرة يصعب الوصول إليها من قبل الكائنات الكبيرة، كما لها أهميّة بالغة في دوران المغذيات، و الطاقة في البحر (Murray, 2006).



الشكل (2): بعض أشكال قواقع المنخربات

تتكاثر المنخربات جنسيّاً و لاجنسيّاً عن طريق تعاقب الأجيال، و تبدأ بالتكاثر اللاجنسي من خلال الانشطار الثنائي للمنخربات وحيدة المسكن. و الانقسام اللاجنسي المتعدّد تقوم به المنخربات متعددة المساكن، ثُمَّ يعقب ذلك التكاثر الجنسي بتوليد الأعراس (Nuglisch, 1985).

2-1 الشعاعيّات (Radiolaria):



الشكل (3): هياكل بعض أنواع الشعاعيات

معظمها كروي الشكل، و ذات أرجل كاذبة من النمط الشعاعي. تتميز بهيكلها الهندسي الكيتيني أو السيليسي المتنوع، انظر الشكل (3). و هي تعيش حياة حرّة غير طفيليّة في المياه العذبة، أو في البحار، و تُشكّل جزءاً مهمّاً من العوالق الحيوانيّة، و التي تمثلت بمياهنا بالمجموعتين:

1-2-1 (Polycystina):

منذ أن اكتشفت هذه المجموعة من الشعاعيات للمرّة الأولى في القرن التاسع عشر، سحرت العلماء بجمالها المذهل و كانت مثيرة للاهتمام ليس فقط لعلماء الطبيعة و إنّما أيضاً للمهندسين المعماريين و الرسامين بسبب هياكلها الدقيقة و المُعقّدة ذات المظهر الهندسي الخلاق. كما أنَّ هياكلها التي تُجمع من العيّنات البحريّة تعتبر مؤشرات جيولوجيّة مهمّة للعصور الزمنيّة القديمة و لدرجات الحرارة في تلك الأزمنة و العصور (Pisias *et al*., 1997; Dolven *et al*., 2007).

توجد هذه الشعاعيات في جميع المحيطات و في جميع الأعماق، و معظم أنواعها تعيش بشكل منفرد، و لكن يعرف منها أنواع تعيش على شكل مستعمرات مؤلفة من العديد من الأنواع المتجمعة بشكل كتل هلاميّة؛ و التي يمكن أن يصل طول بعض هذه المستعمرات إلى بضعة أمتار (Anderson, 1983). تمتلك أفرادها محفظة (حويصلة) مركزية و هياكل سيليسيّة متعدّدة الأشكال مُجهّزة بشويكات بسيطة أو مُعقّدة التركيب تجعلها مميّزة عن باقي الأوليات الأخرى، انظر الشكلين (4) و (5). تقسم المحفظة المركزية البروتوبلاسما إلى بلاسما داخليّة و بلاسما خارجية، تتصلان عن طريق الثقوب الموجودة في غشاء المحفظة، تحتوي المحفظة المركزية على نواة واحدة أو أكثر إضافة إلى عضيّات الخلية المعروفة (جهاز غولجي، جسيمات كوندرية، جسيمات حالة، شبكة سيتوبلاسميّة داخلية، ريبوزوم، فجوات)، (Anderson, 1976;1983; Cachon *et al.*, 1990).

تحتوي السيتوبلاسما الخارجية على الفجوات الهاضمة و أحياناً على حويصلات هوائيّة، إضافة إلى الأرجل الكاذبة الشعاعية و الخيطيّة، كما أنّها تحتوي على وحيدات خلية نباتيّة متعايشة معها (Sugiyama *et al*., 2008). أمّا السيتوبلاسما الداخلية فهي حبيبيّة الشكل. تمَّ تحديد المئات من أنواع (Polycystina) التي امتازت بتنوّعها الشكلي الكبير الذي يحدّده شكل الهيكل و تركيباته المُعقّدة، كما أنّ دراسة الحمض النووي (DNA) لعيّناتها البحريّة أثبت التنوّع الكبير لهذه الشعاعيات (Note *et al*., 2007).

و تعتبر هذه الشعاعيات من المجموعات المهمّة في البيئة البحريّة، و يمتد انتشارها حتى عمق (5000 م) تقريباً، و قد تكيّفت مع الحياة العالقة بسبب التشكيلات الخارجيّة لهيكلها مما يزيد من مساحة سطحها، و تحوي أيضاً قطرات زيتيّة في السيتوبلاسما تسهم في تخفيض وزنها النوعي، و مساعدتها على العوم و الطفو، بينما تشكّل هياكل الشعاعيات الميّتة جزءاً من رسوبيّات القيعان البحرية العميقة. و يرتبط تنوّعها و غزارتها في البيئة البحريّة بالعوامل البيئيّة مثل الحرارة و الملوحة و بالإنتاجيّة الأوّلية و توفّر المواد المغذيّة أيضاً.

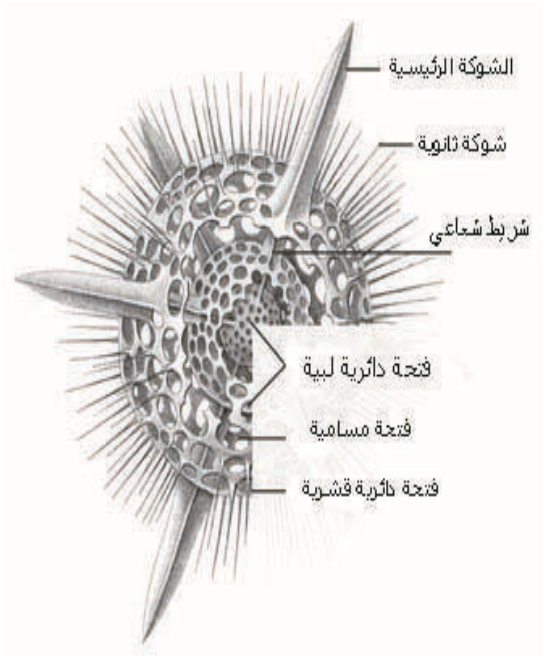
تمَّ العثور على أعلى قيم لها من الغزارة و التنوّع في المناطق الاستوائية و شبه الاستوائيّة و خاصّة في المناطق الغنية بالمغذيات (مناطق Upwelling)، و يكون وجودها بنسبة أكبر في المئة متر الأولى من طبقات المياه البحريّة و ذلك يعود لارتباطها بالعوالق النباتيّة المتعايشة معها. تتغذّى الشعاعيات على طيف واسع من

الفرائس الصغيرة، مثل (السوطيات، الهدبيات، Tintinnds، المشطورات، يرقات القشريات، مجدافيات الأرجل، البكتريا)، و تستخدم هذه الشعاعيات أقدامها الكاذبة اللزجة كمصيدة لهذه الكائنات (Anderson, 1983; Matsuoka, 2007). تعتبر الكثير من أنواع الشعاعيات من آكلات اللحوم مع وجود بعض التفضيلات الغذائيّة، فهناك أنواع منها تفضّل بعض الطحالب قبل الفريسة الحيوانية و هناك أنواع تتصرف بعكس ذلك (Anderson, 1983)، كما أنّ هناك شعاعيات غير نشطة باصطياد الفرائس، غير أنها تعتمد بشكل أساسي على الغذاء الذي تحصل عليه من الطحالب المتعايشة معها. تتكاثر الشعاعيات لاجنسيّاً بالانقسام الثنائي و جنسيّاً بالأبواغ السوطيّة.

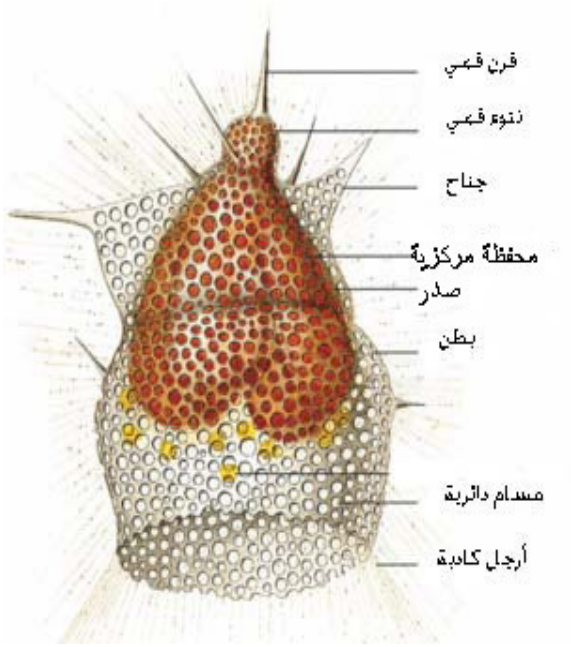
إنّ مجموعة (Polycystina) تُصنَّف في العديد من المراجع التصنيفيّة بدرجة صف و تندرج ضمنها رتبتين مهمّتين، هما:

1- (Spumellaria) : لها أشكال مختلفة، تحوي هيكلاً (قد يغيب أحياناً) مثقّب بمسامات دائرية موزّعة بشكل متساو على كامل السيتوبلاسما الداخلية و الخارجية، منها الجنس (*Actinomma*)، انظر الشكل (6).

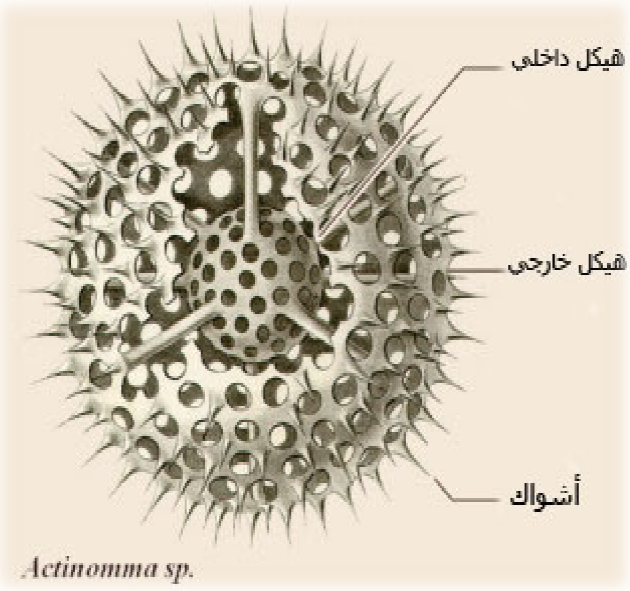
2- (Nassellaria) : و يكون للمحفظة المركزيّة في هذا النوع من الشعاعيات فتحة واحدة يصدر عنها عدداً من الأنابيب الدقيقة بشكل مخروط يتطاول حتى وسط المحفظة المركزية، و يكون الهيكل عادة مقسّماً إلى قطاعات، فالقطاع الأول يكون متعدّد الأشكال (كرويّاً، متطاولاً...) و مثقباً بمسامات دائريّة و عادة مجهزاً بشوكة تدعى الشوكة القمّية، أما القطاع الثاني فإنه يدعى بالصدر ويمتد منه أجزاء صغيرة مشكلة ما يسمى أجنحة، و القطاع الثالث يدعى البطن، إن هذه القطاعات الثلاث (الرأس، الصدر، البطن) مثقبة بثقوب مساميّة ذات أشكال متعدّدة و الجزء النهائي يكون مفتوحاً أو مغلقاً، منها الجنس (*Sethocyrtis*)، انظر الشكل (5).



الشكل (4): هيكل أحد أنواع (Spumellaria)



الشكل (5): هيكل أحد أنواع (Nassellaria)



الشكل (6): هيكل الجنس (*Actinomma*)

2-2-1 الشائكات (Acantharia):

جسمها كروي يتألف من سيتوبلاسما داخليّة و سيتوبلاسما خارجيّة مفصولتان عن بعضهما بمحفظة مركزيّة، بحيث تحتوي السيتوبلاسما الداخلية على نواة و عضيّات خلوية، مثل : الميتاكوندري و الريبوزوم و جهاز غولجي و شبكة اندوبلازميّة، أمّا السيتوبلاسما الخارجية فتحتوي على الفجوات الهاضمة، و تكون محاطة بطبقة هلاميّة مدعمّة بأشواك مرتبطة بها بألياف عضلية مرنة. تحتوي الشائكات على أرجل محورية (Axopodes)؛ و هي عبارة عن أرجل كاذبة يحتوي محورها على قضيب داعم، كما أنّها تحتوي على الأرجل الكاذبة الشعاعيّة التي تساهم في اقتناص الفرائس.

يتألف هيكل الشائكات من (10–20) شوكة سيليسيّة متوضّعة وفق نماذج متنوّعة، و يمكن أن تعطي للجسم بتوضّعها الهندسي عند بعض الأنواع لوحة خماسيّة أو سداسيّة أو قد تمتد منها تشكلات جانبية تعطي لها مظهراً شبكيّاً (Caron and Swanberg, 1990). الأرجل الكاذبة عند الشائكات متنوّعة، تحوي على أرجل كاذبة شبكيّة تتشكل من السيتوبلاسما الخارجية؛ و التي تستخدم لاقتناص الطعام و طرح الفضلات، و أرجل محورية بسيطة قد يكون لها دوراً في عوم الحيوان و دوراً حسيّاً، و أخيراً أرجل كاذبة سوطيّة الشكل تساهم في الحركة و توجد عند الشائكات عديمة الليفات العضلية، كما في الشكل (7). إنَّ العديد من أنواع الشائكات يحتوي على وحيدات خلية نباتيّة متعايشة (Zooxanthelles)، تكون موجودة في السيتوبلاسما الداخليّة أو في الكتلة الهلاميّة الخارجيّة للخلية (Michaels, 1988a; 1988b; 1991).

تعيش الشائكات في المياه السطحيّة للمحيطات الاستوائيّة و شبه الاستوائيّة في جميع أنحاء العالم و في البحار المعتدلة و القطبية، و هي عادةً تفضّل الطبقة العليا المضيئة من المحيط و خاصة في الظروف الهادئة، و عند سقوط المطر و حدوث الرياح و اضطراب البحر تنحدر بسرعة إلى الطبقات الدنيا ثمّ تعود إلى السطح عند عودة الظروف الملائمة (Schewiakoff, 1926). تعتمد الشائكات نمط التكاثر الجنسي بتشكل أعراس متماثلة كرويّة الشكل ثنائيّة السياط، تعطي البيوض الملقّحة، أمّا التكاثر اللاجنسي فهو محدود و يتمُّ بالانشطار الثنائي.

إنَّ وجود المحفظة المركزية يعتبر أحد المعايير الأساسية التي جعلت المجموعات الثلاث (Polycystines, Acantharians, Pheodarians) توضع في مجموعة واحدة (Radiolaria) (Haeckel, 1887)، و لكن في وقت لاحق أُزيلت مجموعة الشائكات (Acantharians) من هذه المجموعة بسبب الاختلافات في التركيب الكيميائي و شكل الهيكل لأفرادها (Deflandre, 1952)، و مع ذلك فإن تحليل الحمض النووي (DNA) لدى الدراسات الحديثة أظهر وجود علاقة وثيقة بين المجموعتين (Acantharians) و (Spumellarins) من الشعاعيات (Polet *et al*., 2004; Yuasa *et al*., 2006)، و ربّما توضع مرّة أخرى ضمن

مجموعة (Radiolaria)، من جهة أخرى فإنَّ التحاليل الجزيئية لمجموعة (Phaeodarians) أظهرت عدم انتمائها إلى (Radiolaria).

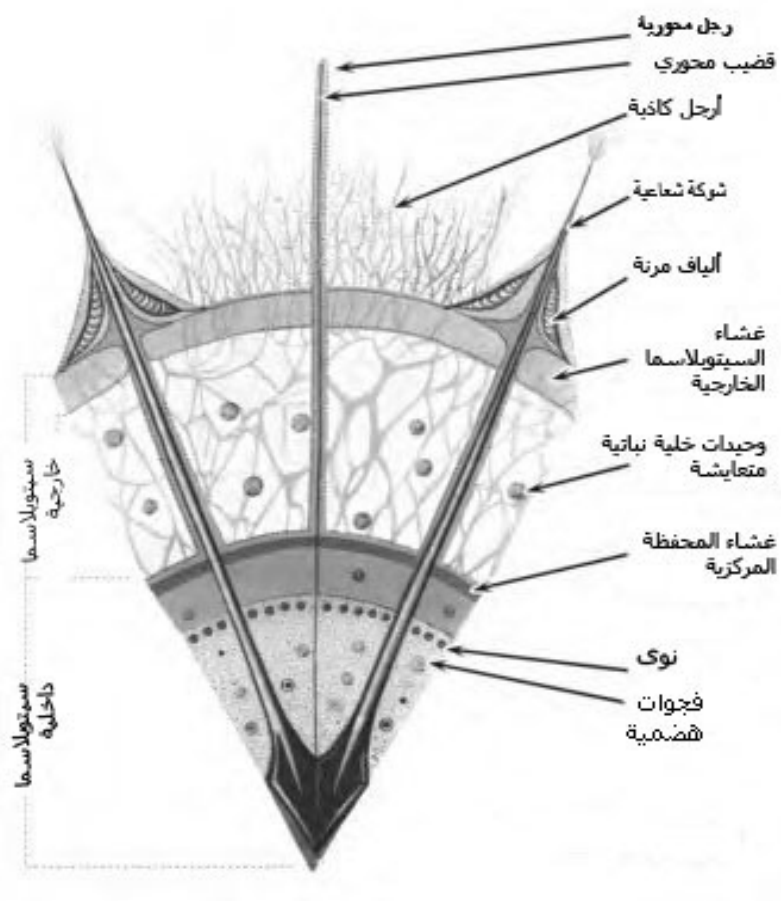
تعتبر الشائكات في الكثير من المراجع التصنيفيّة صفاً و يقسم إلى أربع رتب، هي :

1- رتبة (Holocanthida) : نذكر منها الأجناس (*Acanthochiasma*) و (*Acanthoplegma*) .

2- رتبة (Symphyacanthida) : و منها الأجناس (*Acantholithium*) و (*Amphibelone*) .

3- رتبة (Arthracanthida) : نذكر منها الأجناس (*Amphilonche*) و (*Phractopelta*) .

4- رتبة (Chaunacanthida): منها الأجناس (*Heteracon*) و (*Stauracon*).



الشكل (7): شكل تخطيطي لقطاع في إحدى أنواع الشائكات

1- 3 الهدبيّات (Ciliata) أو (Ciliophora):

تمتاز الهدبيات عن باقي الأوليات بوجود الأهداب طوال فترة حياتها، كما تمتاز أغلبها باحتوائها على نواتين، نواة كبيرة مسؤولة عن أنشطة الجسم و نواة صغيرة مسؤولة عن عمليات التكاثر. تتغذى الهدبيات تغذية حيوانيّة، و هي على نوعين:

- تغذية حقيقيّة بالاقتناص و الافتراس (Raptorial).
- تغذية هُدبيّة الفرائس (Current producers) عن طريق التيار الداخل للميزاب والمُحمّل بالطعام.

تتكاثر الهدبيات جنسياً و لاجنسياً و يمكنها أن تتحوصل عندما تسوء الظروف و تتكاثر داخل الحوصلة.

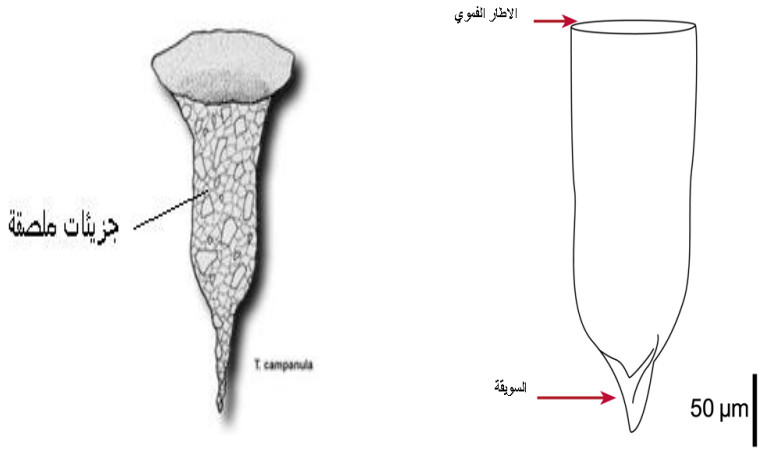
عندما نتكلّم على الهدبيات البحريّة فلا بد أن نشير إلى أهم مجموعة فيها، ألا و هي (Tintinnids)، فهي تشكّل تحت مجموعة كبيرة من الهدبيات البحرية، وتعتبر مجموعة (Tintinnids)؛ من أهم الهدبيات على الإطلاق في البيئة البحريّة، و تشكّل القسم الأعظم من أنواعها، و تعدّ المكون الأساسي لها في البحار، حيث يزيد عدد أنواعها عن (1000) نوع، و هي تعيش في المياه الشاطئيّة و عرض البحار، و تشكّل إحدى أهم مجموعات العوالق الحيوانيّة التي تتوزّع في البحار و المحيطات (Marshall, 1969).

تتراوح أحجام (Tintinnids) ما بين (20) و (640) ميكرون، و بالرغم من صغر حجمها فإنّها ذات أهميّة بيئيّة بالغة فهي ذات توزّع واسع الانتشار في عرض البحر و المياه الشاطئيّة و تمتاز بوجودها الدائم في البيئة البحريّة؛ و هي تُشكل مكوّناً رئيساً للعوالق الحيوانية الدقيقة و تعتبر المستهلك الأولي في الشبكة الغذائية البحرية (Zeitzschel, 1967; Naidu, 1983)، كما أنَّ لها القدرة على أن تلتهم بشكل فعّال العوالق النباتية في فترة ازهرارها خلال فصل الربيع، و يمكن اعتبارها أحياناً بأنّها الفئة المسيطرة من العوالق الحيوانيّة الدقيقة في التغذّي الفعّال على (nanoplankton) و على العوالق الدقيقة (Karayanni *et al*, 2005). و بالتالي فهي تشكّل صلة وصل مهمّة بين المنتجين الأوليين و الحيوانات الأكبر (Hernroth, 1983).

1-3-1 الوصف المورفولوجي لمجموعة (Tintinnids):

تملك (Tintinnids) هيكلاً مميزاً يؤمن لها البقاء و الحماية من المفترسين و من اضطرابات المياه، و هذا الهيكل تشكّل وفق عمليات متنوّعة و معقدة، لذلك يطرأ عليه تغيّرات مختلفة خلال دورة حياتها، و هذا ما لوحظ عند معظم الأنواع، مما يوضّح التعدّد الشكلي لها حتّى ضمن مستوى النوع (Alder,1995)، و هناك دراسات أشارت إلى حصول تبدّلات تطوريّة على هيكلها و خصوصاً في القطب المتجمّد الجنوبي (Van der Spoel, 1986; Boltovskoy *et al.*, 1990; Alder, 1995) و في القطب المتجمّد الشمالي

(Burkovskii, 1973; Davis, 1978; 1981). و يوضّح الشكل (8) المظهر العام للهيكل في نوعين من (Tintinnids).

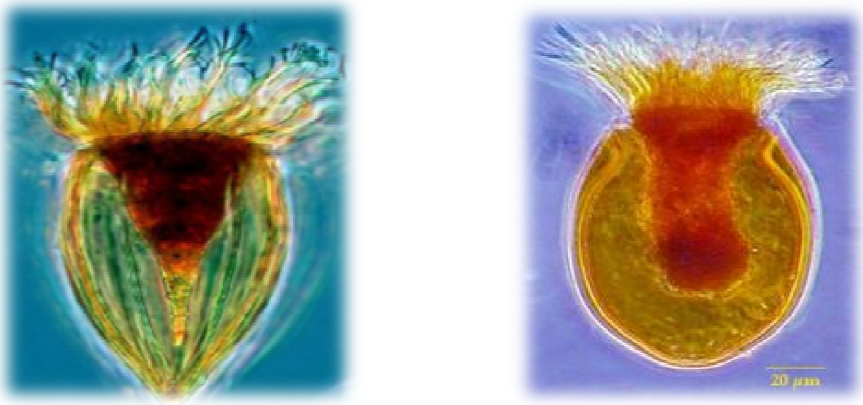


ب أ

الشكل (8): هيكل نوعين من (Tintinnids) :

أ- *Favella ehrenbergii* ب- *Tintinnopsis campanula*

يتكوّن جسم (Tintinnids) من خلية قابلة للتقلّص متصلة بالجزء الخلفي للهيكل عن طريق السويقة، في معظم الحالات، تملأ الخلية حجماً أقل من نصف الهيكل حيث يتفاوت الحجم حسب توفّر الطعام و مرحلة دورة الحياة لـ (Tintinnids)، و يوضّح الشكل (9) الخلية الحيوانيّة ضمن الهيكل لنوعين من (Tintinnids).

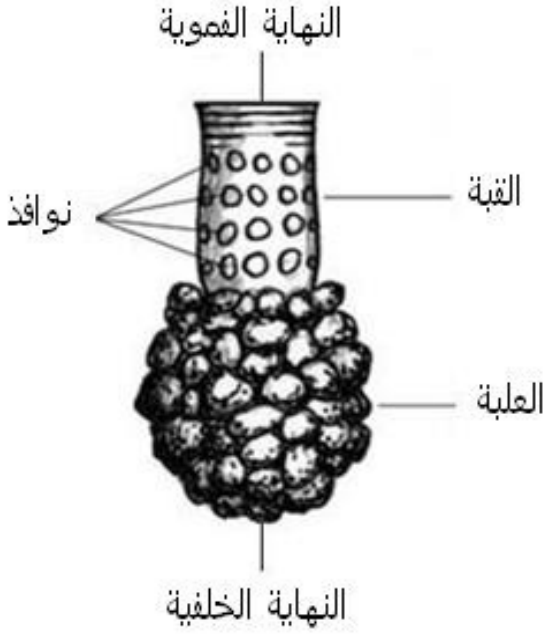


ب أ

الشكل (9): أ- ***Proplectella fastigata*** ، ب- ***Rabdonella amor***

إنّ الهيكل عند هذه الهدبيات هو المعيار الأساسي في التصنيف و تحديد الأجناس و الأنواع ذلك لما له من سمات مميّزة خاصّة بكل جنس، و يعتمد في جميع الأبحاث المتعلقة بهذه المجموعة المهمّة من الهدبيات على شكل الهيكل و أبعاده (الطول و العرض) في التصنيف، و الجدير بالانتباه أنّ الهيكل كثير التغيّر حتى ضمن النوع الواحد ذاته؛ و التي تصنّف أحياناً على أنّها أنواع جديدة (Hofker, 1931; Margalef and Duran, 1953; Halme, 1958). كما أنّ هناك بعض الأنواع من (Tintinnids) يصعب التمييز بينها و خاصّة عند أنواع الجنس (*Tintinnopsis*)، فمثلاً من الصعب التأكّد بين النوعين (*T.beriodea*) و (*T.minuta*) (Margalef and Duran, 1953; Bakker and Phaff, 1976).

يتكوّن هيكل (Tintinnids) من علبة بروتينيّة مفتوحة دائماً في الطرف الأمامي (فم)، أمّا الطرف الخلفي (Aboral end) فيمكن أن يكون مغلقاً في بعض الأجناس، كما في الشكل (10).



الشكل (10): هيكل أحد أنواع Tintinnid (*Codonellopsis*)

تحوي النهاية الفمويّة (oral end) عادة طوقاً يمكن أن يأخذ أشكال عدّة الشكل (11)، مثلاً:

- أن يحتوي على نوافذ (ثقوباً)، مثل (*Dictyocysta*).
- أن يكون حلقيّاً مثل (*Codonellopsis*).
- أن يكون مقلوباً مثل (*Salpingella*).
- أن يكون محدّداً و مقيّداً مثل (*Codonaria*).

أمّا النهاية الخلفيّة و نقصد هنا الطرف المقابل للفم (Aboral end) فتحمل في الغالب سويقة (قرن).

Codonellopsis

Dictyocysta

Salpingella

Codonaria

الشكل (11): أشكال النهاية الفمويّة عند (Tintinnids)

إنّ سمات النهاية الفمويّة (oral end) ثابتة تماماً بشكل عام ممّا يجعلها علامة مميزة مهمّة في التشخيص، أمّا النهاية الخلفيّة المقابلة للفم (aboral end) فهي متغيّرة كثيراً في الطول و العرض و متعددة الأشكال حتّى ضمن النوع.

تحوي مجموعة من الهدبيات - أغلبها من الجنس (*Tintinnopsis*) – على جزيئات معلّقة في هيكلها تضفي عليها شكلا خشناً و سميكاً، الشكل (8 ب)، و هو يعتبر وسيلة للتمويه و لزيادة الوزن الذي يساعدها على الغوص و الهرب من المفترسين في المياه العكرة و المياه الساحليّة و في مصبّات الأنهار (Capriulo *et al*., 1982).

و من جهة أخرى، يمكن لهذه الجزيئات المعلّقة أن تكون مرئيّة في المحيط و هذا ما يعرّض الهدبيات للهجوم من قبل المفترسين، لذلك فإنّ الهدبيات التي تعيش في تلك المناطق يكون هيكلها شفافاً (Capriulo *et al*., 1982; Sassi and Melo, 1986). و من هنا يمكن القول إنّ الهيكل الشفاف أو المرصّع بالجزيئات ما هو إلاّ تعبير عن التكيّف التطوّري تجاه المفترسين.

تتغذى الهدبيات بشكل أساسي على البقايا و على العوالق ذاتية التغذية و متغايرة التغذية (Autotrophic-Heterotrophic Nanoplankton)، و على الجراثيم البلانكتونيّة (Bacterio Plankton) و العوالق الدقيقة (Picoplankton)، (Kopylov and Tumantseva, 1987; Hargraves, 1981; Bernard and Rassoulzadegan, 1993). كما تتغذى و تستهلك أيضاً المشطورات (Diatom) و السوطيات

(Dinoflagellata)، (Verity and Villareal, 1986). و من جهة أخرى فإنّ الهدبيات تشكل غذاءً مهمّاً و بشكل أساسي لكل من:

مجدافيّات الأرجل (Copepods)، (Euphausiids)، و العديد من يرقات القشريات (Crustacean larvae) (Mysidiacea, Decapods, Penaeidea)، يرقات الأسماك، (Chaetognaths)، المنخربات و الشعاعيات، (Acantharians)، (Ctenophores)، اللافقاريّات القاعيّة (Benthic invertebrates)، و حتّى بعض أنواع الهدبيات (Naidu, 1983; Krisnic, 1987a; Paulmier, 1995; Pierce and Turner, 1992).

2-3-1 تصنيف الهدبيات:

يعتبر البعض أنّ الهدبيات تُشكّل شعبة مستقلّة (Ciliophora)، يعرف حوالي (7500) نوعاً من الهدبيات. و في التصانيف الحديثة تقسّم إلى ثماني مجموعات (Lynn, 2008) يمكن أن تكون صفوفاً أو تحت صفوف حسب التصانيف المعتمدة، و هي :

- (Prostomatea): قاعيّة، و غالباً بحريّة.
- (Litostomatea).
- (Karyorelictida): قاعيّة، و غالباً بحريّة.
- (Spirotrichea): و تضمُّ (Tintinnids) .
- (Phyllopharyngea).
- (Nassophorea).
- (Oligohymenophorea).
- (Colpodea).

3-3-1 أهميّة الهدبيات :

تلعب الهدبيات دوراً مهمّاَ و محوريّاً في النظام البيئي البيلاجي للبحار و خاصّة تلك الفقيرة بالإنتاجيّة مثل البحر الأبيض المتوسط (Sournia, 1973; Baker, 1990; Lin *et al.*, 2005)، و منها المياه السوريّة التي تعتبر من أفقر مناطق البحر الأبيض المتوسط، من حيث الإنتاجيّة الأوليّة كما أشارت دراسات Noureddin & Baker (1994, 1996) ، ضرغام (2004) إلى هذا. تساهم الهدبيات في نقل المادة و الطاقة في النظام البيئي البيلاجي؛ حيث أنّها تشكّل حلقة وصل مهمّة في الشبكة الغذائيّة البيلاجيّة (Verity, 1985; Laval-Peuto *et al.*,1986; Alder,1995). و تقوم الهدبيات بنقل الطاقة و تجميعها من العوالق النباتيّة الدقيقة؛ التي لا تستطيع أن تستخدمها العوالق الحيوانيّة المتوسّطة (Mesozooplankton)؛ و ذلك نظراً لصغر حجمها و بالتالي يؤدّي البحث عنها و تجميعها إلى ضياع الطاقة في النظام البيئي، فتقوم الحيوانات الأوالي البحرية و خاصّة الهدبيات بالتغذّي على تلك العوالق النباتيّة الدقيقة، و تشكّل بذلك مكوناً مهمّاً ضمن

المستوى الغذائي الثاني (أو المستوى الاستهلاكي الأول) في الهرم الغذائي البيلاجي البحري؛ و الذي لم ينتبه إليه المختصّون إلاّ في الثمانينات من القرن الماضي. فقد وجد أن أكثر من (60 %) من الإنتاج الأوّلي البحري في البحار الفقيرة يتمّ استهلاكه من قبل الهدبيات (Verity, 1986).

كما تلعب الهدبيات دوراً في عملية الحفاظ على الطاقة في الطبقة السطحيّة في البحار (200 م)، و ذلك من خلال تغذيّها على البكتريا؛ التي تُفكّك جثث العوالق البحريّة و الكتل البرازيّة الناتجة عن الكائنات البيلاجيّة، و بالتالي فإنَّ لها دور هام بالتحكم في سرعة سقوط المادة العضويّة الحاوية على الطاقة خلال العمود المائي (Meunier, 1910; Corliss, 1979; Baker, 1990; Miao *et al.*, 2007).

و بالرغم من أهميّة الهدبيات إلاّ أنّها لم تحظ حتى الآن بأيّة دراسة متخصصة في المياه البحريّة السوريّة، على الرغم من انطلاقة الأبحاث حول العوالق الحيوانيّة في المياه السوريّة منذ بداية التسعينات من القرن الماضي (دراسات بكر، ضرغام، اختيار، الحنون)، و تحديد بعض أنواع الهدبيات من ضمن قائمة العوالق الحيوانيّة. و لهذا كان الهدف من هذا البحث تسليط الضوء على هذه المجموعة المهمّة من العوالق البحريّة من خلال دراسة أوّلية لها في المنطقة الشماليّة من مدينة اللاذقية للتعرّف على تنوّعها الحيوي و غزارتها و توزّعها و تغيّراتها الزمانيّة و المكانيّة.

1- 4 أهميّة البحث و أهدافه:

يعتبر هذا البحث من الأبحاث الأساسية الأصيلة في مجال علم الأحياء البحريّة في سورية كونه يتطرق و للمرّة الأولى إلى هذه الكائنات البحريّة، و يمكن تلخيص مبررات هذا البحث على النحو الآتي:

1- غياب المعلومات عن الحيوانات الأوالي البحرية في مياه البحر في سوريّة، و بالتالي سيشكّل هذا البحث قاعدة أساسيّة في الأبحاث المستقبليّة عن هذه المجموعة من الكائنات.

2- الأهميّة الكبيرة للحيوانات الأوالي البحريّة و خاصّة الهدبيات في النظام البيئي البحري البيلاجي، و دورها في الشبكة الغذائيّة في البحار الفقيرة كالبحر الأبيض المتوسط.

3- المساهمة في إغناء قائمة التنوّع الحيوي البحري في مياه البحر في سورية.

كما يقع هذا البحث ضمن الخطّة العلميّة للمعهد العالي للبحوث البحرية في مجال علوم البحار البيولوجي و خطّة العمل الوطنيّة لحماية التنوّع الحيوي البحري و الشاطئي (SAP-PIO). و يهدف البحث إلى:

1) تحديد التنوّع الحيوي للأوليّات البحريّة الحيوانيّة مع التركيز على الهدبيات (Ciliata) في المياه الشاطئيّة لشمال مدينة اللاذقية لتكون انطلاقة لتحديد تلك الكائنات في المياه السوريّة كاملة.

2) دراسة علاقة الارتباط بين الأوليّات البحريّة و الإنتاجيّة الأوليّة من خلال تحديد تراكيز الأصبغة اليخضوريّة.

3) دراسة تأثير الظروف البيئيّة على تنوّع و توزّع و غزارة الأوليّات البحريّة في المحطّات المدروسة.

1- 5 الدراسة المرجعيّة (Literature review):

يعود أوّل وصف لمجموعة (Tintinnids) إلى (Müller)، (1786; *fide* Kofoid and Campbell, 1929)، و تعود أوّل دراسة علمية شاملة للهدبيات البحرية إلى (Daday, 1887)، ثم توالت الدراسات لعدد من الباحثين؛ حيث حدّدت المجموعات الموجودة من الحيوانات الأوالي البحريّة و خاصّة الهدبيات في البيئات البحريّة المدروسة، و نذكر منها الدراسات :

Brandt (1906-1907), Laackmann (1907; 1910), Merkle (1909), Fauré-Frémiet (1924), Jörgensen (1924), Wailes (1925), Kofoid and Campbell (1929; 1939) and Hofker (1931).

و بعد ذلك تمَّ وصف و توضيح أكثر من (1000) نوع من الهدبيات البحريّة، و قد اعتبرت هذه التوصيفات و التنقيحات للدراسات السابقة مراجع رئيسة لكثير من المنشورات العلمية حول تصنيف الهدبيات و تأثير العوامل البيئية عليها. كما اهتمّت الدراسات فيما بعد بخصائص الهيكل و تنوّعه، و أظهرت تطوّر و تنوّع الهيكل ضمن النوع و كثرة مراحلها الانتقاليّة ضمن تجمّعات العوالق الدقيقة، و نذكر من هذه الدراسات:

Hofker, 1931; Margalef and Duran, 1953; Halme and Lukkarinen, 1960-1961; Marshall,) 1969; Bakker and Phaff, 1976; Laval-Peuto and Brownlee, 1986; Balech, 1959; 1962; Alder, 1999).

و بعد ذلك ركّزت الدراسات بشكل أساسي على غزارة (Tintinnids) في مختلف البيئات و خاصّة لتجمّعات الأنواع التي تعتبر مؤشراً لحالة البيئة، كما ركّزت الأبحاث على الدور الوظيفي لها في السلسلة الغذائيّة البحريّة (Alder, 1999).

و من الأبحاث التي اهتمّت بدراسة غزارة الهدبيات و أهميّتها البيئية نذكر (Hada, 1932)، الذي درس غزارة و تركيب (Tintinnids) في بحر (Okhotsk) شمالي المحيط الهادي قرب روسيا، و (Motoda and Marumo, 1963) الذي حدد غزارتها في مياه (Kurochio) اليابانيذة، و (Konvalova and Rogachenko, 1975) في بحر اليابان. و قد ذكر الباحث (Sorokin) في دراسة له عام (1977) أنّ تركيز (Tintinnids) قد بلغ (15,000 فرد/ ل) في بحر اليابان، و سجّل (Taniguchi, 1977) غزارة (Tintinnids) من

(10 إلى 100 فرد/ل) في بحر الفيليبين. و هنالك دراسات روسيّة عدّة نذكر منها دراسات (Strelkov, 1955) و (Morozovskaya, 1970) في البحر الأسود. بالإضافة إلى بعض الدراسات في البحر الأحمر (Kimor and Golandsky, 1977; Kimor and Golandsky-Baras, 1981)، و في بحر البلطيق (Hensen, 1887; Gillbrich, 1954; Halme, 1958). كما نجد أنّ الباحث (Lohmann) في دراسة له أجراها قي سنة (1908) أشار إلى الأهميّة الكبيرة و المؤكّدة للعوالق الحيوانيّة الدقيقة (Microzooplankton) في بحر البلطيق.

سجّل الباحث (Hedin, 1976) غزارة تراوحت ما بين (10 إلى 15 فرد/ل) لـ (Tintinnids) في الساحل الغربي للسويد. و هناك غزارة مشابهة وجدت في بحر العرب (Zeitzschel, 1969) و في شمال الأطلسي (Zeitzshel, 1967)، و في الشمال الغربي للأطلسي (Fornshell, 1979) و في بحر الشمال (Lindley, 1975)، كما سجلت غزارة تراوحت بين (40 إلى 200 فرد/ل) من قبل (Beers and Stewart, 1967) و (Beers and Stewart, 1971) في الشرق الاستوائي للمحيط الهادي. أمّا في جنوب كاليفورينا فقد بلغت غزارة (Tintinnids) (18,000 فرد/ل) (Heinbokel and Beers, 1979). و في شرقي المتوسط فقد سجل Vitiello (1964) غزارة وصلت إلى (30,000 فرد/ل).

بيّن كلّ من العالمين (Beers and Stewart, 1971) بأنّ (Tintinnids) يمكنها أن تستهلك ما يقّدر بـ (70 %) من الكربون العضوي للعوالق النباتيّة المنتجة، و ذلك في الشرق الاستوائي للمحيط الهادي. و قدّر الباحث (Riley, 1956) بأنَّ (43 %) من الكربون المثبت الصافي سنوياً بواسطة التركيب الضوئي يمكن أن ينقل عن طريق العوالق الحيوانية الدقيقة و البكتريا في عمود الماء. كما أشار الباحثان (Capriulo and Capenter, 1980) إلى أنّ العوالق الحيوانيّة الدقيقة التي تشمل بالدرجة الأولى (Tintinnids) تنقل أكثر من (41 %) من المحصول الدائم للكلوروفيل(a) كل يوم و أحيانا تظهر معدلات الافتراس لهذه المجموعة مساوية لتلك الموجودة في مجموعة (Copepod).

بدأت دراسة الهدبيات (Tintinnids) في مياه البحر الأبيض المتوسط عام (1924)؛ والتي قام بها الباحث (Jörgensen, 1924)، و نُفذّت دراسات شاملة لمعظم مناطق مياه البحر الأبيض المتوسط (Trégouboff and Rose, 1957; Balech, 1959).

و قد نُفّذت في البحر الأبيض المتوسط غرباً دراسات عدّة اهتمت بتحديد الأنواع و تصنيفها مروراً بتوزّعها الزماني و المكاني و تقدير غزارتها وصولاً إلى إظهار الأهميّة البيئيّة للهدبيات و دورها المحوري في البيئة البحريّة و النظام البيئي البيلاجي و من هذه الدراسات:

(Rampi, 1948; Duran, 1953; Posta, 1963; Travers et Travers, 1971; 1973; Rassoulzadegan, 1979; Cariou *et al*., 1999)، و دراسات (Dolan and Marrasé, 1995) في المياه الإسبانيّة

و (Cariou *et al*., 1999)، و (Gómez and Gorsky, 2003) في المياه الفرنسيّة و (Scotto de Carlo *et al*., 1985; Modigh and Castaldo, 2002) في خليج نابولي في إيطاليا. و قد حدّدت هذه الدراسات توزّع أنواع الهدبيات و تغيّراتها الزمانيّة و المكانيّة و دورها الفعّال في البيئة البحريّة.

و دُرِسَت في البحر الادرياتيكي أنواع الهدبيات و توزّعاتها في أبحاث عدّة منها (Krsinic, 1977; 1979 ; 1987a,b) و (Cabrini *et al*., 1989)، و نفذّت أبحاث عدّة في شمالي البحر الإيوني؛ و ذلك من أجل دراسة الهدبيات و تأثير العوامل البيئيّة عليها، نذكر منها (Moscatello *et al*., 2004) في المياه الإيطاليّة. كما أجريت أبحاث حول الموضوع ذاته في كل من خليج الجزائر (Vitiello, 1964) و خليج تونس (Ben Fredj *et al*., 2001; Daly Yahia *et al*., 2005)، و أثبتت تلك الدراسات أهميّة الهدبيات في الشبكة الغذائيّة البحريّة.

أمّا في الجزء الشرقي من البحر الأبيض المتوسط، فهنالك دراسات عدّة اهتمت بالهدبيات و من أهمّها (Koray and Ozel, 1983; Koray, 1987) في خليج إزمير، و (Mihalatous and Moustaka-Gouni, 2002) في بحر إيجه. أمّا في المياه اللبنانيّة، فقد صنّفت أنواع عدّة من (Tintinnid) و حُدّدت توزّعاتها الزمانيّة و المكانيّة و قدّرت غزارتها في مختلف أشهر السنة (Abboud-Abi Saab, 1989; 2002; Abboud-Abi Saab and Kassab, 1988; 1990; Abboud-Abi Saab and Owagyan, 1998).

و في الآونة الأخير، اهتمّ (Dolan, 2000; Dolan *et al*., 1999; 2004) بدراسة الحيوانات الأوالي على مستوى مياه البحر الأبيض المتوسط . و تمَّ تحديد وجود رتبة (Tintinnids) متمثّلة بنوعين في المياه الشاطئيّة السوريّة شمال مدينة اللاذقية من خلال دراسة للعوالق الحيوانيّة في تلك المنطقة (الحنون، 2004).

و بالنسبة **للشعاعيات** فقد بدأت دراستها منذ (200) سنة ماضية و منذ نشر التقرير العلمي الأول للعالم الروسي (1806-1809) Tilesius von Tilenaus حول عوالق وحيدة الخلية ذات الهيكل السيليسي في مياه المحطيات (Müller, 1859)، ثمّ توالت الدراسات حول مجموعات الشعاعيات و خصائصها، و يمكننا القول إنَّ تاريخ الدراسات العلمية و التصنيفيّة للشعاعيات مرّت وفق الأحداث:

1) نشوء التصنيف الأساسي في القرن التاسع عشر (1806-1887).
2) إنشاء مخطّطات التصنيف و ترسيخها في القرن العشرين (1953-1979).
3) تطوير تجاهات جديدة في تصنيف الشعاعيات في نهاية القرن العشرين استمرت حتى الآن (1980- إلى الآن).

إنَّ معظم الدراسات كانت تتناول الشعاعيات الرسوبيّة حيث كانت تجمع مئات العيّنات الرسوبيّة من قاع المحيطات التي كانت تحتوي على هياكل الشعاعيات التي تعود إلى أحقاب قديمة، و لكن هذه الهياكل

هي الشعاعيات ذاتها الموجودة الآن؛ و التي تعتبر من العوالق البحرية (Shrock and Twenhofel, 1953).

تعتبر الرحلة البحثيّة للعالم (Haeckel, 1887) التي جمع خلالها العديد من العيّنات البحريّة و صنّفت و وصفت الفصائل و الأجناس التي تعود للشعاعيات من أهم المراجع العالميّة الأم لهذه الكائنات (Riedel and Sanfilippo, 1986).

تضمُّ الشائكات التي هي إحدى مجموعات الشعاعيات حوالي (50) جنساً و (150) نوعاً و يعود المرجع الأساسي في تصنيفها إلى (Schewiakoff, 1926) الذي قدّم وصفاً تصنيفياً تفصيلياً لها و اعتمد بذلك على طبيعة الخلية و خصائصها في حين اعتمد أسلافه فقط على شكل هياكلها، و في الآونة الأخيرة برز العديد من العلماء في مجال تصنيفها و دراستها و هم اعتمدوا أيضاً على المرجع المذكور مُسبقاً، و نذكر منهم:

(Trégouboff, 1953; Reshetnjak, 1981; Cachon and Cachon, 1985; Febvre, 1990; Caron and Swanberg, 1990; Bernstein *et al*., 1999; Febvre *et al*., 2000).

إنَّ دراسة الشعاعيات في البحر الأبيض المتوسط كانت قليلة و معظمها درست هذه الكائنات ضمن العينات الرسوبية و التي تعتبر كمستحاثات جيولوجية. نذكر من الدراسات التي درست الشعاعيات البلانكتونيّة في مياه البحر الأبيض المتوسط دراسة للباحثة Abboud-Abi Saab (1988) في المياه اللبنانيّة حدّدت من خلالها (56) نوع من الشعاعيات، كما لها أيضاً دراسة شاملة للعوالق الحيوانيّة الدقيقة شملت تحديد بعض أنواع الشعاعيات في المياه اللبنانية (Abboud-Abi Saab, 2002)، و هنالك دراسة تمّت في البحر الأدرياتيكي حدّد فيها (95) نوعاً من الشعاعيات (Kršinić and Kršinić, 2012)، و في المياه البحريّة السوريّة أشير إلى وجود الرتبتين (Nassellaria و Spumellaria) من الشعاعيات في دراسة للعوالق الحيوانيّة في المياه الشاطئيّة شمال مدينة اللاذقية في تسعينيات القرن الماضي (الحنون، 2004)، و كما أنّه حدد وجود نوعين من الشعاعيات خلال دراسة للعوالق الحيوانيّة في المياه الشاطئيّة لمدينة بانياس (ضرغام، 1998).

و بالانتقال إلى موضوع **المنخربات** فإنَّ (Scheuchzer) هو أوّل عالم أقرَّ أنَّ المنخربات هي من الحيوانات، و ذلك في أوائل القرن الثامن عشر و لقد ضمّها إلى بطنيات القدم (Nuglisch, 1985)، ثمّ قام الباحث (Lamarck) على وضع المنخربات في رتب مثل (Discorbis, Rotalia, Lenticulina , Nummulites)، و ذلك في العامين 1801 و 1804 (Nuglisch, 1985). ثمّ جاء العالم (D´orbigny)؛ الذي كان له الدور الكبير في أبحاث عدّة مهمّة أجريت على المنخربات، فقد ضمّها إلى رتبة (Cephalopoda) في عام (1826)، ثمَّ قام العالم (Dujardin) في العام (1841) بضم المنخربات إلى الحيوانات الأوالي (Protozoa)، (Nuglisch, 1985).

توالت الدراسات و الأبحاث بعد ذلك مروراً بالرحلة الشهيرة (H.M.S Challenger) خلال الأعوام (1872 - 1876)؛ و التي جمعت من خلالها عيّنات عدّة؛ تمّت دراستها فيما بعد و صدرت منشورات علمية حولها يعود أهمّها إلى Brady (1884) و Barker (1960) و Jones (1994) .

و في أوائل القرن العشرين يعتبر العالم (Cushman) من كبار الباحثين في تصنيف المنخربات و له أبحاث عدّة في هذا المجال، و في الآونة الأخيرة نشر الباحثان (Loeblich) و (Tappan) منشورة علميّة شاملة وصفوا وصنّفوا من خلالها حوالي (878) جنساً من المنخربات.

بدأت دراسة المنخربات في البحر الأبيض المتوسط عندما وصف الباحث (D´odibgny) العديد من أنواع المنخربات في عام (1826)، كما نجد هناك أبحاثاً للباحثين (Parker) و (Todd) في العام (1958) اللذين درسا عيّنات قاعيّة للمنخربات من شرق و غرب مياه البحر الأبيض المتوسط تمَّ جمعها من خلال الحملة السويدية في البحار (1946 – 1948)، ثمّ توالت الدراسات و الأبحاث التي كانت تصب اهتماماتها على العيّنات الرسوبيّة القاعيّة أكثر من العيّنات البلانكتونيّة، و نذكر منها في البحر الادرياتيكي (Cimerman and Langer, 1991)، و في جنوب بحر إيجه (Rasmussen, 2005)، و إلى جانب العديد من الأبحاث التي درست المنخربات في المتوسط و نذكر منها (Alberola *et al*., 1987; Jörissen, 1987; Mendes *et al*., 2004; Frezza and Carboni, 2009).

وأخيراً و ليس آخراً لا بدَّ من الإشارة إلى أنّ دراسة المنخربات كعوالق في مياه البحر الأبيض المتوسط تكاد تكون معدومة، و إنَّ معظم الدراسات كانت تهتم بدراسة المنخربات القاعيّة التي تجمع من العيّنات الرسوبيّة للبحر و هي تعتبر عينات مستحاثية. و من هذه الدراسات نذكر دراسة الباحث عيسى العسافين (1976) في المياه البحريّة السوريّة على المنخربات القاعية و ليست البلانكتونيّة التي تناولتها دراسة بحثنا هذا. و حدّدت في الآونة الأخيرة بعض أنواع المنخربات البلانكتونيّة ضمن دراسة العوالق الحيوانيّة الدقيقة في المياه اللبنانيّة (Abboud-Abi Saab, 2002). كما أشير إلى وجود المنخربات خلال دراسة العوالق الحيوانيّة في المياه الشاطئيّة شمال مدينة اللاذقية (الحنون، 2004)، و حدّد أيضا وجود أربعة أنواع من المنخربات خلال دراسة العوالق الحيوانيّة في المياه الشاطئيّة لمدينة بانياس (ضرغام، 1998).

الفصل الثاني

مواد و طرائق البحث

2. مواد و طرائق البحث (Materials and methods):

2- 1 وصف موجز للبحر الأبيض المتوسط:

بما أنَّ منطقة الدراسة تقع على المياه الساحلية في البحر الأبيض المتوسط فلا بدّ من ذكر لمحة موجزة عن هذا البحر.

يُعدُّ البحر الأبيض المتوسط بحر شبه مغلق لوجود اتصال ضعيف نسبيّاً مع المحيط الأطلسي عبر مضيق جبل طارق، و يتصل مع البحر الأحمر عبر قناة السويس (سنة 1869 م) التي لا يتجاوز عرضها بضع مئات الأمتار و عمقها لا يتجاوز بضعة أمتار. و من ميّزات البحر الأبيض المتوسط قلّة عمق العتبات التي تفصل بين أحواضه؛ حيث يقسم إلى حوضين كبيرين هما: الحوض الغربي و الحوض الشرقي؛ اللذان تفصل بينهما عتبة قليلة العمق نسبيّاً (400 م)؛ و التي تمتد ما بين تونس و صقليّة (Maragalef, 1985).

يقسم الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط إلى أربعة بحار (Ričko, 2009)، هي :

- البحر الأدرياتيكي (Adriatic): بين إيطاليا و يوغوسلافيا.
- البحر الإيوني (Ionian): جنوبي البحر الأدرياتيكي من القمة الجنوبيّة لجزيرة صقلية إلى البر اليوناني.
- بحر إيجه (Aegean): بين شواطئ اليونان و تركيا.
- حوض الليفانتين (Levantine): بين جنوب بحر إيجه إلى الطرف الشرقي للبحر الأبيض المتوسط، و الذي تُشّكل المياه البحريّة السوريّة جزءاً منه. إنّ منطقة دراسة بحثنا هي ضمن حوض الليفانتين.

2- 2 وصف منطقة الدراسة:

شملت منطقة الدراسة المياه الشاطئية شمالي مدينة اللاذقية، الشكل (12)، و اختير لهذا الغرض ست محطات تغطي ثلاث مناطق رئيسة من القسم الشمالي للمياه الشاطئية السورية، الشكل (13)، و هي: منطقة برج إسلام التي تبعد (20 كم) شمالي اللاذقية، و الثانية منطقة وادي قنديل التي تبعد (25 كم) شمالي اللاذقية، و الثالثة منطقة أم الطيور التي تبعد (30 كم) شمالي اللاذقية. المحطات الست موزّعة على الشكل:

المحطّة الأولى (A1): تقع على بعد (50 م) من ميناء برج إسلام، و يتراوح عمق المياه فيها بين(6) و (8) م.

المحطّة الثانية (A2): تقع على بعد (3 كم) من ميناء برج إسلام، و هي مقابلة للمحطة (A1)، و يتراوح عمق المياه في المنطقة بين (300) و (350) م.

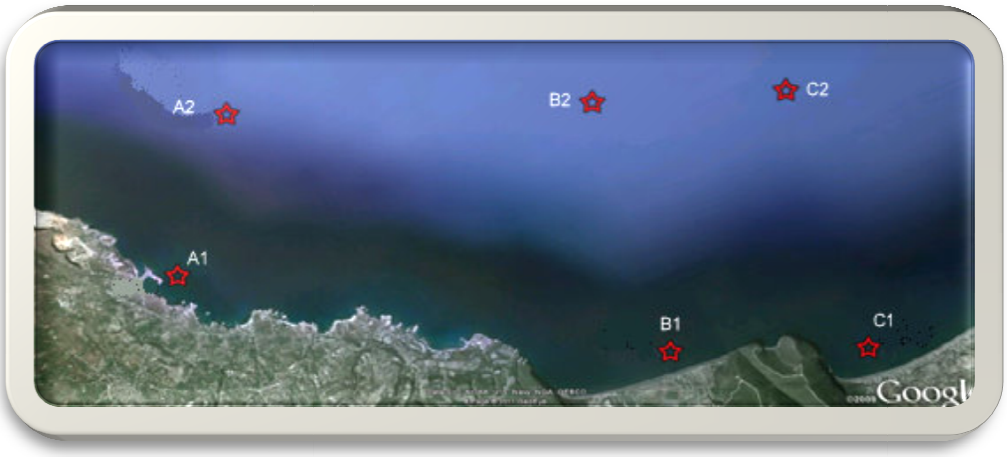
المحطّة الثالثة (B1): تقع على بعد (100 م) من شاطئ وادي قنديل؛ يتراوح عمق المياه فيها بين (6) و (8) م؛ حيث أنّها تتميز بوجود مصب نهر وادي قنديل الذي يُعرف بضعف تدفقه باستثناء فصل الشتاء.

المحطّة الرابعة (B2): تقع على بعد (3 كم) تقريباً من شاطئ وادي قنديل؛ و هي مقابلة للمحطة (B1)، و عمق المياه فيها حوالي (615) م.

المحطّة الخامسة (C1): تقع على بعد (125 م) من شاطئ أم الطيور؛ و يتراوح عمق المياه فيها ما بين (6) إلى (8) م.

المحطّة السادسة (C2): تقع على بعد (3 كم) من شاطئ أم الطيور؛ و هي مقابلة للمحطة (C1)، و العمق فيها حوالي (700) م.

الشكل (12): الشاطئ الشمالي للاذقية



الشكل (13): مواقع المحطات الست لمناطق الدراسة

2- 3 تاريخ الطلعات البحرية و طبيعتها:

تمَّ تنفيذ (12) طلعة بحرية امتدت ما بين شهري أيار من عام (2009) و شباط من عام (2011) غطت مختلف فصول السنة، و تمّت خمس طلعات خلال عام (2009)، و خمس طلعات خلال عام (2010) و طلعتين في العام (2011)، و تمَّ تكثيف الطلعات في فصلي الربيع و الخريف، و ذلك لوجود القفزتين الربيعيّة و الخريفيّة للعوالق النباتيّة و الحيوانيّة في الجزء الشرقي لمياه البحر الأبيض المتوسط (Lakkis, 1971; 1991; Baker *et al*., 1996).

كان الهدف من هذه الطلعات جمع عيّنات للحيوانات الأوالي البحريّة لدراسة تركيبها النوعي و غزارتها و كذلك جمع عيّنات مائيّة من أجل دراسة العوامل الهيدرولوجية (حرارة، ملوحة، درجة الحموضة) و الأصبغة اليخضورية في البيئة المدروسة.

بلغ عدد عيّنات الحيوانات الأوالي التي جمعت خلال فترة البحث (72) عيّنة، خُصّصت لدراسة تركيبها النوعي و غزارتها، و كذلك تمَّ أخذ (72) عيّنة مائيّة لتحديد العوامل الهيدرولوجيّة و تراكيز الأصبغة اليخضوريّة.

2- 4 العمل الحقلي:

2-4-1 جمع العيّنات المائيّة:

جُمِعت العيّنات المائية من عمق نصف متر تحت سطح الماء بوساطة جهاز اعتيان الماء من نمط (Wildco model 1520 c20)، الشكل (15)، و قد تمَّ قياس حرارة المياه و ملوحتها و درجة حموضتها في العمق نفسه بوساطة جهاز متكامل لقياس خصائص مياه البحر (WTW multi 340i)، الشكل (15)، مباشرة على ظهر المركب، ثمّ أخذنا هذه العيّنات ليتم ترشيحها في المخبر بغية دراسة الأصبغة اليخضوريّة.

2-4-2 جمع عيّنات الحيوانات الأوالي:

جُمِعت عيّنات الحيوانات الأوالي البحرية حسب الطريقة المعتمدة من قبل اليونسكو (UNESCO, 1984) بوساطة شبكة بلانكتونيّة من نمط WP2 (قطر فتحتها 56 سم، وقطر ثقوبها 50 ميكرون، طولها 175 سم)، و هي تسمح بجمع أغلب فئات العوالق الحيوانيّة الدقيقة التي تتضمن الحيوانات الأوالي، الشكل (14) .

تمّت عملية الجمع بوساطة الصيد الأفقي حيث تجرُّ الشبكة تحت سطح الماء مباشرة و لمدة خمس دقائق باستخدام مركب صيد، ثمّ تُرفع و تُغسل من الخارج بماء البحر ليصار إلى جمع الحيوانات الأوالي؛ و التي

من ضمنها الهدبيات البحريّة في الكأس الموجود في نهاية الشبكة، ثمّ يُفَّرغ المجموع في أوعية بلاستيكيّة و تُثبَّت بالفورمول بتركيز (4 %)، و ذلك بهدف دراستها تصنيفيّاً في المختبر.

الشكل (14): شبكة العوالق الحيوانيّة الدقيقة و عمليّة الصيد الأفقي

2- 5 تحديد التركيب النوعي للحيوانات الأوالي:

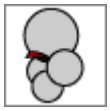
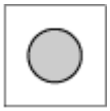
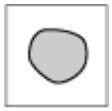
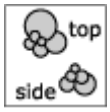
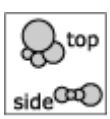
تمَّ تصنيف أنواع الهدبيات في العيّنات المدروسة حتى مستوى النوع، و حُدّدت المنخربات و الشعاعيات، غالباً، حتى مستوى النوع و ذلك اعتماداً على المراجع العلميّة المختصّة (Tregouboff et Rose, 1978; Marshall, 1969; Jörgensen, 1924; 1927; Kofoid and Campbell, 1929; 1939; Balech, 1942; 1973; 1975; 1978; Cleve, 1900; Haeckel, 1873; 1887; Parker, 1962; BÉ, 1967; Paulmier, 1997; Aboud- Abi Saab, 2008).

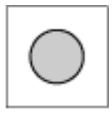
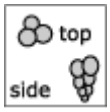
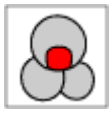
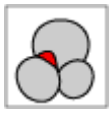
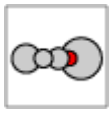
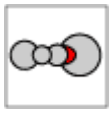
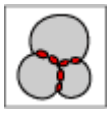
و تمّ فحص العيّنات الحاوية على هذه الكائنات باستخدام مجهر عكوس من نوع (NIKON ECLIPSE- TS 100) إضافة لمجهر عادي من النوع (NIKON- SE)، و تمّ قياس أبعاد الكائنات المدروسة بوساطة مسطرة مجهريّة في العدسة العينية للمجهر، كما جرى تصوير الأنواع المصنّفة من خلال كاميرا من نوع (YAKO,Color Camera,264K) مُثبّتة على عدسة المجهر المستخدم لفحص العينات، الشكل (15)، و تمَّ جمع مئات الصور لهذه الكائنات المدروسة و اختيرت أوضح الصور لترفق في هذا البحث.

اعتمدنا على ميّزات الهيكل للأفراد التابعة لمجموعة (Tintinnids) من الهدبيات في عملية التصنيف، و قمنا بقياس الطول الكلي للهيكل، و طول قطر الفم و طول السويقة إن وجدت. و حساب النسبة بين طول

الهيكل و طول قطر الفم إن لزم الأمر للفصل في تصنيف النوع، أما الأفراد الغير تابعة لمجموعة (Tintinnids) فلقد اعتمدنا على قياس الأبعاد و شكل الخلية و توضع الأهداب. أمّا بالنسبة للشعاعيات فقد اعتمدنا على ميّزات هيكل كُلِّ فرد و التراكيب الخاصّة لكل مجموعة إضافة لقياس طول الهيكل. و فيما يخصُّ المنخربات فقد اعتمدنا على شكل الحجرات و توضعها و عددها و وجود الأشواك أو غيابها إضافة لقياس طول الفرد، ، و يبيّن الجدول (1) الأشكال التوضيحيّة للسمات الأساسيّة لهياكل المنخربات.

الجدول(1): السمات الأساسيّة التصنيفيّة لهياكل المنخربات

تراكيب الفتحة	الشفة	حاجب رفيع للفتحة	
	الإطار	بشكل إطار ثخين نوعا ما يحيط بالفتحة	
	السن	نتوء بسيط أو مركب في الفتحة	
شكل الحجرة	كروية	تشبه الكرة	
	Angular (زاوية الشكل)	تأخذ حروفها شكل زاوية و غالباً شكل مثلثي	
	مدوّرة	مدوّرة و لكن ليست كروية تماماً	
	متطاولة	تكون ممدودة	
ترتيب الحجرة	Trochospiral (دولابي التحلزن)	الحجرات ملتفة بشكل لولبي	
	Planispiral (حلزوني مسطّح)	الحجرات ملتفة بشكل مستوي مسطّح	

ترتيب الحجرة	كرويّة	مدوّرة تشبه الكرة	
	عقديّة التحلزن	الحجرات ملتفة بشكل كرة في الاتجاهات كلّها	
	triserial	الحجرات مرتّبة في ثلاث أعمدة	
	biserial	الحجرات مرتّبة في صفين	
الالتفاف	يساري	تجاه لف الحجرات نحو اليسار	
	يميني	تجاه لف الحجرات نحو اليمين	
الفتحة الأساسيّة	Umbilical (موقع السرّة)	الفتحة تقع حول منطقة السرّة أيّ تقريباً عند المنتصف	
	Extraumbilical (خارج السرّة قليلاً)	الفتحة تقع بين السرّة وحرف الحجرة الخارجي	
	interiomarginal	الفتحة تقع على هامش الحجرة الأخيرة	
	Equatorial (استوائية)	تأخذ موقعا فسيحاً عند هوامش الحجرة في أحد جوانبها	
	sutural	تقع على مدار حدود الحجرات	

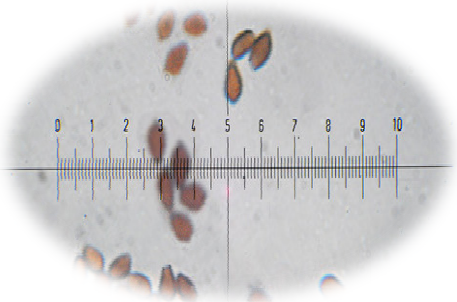
مجهر عكوس (NIKON ECLIPSE- TS100)

مجهر عادي من نوع (NIKON-SE)

جهاز قياس خصائص الماء (WTW multi 340i)

جهاز اعتيان الماء (Wildco model 1520 c20)

YOKO Color Camera,264K



مسطرة مجهرية لقياس أبعاد الكائن المدروس

الشكل (15): بعض أدوات البحث

2- 6 حساب غزارة الحيوانات الأوالي:

حُسِبت غزارة كُلَّ مجموعة من المجموعات الثلاث للحيوانات الأوالي (الهدبيات، المنخربات، الشعاعيات) في العينات (فرد/م^3)، كما حسبت الغزارة الكليّة للحيوانات الأوالي (فرد/م^3). تمَّ حساب الغزارة من خلال عد أفراد كل مجموعة على حده في العيّنة ثمّ تقسيم ذلك العدد على حجم الماء المرشّح من قبل الشبكة أثناء عملية الجمع، فحصلنا على الغزارة مقدّرة (بالفرد/م^3) في كُلِّ مجموعة، و يتمُّ بعد ذلك حساب الغزارة الكليّة للحيوانات الأوالي بجمع غزارة هذه المجموعات الثلاث. و تمَّ استعمال حجرة تعداد العوالق "بوغوروف" (Bogorov Counting Chamber) لإحصاء أفراد الكائنات المدروسة، الشكل (16).

الشكل (16): حجرة تعداد العوالق "بوغوروف" (Bogorov Counting Chamber)

2-7 طريقة تحديد تراكيز الأصبغة اليخضوريّة و السمراويّة (Clorophyll a, Phaeophytin a):

استخدمت طريقة (Lorenzen, 1967) لتحديد تراكيز الأصبغة اليخضوريّة و السمراويّة، التي تعتمد على ترشيح حجم معيّن من العيّنة على ورق ترشيح من نترات السيللوز، و من ثمّ استخلاص هذه الأصبغة بوساطة الأسيتون بتركيز (90 %). ثمّ تُوضع في الظلام لمدّة ساعة واحدة تنقل بعدها و تقاس الامتصاصيّة الضوئيّة للخلاصة عند طولي الموجة (665) و (750) نانومتر، ثمَّ تُحمَّض بعدها بوساطة حمض كلور الماء، ذو التركيز (8.1 %)، و تُنقل من جديد ليعاد قياس امتصاصيتها الضوئيّة عند أطوال الأمواج السابقة نفسها، تستخدم بعدها معادلات (Lorenzen) في حساب تراكيز هذه الأصبغة.

كما تمَّ استخدام مقياس طيفي (UV/VIS Spectorphotometer من نوع Jasco 7800) لإنجاز هذه التحاليل.

2- 8 المعالجة الإحصائيّة للنتائج:

تمَّ معالجة النتائج إحصائيّاً و ذلك بحساب معامل الارتباط بين مختلف العوامل و كذلك منحنيات التراجع الخطّي (Regression) للعوامل التي يكون فيها الارتباط مقبولاً، كما تمَّ حساب:

2-8-1 معامل التشابه (Abel 1987):

يستخدم لمعرفة مدى التشابه بين محطتين من حيث التركيب النوعي للحيوانات الأوالي، و يمكن تمثيله بالمعادلة التالية:

$$C_s = \frac{2.c}{G+S}$$

حيث: (c) : عدد الأنواع المشتركة في المحطتين المعتبرتين.

(G,S) : عدد الأنواع الكُلّي في المحطتين.

2-8-2 مؤشر التنوّع (Margalef, 1969):

يسمح بمعرفة التحولات الزمانيّة و المكانيّة للمجموعات المدروسة و أهميّة التنوع الحيوي لتلك المجموعات، و تمَّ حسابه بدءاً من المعادلة:

$$I = \frac{S-1}{\log_n N}$$

حيث : (S): عدد الأنواع في العيّنة.

(N): عدد الأفراد في العيّنة.

2-8-3 درجة الوجود أو التكرار (Frequency)، (Omori&Ikeda, 1984):

يتمُّ من خلالها معرفة نسبة وجود الكائن المدروس بالنسبة لمجمل عيّنات البحث، و بالتالي مدى ثباته في البيئة البحريّة المدروسة، و تمَّ حساب درجة الوجود من المعادلة:

$$F = Ts.100/TS$$

حيث: (Ts): عدد العيّنات التي يوجد فيها الكائن المدروس.

(TS): عدد العيّنات الكلية.

تُعطى النتائج بشكل نسب مئوية (%)، و يمكن استخدامها بالمقاربات:

(% 70<) : كثير التكرار.

(% 70- % 40) : متكرر (مألوف).

(% 40 - % 10) : قليل التكرار.

(% 10 >): نادر.

4-8-2 الغزارة النسبيّة (Omori&Ikeda, 1984):

تستخدم لمعرفة نسبة مساهمة مجموعة ما بالنسبة لمجمل المجموعات المدروسة، كما يمكن استخدامها بالنسبة للأنواع المدروسة، و يتمُّ حسابها من المعادلة:

$$Ra = \mathrm{N}.100/\mathrm{Ns}$$

حيث : (N): عدد أفراد المجموعة المحددة.

(Ns): العدد العام لكامل المجموعات المحددة.

تُعطى النتائج بشكل نسب مئوية (%)، و يمكن استخدامها بالمقاربات:

(% 70<) : مسيطر.

(% 70- % 40) : وفير (شائع).

(% 40 - % 10) : قليل الوفرة.

(% 10 >): نادر.

الفصل الثالث

النتائج

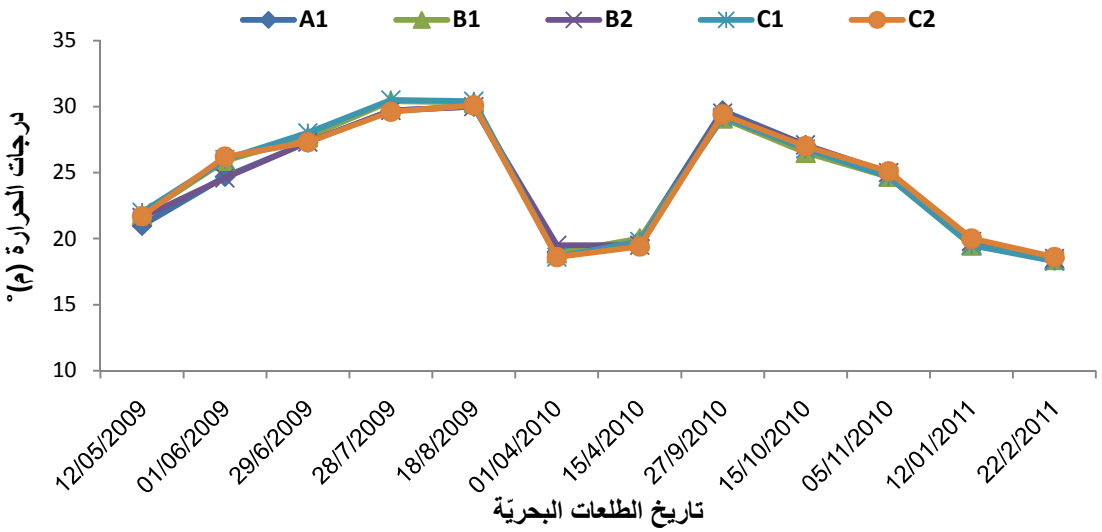
3. النتائج (Results):

3-1 الخصائص الهيدرولوجية للمياه المدروسة:

3-1-1 الحرارة:

تراوحت قيم حرارة المياه المدروسة بين (18.3°م) في المحطة (C1) خلال شهر شباط من عام (2011)، و (30.5°م) خلال شهر تموز في عام (2009) في المحطة نفسها، الشكل (17). لم تسجّل فروقات حرارية واضحة ضمن الطلعة الواحدة بين المحطات الست باستثناء تلك التي نُفذّ تفي شهر حزيران (2009)؛ حيث سجلت (24.5°م) في محطة برج إسلام البعيدة (A2) و (26.2°م) في محطة أم الطيور البعيدة (C2).

تأرجح متوسط الحرارة بين (21.51°م) في شهر أيار خلال عام (2009)، ثمّ ارتفع في بداية شهر حزيران إلى (25.31°م)، و وصل إلى (27.48°م) في نهاية هذا الشهر، و تابعت الحرارة ارتفاعها في شهر تموز إلى (29.95°م) لتصل إلى الدرجة (30.15°م) في شهر آب، الشكل (17). بلغ متوسط درجة الحرارة في بداية نيسان (19°م) خلال العام (2010)؛ و وصل إلى (19.82°م) في منتصف هذا الشهر، و سجلت القيمة العظمى للحرارة خلال شهر أيلول؛ حيث بلغ متوسطها (29.38°م) للمحطات الست. و من ثمّ انخفضت تدريجياً إلى (26.85°م) في تشرين الأول و تابعت الانخفاض إلى (24.88°م) في شهر تشرين الثاني. أمّا في العام (2011) فقد نُفّذت فيه طلعتان في فصل الشتاء، الأولى في شهر كانون الثاني و بلغ متوسط درجة الحرارة (19.79°م) لتنخفض في الطلعة الشتوية الثانية إلى (18.46°م).

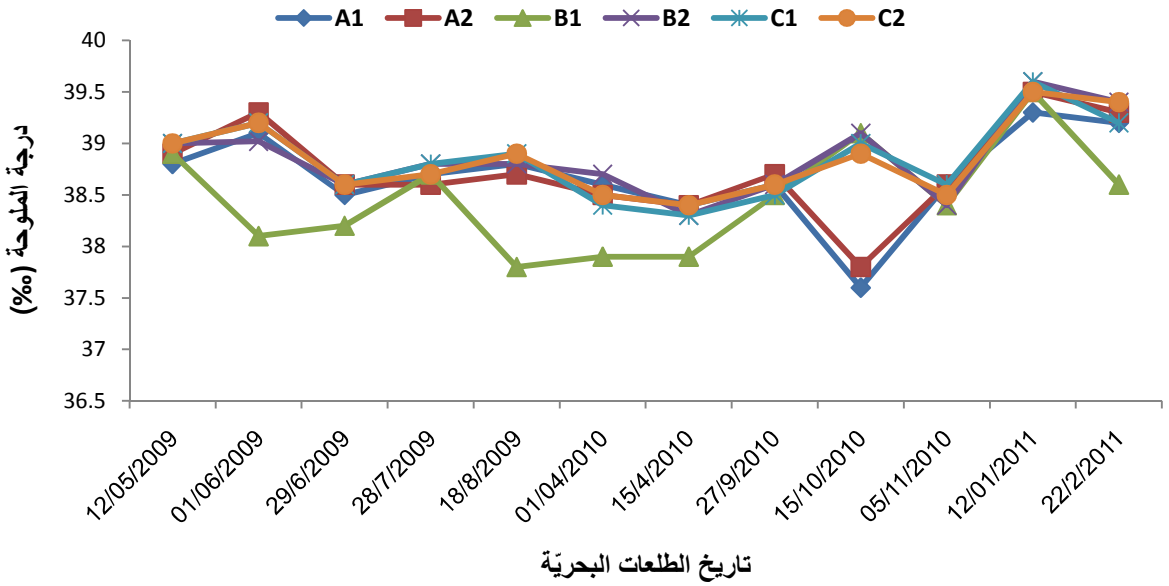


الشكل (17): التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لحرارة مياه المحطّات المدروسة

2-1-3 الملوحة:

تراوحت قيم ملوحة المياه المدروسة ما بين (37.6 ‰) في المحطّة (A1) خلال شهر تشرين الأول (2010) و (39.6 ‰) في المحطة (B2) و (C1) خلال شهر كانون الثاني (2011)، الشكل (18).

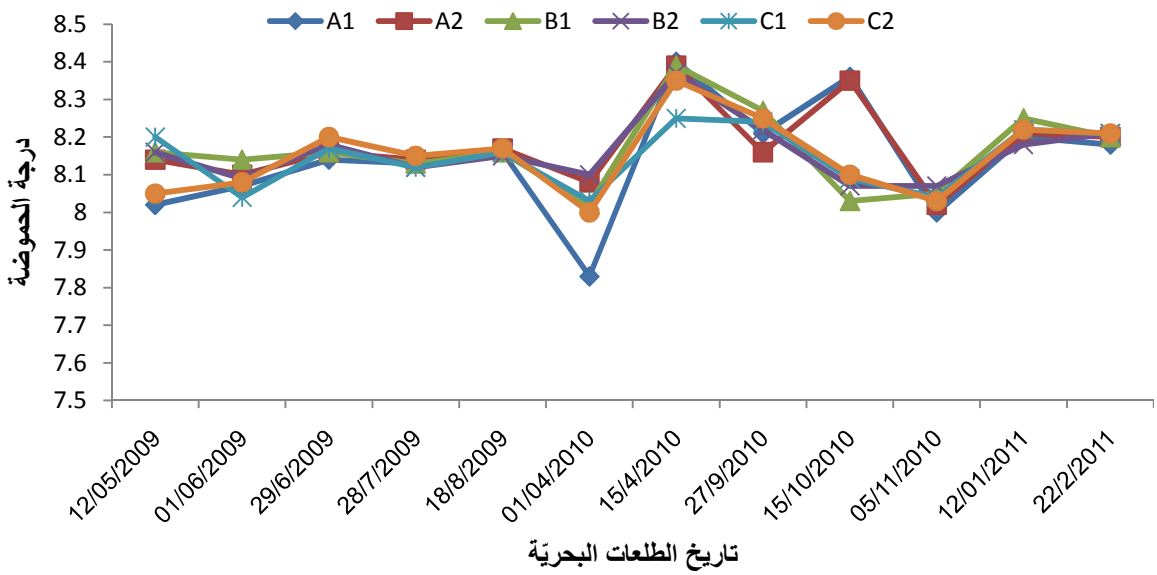
و بشكل عام لم تُسجّل فروقات جوهرية في قيم الملوحة بين المحطات المدروسة، و نلاحظ من خلال الشكل (18) الثبات النسبي لملوحة المياه المدروسة خلال مختلف أشهر السنة للمحطّات جميعها مع انخفاض قليل نسبيا للملوحة في المحطة (B1) في معظم الأشهر كونها قريبة نوعاً ما من نهر وادي قنديل الضعيف نسبيّاً، كذلك انخفاض قيمة الملوحة قليلاً في محطتي برج إسلام في شهر تشرين الأول.



الشكل (18): التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لملوحة مياه المحطّات المدروسة

3-1-3 الحموضة:

تراوحت قيم درجة حموضة المياه المدروسة بين (7.83) في المحطّة (A1) خلال شهر نيسان من عام (2010) و (8.4) في المحطّة ذاتها خلال شهر أيار من عام (2009)، انظر الشكل (19). و تشابهت قيم درجة حموضة المياه المدروسة في المحطّات االمدروسة جميعها، و معظم هذه القيم تراوحت بين (8 و 8.3) باستثناء المحطة (A1)، حيث سجّلت قيمة منخفضة قليلاً للحموضة عن باقي المحطّات (7.83) في فصل الربيع.

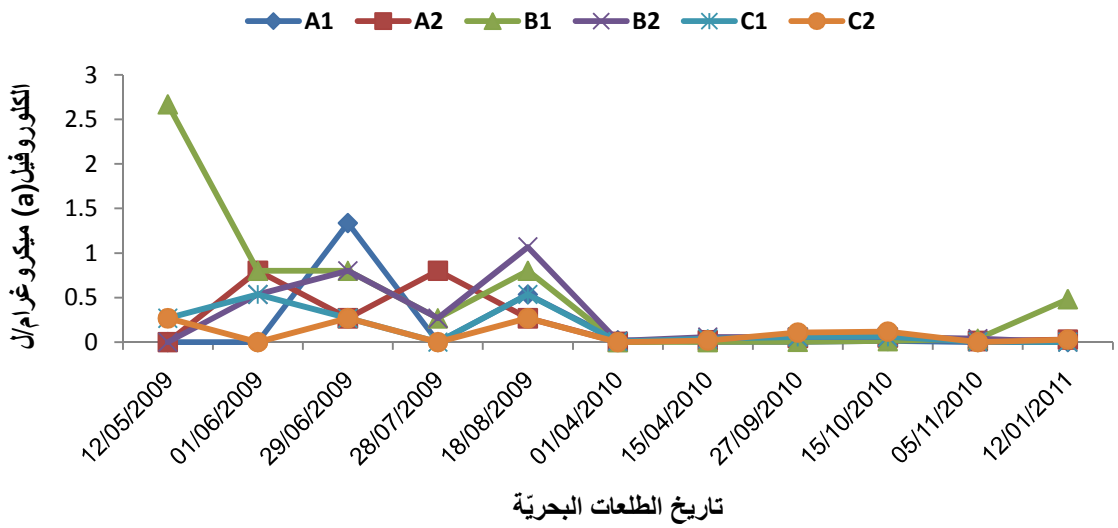


الشكل (19): التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لحموضة مياه المحطّات المدروسة

3- 2 الكلوروفيل(a):

تشابهت قيم الكلوروفيل(a) في المحطّات المدروسة كلّها، و معظم القيم كانت أقل من (1 ميكروغرام/ليتر) باستثناء المحطّة (B1)؛ التي سجّلت في شهر أيار في عام (2009) قيمة بلغت (2.67 مكغ/ل)، و هي تمثّل القيمة العظمى خلال فترة الدراسة، تلتها المحطّة (A1) بقيمة (1.33 مكغ/ل) في نهاية شهر حزيران من عام (2009)، ثمّ المحطّة (B2) التي سجّلت (1.06 مكغ/ل) في شهر آب في عام (2009)، كما في الشكل (20).

إنّ المتوسطات الفصليّة لتراكيز الكلوروفيل(a) كانت منخفضة خلال فصلي الخريف و الشتاء (0.03 و 0.08 مكغ/ل) على التوالي، في حين كانت مرتفعة مقارنة معهما في فصلي الربيع و الصيف (0.28 و 0.47 مكغ/ل) على التوالي.

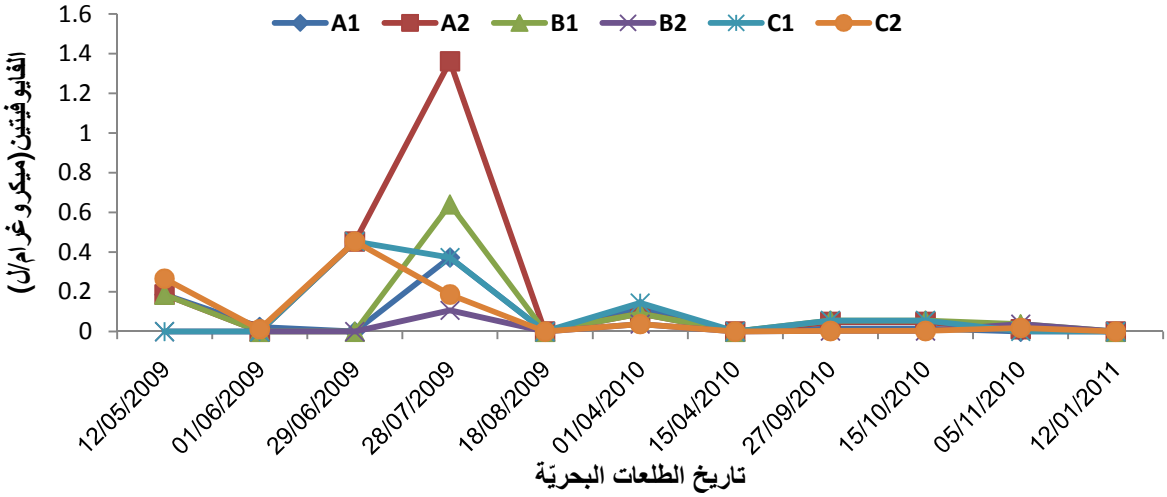


الشكل (20): التغيرات الزمانيّة و المكانيّة للكلوروفيل(a) في المحطّات المدروسة

3- 3 الفايوفيتين:

كانت قيم الفايوفيتين منخفضة عموماً في المحطّات المدروسة جميعها، خلال فترة البحث، و هي لم تتجاوز (0.5 مكغ/ل) إلاّ في المحطتين الأولى (A2)؛ التي سجّلت (1.36) في شهر تموز، و هي تمثّل القيمة العظمى خلال فترة الدراسة تلتها المحطة (B1) في الشهر نفسه بقيمة (0.64 مكغ/ل)، انظر الشكل (21).

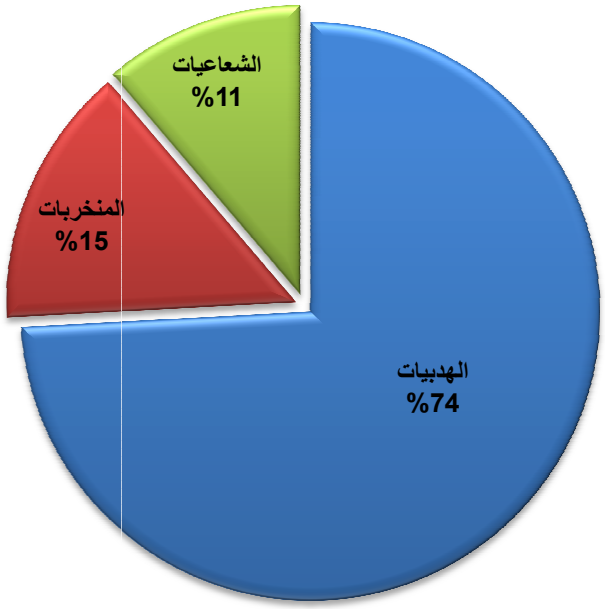
إنَّ المتوسطات الفصليّة لتراكيز الفايوفيتين كانت منخفضة خلال فصل الخريف (0.02 مكغ/ل) ، و لم تُسجّل أيّة قيمة محددة للفايوفيتين في المحطات كلّها، و ذلك في شهر كانون الثاني(2011). كما أنّها كانت منخفضة في فصل الربيع (0.05 مكغ/ل)؛ في حين كانت مرتفعة في فصل الصيف مقارنة مع باقي الفصول فقد بلغت (0.24 مكغ/ل) في فصل الصيف.



الشكل (21): التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة للفايوفيتين في المحطّات المدروسة

3- 4 التركيب النّوعي للحيوانات الأوالي:

بلغ عدد أنواع الحيوانات الأوالي التي تمَّ تحديدها في هذا البحث (178) نوعاً، منها (173) نوعاً يُحدّد للمرّة الأولى في مياهنا المدروسة، توزّعت هذه الكائنات على النحو: (132) نوعاً من الهدبيات و (26) نوعاً من المنخربات و (20) نوعاً من الشعاعيات (الجداول 2 و3 و4)، شكّلت الهدبيات ما يقارب (74 %) من التركيب النوعي الكُلّي تلتها المنخربات بنسبة (15 %) و الشعاعيات بنسبة (11 %)، انظر الشكل (22).



الشكل (22): نسبة مساهمة المجموعات المدروسة في التركيب النّوعي للحيوانات الأوالي البحريّة

جدول (2): التنّوع الحيوي للهدبيات البحريّة في المنطقة الشماليّة لمدينة اللاذقية (2009–2011) – ملاحظة: الأنواع السبعة الأخيرة ليست من مجموعة (Tintinnids)

(* = يوجد النّوع في العيّنة ، d = نوع مسيّطر، n = يحدّد النوع للمرّة الأولى)

	Spring						Summer						Autumn						Winter					
	A1	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**
Ciliate (Tintinnids)																								
Amphorellopsis tetragona (n)															*		*							
Amphorides amphora (n)													*	*	*	*	*	*			*	*		*
A.minor (n)																			*	*	*	*	*	*
A.quadrilineata (n)																				*		*	*	*
Amplectella collaria (n)					*																*	*		
A.monocollaria (n)				*																				
A.tricollaria (n)						*													*	*	*	*	*	*
Codonaria cistellula (n)		*															*							*
Codonella amphorella (n)																				*	*	*		*
C.apicata (n)																	*		*	*	*	*	*	*
C.aspera (n)																					*		*	
C.galea (n)																*				*	*	*		
C.nationalis (n)	*				*																			
Codonellopsis Americana (n)			*	*	*		*	*																
C.bulbutus (n)											*	*												
C.ecaudata (n)						*	*	*	*															
C.morchella (n)		*	*		*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C.orthoceros (n)															*	*			*				*	
Coxliella ampla (n)	*				*																			
C.intermedia (n)					*																			
C.laciniosa (n)		*	*	*	*	*									*		*							*

	Spring						Summer						Autumn						Winter					
	A1	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**
C.meunieri (n)																		*						
Cymatocylis drygalskii (n)							*																	
C.kerguelensis (n)						*																		
Cyttarocylis cassis (n)																						*		
C.eucecryphalus (n)																				*	*	*	*	*
C.longa (n)							*																	
Dadayiella bubosa (n)																		*	*	*	*		*	*
D.ganymedes (n)																			*	*	*	*	*	*
Dictyocysta dilateta (n)			*	*	*	*																		
D.elegans (n)																				*	*	*	*	*
D.fundlandica (n)																			*			*	*	
D.lepida (n)																			*	*	*	*	*	*
D.mitra (n)			*	*	*	*													*	*	*	*	*	*
D.mulleri (n)																						*		*
Epiplocylis acuminate (n)				*	*																			
E.blanda (n)	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*			*		*		*	*	*
E.constricta (n)	*		*	*	*	*								*	*		*	*				*		*
E.undella (n)	*	*	*	*	*	*											*	*						
Eutintinnus elegans (n)														*										
E.elongatus (n)		*	*	*	*																			
E.fraknoi (n)			*	*	*	*							*		*			*				*	*	*
E.latus (n)		*	*	*	*	*																		
E.lusus-undae (n)		*	*	*	*	*		*					*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
E.macilentus (n)		*		*	*	*															*	*	*	*
E.perminutus (n)				*																				
Es.pinguis (n)													*	*		*		*						

	Spring						Summer						Autumn						Winter					
	A1	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**
E.tubulosus (n)		*			*	*																		
Favella adriatica (n)			*		*								d	d	*	d	*	*						
F.bervis (n)		*	*	*	*																			
F.ehrenbergii (n)	d	d	d	d	d	d	*	*				*		*		*					*			
F.markusoozkyi (n)	*	*		*	*																			
F.panamensis (n)	*		*	*	*																			
F.serrata (n)	*		*		*																			
Leprotintinnus bottnicus(n)																			*	*	*	*		*
Metacylis jorgensenii (n)	d		d		*																			
M.lucasensis (n)																		*						
M. sp. (n)									*															
Parundella difficilis (n)																							*	
P.lohmanni (n)																				*				*
Petalotricha ampulla (n)				*															*	*	*	*	*	*
P.major (n)					*																			
Poroecus apiculatus (n)																				*	*	*	*	*
Proplectella angustior (n)		*	*	*	*	*												*				*		
P.claparedei (n)	*	*	*	*	*	*													*	*		*	*	*
P.elliposida (n)	*	*	*	*	*	*																*		
P.fastigata (n)		*			*	*														*	*	*	*	*
P.globosa (n)						*																		
P.ostenfeldi (n)					*														*	*	*	*	*	*
P.ovata (n)		*	*		*	*											*		*	*	*	*	*	*
P.pentagona (n)		*		*		*										*	*		*	*	*	*	*	*
P.praelonga (n)			*																					
P.subacuta (n)			*			*																		

	Spring						Summer						Autumn						Winter					
	A1	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**
P.subcaudata (n)																						*		
P.tenuis (n)			*		*	*			*	*	*	*												
Protorhabdonella curta															*									
P.simplix (n)	*		*	*												*				*	*	*	*	*
Ptychocylis obtuse (n)						*	d		d	*	d													
Rhabdonella amor (n)		*			*	*																		
R.brandti (n)													*					*			*		*	
R.henseni (n)			*																					
R.spiralis	*	*	*	*	*	*										*						*		*
Salpingacantha unguiculata (n)	*																							
Salpingella acuminate (n)															*			*	*	*	*	*	*	*
S.attenuata (n)																						*		
S.cuneolata (n)																			*	*	*	*	*	*
S.decurtata (n)																								*
S.gracilis (n)																		*	*	*		*	*	*
Steenstrupiella steenstrupii (n)	*	*	*	*	*	*				*						*			*	*	*	*	*	*
Stenosemella avelana(n)							*	*																
S.nivalis (n)			*			*								*										
S.steini (n)		*	*	*	*					*			*		*			*						
S.ventricosa (n)			*																					
Tintinnopsis acuminate (n)	*	*	*	*																				
T.amphora (n)			*																					
T.baltica (n)															*									
T.beroidea (n)	d	d	d	d	d	d	*			*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*
T.butschli (n)		*																						
T.campanula (n)	*	*	*	*	*	*				*														

	Spring						Summer						Autumn						Winter					
	A1	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**
T.cincta (n)		*																						
T.compressa (n)		*	*	*	*	*	*	*					*	*	*	*	*	*						
T.cyathus (n)	*		*																					
T.cylindrica (n)		*	*	*	*	*								*	*	*	*							
T.everta (n)			*		*	*																		
T.fennica (n)			*	*	*	*					*													
T.fimbriata (n)			*																					
T.karajacensis (n)	*		*	*	*	*								*										
T.lata (n)	*	*																						
T.levigata (n)			*	*		*																		
T.lobiancoi (n)		*	*		*	*										*								
T.minuta (n)			*																					
T.nudicauda (n)													*	*	d	d	*	d						
T.radix (n)	*	*		*									*						*	*	*	*	*	*
T.rotundata (n)		*	*	*	*	*	*		*	*	*			*	*	*	*	*						
T.sacculus (n)	*																							
T.sp. (n)							d	*					*	*	*	*	*	*						
T.strigosa (n)	*	*	*		*																			
T.tubulosa (n)		*		*																				
T.ventricosoides (n)							*																	
Tintinnus vitreus (n)	*			*																				
Undella clevei (n)																				*	*	*	*	*
U.hyalina(n)		*	*	*	*	*														*		*		*
Xystonella longicauda																							*	*
Xystonellopsis cymatica (n)															*									
X.paradoxa (n)																			*		*	*		*

	Spring						Summer						Autumn						Winter					
	A1	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**
Blepharisma sp. (n)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	d	d	d	d	*	d	*	*		*	*	*
Didinium sp. (n)									*															
Strobilidium spiralis (n)			*																					
Ciliata.sp1. (n)						*																		
Ciliata.sp2 (n)								*	*															
Ciliata.sp3 (n)		*																						
Ciliata.sp4. (n)	*	*										*												

جدول (3): التنوّع الحيوي للمنخربات البحريّة في المنطقة الشماليّة لمدينة اللاذقية (2009–2011)

(* = يوجد النّوع في العيّنة ، n = يحدّد النوع للمرّة الأولى)

date	Spring							Summer							Autumn							Winter					
station	A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2
Foraminifera																											
Condeina nitida (n)	*	*	*	*		*														*							
Globigerina bulloides															*				*								
G.calida (n)						*																					
G.falconensis (n)		*	*			*										*		*	*					*	*		*
G.humilis (n)															*												
G.pachyderma (n)		*	*	*	*											*			*					*			
G.quinqueloba (n)			*												*	*		*		*			*			*	
Globigerinella aequilateralis				*	*	*									*	*	*	*	*	*							
Globigerinoides.ruber (n)		*															*	*		*							
G.sacculifer (n)			*			*									*	*		*		*							
Globoquadrina conglomerate (n)	*		*																	*							
G.dutertrei (n)	*	*	*		*					*	*																*
G.hexagone (n)	*		*	*	*	*										*	*	*	*	*			*	*	*	*	*
Globorotalia crassaformis (n)		*	*			*												*	*	*		*	*			*	*
G.hirsuta (n)	*	*	*	*	*	*							*														
G.inflata (n)	*	*																				*				*	*
G.minardii (n)				*											*								*		*	*	
G.scitula (n)	*		*		*																						
G.truncatulinoides	*	*																									*
G.tumida (n)	*	*													*	*		*	*				*	*		*	
Hastigerina pelagic (n)		*		*											*	*	*	*	*				*		*		
Orbulina unioersa (n)		*			*	*																*	*	*	*	*	*
Sphaeroidinella dehiscens (n)															*			*									

	Spring							Summer							Autumn							Winter					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2
Massilina.sp. (n)	*		*																								
Bolivillina.sp. (n)	*	*		*																		*				*	
Spirillina.sp. (n)	*																										

جدول (4): التنّوع الحيوي للشعاعيات البحريّة في المنطقة الشماليّة لمدينة اللاذقية (2009–2011)

(* = يوجد النّوع في العيّنة، n = يحدّد النوع للمرّة الأولى)

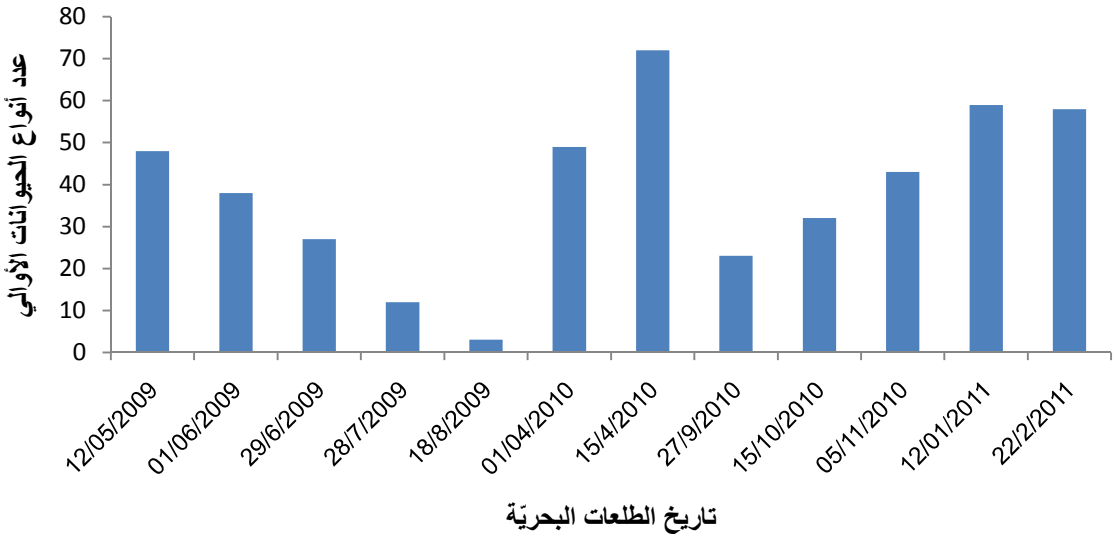
date	Spring							Summer							Autumn							Winter						
station	A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2		A1	A2	B1	B2	C1	C2	
Radiolaria																												
Order Holocantha																												
Family **Acanthochiasmidae**																												
Acanthochiasma.sp1. (n)															*													
A.sp2. (n)															*													
A.sp3. (n)															*													
Order Spumellaria																												
Family **Actinommidae**																												
Hexacontium.sp1. (n)																		*										
H.sp2. (n)																							*		*		*	
Cromyechinus.sp. (n)																											*	
Acanthosphaera.sp. (n)																						*						
Cenosphaera.sp. (n)			*	*	*	*						*	*			*												
Thecosphaera.sp. (n)	*	*	*	*	*	*																						
Family **Collosphaeridae**																												
Collosphaera huxleyi (n)								*				*										*			*			
Collozoum inerme (n)					*	*																						
Family **Spongodiscidae**																												
Spongodiscus mediterraneus (n)		*	*	*	*	*		*	*			*	*		*		*	*										
Family **Coccodiscidae**																												
Didymocyrtis tetrathalamus (n)	*																		*	*								
Order Nassellaria																												
Sethocyrtis oxycephalus (n)																									*		*	
Tridictyopus elegans (n)									*		*	*	*															

	Spring							Summer							Autumn							Winter						
	A1	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**		**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**		**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**		**A1**	**A2**	**B1**	**B2**	**C1**	**C2**	
Family **Theoperidae** (n)																		*							*		*	
Family **Plagoniidae**(n)																											*	
Family **Pterocorythidae** (n)																												
Pterocorys carinata (n)																						*	*	*	*	*	*	
Family **Spyridae** (n)																						*	*	*	*	*	*	

3- 5 التغيّرات الزمانيّة:

3-5-1 العدد الكُلّي لأنواع الحيوانات الأوالي و تغيّراتها الزمانيّة :

تمَّ تسجيل تغيّرات شهريّة مهمّة في عدد الأنواع المحدّدة خلال فترة الدراسة، حيث تراوحت أعداد الحيوانات الأوالي بين (3 - 72) نوعاً في مختلف أشهر السنة. يلاحظ من الشكل (23) انخفاض عدد الأنواع خلال شهر آب (3) أنواع، و ارتفاعها في باقي الأشهر بدءاً من شهر تموز (12) نوعاً لتسجّل القيمة العظمى (72) نوعاً خلال شهر نيسان. تمَّ كذلك تسجيل قيم مرتفعة نسبيّاً خلال شهري كانون الثاني و شباط (59) و (58) نوعاً في كُلّ منهما على الترتيب. و من خلال متابعة التغيّرات الفصليّة، لوحظ انخفاض عدد الأنواع في منتصف الصيف و ازدياده تدريجيّاً في فصل الخريف ليرتفع بشكل واضح خلال فصلي الشتاء و الربيع، كما في الشكل (23).

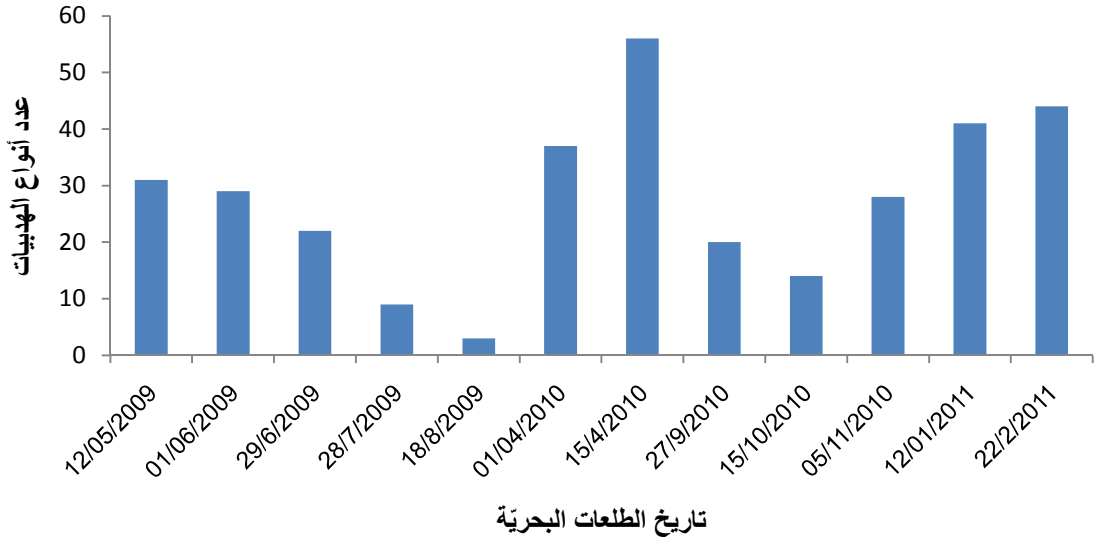


الشكل (23): التغيّرات الزمانيّة لعدد أنواع الحيوانات الأوالي

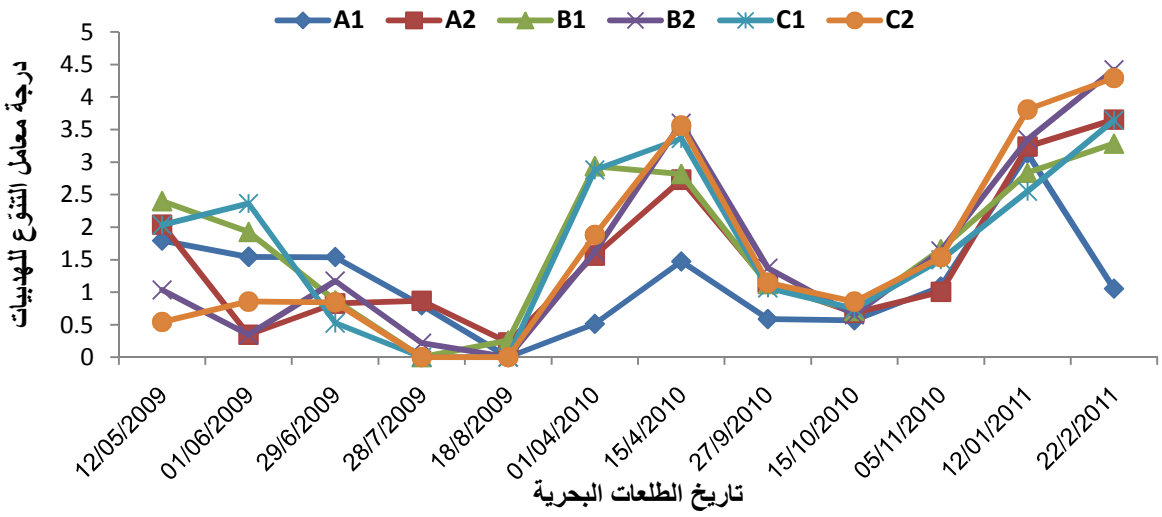
3-5-2 التركيب النّوعي للهدبيات و تغيّراتها الزمانيّة:

أظهر التركيب النّوعي للهدبيات اختلافات مهمّة جداً على المستوى الزمني، فقد اختلف عدد أنواع الهدبيات المحددة خلال هذه الدراسة بشكل واضح حسب فصول السنة، حيث سجّل العدد الأكبر منها خلال فصل الربيع (83) نوعاً تلاه فصل الشتاء (53) نوعاً، ثمّ في فصل الخريف (44) نوعاً، أمّا العدد الأقل فقد سجّل خلال فصل الصيف (27) نوعاً. أمّا بالنسبة للتغيّرات الشهريّة، فقد سجّل التنّوع الأكبر خلال شهر نيسان (56) نوعاً، بينما كان شهر آب أقلها تنوعاً و لم يسجّل خلاله سوى ثلاثة أنواع، الشكل (24).

كما يُوضّح الشكل (25) معامل التنّوع بين المحطات خلال فترة البحث، حيث أنّ حساب هذا المعامل اعتباراً من عدد الأنواع يعطي صورة جيدة عن أهميّة تنوّع الكائنات المدروسة، لقد اختلفت قيم هذا المعامل بين (0) و (4.41) و خضع لتغيّرات مهمّة سواء أكانت مكانيّة (بين المحطات) أم زمانيّة (من طلعة لأخرى)، حيث نلاحظ أنَّ القيم كانت مرتفعة خلال فصلي الشتاء و الربيع، فقد سجّلت المحطة (B2) قيمة (4.41) في شهر شباط، تلتها المحطة (C2) في شهر شباط أيضاً بقيمة (4.29)، كما يظهر الشكل المذكور وجود قيم مرتفعة خلال فصل الربيع و خاصّة في شهر نيسان في عام (2010).



الشكل (24): تغيّرات عدد أنواع الهدبيات في خلال أشهر السنة



الشكل (25): معامل التنوّع للهدبيات في المحطات المدروسة خلال فترة البحث

و لقد تميّز كل فصل من السنة بأنواع خاصّة فيه لم تظهر في غيره من باقي الفصول، فقد وجد (40) نوعاً اقتصر وجودها على فصل الربيع، الجدول (5)، و (22) نوعاً اقتصر وجودها في فصل الشتاء و (9) أنواع اقتصر وجودها على فصل الصيف و (9) أنواع وجدت خلال فصل الخريف فقط، في حين بلغ عدد الأنواع التي ظهرت في الفصول كُلّها سبعة أنواع، الجدول (6).

الجدول (5): أنواع الهدبيات المُميزّة لفصل الربيع

Amplectella monocollaria	*R.henseni*
Codonella nationalis	*Salpingacantha unguiculata*
Coxliella ampla	*Stenosemella ventricosa*
C.intermedia	*Tintinnopsis acuminata*
Cymatocylis kerguelensis	*T.amphora*
Dictyocysta dilatata	*T.butschli*
Epiplocylis acuminata	*T.cincta*
Eutintinnus elongatus	*T.cyathus*
E.latus	*T.everta*
E.perminutus	*T.fimbriata*
E.tubulosus	*T.lata*
Favella bervis	*T.levigata*
F.markusoozkyi	*T.minuta*
F.panamensis	*T.sacculus*
F.serrata	*T.strigosa*
Metacylis jorgensenii	*T.tubulosa*
Petalotricha major	*T.vitreu*
Proplectella globosa	*Strobilidium.spiralis*
P.subacuta	*Ciliata.sp3.*
Ptychocylis obtusa	
Rhabdonella amor	

الجدول (6): أنواع الهدبيات المُميّزة لكُلّ من فصول الشتاء و الخريف و الصيف و الأنواع التي ظهرت في الـفـصـول جميعها

أنواع ظهرت في الفصول جميعها	أنواع خريفية فقط	أنواع شتوية فقط
Codonellopsis morchella	*Amphorellopsis tetragona*	*Amphorides minor*
Epiplocylis blanda	*Coxliella meunieri*	*A.quadrilineata*
Eutintinnus lusus-undae	*Eutintinnus elegans*	*Codonella amphorella*
Favella ehrenbergii	*E.pinguis*	*C.aspera*
Steenstrupiella steenstrupii	*Metacylis lucasensis*	*Cyttarocylis cassis*
Tintinnopsis beroidea	*Protorhabdonella curta*	*C.eucecryphalus*
Blepharisma.sp.	*Tintinnopsis baltica*	*Dadayiella ganymedes*
	T. nudicauda	*Dictyocysta elegans*
	Xystonellopsis cymatica	*D.fundlandica*
	أنواع صيفية فقط	*D.lepida*
	Codonellopsis bulbutus	*D.mulleri*
	Ptychocylis drygalskii	*Leprotintinnus bottnicus*
	Cyttarocylis longa	*Parundella difficilis*
	Didinium.sp.	*P.lohmanni*
	Metacylis.sp.	*Poroecus apiculatus*
	Stenosemella avelana	*Proplectella subcaudata*
	Tintinnopsis ventricosoides	*Salpingella attenuata*
	Ciliata.sp1.	*S. cuneolata*
	Ciliata.sp2	*S.decurtata*
		Undella clevei
		Xystonella longicauda
		Xystonellopsis paradoxa

تنتمي الأنواع التي ميّزت فصل الربيع إلى (18) جنساً تعود إلى (13) فصيلة، و لقد كانت فصيلة (Codonellidea) الأكثر تمثيلاً حيث سجّل وجود (15) نوعاً منها، (14) منها من الجنس (*Tintinnopsis*). و تنتمي الأنواع التسعة التي ظهرت فقط في فصل الخريف إلى سبعة أجناس و تعود إلى خمس فصائل، أمّا الأنواع المُميّزة لفصل الشتاء فقد انتمت إلى (13) جنساً و تعود إلى (7) فصائل، و انتمت الأنواع التي ميّزت فصل الصيف إلى تسعة أجناس تعود إلى ست فصائل. أمّا الأنواع السبعة التي ظهرت في الفصول جميعها فهي تنتمي إلى سبعة أجناس و تعود إلى ست فصائل.

و بشكل عام، فلقد وجدنا أنّ أغلب الأنواع كانت نادرة أو نادرة جدّاً ،أمّا الأنواع الشائعة فقد بلغت (22) نوعاً فقط (موضحة خلال وصف الأنواع)، و لم يتجاوز عدد الأنواع المسيّطرة ثمانية أنواع توزّعت كالآتي:

ثلاثة أنواع خلال فصل الربيع، و هي:

(*Tintinnopsis beroidea*) – (*Favella ehrenbergii*) – (*Metacylis jorgensenii*)

ثلاثة أنواع خلال فصل الخريف، و هي :

(*Favella adriatica*) – (*Tintinnopsis nudicauda*) – (*Belpharisma.sp.*)

أمّا خلال فصل الصيف، فسيطر نوعان فقط هما:

(*Tintinnopsis.sp.*) – (*Ptychocylis obtusa*)

و في فصل الشتاء لم يسجل وجود أنواع مسيطرة لكنه كان غنياً بالتنوع .

و يبّين الجدول (7) درجة وجود كل نوع من أنواع الهدبيات المسجلة، حيث أظهرت النتائج أنّ النّوع (*Blepharisma.sp.*) سجّل أعلى درجة وجود (52.8 %)، حيث وجد في (38) عيّنة من أصل (72) عيّنة جُمِعت خلال فترة البحث، تلاه النوع (*Codonellopsis morchella*)؛ الذي وجد في (35) عيّنة بدرجة وجود (48.6 %)، ثمَّ النّوع (*Tintinnopsis beroidea*) الذي وجد في (30) عيّنة بدرجة وجود (41.7 %)، كما برز النّوع (*Epipllocylis blanda*) الموجود في (29) عيّنة و بدرجة وجود (40.3 %).

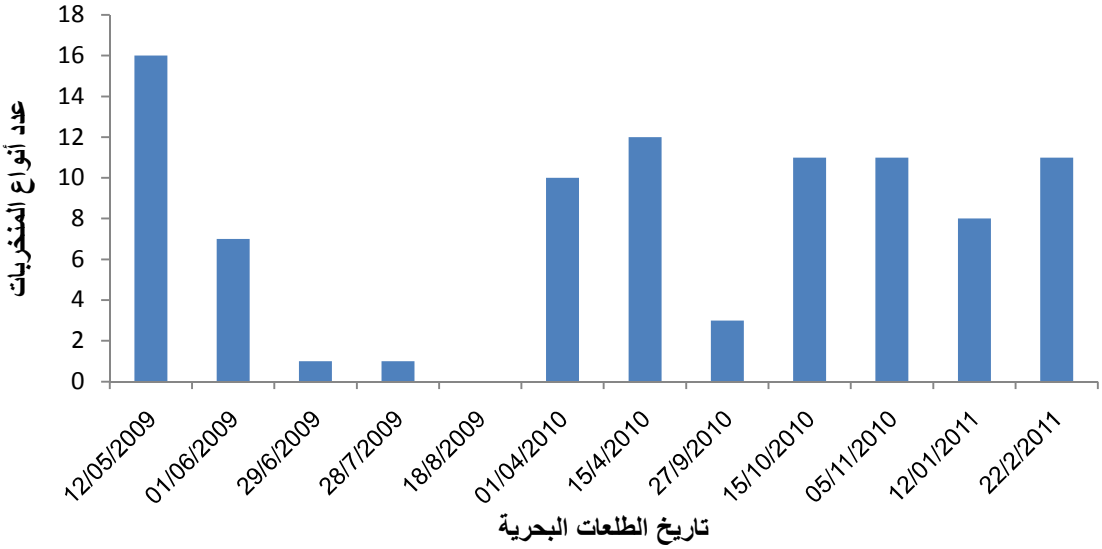
الجدول (7): يبين درجة الوجود لأنواع الهدبيات المسجلة في هذا البحث

النوع	درجة الوجود %	النوع	درجة الوجود %	النوع	درجة الوجود %
Amphorellopsis tetragona	2.78	*E.perminutus*	1.39	*Steenstrupiella steenstrupii*	30.6
Amphorides amphora	16.7	*E.pinguis*	5.56	*Stenosemella avelana*	4.17
A.minor	11.1	*E.tubulosus*	4.17	*S.nivalis*	4.17
A.quadrilineata	6.94	*Favella adriatica*	11.1	*S.steini*	19.4
Amplectella collaria	4.17	*F.bervis*	6.94	*S.ventricosa*	1.39
A.monocollaria	1.39	*F.ehrenbergii*	31.9	*Tintinnopsis acuminata*	5.56
A.tricollaria	13.9	*F.markusoozkyi*	8.33	*T.amphora*	1.39
Codonaria cistellula	4.17	*F.panamensis*	6.94	*T.baltica*	1.39
Codonella amphorella	5.56	*F.serrata*	4.17	*T.beroidea*	41.7
C.apicata	11.1	*Leprotintinnus bottnicus*	6.94	*T.butschli*	1.39
C.aspera	2.78	*Metacylis jorgensenii*	6.94	*T.campanula*	22.2
C.galea	5.56	*M.lucasensis*	1.39	*T.cincta*	1.39
C.nationalis	2.78	*M.sp.*	1.39	*T.compressa*	27.8

تابع للجدول (7)					
النوع	درجة الوجود %	النوع	درجة الوجود %	النوع	درجة الوجود %
Codonellopsis americana	6.94	*Parundella difficilis*	1.39	*T.cyathus*	2.78
C.bulbutus	2.78	*P.lohmanni*	2.78	*T.cylindrica*	20.8
C.ecaudata	5.56	*Petalotricha ampulla*	15.3	*T.everta*	4.17
C.morchella	48.6	*P.major*	1.39	*T.fennica*	6.94
C.orthoceras	5.56	*Poroecus apiculatus*	6.94	*T.fimbriata*	1.39
Coxliella ampla	2.78	*Proplectella angustior*	11.1	*T.karajacensis*	13.9
C.intermedia	2.78	*P.claparedei*	20.8	*T.lata*	2.78
C.laciniosa	11.1	*P.elliposida*	15.3	*T.levigata*	4.17
C.meunieri	1.39	*P.fastigata*	12.5	*T.lobiancoi*	6.94
Cymatocylis kerguelensis	1.39	*P.globosa*	1.39	*T.minuta*	1.39
Cyttarocylis cassis	1.39	*P.ostenfeldi*	15.3	*T.nudicauda*	16.7
C.eucecryphalus	8.33	*P.ovata*	22.2	*T.radix*	13.9
C.longa	1.39	*P.pentagona*	22.2	*T.rotundata*	33.3
Dadayiella bubosa	8.33	*P.praelonga*	1.39	*T.sacculus*	1.39
D.ganymedes	13.9	*P.subacuta*	2.78	*T.sp.*	11.1
Dictyocysta dilatata	8.33	*P.subcaudata*	1.39	*T.strigosa*	6.94
D.elegans	11.1	*P.tenuis*	9.72	*T.tubulosa*	2.78
D.fundlandica	4.17	*Protorhabdonella curta*	1.39	*T.ventricosoides*	1.39
D.lepida	9.72	*P.simplex*	12.5	*Tintinnus vitreu*	4.17
D.mitra	22.2	*Ptychocylis drygalskii*	1.39	*Undella clevei*	6.94
D.mulleri	2.78	*P.obtusa*	6.94	*U.hyalina*	12.5
Epiplocylis acuminata	2.78	*Rhabdonella amor*	4.17	*Xystonella longicauda*	2.78
E.blanda	40.3	*R.brandti*	5.56	*Xystonellopsis cymatica*	1.39
E.constricta	16.7	*R.henseni*	1.39	*X.paradoxa*	5.56
E.undella	25	*R.spiralis*	33.3	*Blepharisma.sp.*	52.8
Eutintinnus elegans	1.39	*Salpingacantha unguiculata*	1.39	*Didinium.sp.*	1.39
E.elongatus	5.56	*Salpingella acuminata*	18.1	*Strobilidium spiralis*	1.39
E.fraknoi	13.9	*S.attenuata*	1.39	*Ciliata.sp1.*	1.39
E.latus	6.94	*S.cuneolata*	12.5	*Ciliata.sp2.*	2.78
E.lusus-undae	30.6	*S.decurtata*	1.39	*Ciliata.sp3.*	1.39
E.macilentus	13.9	*S.gracilis*	9.72	*Ciliata.sp4.*	4.17

3-5-3 التركيب النّوعي للمنخربات و تغيّراتها الزمانية:

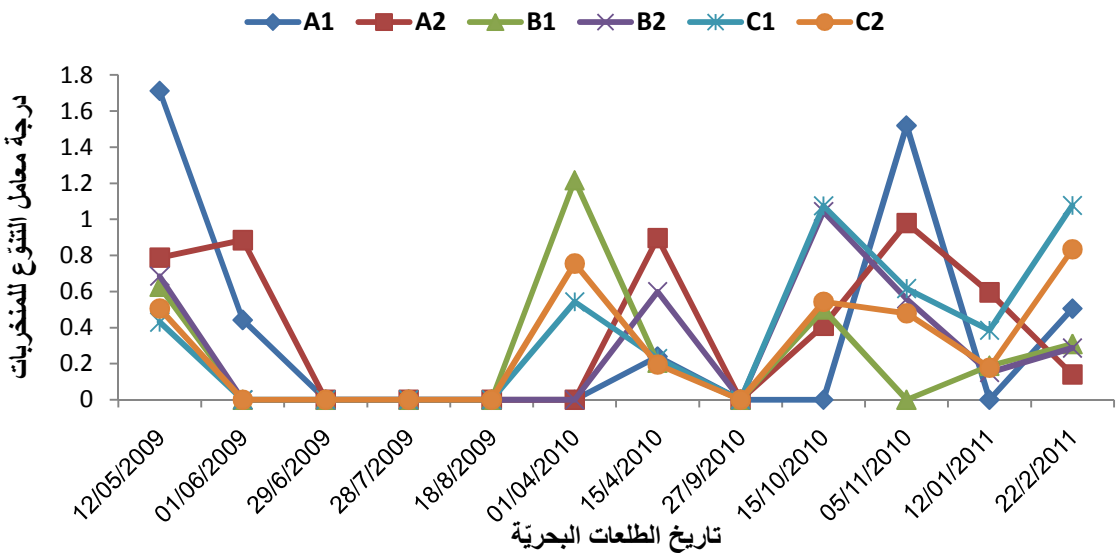
كان شهر أيار في عام (2009) الأكثر تنوّعاً بالمنخربات؛ حيث بلغ عدد الأنواع (16) نوعاً. و بشكل عام، سجّل فرق واضح في عدد الأنواع بين فصل الصيف و باقي الفصول؛ حيث كان فصل الصيف الأقل تنوّعاً، و لم يسجّل أي نوع من المنخربات خلال شهر آب، و سجّل نوع واحد في نهاية شهر حزيران و آخر في شهر تموز في عام (2009)، و تقارب عدد الأنواع المُسجّلة خلال فصلي الخريف و الشتاء، الشكل (26).



الشكل (26): التغيّرات الزمانيّة لعدد أنواع المنخربات

بلغ عدد أنواع المنخربات التي ظهرت في فصل الربيع (23) نوعاً، و هو الفصل الأكثر تنوّعاً، تلاه فصل الخريف بـ (16) نوعاً، ثمّ فصل الشتاء بـ (11) نوعاً، أمّا فصل الصيف فلم يسجّل خلاله سوى نوعين فقط.

و يُوضّح الشكل (27) قيم معامل التنوّع في المحطات المدروسة خلال فترة البحث حيث سجّلت المحطة (A1) أعلى قيمتين من بين المحطات، فنجد أنَّ القيمة الأولى كانت (1.71) خلال فصل الربيع في شهر أيار في عام (2009)، و القيمة الثانية (1.52) خلال فصل الخريف قي شهر تشرين الثاني في عام (2010)، تلتها المحطة (B1) (1.21) خلال فصل الربيع في شهر نيسان من سنة (2010). كما يُبيّن الشكل (27) انعدام القيم خلال فصل الصيف لعدم وجود المنخربات بشكل عام في معظم المحطات، كما يلاحظ ارتفاعاً قليلاً لقيم معامل التنوع خلال فصل الشتاء.



الشكل (27): معامل التنوّع للمنخربات في المحطات المدروسة خلال فترة البحث

كما يمكن أن نشير إلى أنَّ فصل الربيع قد امتاز بأربعة أنواع ظهرت فيه دون سواه من الفصول الأخرى، و هي:

(*Globigerina calida*) – (*Globorotalia scitula*) – (*Massilina.sp.*) – (*Spirillina.sp.*)

و امتاز فصل الخريف بأنواع ظهرت فيه فقط دون غيره من الفصول و بلغ عددها ثلاثة أنواع، و هي :

(*Globigerina bulliodes*) – (*Globigerina humilis*) – (*Sphaeroidinella dehiscens*)

أما فصلي الشتاء و الخريف لم يتميزا بأنواع خاصّة لكل منهما، كما لم تُسجّل أنواع ظهرت في الفصول جميعها.

يُبيّن الجدول (8) درجة وجود كل نوع من أنواع المنخربات، و لقد كان النوع (*Globoquadrina hexagone*) الأكثر وجوداً من بين المنخربات خلال فترة البحث؛ حيث ظهر في (23) عيّنة من أصل (72) عيّنة جمعت خلال الدراسة و بدرجة وجود (31.9 %)، تلاه النوعان:

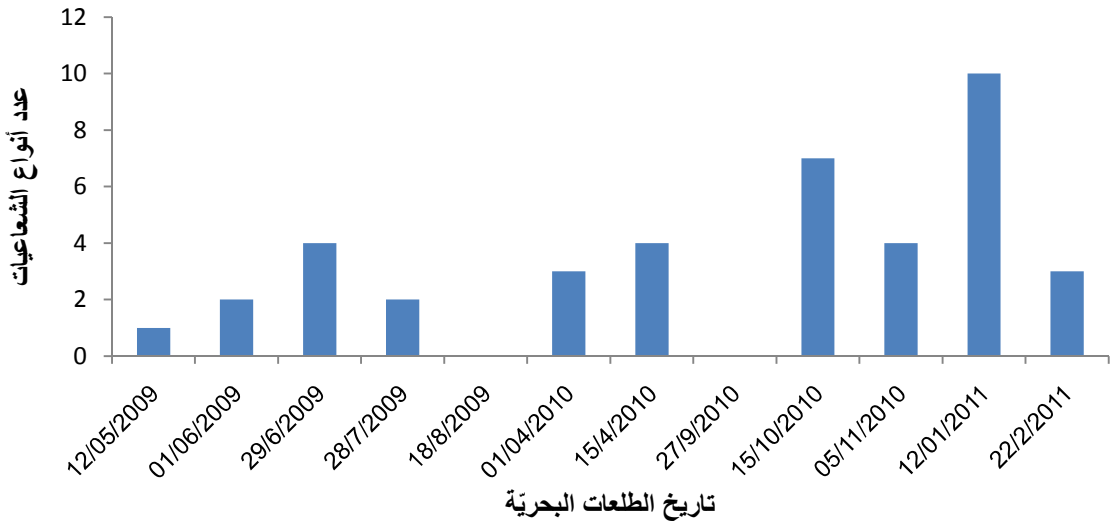
(*Globorotalia crassaformis*)، (*Hastigerina pelagic*)، اللذان وجودا في (13) عيّنة بدرجة وجود (18.1 %).

الجدول(8): يبيّن درجة الوجود لأنواع المنخربات و الشعاعيات المُسجّلة في هذا البحث

Foraminifera	درجة الوجود %	Radiolaria	درجة الوجود %
Condeina nitida	12.5	*Acanthochiasma.sp1.*	1.39
Globigerina bulloides	2.78	*A.sp2.*	1.39
G.calida	1.39	*A.sp3.*	2.78
G.falconensis	13.9	*Hexacontium.sp1.*	1.39
G.humilis	1.39	*H.sp2.*	6.94
G.pactiyderma	9.72	*Cenosphaera.sp.*	12.5
G.quinqueloba	11.1	*Cromyechinus.sp.*	1.39
Globigerinella aequilateralis	13.9	*Acanthosphaera.sp.*	1.39
Globigerinoides ruber	5.56	*Thecosphaera.sp.*	12.5
G.sacculifer	9.72	*Collosphaera huxleyi*	5.56
Globoquadrina conglomerata	4.17	*Collozoum inerme*	4.17
G.dutertrei	11.1	*Didymocyrtis tetrathalamus*	5.56
Ghexagone	31.9	*Pterocorys carinats*	8.33
Globorotalia crassaformis	18.1	*Sethocyrtis oxycephalus*	2.78
G.hirsuta	11.1	*Spongodiscus mediterraneus*	20.8
G.inflata	6.94	*Tridictyopus elegans*	5.56
G.minardii	6.94	Theoperidae النوع الأوّل من	2.78
G.scitula	5.56	Theoperidae النوع الثاني من	1.39
G.truncatulinoides	4.17	Plagoniidae نوع من	2.78
G.tumida	12.5	Spyridae نوع من	11.1
Hastigerina pelagica	18.1		
Orbulina unioersa	12.5		
Sphaeroidinella dehiscens	2.78		
Bolivina.sp.	8.33		
Massilina.sp.	2.78		
Spirillina.sp.	1.39		

4-5-3 التركيب النّوعي للشعاعيات و تغيّراتها الزمانيّة :

امتازت الشعاعيات بانخفاض عام للتركيب النوعي خلال مختلف أشهر السنة، و لم تتجاوز القيمة العظمى لها (10) أنواع سُجّلت خلال شهر كانون الثاني في سنة (2011)، و سُجّل (7) أنواع خلال شهر تشرين الأول في سنة (2010)، و لم يُسجّل أي نوع خلال شهري أيلول و آب. و يلاحظ من الشكل (28) أنّ التنوّع الأكبر كان خلال فصلي الخريف و الشتاء، حيث بلغ عدد الأنواع التي ظهرت خلال فصل الشتاء (10) أنواع و خلال فصل الخريف (8) أنواع، أمّا خلال فصلي الربيع و الصيف فقد بلغ عدد الأنواع (5– 4) في كُلٍّ منهما على الترتيب.



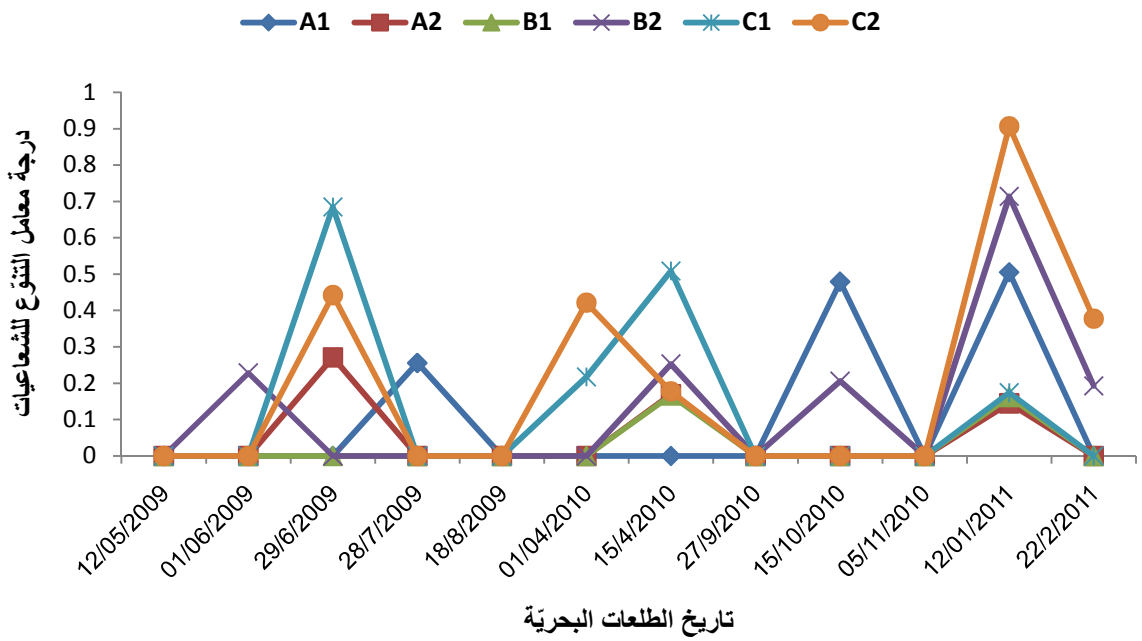
الشكل (28): التغيّرات الزمانيّة لعدد أنواع الشعاعيات

كما تميّز كُلُّ فصل ببعض الأنواع التي ظهرت فيه دون غيره، ففي فصل الربيع سجّل نوعان، و هما (*Thecosphaera.sp.*) ، (*Collozoum inerme*) و كذلك تميّز فصل الصيف بالنّوع (*Tridictyopus elegans*)، أمّا فصل الخريف فقد امتاز بوجود (4) أنواع مميزة له هي النوع (*Hexacontium.sp1.*) و ثلاثة أنواع تعود للجنس (*Acanthochiasma*) . و أمّا فصل الشتاء فقد كان له الحصّة الأكبر من الأنواع المميّزة له، و امتاز بثمانية أنواع، و هي:

(*Pterocorys carinata*) – (*Sethocyrtis oxycephalus*) – (*Acanthosphaera.sp.*) – (*Cromyechinus.sp.*) ، و نوع من (Spyridae) و نوع من (Plagoniidae) و النّوع الثاني من (Theoperidae)، و لم تُسجّل أنواعاً ظهرت في الفصول كلّها. -(*Hexacontium.sp2*)

و يُوضّح الشكل (29) معامل التنوّع بين المحطات المدروسة بالنسبة للشعاعيات خلال فترة الدراسة، حيث لوحظ أنّ معظم القيم كانت متقاربة و صغيرة و هي دون (1)، و سجّلت المحطة (C2) أعلى قيمة من بين

المحطات (0.90)، و ذلك خلال فصل الشتاء في شهر كانون الثاني في سنة (2011) تلتها المحطة (B2) في الشهر نفسه بقيمة (0.71).



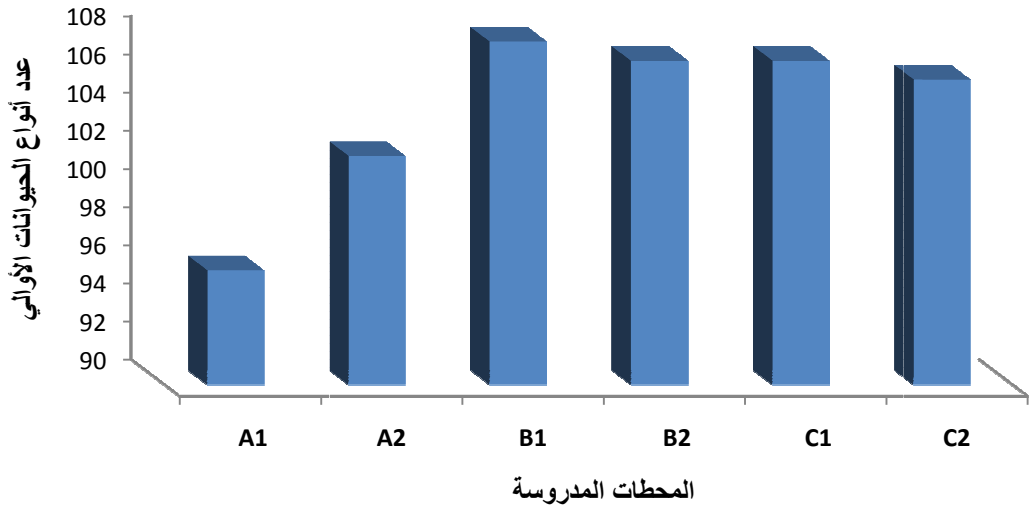
الشكل (29): معامل التنوّع للشعاعيات في المحطات المدروسة خلال فترة البحث

كان النّوع (*Spongodiscus mediterraneus*) أكثر الأنواع وجوداً حيث وجد في (15) عيّنة خلال فترة البحث بدرجة وجود بلغت (20.8 %)، تلاه النّوعان (*Cenosphaera.sp.*) ، (*Thecosphaera.sp.*) اللذان وجدا في (9) عيّنات خلال فترة البحث و بدرجة وجود (12.5 %)، الجدول (8).

6-3 التغيّرات المكانيّة:

1-6-3 التغيّرات المكانيّة لإجمالي لحيوانات الأوالي:

تبيّن من خلال دراسة التغيّرات المكانيّة للعدد الكلي لأنواع الحيوانات الأوالي أنّ المحطة (B1) كانت موطناً لتسجيل العدد الأعظمي من الأنواع؛ حيث تمَّ تحديد (108) نوع فيها على مدار فترة البحث، تلتها المحطة (B2) و المحطة (C1) بـ (107) نوع لكل منهما، و بعدها المحطة (C2) بـ (106) نوع، و من ثمّ المحطة (A2) بـ (102) نوع ،أمّا العدد الأدنى فقد سجّل في المحطة (A1) بـ (96) نوعاً، الشكل (30).

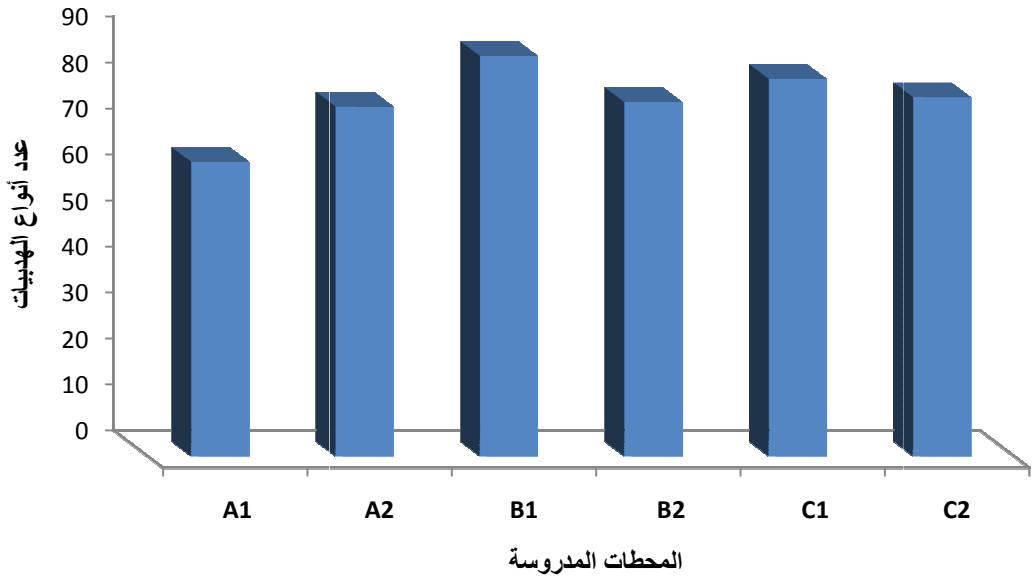


الشكل (30): التغيّرات المكانيّة لإجمالي عدد أنواع الحيوانات الأوالي

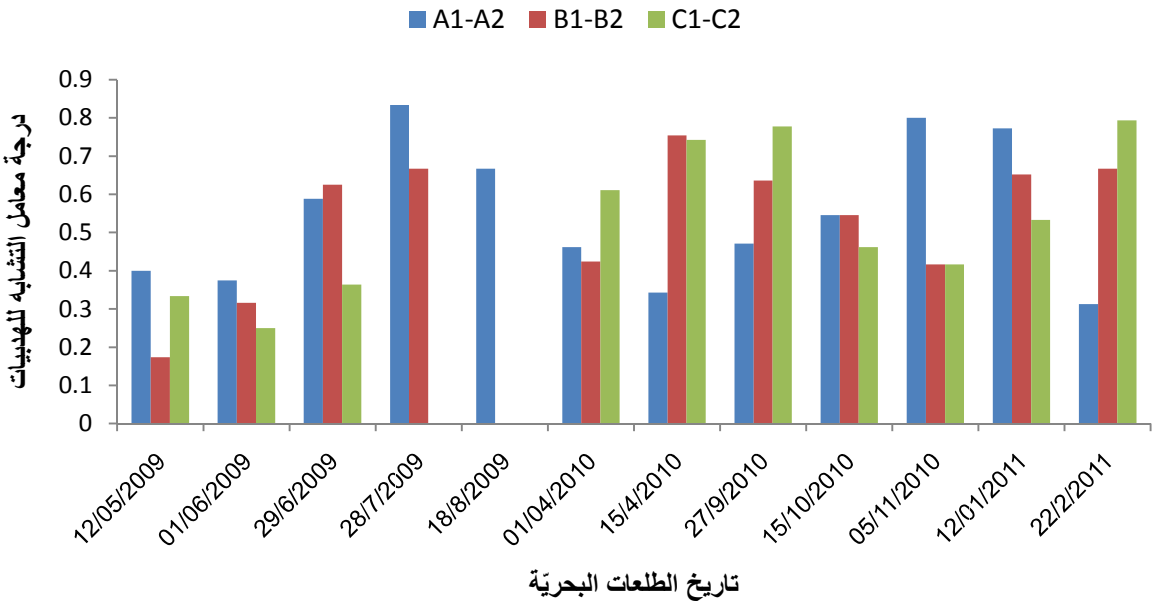
3-6-2 التغيّرات المكانيّة للهدبيات:

من خلال دراسة التغيّرات المكانيّة لأنواع الهدبيات، وجدنا أنّ المحطة الثالثة (B1) كانت موطناً لتسجيل العدد الأعظمي من الأنواع على مدار فترة البحث حيث سُجّل فيها (87) نوعاً، تلتها المحطة الخامسة (C1) بـ (82) نوعاً، ثمّ المحطة السادسة (C2) بـ (78) نوعاً تليها المحطة الرابعة (B2) بـ (77) نوعاً، و بعدها المحطة الثانية (A2) بـ (76) نوعاً، و آخرها المحطة الأولى (A1) بـ (64) نوعاً، الشكل (31)، و يُبيّن الشكل (32) اختلافات معامل التشابه بين المحطات القريبة و البعيدة عن الشاطئ على كامل فترة الدراسة حيث سُجّل التشابه الأقل خلال فصل الصيف، و خاصّة في شهر آب ما عدا المحطتين (A1-A2)، و بشكل عام تراوحت قيم المعامل بين (0.4 – 0.8) خلال معظم الأشهر.

بالرغم من أنَّ العدد الأكبر من الأنواع (87) نوعاً وجد في المحطات القريبة و البعيدة عن الشاطئ على حد سواء، إلاّ أنَّ كُلاً من المنطقتين امتازت بأنواع لم تظهر في الأخرى، فقد بلغ عدد الأنواع التي ظهرت في المحطات القريبة من الشاطئ فقط (27) نوعاً بينما تميّزت المحطات البعيدة عن الشاطئ بـ (18) نوعاً. كذلك فقد سجّلت اختلافات ملحوظة في عدد الأنواع بين المحطات القريبة من الشاطئ، حيث سُجّل العدد الأكبر من الأنواع في المحطة (B1) (87) نوعاً، تلتها المحطة (C1) بـ (82) نوعاً و من ثمّ المحطة (A1)، الأقل تنوّعاً بـ (64) نوعاً، أمّا في المحطات البعيدة عن الشاطئ فقد وجد أنّها كانت متشابهة كثيراً في تنوّعها بالهدبيات (76-78) نوعاً.



الشكل (31): التغيّرات المكانيّة لعدد أنواع الهدبيات



الشكل (32): معامل التشابه للهدبيات بين المحطة القريبة من الشاطئ و نظيرتها البعيدة

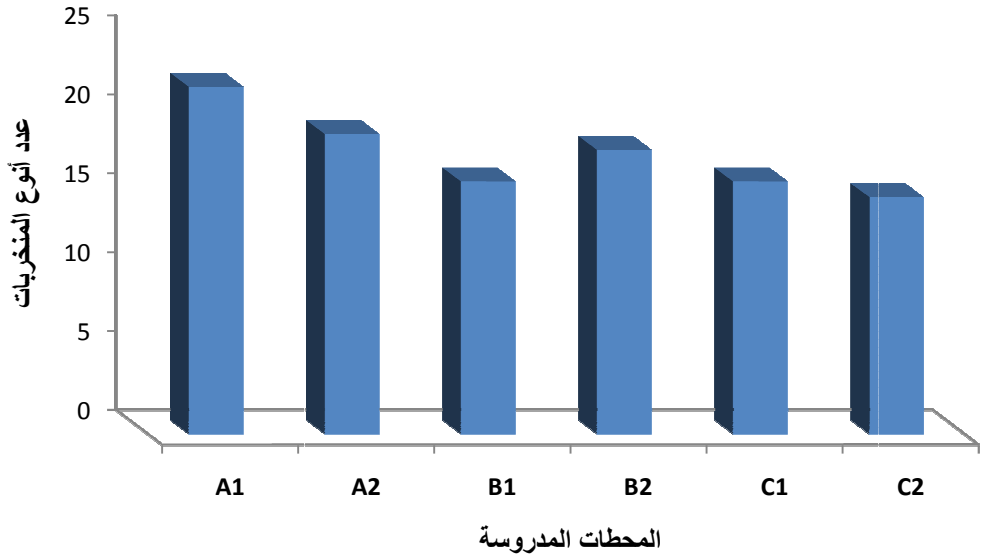
و من خلال مقارنة المحطات القريبة مع نظيراتها البعيدة في المنطقة نفسها بالنسبة لعدد الأنواع المحددة خلال كامل فترة البحث وجدنا بأنَّ:

- منطقة برج إسلام: كانت المحطة القريبة أقلّ تنوّعا من المحطة البعيدة، حيث بلغ عدد الأنواع في المحطة (A1) (64) نوعاً، في حين بلغ في المحطة (A2) (76) نوعاً.
- منطقة وادي قنديل : كانت المحطة القريبة أكثر تنوّعاً من المحطة البعيدة، حيث بلغ عدد الأنواع في المحطة (B1) (879) نوعاً، في حين بلغ في المحطة (B2) (77) نوعاً.
- منطقة أم الطيور : كانت المحطة القريبة أكثر تنوّعاً من المحطة البعيدة، حيث بلغ عدد الأنواع في المحطة (C1) (82) نوعاً، في حين بلغ في المحطة (C2) (78) نوعاً.

و كانت المحطات البعيدة عن الشاطئ متقاربة بشكل كبير فيما بينها في عدد الأنواع (76–78).

3-6-3 التغيّرات المكانيّة للمنخربات:

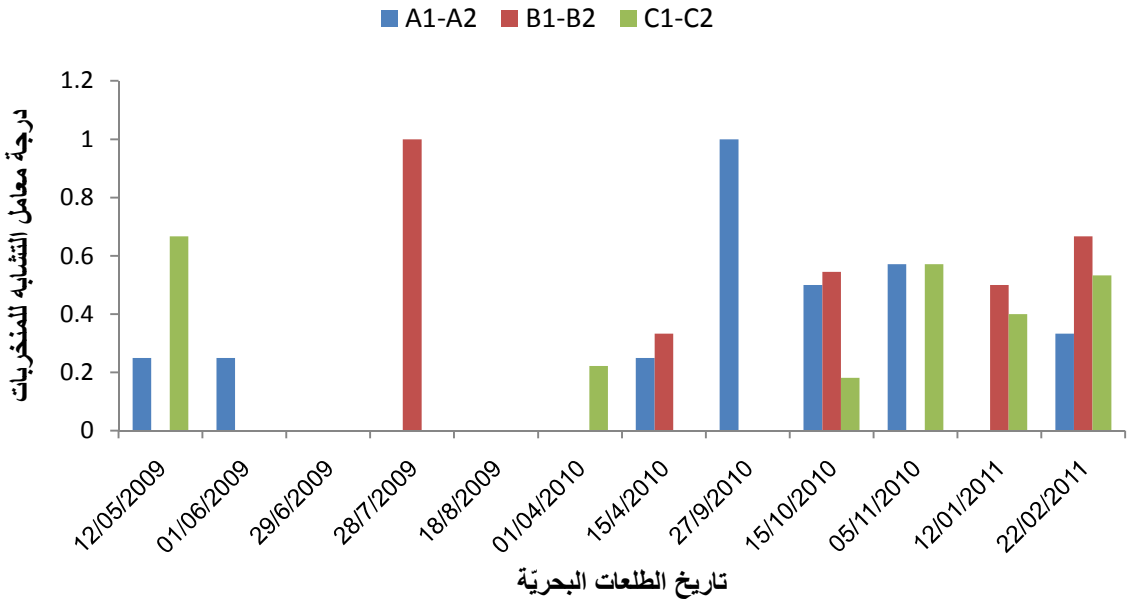
تقارب العدد الكُلّي لأنواع المنخربات بين المحطات جميعها، الشكل (33)، حيث سُجّل العدد الأكبر في المحطة (A1) (22) نوعاً، ثمّ المحطة (A2) بـ (19) نوعاً، ثمّ تلتها المحطة (B2) (18) نوعاً، و بعدها المحطتين (C1) و (B1) بـ (16) نوعاً لكلّ منهما، أمّا العدد الأقل سجل في المحطة (C2) (15) نوعاً.



الشكل (33): التغيّرات المكانيّة لعدد أنواع المنخربات

و بالنسبة للقرب أو البعد عن الشاطئ، فلم يكن عاملاً محدداً للغنى بالأنواع، حيث بلغ عدد الأنواع التي ظهرت في المحطات القريبة و البعيدة معاً (21) نوعاً، و امتازت المحطات القريبة بـ (4) أنواع فقط. في حين لم يُسجّل أي نوع مميّز في المحطات البعيدة.

و يُبيّن الشكل (34) معامل التشابه بين المحطات القريبة و البعيدة عن الشاطئ خلال فترة الدراسة كُلّها، حيث نلاحظ أنَّ معظم القيم تراوحت ما بين (0) إلى (0.6)، باستثناء التشابه التام بين المحطتين (B1) و (B2) في شهر تموز في عام (2009)، و بين المحطتين (A1-A2) في شهر أيلول في عام (2010)، و ذلك لوجود نوع أو نوعين فقط في كلا المحطتين المقارنتين، و إنّ عدم وجود قيم لمعامل التشابه في بعض الأشهر يعود للتدني الكبير لعدد أنواع المنخربات أو عدم وجودها في تلك الفترة.

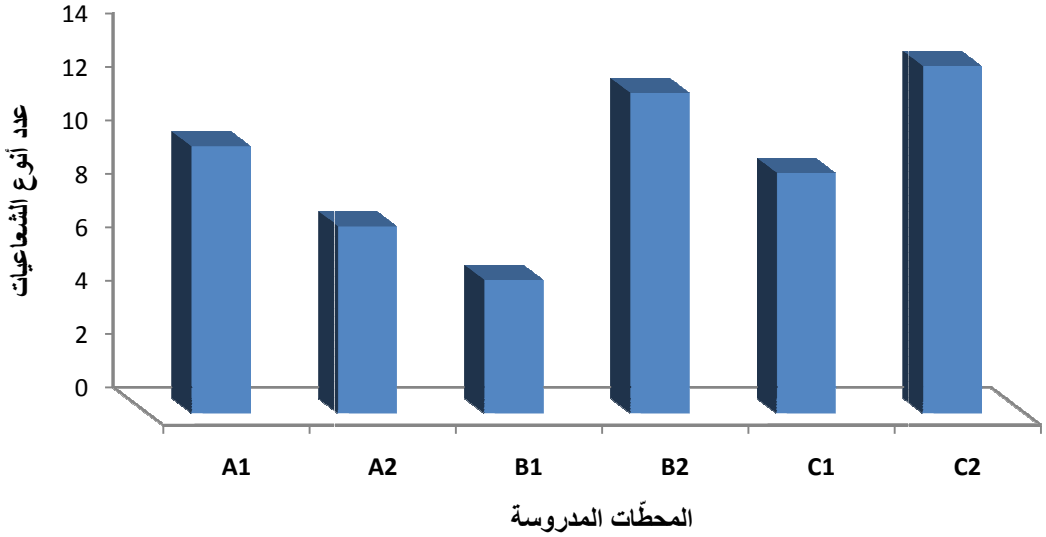


الشكل (34): معامل التشابه للمنخربات بين المحطة القريبة من الشاطئ و نظيرتها البعيدة

4-6-3 التغيّرات المكانيّة للشعاعيّات:

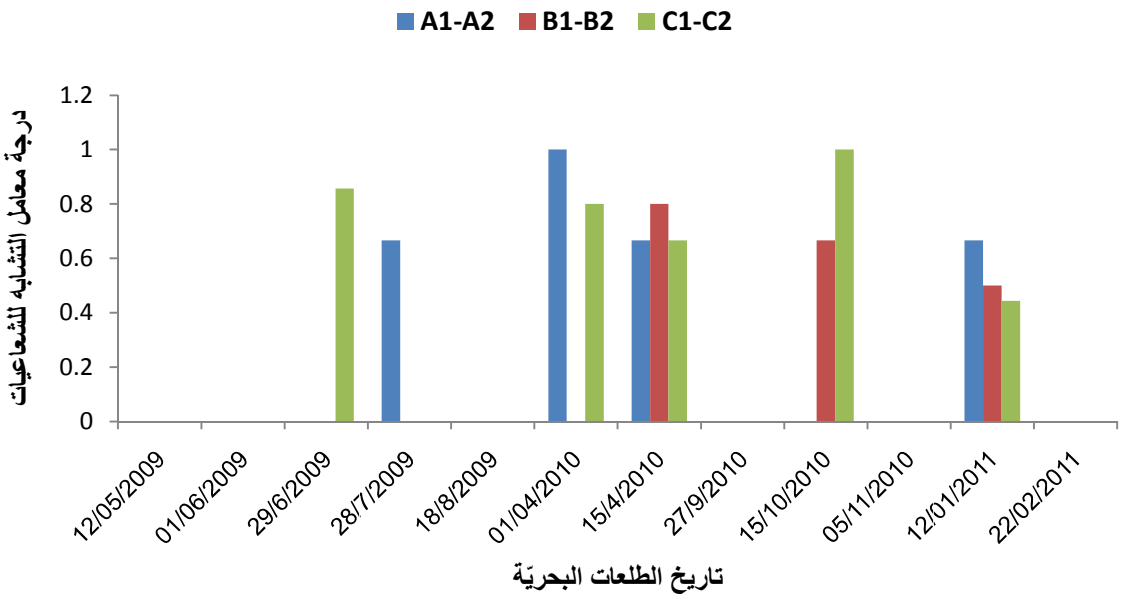
تراوح العدد الكلي لأنواع الشعاعيات خلال فترة الدراسة كلّها في المحطات المدروسة بين (5) أنواع سجلت في المحطة (B1) كأدنى قيمة، و (13) نوعاً سُجّلت في المحطة (C2) كأعلى قيمة، و تقاربت القيم في المحطات الأخرى، حيث بلغ عددها (12) نوعاً في المحطة (B2)، و (10) أنواع في المحطة (A1)، و (9) أنواع في المحطة (C1)، و (7) أنواع في المحطة (A2)، انظر الشكل (35).

بلغ عدد الأنواع المشتركة بين المحطات القريبة و البعيدة عشر أنواع، و عدد الأنواع التي ميّزت المحطات البعيدة أنواع ستة، بينما تميّزت المحطات القريبة بأربعة أنواع فقط .



الشكل (35): التغيّرات المكانيّة لعدد أنواع الشعاعيات

و يبيّن الشكل (36) معامل التشابه للشعاعيات بين المحطات القريبة و البعيدة عن الشاطئ خلال فترة الدراسة كُلّها، حيث تراوحت معظم القيم ما بين (0) إلى (0.8) باستثناء التشابه التام بين المحطتين (A1) و (A2) في شهر نيسان في عام (2010)، و المحطتين (C1) و (C2) في تشرين الأول في عام (2010)، و سبب هذا التشابه وجود نوعين فقط في كُلّ من هذه المحطات، كما أنَّ عدم وجود قيم لمعامل التشابه في بعض الأشهر يعود للتدّني الكبير في عدد أنواع الشعاعيات أو لعدم وجودها في تلك الفترة.



الشكل (36): معامل التشابه للشعاعيات بين المحطة القريبة من الشاطئ و نظيرتها البعيدة

7-3 الدراسة التصنيفيّة لأنواع الهدبيات و تغيّراتهم الزمانيّة و المكانيّة:

تمَّ تحديد (132) نوعاً من الهدبيات سنوردها ضمن رتبها و فصائلها بالشكل الآتي:

(Order Tintinnida) :

1- فصيلة (Tintinnidae):

تتميّز هذه الفصيلة بأنّ هيكلها له شكل متطاول يشبه عادة البوق أو الجرّة، و المنطقة تحت الفم تكون مندفعة للأعلى، و قد تكون النهاية الخلفيّة مفتوحة أو مغلقة، و عادة ما يكون الهيكل شفّافاً لا يحوي تراكيب لولبيّة إلا أنه قد يحوي ما يشبه الزعانف. وجد من هذه الفصيلة في المحطات المدروسة تحت فصيلتين هما (Tintinninae), (Salpingellinae)

- **تحت فصيلة (Tintinninae):** وجدت (5) أجناس من تحت الفصيلة هذه في المياه المدروسة، و هي:

❖ **الجنس (Amphorellopsis)**: هيكله شفّاف يشبه الجرّة، و ينتهي بمخروط، تأخذ النهاية الفمويّة شكل القمع، يوجد نصل عمودي يشبه الزعنفة على طول الجدار و بشكل أساسي على النهاية الخلفيّة. تمثّل هذا الجنس بنوع واحد فقط في الساحل السوري المدروس:

- **(*A.tetragona* Kofoid and Campbell, 1929) :** شكله مغزلي شفّاف و الفم فيه متوسّع و النهاية الخلفيّة مدبّبة بشكل حاد، الملحق (1)، أبعاد الهيكل (TL= 122-192µm; OD= 48µm).

ظهر فقط خلال فصل الخريف في شهر تشرين الأول من سنة (2010) في المحطّتين (C1,B1) القريبتين من الشاطئ بشكل نادر جداً.

❖ **الجنس (*Amphorides*)** : هيكل شفّاف، أنبوبي الشكل، القبّة في الأعلى متوسّعة، النهاية الخلفيّة مغلقة و غالباً ما تبدو كأنّها مبتورة، تمثّل هذا الجنس بثلاثة أنواع في مياه البحر السوريّة:

- **(*A.amphora* Claparéde and Lachmann, 1858) :** و له شكل الجرّة مع توسّع في القبّة، يمتاز جداره بتوسّع ملحوظ في الجزء السفلي من الهيكل، نهايته الخلفيّة تبدو مبتورة، الملحق (1).

أبعاده (TL=100-220µm; OD=55µm). ظهر هذا النوع خلال فصلي الخريف و الشتاء، حيث ظهر بشكل نادراً جدّاً خلال فصل الشتاء في المحطّات (B1, B2, C2)، و ظهر في المحطات جميعها خلال فصل الخريف بشكل أكبر في شهر تشرين الثاني(2010)، و كان شائعاً في بعض المحطات (C2, C1, B2, A2).

- **(*A.minor* Jörgensen, 1924)** : له شكل الجرّة، قصير، مع قبّة متوسّعة و نهاية خلفيّة مبتورة أو مدوّرة، متغيّر الطول، الملحق (1)، أبعاده (TL=83-94µm; OD=34-48µm). ظهر في فصل الشتاء في المحطات جميعها، و لكن ظهوره كان نادراً جدّاً.

- (***A.quadrilineata*** **Claparéde and Lachmann, 1858) :** له شكل الجرّة مع توسّع في القبة و له نهاية خلفية مبتورة، يمتاز بتوسع ملحوظ في أعلى أو أسفل منتصف جداره، و شكله متغير، الملحق (1).
أبعاده : (TL=92-182µm; OD= 38-66µm). ظهر في فصل الشتاء فقط بشكل نادر أو نادر جداً في المحطات جميعها، عدا المحطتين (B1, A1).

❖ **الجنس (*Dadyiella*)** : شكله مغزلي أو أنبوبي، يأخذ هيكله شكلاً ممدوداً و هو شفاف، المنطقة الفموية له متوسّعة بشكل خفيف و تحوي من (9 – 18) ضلعاً أو نتوءات مسطحة ممتدة غالباً بشكل غير كامل للأسفل، ينتهي الهيكل بسويقة قصيرة تنتهي بعقدة و تكون النهاية الخلفية مغلقة، تمثّل هذا الجنس في المياه المدروسة بنوعين فقط:

- **(*D.bulbosa* Brandt, 1906) :** شكله أنبوبي و المنطقة الفموية عنده متوسّعة بشكل خفيف، ينتهي بسويقة قصيرة منتهية بعقدة دقيقة، الملحق (1)، أبعاده (TL=90-125µm; OD=31-35µm) .
كان نادر الوجود، و قد ظهر في فصل الشتاء خلال شهر كانون الأول في عام (2011) في المحطات جميعها عدا المحطة (B2)، و قد ظهر خلال فصل الخريف مرة واحدة في شهر تشرين الثاني في عام (2010) في المحطة (C2).
- **(*D.ganymedes* (Entz Sr., 1884) Kofoid and Campbell, 1929) :** شكله أنبوبي تقريباً مع توسّع خفيف في منطقة الفم التي تحوي (9–18) ضلعاً. و تحوي السّويقة غالباً (9 – 12) زعنفاً طولية و تشكّل السّويقة نصف طول الهيكل، الملحق (1). أبعاده (TL-90-120µm; OD=29-30µm). نادر الوجود، ظهر فقط خلال فصل الشتاء و في المحطات جميعها.

❖ **الجنس (*Steenstrupiella*)** : بوقي الشكل، متوسّع في منطقة الفم و تأخذ القبّة الفموية شكل القمع، الهيكل نحيل يملك ضلعين دقيقين ممتدين على طول النصف السفلي للهيكل، النهاية الخلفية مدورة قليلاً و تحوي (4–6) أضلاع (زعانف) عمودية. تمثّل بنوع واحد فقط في المياه المدروسة:

- **(*S.steenstrupii* Claparéde and Lachmann, 1858) :** هيكله شفاف متطاول و ضيّق مع توسّع في الفم و تضخّم خفيف في النهاية الخلفية، الملحق (1)، أبعاده (TL=120-161µm; OD=37-50µm).
سجل ظهوره في الفصول جميعها و لكن كان ظهوره نادراً جداً في فصلي الصيف و الخريف حيث ظهر مرّة واحدة خلال فصل الصيف في المحطة (B2) و مرّتين خلال فصل الخريف في المحطة (B2) أيضاً، و ظهر خلال فصلي الربيع و الشتاء في المحطات جميعها.

❖ **الجنس (*Tintinnus*)**: شكله أنبوبي و هو متغيّر الأشكال، شفّاف و الفم غير متوسّع نسبة للهيكل، و النهاية الخلفية مغلقة و مدوّرة. حُدّد منه نوع واحد فقط في المياه المدروسة:

- **(*T.vitreus* Brandt, 1896) :** أنبوبي عريض، النهاية الخلفية نصف كروية، الملحق (1).

أبعاده (TL=140-155µm; OD=82µm). ظهر خلال فصل الربيع فقط في المحطتين (A1, B2)، و كان ظهوره نادراً جدّاً.

- **تحت فصيلة Salpingellinae:**

❖ **الجنس (*Eutintinnus*) :** الهيكل مستطيلي إلى اسطواني الشكل تقريباً، مفتوح النهايتين، اللتين تأخذان أحياناً شكل القمع. تمثّل هذا الجنس في المياه المدروسة بتسعة أنواع:

- **(*E.elegans* (Jörgensen, 1929) Kofoid and Campbell, 1929) :** مستطيلي الشكل، الفم متوسّع بشكل خفيف، ينحف الهيكل قليلاً من الوسط باتجاه النهاية الخلفية، الملحق (2).

أبعاده (TL=124-150µm ; OD=39-50µm). ظهر مرّة واحدة خلال فترة البحث، و ذلك في المحطة (A2) أثناء فصل الخريف في شهر أيلول من العام (2010)، و كان ظهوره فيها نادراً جدّاً.

- **(*E.elongatus* Jörgensen, 1924) :** مستطيلي الشكل و متطاول و نحيل، متوسّع بشكل خفيف في كل من النهايتين الفموية و الخلفية، يبلغ قطر النهاية الخلفية تقريباً نصف قطر النهاية الفموية، الملحق (2). أبعاده (TL=390-509µm ; OD=66-69µm). ظهر خلال فصل الربيع في المحطات جميعها عدا المحطتين (A1, C2) و كان ظهوره نادراً.

- **(*E.fraknoi* Daday, 1887) :** الهيكل كبير، يشكل قطر النهاية الخلفية حوالي (3/2) من الفم، و للفم هذا حافة، توجود في بعض الأحيان جزيئات في جداره، النهاية الفمويّة و الخلفيّة منقلبة، الملحق (2). أبعاده (TL=278-475µm ; OD=40-80µm). ظهر بشكل نادر خلال الفصول جميعها وفي المحطات كلّها، عدا فصل الصيف.

- **(*E.latus* Jörgensen, 1924) :** كبير و غالباً اسطواني و النهاية الفموية متوسّعة أكثر بقليل من النهاية الخلفية، و يبلغ قطر النهاية الخلفية حوالي (4/3) من قطر الفم، مع وجود حافة للفم، و يكون في بعض الأحيان متوسعاً قليلاً في الوسط، الملحق (2). أبعاده (TL= 320-404 µm ; OD= 67-86 µm). ظهر خلال فصل الربيع في شهر نيسان من العام (2010) فقط، و كان ظهوره شائعاً في المحطتين (A2, B1).

- **(*E.lusus-undae* Entz, 1885) :** الهيكل غالباً اسطواني، مع توسّع خفيف في النهاية الفموية، التي تحتوي حافة منخفضة، لا وجود لتوسّع ملحوظ في النهاية الخلفية و لا تحوي حافة، يكون قطرها أقل بقليل من نصف قطر الفم، و يكون في بعض الأحيان جدار الهيكل مضلّعاً و عليه جزيئات ملتصقة، الملحق (2). أبعاده (TL=169-290µm ; OD=38-54µm). ظهر خلال الفصول جميعها، و اقتصر ظهوره خلال الربيع في شهر نيسان، حيث كان شائع الظهور في المحطات جميعها عدا المحطة (A1)، و لم يظهر سوى مرّة واحدة خلال فصل الصيف في المحطة (A2)، أما خلال فصل الخريف، فقد ظهر في

المحطات جميعها عدا المحطة (C1)، و لكن ظهوره كان نادراً جداً، كما ظهر بشكل نادر خلال فصل الشتاء في المحطات كُلّها.

- **(*E.macilentus* Jörgensen, 1924) :** الهيكل صغير، جوانبه مقعّرة، يستدق ابتداءً من حافة الفم حتى النهاية الخلفية المتوسعة قليلاً، و التي لا تحتوي حافة، و قطرها يشكّل (3/2–2/1) من قطر الفم، الملحق (2). أبعاده (TL=136-329µm ; OD=37-58µm). ظهر بشكل نادر خلال فصل الربيع، و في فصل الشتاء كان ظهوره نادر جداً، و وجد في المحطات القريبة من الشاطئ و البعيدة عنه.
- **(*E.perminutus* (Kofoid and Campbell, 1929) Kofoid and Campbell, 1939) :** قصير، بشكل عام، و جوانبه متقاربة قليلاً، الفم متوسّع و النهاية الخلفية متوسّعة أيضاً بشكل مفاجئ و تبدو كأنّها مقطوعة، الملحق (2). أبعاده (TL=135-148µm ; OD=29-33µm)، و قطر النهاية الخلفية (16–18 µm). ظهر بشكل نادر جداً في منتصف شهر نيسان خلال فصل الربيع، و ذلك في المحطة (B2).
- **(*E.pinguis* Kofoid and Campbell, 1929) :** اسطواني في أعلى (3/2) من هيكله، النهاية الخلفية متضيّقة أكثر من الفم، في بعض الأحيان يوجد تضخّم خفيف في الوسط، الملحق (2).

أبعاده (TL=114-161µm ; OD=30-42µm). لوحظ ظهوره خلال فصل الخريف فقط و بشكل نادر جداً في المحطات جميعهاعدا المحطّتين (B1, C1).

- **(*E.tubulosus* Ostenfeld, 1899)** : يضيق الهيكل بشكل متماثل من النهاية الفموية ذات الحافة الخفيفة حتى النهاية الخلفية، تشكّل النهاية الخلفية أكثر من (3/2) من قطر الفم ، يمتاز برقّة جداره، الملحق (2). أبعاده (TL=94-210µm ; OD=23-32µm). ظهر خلال فصل الربيع فقط بشكل نادر جدّاً في المحطتين (C1, C2) و بشكل نادر في المحطة (A2).

❖ **الجنس (*Leprotintinnus*)** : الهيكل اسطواني الشكل تقريباً، و النهاية الخلفية مفتوحة، يوجد تراكيب لولبيّة في بعض الأحيان. حّدد منه نوع واحد فقط:

- **(*L.bottnicus* Norodovist, 1890) :** يتميّز بوجود تضيّق واضح جداً في النهاية الخلفية المفتوحة، الملحق (3). أبعاده (TL=90-320µm ; OD= 25-40µm)، ظهر خلال فصل الشتاء فقط في شهر كانون الثاني في العام (2011) بشكل نادر جداً، و في المحطات جميعها عدا المحطة (C1).

❖ **الجنس (*Salpingacantha*)** : الهيكل ممدود متطاول، يبدو اسطوانيا في القسم الأعلى منه و يتضيّق نحو الجزء السفلي باتجاه النهاية الخلفية، أمّا منطقة الفم فلها شكل القصعة، تمثّل بنوع واحد فقط منه في المياه المدروسة:

- **(*S.unguiculata* Brandt, 1906) :** نحيل أنبوبي الشكل و يبدو كشكل الرمح مع توسع هيكله في المنتصف أحياناً، يتضيق و يتقلّص في النهاية الخلفية، المنطقة الفموية منه تحوي على (5–8) أسنان، الملحق (3)، أبعاده (TL=130-290µm ; OD= 11-20µm). ظهر مرّة واحدة بشكل نادر جداً خلال فصل الربيع في شهر أيار في ستة (2009) في المحطّة (A1).

❖ **الجنس (*Salpingella*)** : الهيكل شفاف رقيق و متطاول، يبدأ بالفم المتوسّع ليتقلص باتجاه النهاية الخلفية و التي قد تحوي اسطوانة قصيرة مفتوحة، يحتوي الهيكل، أحياناً، في كلتا النهايتين زعانف لولبيّة، يوجد بشكل أساسي في المياه الدافئة، تمثّل هذا الجنس بخمسة أنواع في المياه المدروسة:

- **(*S.acuminata* Claparéde and Lachmann, 1858)** : طويل أنبوبي الشكل، الفم متوسّع مع تضيّق باتجاه النهاية الخلفية، يوجد (6–9) زعانف أسفل منتصف الهيكل، الملحق (3).

أبعاده (TL=200-370µm ; OD=29-47µm). ظهر شتاءً في المحطات جميعها بشكل نادر، و ظهر خلال فصل الخريف في شهر تشرين الثاني في سنة (2010) في المحطّة (B1) بشكل نادر جداً و في المحطة (C2) بشكل نادر.

- **(*S.attenuata* Jörgensen, 1924) :** طويل أنبوبي، الفم عريض التوسّع مع وجود إطار رفيع، يتضيّق الهيكل في الثلث السفلي منه مع وجود (5–7) زعانف في بعض الأحيان. تظهر النهاية الخلفية متضخّمة قليلاً، الملحق (3)، أبعاده (TL=248-433µm ; OD=35-43µm). ظهر مرة واحدة بشكل نادر جداً خلال فصل الشتاء في شهر كانون الثاني في سنة (2011) في المحطة (B2).
- **(*S.cuneolata* Jörgensen, 1924)** : الهيكل شفّاف متطاول و الفم متوسّع، النهاية الخلفية مغلقة، الملحق (3)، أبعاده (TL=174-186µm ; OD=37-38µm). ظهر في فصل الشتاء بشكل نادر إلى نادر جداً، و ذلك في المحطات جميعها.
- **(*S.deucurtata* Jörgensen, 1924)** : صغير أنبوبي الشكل، إطار الفم مقلوب، يتضيّق باتجاه النهاية الخلفية المفتوحة على شكل اسطوانة صغيرة، الملحق (3).

أبعاده (TL= 128-150µm ; OD=16-23µm). ظهر بشكل نادر جداً لمرة واحدة في المحطة (C2)، و ذلك خلال فصل الشتاء في شهر شباط في عام (2011).

- **(*S.gracilis* Kofoid and Campbell, 1929)** : متطاول، الفم عريض التوسع مع احتوائه على إطار رفيع ملتو قليلاً للداخل، يتضيّق باتجاه النهاية الخلفية المفتوحة، الملحق (3).

أبعاده (TL= 320-434µm ; OD= 31-33µm). ظهر بشكل نادر جداً في عيّنة واحدة في المحطة (C2) خلال فصل الخريف في شهر تشرين الثاني في عام (2010)، و ظهر أيضاً خلال فصل الشتاء بشكل نادر في المحطات جميعها عدا المحطة (B2).

2- فصيلة (Undellidae) :

الهيكل اسطواني مخروطي، يأخذ شكل الطبق أو القارورة، و في بعض الأحيان يكون ممدوداً مع نهاية خلفية مستدقة، و يمكن أن تكون مسطّحة أو نصف كروية. يمتاز الهيكل غالباً بوجود حلقات و هو لا يحتوي أبداً على تراكيب لولبيّة. الفم بسيط قد يحوي منطقة ثخينة عند أسفله أو على شكل حلقات منتفخة، أجناسها كلّها بحريّة و توجد في المياه الاستوائيّة و الدافئة.

- **تحت فصيلة (Undellinae)** : وجد منها جنسان فقط في المياه المدروسة:

❖ **الجنس (*Amplectella*)** : الهيكل شفاف، الجزء الأمامي منه اسطواني الشكل مزوّد بحلقات ممتدة للنهاية الخلفية، الإطار الفموي دقيق. عدد الحلقات من (1–4) في الجزء الاسطواني، و يوجد أحياناً حلقة في الجزء السفلي. النهاية الخلفية عريضة و مدوّرة أو قد تكون مدببة بشكل ضعيف. يوجد في المياه الدافئة، تمثّل هذا الجنس بثلاثة أنواع في المياه المدروسة، و هي:

- **(*A.collaria* Brandt, 1887)** : يشكل الجزء الاسطواني الأمامي (4/3) من طول هيكله، يحتوي على حلقتين. العلبة (الجزء السفلي الأساسي من الهيكل) حدودها مرسومة بشكل زوايا أو تكون مدوّرة في الوسط، و هي قصيرة غالباً، النهاية الخلفية نصف كروية أو مسطّحة، الملحق (3).

أبعاده (TL= 107-129µm ; OD= 49-57or 75-103µm). ظهر بشكل نادر في عينة واحدة خلال فصل الربيع في شهر نيسان في عام (2010) في المحطة (C1)، و ظهر أيضاً في فصل الشتاء بشكل نادر جدّاً في المحطتين (B1, B2).

- **(*A.monocollaria* (Laackmann, 1910) Kofoid and Campbell, 1929)** : الهيكل شفّاف، الجزء الأمامي الاسطواني يشكّل (3/1) من طوله، يحتوي على حلقة واحدة، العلبة تكون أعرض في أعلاها، النهاية الخلفية واسعة ومدورة، الملحق (3)، أبعاده: (TL= 112-128µm ; OD=54-56µm). ظهر بشكل نادر جداً في عينة واحدة خلال فصل الربيع في شهر نيسان في المحطة (B2).

- **(*A.tricollaria* (Laackmann, 1910) Balech, 1975)** : الهيكل شفّاف، متين، و يشكّل الجزء الأمامي الأسطواني (3/2– 4/3) من طوله، ممتد إلى علبة تُزّنر حدودها الزوايا، النهاية الخلفية واسعة و مدوّرة. يحوي الهيكل على ثلاث حلقات و قد تظهر حلقة رابعة في بعض الأحيان، الملحق (4)، أبعاده (TL= 118-120µm ; OD= 55-56µm). ظهر خلال فصل الربيع بشكل نادر جداً في المحطة (C2)، و ظهر خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها بشكل نادر إلى نادر جدّاً.

❖ **الجنس (*Undella*) :** الهيكل عادة اسطواني أو قد يكون كروياً أو مخروطي الشكل، و يأخذ في بعض الأحيان شكل العلبة، المنطقة تحت الفم متضخمة قليلاً أو سميكة، الإطار الفموي رقيق. النهاية الخلفية ممدودة بشكل زاويّة أو مدببة أو مدوّرة أو مسطّحة، تمثّل هذا الجنس في المياه المدروسة بنوعين هما:

- **(*U.clevei* Jörgensen, 1924)** : قصير، الجزء الأعلى للهيكل أسطواني أو يكون ممدوداً قليلاً في الوسط، الجزء السفلي للهيكل يكون بشكل زاوية أحياناً أو يكون مدوراً. و يكون قطر الفم أحياناً متقلّصاً أو مفتوحاً، و هذا النوع يعتبر متغيّر الأشكال، الملحق (4)، أبعاده: (TL= 60-74µm ; OD= 24-26µm). ظهر خلال فصل الشتاء في شهر شباط في عام (2011) بشكل نادرا جداً في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1).
- **(*U.hyalina* Daday, 1887)** : الهيكل اسطواني الشكل في جزئه العلوي، و يمكن أن يكون الجزء السفلي اسطوانياً مدوراً أو تشكّل النهاية الخلفية زاوية ضئيلة أو تمتد بشكل منتفخ، الملحق (4).

أبعاده (TL= 170-280µm ; OD= 53-63µm). ظهر خلال فصل الربيع في شهر نيسان و بشكل نادر إلى نادر جداً في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1)، و ظهر أيضاً خلال فصل الشتاء في شهر شباط بشكل نادر جداً في المحطات البعيدة عن الشاطئ فقط (A2 ,B2, C2).

▪ **تحت فصيلة (Proplectellinae)** : ضمّت جنساً وحيداً فقط هو:

❖ **الجنس (*Proplectella*)** : قصير، العلبة لها شكل القارورة أو الجرة، مع نهاية خلفية ذات زاوية أو تكون مدبّبة أو مدوّرة، يمتاز بأن جداره الداخلي ثخين أكثر من الخارجي في المنطقة تحت الفموية و يظهر تضيّق فيها، و يبدو الفم متوسّعاً و رقيق الإطار، و لا وجود لحلقات أو أطواق، صنّف من هذا الجنس (12) نوعاً في المياه المدروسة، و قد ظهرت هذه الأنواع جميعها خلال فصل الربيع عدا نوع واحد فقط (*P.subcaudate*)، و ظهر أغلب هذه الأنواع أيضاً في فصل الشتاء.

- **(*P.angustior* Jörgensen, 1924)** : الهيكل بيضوي الشكل يحتوي على تقلّص باتجاه الفم، النهاية الخلفية فيه مدبّبة بشكل واضح. المنطقة تحت الفموية ثخينة بشكل ملحوظ، الملحق (4).

أبعاده (TL= 50-64µm ; OD= 30-40µm). ظهر خلال فصل الربيع في شهر نيسان بشكل نادر في المحطات كلّها عدا المحطة الأولى (A1)، و ظهر خلال فصل الخريف بشكل نادر جدا في المحطة السادسة (C2) في شهر تشرين الثاني من عام (2010).

- **(*P.claparedei* Entz, 1885)** : الهيكل بيضوي، و يوجد تقلّص ضعيف باتجاه الفم في بعض الأحيان، النهاية الخلفية مدوّرة أحياناً و مدبّبة بشكل خفيف. المنطقة تحت الفم ثخينة ترق تدريجياً باتجاه النهاية الخلفية، الملحق (4). أبعاده (TL= 57-85µm ; OD= 33-43µm). ظهر فصل خلال الربيع في شهر

نيسان بشكل شائع في المحطات كلّها، و ظهر في فصل الشتاء بشكل نادر جداً في المحطات جميعها عدا المحطّة الثالثة (B1).

- **(*P.ellipsoida* Kofoid and Campbell, 1924)** : الهيكل مخروطي محدّب، التقلّص خفيف باتجاه الفم، النهاية الخلفية مدبّبة، المنطقة تحت الفم ثخينة بشكل خفيف، يتضيّق تدريجياً باتجاه النهاية الخلفية النحيفة، هذا النوع يشبه كثيراً النوع (*P.acuta*) لكنّه أعرض قليلاً و أقل اتساعاً في النهاية المدبّبة، الملحق (4)، أبعاده (TL= 55-66µm ; OD= 25-36µm). ظهر خلال فصل الربيع في شهر نيسان في المحطات جميعها، و كان ظهوره بشكل شائع في أغلب المحطات، كما ظهر بشكل نادر جداً خلال فصل الشتاء في المحطة الرابعة فقط (B2).
- **(*P.fastigata* Jörgensen, 1924)** : بيضوي الشكل، يمتاز بتضيّق خفيف عند الفم، و يظهر الكتف في بعض الأحيان بشكل زاوية، المنطقة تحت الفم ثخينة بشكل ملحوظ، و يضيق في بقية العلبة، الملحق (4). أبعاده (TL= 64-82µm ; OD= 39-44µm). ظهر خلال فصل الربيع في شهر نيسان بشكل نادر في ثلاث محطات (A2, C1, C2)، و ظهر في فصل الشتاء بشكل نادر و نادر جداً في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1).
- **(*P.globosa* Brandt, 1906)** : يشبه النوع (*P.fastigata*) لكنّه أكثر كرويّة، و عادة أكثر امتلاءً من النوع (*P.claparedi*) و النوع (*P.ovata*)، الملحق (1).

أبعاده (TL= 58-70µm ; OD= 33-43µm). ظهر في عينة واحدة خلال فصل الربيع في شهر نيسان بشكل نادر جدّاً في المحطّة (C2) .

- **(*P.ostenfeldi* Kofoid and Campbell, 1929) :** متضيّق عند الفم بشكل خفيف، النهاية الخلفية فيه مدبّبة، الملحق (4)، أبعاده (TL= 50-60µm ; OD= 25-29µm). ظهر خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها بشكل نادر جداً على الأغلب. و ظهر خلال فصل الربيع في شهر نيسان في المحطة (C1) بشكل نادر جداً.
- **(*P.ovata* Jörgensen, 1924)** : بيضوي، عريض فضفاض، و في بعض الأحيان يوجد انحناء زاوي الشكل في منطقة الكتف، تكون المنطقة تحت منتصف الهيكل عريضة، النهاية الخلفية واسعة مدورة أو تكون مسطّحة، المنطقة تحت الفم غليظة، الملحق (4)، أبعاده (TL=61-86µm ; OD= 35-45µm). ظهر خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها بشكل نادر جداً على الأغلب، وظهر خلال فصل الخريف مرّة واحدة في المحطة (C1)، و بشكل نادر جداً، كذلك ظهر خلال فصل الربيع في المحطات (A2, B1, C1, C2) بشكل نادر.

- **(*P.pentagona* Jörgensen, 1924)** : المنطقة تحت الفم متقلّصة منكمشة، يكون الهيكل أعرض في أسفل المنتصف و يتناقص هذا العرض تدريجياً باتجاه النهاية الخلفية المدببة، الملحق (4).

أبعاده (TL= 44-66µm ; OD= 34-36µm). ظهر خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها، و لقد كان وجوده شائعاً في شهر شباط في المحطات (A2, B2, C1, C2). و كان ظهوره خلال فصل الخريف نادراً جداً و اقتصر على المحطتين (B2, C1)، أما خلال فصل الربيع فقد ظهر بشكل شائع في المحطتين (A2, B2) و بشكل نادر في المحطة (C2) وذلك في شهر نيسان، و لم يُسّجل ظهوره له خلال فصل الصيف.

- **(*P.parelonga* Kofoid and Campbell, 1929)** : يشبه شكل الكيس، الهيكل يبدو بشكل أعرض عند أسفل وسطه، النهاية الخلفيّة مدوّرة، المنطقة تحت الفم ثخينة قليلاً و تنحف تدريجياً، الملحق (4).

أبعاده (TL= 56-76µm ; OD= 29-33µm). لم يظهر خلال فترة البحث إلاّ في شهر نيسان و في محطة واحدة (B1)، و بشكل نادر.

- **(*P.subacuta* Cleve, 1901) :** بيضوي الشكل، يتقلّص بشكل خفيف باتجاه الفم، النهاية الخلفيّة واسعة مدوّرة أو تكون عادة مدّببة، و يكون الهيكل أعرض حول الوسط أو في أسفله قليلاً، المنطقة تحت الفم ثخينة و تنحف تدريجياً، الملحق (4)، أبعاده (TL= 50-60µm ; OD= 21-25µm). ظهر خلال فصل الربيع فقط بشكل نادر جداً في محطتين (B1, C2)، و ذلك في شهر نيسان.
- **(*P.subcaudata* Jörgensen, 1924) :** صغير له شكل الجّرة، و تبرز النهاية الخلفية فيه مشكلة مخروطاً دقيقاً. يكون الهيكل أكثر عرضاً عند أسفل الوسط، الملحق (5).

أبعاده (TL= 60-94µm ; OD= 26-49µm). ظهر مرّة واحدة بشكل نادر جدّاً في المحطة الرابعة (B2)، و ذلك خلال فصل الشتاء في شهر شباط.

- **(*P.tenuis* Kofoid and Campbell, 1929) :** بيضوي الشكل، و في أغلب الأحيان يكون الفم عريضاً، و هو أكثر عرضاً في أعلى الوسط، النهاية الخلفية فيه مدوّرة أو شبه مدبّبة، الملحق (5).

أبعاده (TL= 63-70µm ; OD= 33-51µm). ظهر خلال فصل الربيع بشكل نادر جداً في المحطات (B1, C1, C2)، و ظهر خلال فصل الصيف في المحطات (B1, B2, C1, C2) بشكل نادر و نادر جدّاً، و لم يظهر خلال فصلي الخريف و الشتاء.

3- فصيلة (Codonellidae) :

الهيكل أشكاله متنوعة من أنبوبي إلى كأسي الشكل، أو كروي إلى مخروطي الشكل أو حتّى يكون أسطواني الشكل. قد يوجد في أعلى الهيكل قبّة، النهاية الخلفية مدوّرة أو مدبّبة، الهيكل غير شفاف و عادة يمتاز باحتوائه على جزيئات ملصقة خشنة تضفي عليه تركيباً مميزاً عن باقي الفصائل.

تمثّلت هذه الفصيلة في مياه البحر السّورية المدروسة بثلاثة أجناس: (*Codonaria*), (*Codonella*), (*Tintinnopsis*).

- **الجنس (*Codonaria*)** : قصير له شكل الجرّة، يمتاز بكبر منطقة القبّة، الفم مفتوح مع وجود إطار شفاف حوله. يوجد تقلّص و انحناء واضح بين القبّة والعلبة. الجدار مغطى بجزيئات ملصقة. تعيش أنواعه في المياه المعتدلة فقط. حُدّد منه نوع واحد فقط في مياهنا المدروسة هو:

- **(*C.cistellula* Fol, 1884)** : كبير، تشكّل القبّة (3/1) من طول هيكله، له حافّة شفّافة عند الفم، العلبة عريضة في المنتصف، النهاية الخلفية واسعة مدوّرة، الملحق (5).

أبعاده (TL= 90-125µm ; OD= 45-63µm). ظهر هذا النّوع خلال فصل الشتاء في المحطّة (C1)، و خلال فصل الخريف في المحطة (B2)، و خلال فصل الربيع في المحطة (A2)، و كان ظهوره في المحطات ككلّ نادر جداً.

- **الجنس (*Codonella*)** : قصير و عريض، يوجد تقلّص واضح في هيكله يقسمه إلى منطقتين واضحتين، العلبة كرويّة إلى بيضويّة الشكل، جدار الهيكل غير شفاف و مطلي بجزيئات ملصقة. تمثل هذا الجنس بخمسة أنواع اشتركت جميعها من خلال ظهورها في فصل الشتاء عدا نوع واحد.

- **(*C.amphrella* Biedermann, 1893)** : الهيكل مطلي بجزيئات ملصقة، و مُقسّم إلى ثلاثة أجزاء هي القبّة والعلبة و السوّيقة في النهاية الخلفية له. تشكل القبّة من (5/1–7/1) من الطول العام للهيكل، الملحق (5)، أبعاده (TL= 77-100µm ; OD= 33-49µm). ظهر هذا النوع فقط خلال فصل الشتاء و بشكل نادر جداً في المحطات (A2, B1, B2, C2).

- **(*C.apicata* Kofoid and Campbell, 1929)** : القبّة منتفخة ثم تتضيّق باتجاه الفم، النهاية الخلفية له مدوّرة أو مدبّبة بشكل ضعيف. تُرى أحياناً ثقوب على جداره، الملحق (5).

أبعاده (TL= 52-94µm ; OD= 30-53µm). ظهر هذا النوع خلال فصل الشتاء بشكل نادر جداً في المحطات جميعها، و ظهر أيضاً خلال فصل الخريف بشكل نادر جداً في المحطة (C1).

- **(*C.aspera* Kofoid and Campbell, 1929)** : العلبة متطاولة و له مظهر شبكي، تشكل القبّة (5/1–4/1) من طوله العام، حوافه شفّافة مستوية الجوانب، الملحق (5).

أبعاده (TL= 88-92µm ; OD= 55-64µm). ظهر فقط خلال فصل الشتاء في شهر شباط بشكل نادر جداً في المحطتين (B1, C1).

- **(*C.galea* Haeckel, 1873)** : تُشكّل القبّة (4/1) من طوله العام. المنطقة الفموية متوسّعة و ذات إطار شفاف. النهاية الخلفية مدوّرة و أحياناً ذات ندب دقيق، الملحق (5).

أبعاده (TL= 54-120µm ; OD= 40-76µm). ظهر شتاءً بشكل نادر جداً في المحطات (A2, B1, B2)، و ظهر مرّة واحدة بشكل نادر جداً خلال فصل الخريف في شهر تشرين الثاني في المحطّة (B2).

- (***C.nationalis* Brandt, 1906**) : القبّة أسطوانية و متوسّعة بشكل خفيف، حوافها شفّافة. العلبة غالباً كروية، الملحق (5)، أبعاده (TL= 73-117µm ; OD= 42-80µm). ظهر خلال فصل الربيع فقط بشكل نادر جداً في المحطتين القريبتين من الشاطئ (A1, C1). انفرد عن بقية أنواع جنسه بعدم ظهوره في فصل الشتاء.

❖ **الجنس (*Tintinnopsis*) :** له أشكال متغيّرة، يمتاز بوجود جزيئات ملتصقة على جدار هيكله، له خطوط لولبية غالباً في النهاية الفموية، النهاية الخلفية تكون غالباً مغلقة. يوجد بشكل أساسي في المياه المعتدلة الشاطئية.

ضمَّ هذا الجنس (26) نوعاً، و يعدُّ الجنس الأكثر تمثيلاً في الهدبيات في مياه البحر السورية المدروسة. ظهر هذا الجنس في الفصول جميعها، كان فصل الربيع الأكثر غناً به، حيث تمَّ تحديد (23) نوعاً منه خلال فصل الربيع يليه فصل الخريف بعشر أنواع ثمّ فصل الصيف بسبعة أنواع و أخيراً فصل الشتاء بنوعين فقط. نستعرض فيما يأتي تلك الأنواع:

- (***T.beroidea* Stein, 1867**) : يعدُّ من أكثر الأنواع وجوداً و سيطرة، فقد وجد في (30) عينة من أصل (72) عينة و بدرجة وجود قدرها (41.66). من صفات هذا النوع:

حجمه صغير نوعاً ما، اسطواني الشكل، نهايته الخلفية مدوّرة أو مدبّبة. يوجد طوق أو خطوط لولبية عند منطقة الفم في بعض الأحيان، الملحق (5)، أبعاده (TL= 34-100µm ; OD= 18-36µm). و تعتمد أبعاد هيكله إلى حد كبير على درجة حرارة المياه (Marshall, 1969). وجد هذا النوع في المحطات جميعها خلال فصل الربيع، و كان مسيطراً فيها في شهر نيسان. كما وجد أيضا في المحطات جميعها خلال فصل الخريف، إلاَّ أن وجوده كان نادراً جدّاً في أغلب المحطات، و وجد بشكل نادر جداً خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1). أمّا في فصل الصيف فلم يُسجّل إلاَّ في محطتين (A1, B2) بشكل نادر.

- (***T.rotundata* Jörgensen, 1899**) : وجد في (24) من أصل (72) عيّنة بدرجة وجود (33.3). من صفات هذا النوع:

أسطواني الشكل له نهاية خلفية نصف كرويّة، هيكله مُغطّى بجزيئات ملصقة سميكة واضحة، الملحق (6). أبعاده (TL= 45-91µm ; OD= 24-47µm). ظهر خلال فصل الربيع في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1)، و كان شائع الوجود في ثلاث محطات (A2, B1, B2) في شهر نيسان. و ظهر

بشكل نادر خلال فصل الصيف في المحطات (A1, B1, B2, C1)، و خلال فصل الخريف وجد في المحطات جميعها عدا المحطة (A1)، و كان شائعاً في المحطتين (B2, C2) في شهر أيلول من العام (2010). و لم يظهر هذا النوع خلال فصل الشتاء.

- (***T.nudicauda* Paulmier, 1995**) : الهيكل اسطواني يتضيّق باتجاه النهاية الخلفية التي تنتهي بسويقة ممدودة، و هو مغطى بجزيئات ملصقة، لكن السويقة الممدودة تكون عارية أو مغطاة بشكل قليل بالجزيئات. يعتبر مشابه للنوعين (*T.cylindrical*) و (*T.radix*) لكنه يختلف بشكل أساسي في التركيب و شكل السويقة و النهاية الخلفية المدودة، الملحق (6).

أبعاده (TL= 130-190µm ; OD= 27-28µm; Pedicel= 44-46µm). امتاز بظهوره خلال فصل الخريف فقط و تحديداً في شهري أيلول و تشرين الأول من العام (2010)، حيث كان غزيراً و مسيّطراً خلال فصل شهر أيلول في المحطات (B1, B2, C2) و شائعاً في المحطتين (A1, A2)، أما في المحطة (C1) فكان وجوده فيها نادراً. وفي شهر تشرين الأول كان وجوده نادراً في محطتي برح إسلام (A1, A2) و نادراً جداً في باقي المحطات.

يعتبر هذا النوع يعتبر نوعاً حديثاً حيث تمَّ تسجيله في العام 1995 (Paulmier, 1995) في المياه الفرنسية، و لكنه لوحظ للمرة الأولى في مياه البحر اللبنانية في شهر أيلول، و وجد فيها في المياه الشاطئية، و بشكل نادرا جداً في المياه المحيطية البعيدة (Abboud-Abi Saab, 2008).

- (***Tintinnopsis.sp.***) : اسطواني له شكل الجرّة يكون أكثر اتساعاً في وسط العلبة، النهاية الخلفية مزوّدة بسويقة قاسية (قد تغيب). شكله كثير التقلب في الطول و في قطر الفم، الملحق (6).

أبعاده: (TL= 104-120µm; OD= 55-60µm; pedicel length= 20-34µm). كان هذا النوع مسيطراً خلال فصل الصيف تحديداً في شهر تموز و في محطة واحدة فقط هي المحطة (A1)، إلاَّ أنّه كان نادراً في نظيرتها البعيدة (A2)، في حين اختفى في باقي المحطات. لم يظهر خلال فصلي الربيع و الشتاء بل ظهر خلال فصل الخريف في شهر أيلول من عام (2010) في المحطات جميعها، وكان شائع الوجود في المحطة (B2).

إنّ هذا الفرد لم يُصنَّف حتى مستوى النوع كونه غير موجود ضمن المفاتيح التصنيفية العالمية المعتمدة في دراستنا، و إنّما تم ملاحظته فقط في مياه البحر اللبنانية كجنس مجهول النوع، و يمكن أن يلتبس في تصنيفه مع الأنواع (*T.lata, T.turbo, T.meunier, T.vasculum, T.strigosa*)، وجد هذا النوع في مياه البحر اللبنانية في الفترة الممتدة بين شهر حزيران و شهر تشرين الثاني، و كان غزيراً في شهر حزيران و خاصّة في المياه السطحيّة، و هو يعتبر من الأنواع الشائعة في مياه البحر اللبنانية (Abboud-Abi Saab, 2008).

و من أنواع الجنس (*Tintinnopsis*) التي كان وجودها شائعاً في فصل الربيع نذكر:

- (***T.campanula* Ehrenberg, 1840**) : الهيكل بمظهره العام يأخذ شكل الجرس النموذجي، و يتميّز بالفم المنتفخ و المتوسّع و بسويقة قاسية في النهاية الخلفية. العلبة تتوسّع تدريجياً باتجاه الجزء الفموي، جدار الهيكل مغطى بالجزيئات الملصقة. قد يحوي على خطوط حلقية في المنطقة الفموية، و قد تغيب السويقة، الملحق (6)، أبعاده (TL= 110-200µm; OD= 78-150µm). كان ظهوره شائعاً في فصل الربيع، و خاصة في منتصف شهر نيسان في المحطات (A1, A2, B1, B2). و كان نادر الوجود في محطتي أم الطيور (C1, C2). استمرّ ظهوره حتى نهاية شهر حزيران أي حتى بداية فصل الصيف بشكل نادر فقط في المحطة (B2) و اختفى كليّاً في شهور فصلي الخريف و الشتاء.
- (***T.cylindrica* Daday, 1887**) : الهيكل متطاول و يبدو الجزء الأمامي منه أسطوانياً و يشكّل حوالي (75–80 %) من الطول العام. النهاية الخلفية تتضيّق باتجاه السويقة التي تبدو متينة قاسية. جدار الهيكل مغطى بجزيئات ملصقة خشنة و خاصة في الجزء الخلفي من الهيكل والسويقة، الملحق (6).

  أبعاده (TL= 120-240µm ; OD= 37-45µm). كان شائع الوجود في شهر نيسان في المحطات (A2, B1, B2). اختفى خلال فصل الصيف و عاد وظهر خلال فصل الشتاء بشكل نادر و نادر جداً في المحطات (A2, B1, B2, C1).
- (***T.compressa* Daday, 1887**) **:** صغير مدوّر مع وجود انخماص أو تقلّص فوق منتصف الهيكل تقريباً. و يظهر بأشكال متعددة، الملحق (6)، أبعاده (TL= 47-90µm; OD= 37-75µm).

  امتاز بظهوره في المحطات جميعها خلال فصل الخريف لكن بشكل نادر أو نادر جداً، كذلك ظهر بشكل عام خلال فصل الربيع في المحطات جميعها بشكل نادر أو نادر جداً لكنه كان شائع الوجود في المحطة (B1) في منتصف شهر نيسان.
- (***T.radix* Imhof, 1886**) : طويل أسطواني و خاصة في الجزء الأمامي من الهيكل، يتضيّق تدريجياً باتجاه السويقة التي غالباً تكون مفتوحة في طرفها. تمتد السّويقة في بدايتها بشكل منحني قليلاً، الملحق (6). أبعاده (TL= 182-524µm; OD= 30-53µm). ظهر خلال فصل الشتاء في شهر كانون الثاني من عام (2011) في المحطات جميعها، وكان شائع الوجود في المحطة (A2) لكنّه كان نادراً أو نادر جداً في باقي المحطات. إضافة إلى ذلك ظهر بشكل نادر جداً خلال فصل الربيع في شهر أيار في العام (2009) في المحطات (A1, A2, B2)، و ظهر مرة واحدة بشكل نادر جداً في فصل الخريف في شهر تشرين الأول من العام (2010) في المحطة (A1).

و أمّا باقي الأنواع فكانت أقل أهمية، و نذكرها كالآتي:

- (***T.acuminata*** **Daday, 1887**) : أنبوبي يتقلّص في الربع الأخير من الهيكل، النهاية الخلفيّة مدبّبة، الملحق (6)، أبعاده (TL= 54-78µm; OD= 18-21µm). ظهر خلال فصل الربيع بشكل نادر على الأغلب في المحطات جميعها عدا محطتي برج إسلام (A1, A2).
- (***T.amphora*** **Kofoid and Campbell, 1929**) : مغزلي الشكل، قطر الفم أصغر من قطر النهاية الخلفية، أبعاده (TL= 130-160µm; OD= 21-32µm). ظهر هذا النوع مرّة واحدة في المحطة (B1) في شهر أيار بشكل نادر جدّاً.
- (***T.baltica*** **Brandt, 1896**) : صغير و الفم واسع، العلبة مسطّحة قليلاً و النهاية الخلفية مدببة، الملحق (6)، أبعاده: (TL= 42-110µm; OD= 30-50µm). ظهر مرة واحدة في المحطة (B1) في شهر أيلول بشكل نادر جدّاً.
- (***T.bultschli*** **Daday, 1887**) : أسطواني يتميّز بالفم المتوسّع، النهاية الخلفية مدوّرة و لا تحوي سويقة، الملحق (7). أبعاده (TL= 80-144µm; OD= 66-92µm). ظهر مرة واحدة في المحطة (A2) في شهر نيسان بشكل نادر جدّاً.
- (***T.cincta*** **Claparéde and Lachmann, 1858**) : أسطواني و الفم متوسّع بشكل خفيف، النهاية الخلفية مدبّبة بشكل واضح، الملحق (7)، أبعاده (TL= 104-147µm; OD= 35-60µm). ظهر مرّة واحدة في المحطة (A2) في شهر أيار بشكل نادر جداً.
- (***T.cythus*** **Daday, 1887**) : مخروطي أو أسطواني في النصف السفلي من الهيكل و النهاية الخلفية مدوّرة، الفم متوسع بشكل خفيف، يختلف عن النوع (*T.bulschli*) بأنّ فمه أقل توسّعاً، و يختلف عن النوع (*T.cincta*) بنهايته الخلفية الأكثر تدويراً، الملحق (7)، أبعاده (TL= 100-196µm; OD= 30-87µm). ظهر في شهر أيار في المحطتين (A1, B1) بشكل نادر جدّاً.
- (***T.everta*** **Kofoid and Campbell, 1929**) : يشبه النوع (*T.cyathus*) لكنّه عادة أقصر، النهاية الخلفية مدوّرة و توجد خطوط لولبيّة مرئية في الهيكل، الملحق (7).

أبعاده: (TL= 65-150µm; OD= 65-122µm). ظهر في شهر أيار في المحطتين (B1, C1)، و في شهر نيسان في المحطة (C2)، كان وجوده نادراً جدّاً.
- (***T.fennica*** **Kofoid and Campbell, 1929**) : أسطواني تقريباً يتضيّق في الجزء (3/1–3/2) السفلي من الهيكل باتجاه السويقة القصيرة، الإطار الفموي غير منتظم، تغطي الهيكل جزيئات دقيقة متناثرة، الملحق (7)، أبعاده (TL= 120-150µm; OD= 40-60µm). ظهر في شهر أيار في المحطات (B1, C1, C2) بشكل نادر جدّاً، و ظهر في شهر نيسان في المحطة (B2) فقط بشكل شائع، كما وجد في نهاية حزيران في المحطة (C1) فقط بشكل نادر جدّاً.

- (***T.fimbriata* Meunier, 1919**) : صغير و العلبة مدوّرة مع وجود تقلّص (انخماص) رقبي، الفم قليل التوسّع، النهاية الخلفية مدبّبة، الملحق (7)، أبعاده (TL= 68-75µm; OD= 53-55µm). ظهر مرّة واحدة في المحطة (B1) في شهر نيسان بشكل نادر جدّاً.
- (***T.karajacensis* Brandt, 1896**) : أسطواني و النهاية الخلفية مدوّرة و في بعض الأحيان يكون الفم متوسّعاً بشكل خفيف عن باقي الهيكل، و الجزء السفلي للعلبة يبدو أيضاً واسعاً قليلاً. الخطوط اللولبيّة مرئية في المنطقة تحت الفم. و هو أقصر من النوع (*T.tubulosa*)، الملحق (7).

  أبعاده (TL= 75-172µm; OD= 35-60µm). ظهر خلال فصل الربيع في المحطات جميعها عدا المحطة الثانية (A2)، وكان وجوده نادراً أو نادراً جدّاً، و ظهر أيضاً خلال فصل الخريف في شهر أيلول في المحطة (A2) بشكل نادر جدّاً.
- (***T.lata* Meunier, 1910**) : قصير و النهاية الخلفية مدبّبة بشكل قوي و يتوسّع بشكل خفيف عند أعلى هذه النهاية، الملحق (7)، أبعاده (TL= 62-70µm; OD= 38-42µm). ظهر خلال فصل الربيع في المحطتين (A1, A2) بشكل نادر جدّاً.
- (***T.levigata* Kofoid and Campbell, 1929**) : أسطواني قصير مزوّد بسويقة متينة و هو أصغر من النوع (*T.cylindrica*)، و النوع (*T.fnnica*)، الملحق (7)، أبعاده (TL= 42-70µm; OD= 18-25µm). ظهر في شهر نيسان في المحطات (B1, B2, C2) بشكل نادر جدّاً.
- (***T.lobiancoi* Daday, 1887**) : أسطواني طويل، النهاية الخلفية عادة مدوّرة، و لكن في بعض الأحيان تكون مدببة بشكل خفيف. و أحيانا واسعاً بعض الشيء في نهايته، الملحق (7).

  أبعاده (TL= 93-409µm; OD= 36-62µm). ظهر في شهر نيسان في المحطتين (A2, B1) بشكل نادر و في المحطتين (C1, C2) بشكل نادر جداً، و وجد في المحطة (B2) في تشرين الثاني في العام (2010) بشكل نادر جدّاً.
- (***T.minuta* Wailes, 1925**) : أسطواني صغير جداً، و نهايته الخلفية مدوّرة، الملحق (7).

  أبعاده (TL= 25-45µm; OD= 11-15µm). ظهر مرّة واحدة فقط في المحطة (B1) في شهر أيار بشكل نادر جدّاً.
- (***T.sacculus* Brandt, 1896**) : أسطواني قصير و النهاية الخلفية مدوّرة و الجزيئات الملصقة أصغر و أقل وفرة من التي عند النوع (*T.rotundata*)، الملحق (8).

  أبعاده (TL= 60-105µm; OD= 44-58µm). ظهر لمرّة واحدة فقط في المحطة الأولى (A1) في شهر أيار بشكل نادر جدّاً.

- **(*T.strigosa* Meunier, 1919)** : أسطواني يتضيّق في النهاية الخلفية و ينتهي بسويقة عريضة و قصيرة، (ملحق 8)، أبعاده: (TL= 55-85µm; OD= 29-40µm). ظهر خلال فصل الربيع في المحطات (A1, A2, B1, C1) بشكل نادر على الأغلب.
- **(*T.tubulosa* Levander, 1900)** : أسطواني الشكل مع وجود توسّع خفيف في النهاية الخلفية المدوّرة، الملحق (8)، أبعاده (TL= 125-450µm; OD= 40-49µm). ظهر خلال فصل الربيع في المحطتين (A2, B1) بشكل نادر جدّاً.
- **(*T.ventricosoides* Meunier, 1910)** : يكون الهيكل أعرض في وسطه و يتضيّق بشكل خفيف باتجاه باتجاه الفم، النهاية الخلفية مثلثيّة الشكل، مشابه كثيراً للنوع (*Stenosemella ventricosa*)، لكنّه يفتقر إلى القبّة الشفّافة، الملحق (8)، أبعاده (TL= 64-105µm; OD= 43-75µm). ظهر مرة واحدة فقط في المحطة الأولى (A1) في نهاية شهر حزيران في العام (2009) بشكل نادر جدّاً.

4- فصيلة (Codonellopsidae):

الهيكل مقسّم بشكل أساسي إلى قسمين: العلبة المدورة و القبة الشفافة. العلبة قصيرة، مدوّرة أو مدبّبة و قد تحوي سويقة، جدار العلبة سميك مغطى بجزيئات ملصقة أو شبكي المظهر. النهاية الخلفية مغلقة، في حين تكون القبّة رقيقة في بعض الأحيان و تبدو منتفخة قليلاً، كما أنها تحوي على تراكيب حلقية. جميع أنواعها بحرية. تقسم هذه الفصيلة إلى تحت فصيلتين: (Codonellopsinae) و (Stenosemellinae).

- **تحت فصيلة (Codonellopsinae):**

القبة عندها أكثر طولاً من قبة الجنس (*Stenosemellinae*)، و تكون محتوية على نوافذ (ثقوب). و السويقة مألوفة الوجود عندها.

تمثّلت هذه المجموعة بجنس واحد في مياه البحر السورية المدروسة و هو (Codonellopsis) الذي بدوره ضمَّ خمسة أنواع :

.(*C.americana*) , (*C.bulbutus*), (*C.ecaudata*), *(C.morchella*), (*C.orthoceras*)

❖ **الجنس (*Codonellopsis*) :**

الهيكل مقسّم بشكل واضح إلى القبّة والعلبة. القبة تكون شفّافة و أضيق من العلبة، و غالباً أطول منها، عليها خطوط لولبية أو عدة تراكيب حلقية. العلبة مدورة أو بيضوية قد تحوي النهاية الخلفية على سويقة التي تكون مفصولة عن تجويف العلبة بحدود لجدار الهيكل. و أحياناً تكون العلبة مغطاة بالجزيئات الملصقة. يوجد هذا الجنس بشكل أساسي في المياه المعتدلة. سُجِّل منه الأنواع التالية في المياه المدروسة:

- **(*C.morchella* Cleve, 1900)** : يُعد النوع الأكثر وجوداً من بين أنواع جنسه، حيث ظهر في (35) عينة خلال كامل فترة البحث و بدرجة وجود بلغت (48.61). من صفاته الشكلية: القبّة أقصر من العلبة، و العلبة مدوّرة أو بيضويّة مدبّبة بشكل غير حاد و لا تحتوي على سويقة، و هي مُغطّاة بجزيئات رملية ملصقة، الملحق (8). أبعاده (TL= 80-96µm; OD= 36-37µm; Length of collar= 20-30µm; length of bowl= 66-80µm).

ظهر هذا النوع في المحطات القريبة من الشاطئ و البعيدة عنه و في الفصول جميعها، فخلال فصل الربيع ظهر بشكل نادر في المحطات (A2, B1, C1, C2)، و تابع ظهوره خلال فصل الصيف في المحطات (A1, A2, B1, B2) بشكل نادر، لكنه كان شائع الوجود في المحطة (B2) في بداية فصل الصيف أي في نهاية شهر حزيران في العام (2009)، و خلال فصل الخريف سجّل وجوده في المحطات جميعها، بشكل نادر جداً في معظمها، و تابع ظهوره شتاءً في المحطات جميعها، بشكل نادر في معظمها، لكنّه كان شائعاً في محطتي برج إسلام في شهر شباط في العام (2011).

إنّ هذا النوع يُسمّى أيضا (*C.schabi*)، (Kofoid and Campbell,1929; Balech,1959; Paulmier,1997).

أمّا باقي الأنواع من جنس (Codonellopsis) فكان ظهورها قليلاً خلال فترة البحث و وجودها نادر إلى نادراً جداً.

- **(*C.americana* Kofoid and Campbell, 1929) :** القبّة أطول من العلبة أو قد تكون أقصر منها، العلبة مدوّرة أو بيضويّة و تكون أعرض تحت المنتصف و هي مغطاة بالجزيئات الملصقة بشكل سميك، الملحق(8)، أبعاده (TL= 76-112µm; OD= 35-52µm). ظهر خلال فصل الربيع بشكل نادر في المحطات (B1, B2, C1)، و خلال فصل الصيف في محطتي منطقة برج إسلام (A1, A2).
- **(*C.bulbutus* Meunier, 1919)** : القبة أقصر من العلبة، و العلبة مدبّبة في نهايتها الخلفية، الملحق (8)، أبعاده (TL= 52-64µm; OD= 30µm). ظهر في عينتين فقط في المحطتين (C1, C2) التابعتين لمنطقة أم الطيور، و ذلك في بداية فصل الصيف.
- **(*C.ecaudata* Brandt, 1906) :** القبّة أطول قليلاً من العلبة، وهي أسطوانية تحوي من (11) إلى (13) خطوط لولبية، و العلبة بيضويّة مغطاة بالجزيئات الملصقة، الملحق (8).

أبعاده (TL= 95-110µm; OD= 35-47µm). ظهر في شهر حزيران فقط في المحطات (A1, A2, B1, C2) بشكل نادر جداً في معظمها.

- **(*C.orthoceras* Haeckel, 1873)** : القبّة متغيّرة في الطول، و هي أكثر اتساعاً عند الفم، العلبة بيضوية أو كروية الشكل مع وجود عنق عند أسفل القبة. تحتوي النهاية الخلفية على سويقة واضحة متغيرّة

الطول، (ملحق 8)، أبعاده: (TL= 167-250µm; OD= 54-62µm). ظهر في محطتي وادي قنديل (B1, B2) في شهر كانون الأول في العام (2010)، و في المحطتين (A1, C1) في شهر شباط في العام (2011) بشكل نادر جدّاً.

- **تحت فصيلة (Stenosemellinae):**

جدار العلبة مغطى بشكل كامل بجزيئات خشنة، و هي تعلو قمّته أيضاً. القبة مختصرة لا تحوي ثقوب و الفم متضيق. تمثّلت هذه المجموعة في مياه البحر السورية المدروسة بجنس واحد (*Stenosemella*).

❖ **الجنس (*Stenosemella*)** : قصير و عريض، و الفم دائماً أضيق من العلبة، العلبة بيضوية و القبة قصيرة، لا وجود للسويقة، جدار الهيكل مغطى بشكل كثيف بالجزيئات الملصقة. سُجّل منه أربعة أنواع في مياهنا المدروسة: (S.*avelana*) و (*S.nivalis*) و (*S.steine*) و (*S.ventricosa*).

- **(*S.steini* Jörgensen, 1912) :** العلبة مدبّبة في النهاية الخلفية، و هي تكون أوسع في وسطها، يوجد تقلص (انثناء) باتجاه الفم، مع وجود لتوسع خفيف عند أسفل القبة. العلبة مغطاة بجزيئات ملصقة و القبة غير شفافة و هي مغطاة أيضاً بالجزيئات الملصقة، الملحق (8).

أبعاده: (TL= 50-95µm; OD= 30-59µm). يعد النوع الأكثر سيطرة من فئات جنسه، حيث ظهر في (14) عينة خلال فترة البحث بدرجة وجود بلغت (19.44)، و ظهر في المحطات القريبة من الشاطئ و البعيدة عنه، و سجّل حضوره في الفصول جميعها عدا فصل الشتاء، لكن كان ظهوره بشكل عام نادراً أو نادراً جداً، فخلال فصل الربيع ظهر في المحطات (A2, B1, B2, C1)، و خلال فصل الصيف ظهر في المحطات جميعها عدا المحطة السادسة (C2)، و خلال فصل الخريف وجد في المحطات (A1, B1, C2)، و ذلك في شهر أيلول فقط.

أمّا باقي الأنواع فكان ظهورها قليلاً خلال السنة و بشكل نادر جداً على الأغلب.

- **(*S.avelana* Meunier, 1919)** : بيضوي صغير و العلبة تكون أعرض عند أسفل منتصفها، الملحق (8)، أبعاده (TL= 38-43µm; OD= 17-18µm). وجد فقط في منطقة برج إسلام (A1, A2) خلال فصل الصيف.
- **(*S.nivalis* Meunier, 1910) :** العلبة صغيرة و تكون أعرض في النصف الأعلى منها، الملحق (9). أبعاده (TL= 32-58µm; OD= 16-21µm). ظهر خلال فصل الربيع في المحطتين (B1, C2)، و ظهر أيضا في شهر أيلول في المحطة (A2).

- **(*S.ventricosa* Claparéde and Lachmann, 1858) :** العلبة مستديرة تستدق ابتداءً من أسفل منتصفها باتجاه النهاية الخلفية المدورة، الملحق (9)، أبعاده: (TL= 60-110µm; OD= 35-39µm). ظهر مرة واحدة فقط في المحطة (B1) في بداية شهر حزيران.

5- فصيلة Coxliellidae :

أنبوبية أو كروية الشكل وأشكالها تحوي على أربطة ملفوفة حلزونياً عليها بشكل كامل أو في جزء منها. الفم مسنّن وحافته ناعمة منتظمة. لا يوجد للهيكل قبّة إلاّ عند الجنس (*Metacylis*). النهاية الخلفية مغلقة أو مفتوحة. لا يحوي الهيكل على جزيئات متكتلة و ملصقة.

الأنواع التي وُجدت من هذه الفصيلة في المياه المدروسة انتمت إلى تحت فصيلتين:

- **تحت فصيلة (Coxliellinae) :**

تحوي على أربطة ملفوفة حلزونياً ممتدة حتى النهاية الخلفية المغلقة التي تكون مفتوحة أحياناً.

ضمّت هذه المجموعة الجنس (***Coxliella***) الذي تمثّل بأربعة أنواع في مياه البحر السورية المدروسة، هي: (*C.ampla*), (*C.intermedia*), (*C.laciniosa*), (*C.meunieri*). كان ظهور هذه الأنواع قليلاً خلال فترة البحث:

- **(*C.laciniosa* Brandt, 1907)** : الهيكل شفاف قصير يأخذ شكل الكوب، النهاية الخلفية مدببة أو تحوي سويقة قصيرة. الأربطة اللولبيّة مختلفة من فرد لآخر، الملحق (9).
أبعاده (TL= 75-140µm; OD= 50-91µm). كان أبرز أنواع جنسه و ظهر في (8) عينات خلال فترة البحث، و لقد وجد في شهر نيسان في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1)، و كان وجوده نادراً. اختفى خلال فصل الصيف و ظهر خلال فصل الخريف في شهر تشرين الثاني بشكل نادر جداً في المحطتين (B1, C1)، ثمّ وجد في محطة واحدة فقط (C2) خلال فصل الشتاء في شهر شباط بشكل نادر جدّاً.

الأنواع الباقية كان ظهورها نادراً جدّاً:

- **(*C.ampla* Jörgensen, 1899)** : قصير، عريض، النهاية الخلفية نصف كروية، يوجد خطوط لولبية على جدار الهيكل الباهت، الملحق (9)، أبعاده (TL= 81-197µm; OD= 62-97µm). ظهر مرتين فقط خلال فصل الربيع في المحطتين القريبتين من الشاطئ (A1, C1).
- **(*C.intermedia* Laackmann, 1907)** : شكله أنبوبي يحتوي على (6–8) خطوط لولبيّة تمتد حتى النهاية الخلفية المدورة. يبدو هيكله متسّعاً قليلاً في جزئه السفلي، الملحق (9).

أبعاده (TL= 120-167µm; OD= 58-62µm). ظهر خلال فصل الربيع في محطة واحدة فقط هي المحطة الخامسة (C1).

- **(*C.meunieri* Kofoid and Campbell, 1929)** : أنبوبي الشكل يحتوي على (10) خطوط لولبية تمتد حتى النهاية الخلفية المدوّرة، تبدو الحافة الفموية منقلبة في الخطوط الثلاثة أو الأربعة الأولى للهيكل، الملحق (9)، أبعاده: (TL= 103µm; OD= 60µm). وجد في شهر تشرين الثاني في العام (2010) في المحطة السادسة (C2) فقط.

- **تحت فصيلة (Metacylidinae):**

يحتوي الهيكل على تراكيب أو أربطة لولبية مقتصرة على الجزء الأمامي فيه. النهاية الخلفية مغلقة، و في بعض الأحيان تكون مدّببة أو تحوي سويقة. ضمّت جنس واحد فقط هو (*Metacylis*).

❖ **الجنس (*Metacylis*)** : قصير، عريض، أنبوبي أو بيضوي الشكل مقسّم إلى القبّة و العلبة، الحافة الفموية ناعمة بسيطة، النهاية الخلفية مدوّرة، مدّببة و قد تحتوي على سويقة قصيرة، جدار الهيكل عادة شفاف أو ذو نسيج حويصلي بسيط، قد تحوي القبّة على خطوط حلقية. تمثّل هذا الجنس بثلاثة أنواع في مياه البحر السورية المدروسة: (*Metacylis.sp.*), (*M.lucasensis*), (*M.jorgensenii*) .

- **(*M.lucasensis* Kofoid and Campbell, 1929)** : صغير أنبوبي و النهاية الخلفية نصف كروية، القبّة و العلبة لهما العرض ذاته، تحتوي القبّة على أربع حلقات، جدار الهيكل نحيف و شفاف، الملحق (9). أبعاده (TL= 47µm; OD= 27µm). وُجدَ في المحطة (C2) في شهر تشرين الأول بشكل نادر جدّاً.
- **(*Metacyls.sp.*)** : الهيكل شفاف و القبة بسيطة المظهر تحوي حلقات عدّة، العلبة مثلثيّة الشكل تتضيّق باتجاه النهاية الخلفية المدبّبة بشكل حاد، الملحق (9)، أبعاده (TL= 85µm; OD= 75µm). وجد بشكل نادراً في بداية فصل الصيف (نهاية شهر حزيران) في المحطة (B1).
- **(*M.jorgensensis* Cleve, 1902)** : قصير، بيضوي، مدبّب بشكل خفيف و حاد في النهاية الخلفية. القبّة قصيرة تحوي (2–5) حلقات و هي اسطوانية أو خفيفة التوسّع و هي أضيق من العلبة. جدار الهيكل شفاف، الملحق (9)، أبعاده (TL= 50-61µm; OD= 44-50µm). يُعدّ النوع الأكثر حضوراً من بين الأنواع الثلاثة المذكورة مُسبقاً و العائدة لجنسه، وجد في خمس عينات خلال فترة البحث و لم يظهر إلاّ خلال فصل الربيع و في المحطات القريبة فقط. بدأ بالظهور بشكل نادر جداً في شهر أيار في المحطتين (B1, C1) ثمّ أصبح ظهوره مسيطراً في بداية شهر حزيران في المحطتين (A1, B1)، و شائع الوجود في المحطة (C1).

6- فصيلة (Favellidae) :

يكون الهيكل عادة طويلاً و أسطوانياً و له شكل الكيس، ينتهي بسويقة، و يكون قصيراً عند بعض أنواعها، يحوي تراكيب لولبية أحياناً، و قد يكون مسنّناً بشكل دقيق.

ضمّت هذه الفصيلة ثلاثة أجناس هي: (*Poroecus*) , (*Favella*), (*Cymatocylis*) .

- **الجنس (*Cymatocylis*)** : يكون هيكله عادةً طويلاً، اسطوانيّاً أو مخروطيّاً الشكل، و قد يأخذ شكل الجرّة، النهاية الخلفية له قد تحتوي على سويقة، يبدو الإطار الفموي مقلوباً، حواف الهيكل دقيقة التسنن. تمثّل بنوع واحد فقط، هو:

- **(*C.kerguelensis* Laackmann, 1909)** : قصير له علبة مدورة و محزّزة، الفم متوسّع و له قناة بين حافته و الإطار الفموي الدقيق التسنن، الملحق (9)، أبعاده (TL= 80µm; OD= 56µm). ظهر لمرّة واحدة في المحطة (C2) في بداية شهر حزيران في العام (2009).

- **الجنس (*Poroecus*) :** أسطواني و النهاية الخلفية له نصف كروية و تنتهي بسويقة طويلة أو قصيرة. الإطار الفموي أملس و غير منتظم. تمثّل بنوع واحد فقط، هو:

- **(*P.apiculatus* Cleve, 1900) :** أسطواني الشكل و يظهر له في بعض الأحيان انتفاخاً غير منتظماً، يتقلّص تدريجياً و يتضيّق باتجاه السويقة الموجودة في النهاية الخلفية له، الإطار الفموي كامل أو ممزّق، الهيكل مغطى بجزيئات كروية ملصقة، الملحق (9)، أبعاده (TL= 85-275µm; OD= 33-58µm). ظهر فقط خلال فصل الشتاء و تحديداً في شهر شباط في العام (2011) بشكل نادر أو نادر جدّاً في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1).

- **الجنس (*Favella*) :** أسطواني، طويل أو قد يكون قصيراً و يحمل عادة سويقة، و في بعض الأحيان يوجد خطوط لولبية في المنطقة تحت الفم، الإطار الفموي كامل أو له حافة و أحياناً يكون مسنّناً، يوجد ما يشبه الأجنحة تمتد من قاعدة العلبة باتجاه السويقة في بعض الأحيان. يعتبر هو الجنس الأكثر تمثيلاً في هذه الفصيلة حيث تمثل بستة أجناس، هي :
(*F.serrata*) ,(*F.panamensis*) ,(*F.markusoozkyi*) ,(*F.ehrenbergii*) ,(*F.bervis*) ,(*F.adriatica*).

- **(*F.ehrenbergii* Claparéde and Lachmann, 1858)** : الهيكل شفاف، طويل و أسطواني، تتمدّد العلبة بشكل خفيف عند أسفل منتصفها، و تتدور في الأسفل لتنتهي بسويقة قصيرة قاسية. قد تظهر خطوط لولبية أسفل منطقة الفم، الملحق (10)، أبعاده (TL= 145-400µm; OD= 54-124µm). لقد كان هذا النوع الأكثر وجوداً في المياه المدروسة من بين أنواع جنسه، حيث وجود في (23) عينة خلال فترة البحث بدرجة وجود قدرها (31.94). و وجد في الفصول جميعها، و في المحطات المدروسة جميعها تقريباً، و لكنه برز أكثر في فصل الربيع فظهر في المحطات جميعها و بشكل مسيطر في بداية شهر نيسان، ثم أصبح

ظهوره نادراً في منتصف شهر نيسان في المحطات (B1, C1, C2) فقط. و في بداية شهر حزيران عاد و أصبح مسيطراً في المحطة (C1) ، وشائعاً في المحطتين (A1, B1)، أمّا في شهر أيار فكان ظهوره نادراً و موجوداً فقط في المحطات (A2, B1, C1). و خلال فصل الصيف، كان ظهوره نادراً أو نادراً جداً، و ذلك في المحطات (A1, A2, C2)، أما خلال فصل الخريف فظهر في المحطتين (A2, B2) بشكل نادرا جداً، و خلال فصل الشتاء ظهر فقط مرة واحدة في المحطة (B1) في شهر شباط.

- **(*F.adriatica* Imhof, 1886) :** الهيكل أسطواني يشبه الجرس، له سويقة صلبة تشكل (3/2–4/1) من طوله العام، يحوي جدار الهيكل على تراكيب حويصيلة، الملحق (10).

أبعاده (TL= 164-240µm; OD= 76-86µm; Pedical= 20-40µm). ظهر خلال فصل الخريف و تحديداً في شهر أيلول في العام (2010)، حيث كان وجوده مسيطراً في ثلاث محطات (A1, A2, B2)، في حين كان نادر الوجود في محطتي أم الطيور (C1, C2)، و نادر جداً في المحطة (B1). هذا النوع ظهر أيضاً خلال فصل الربيع في عينتين إحداهما المحطة (C1) في شهر نيسان بشكل نادر، و الأخرى في المحطة (B1) في شهر حزيران بشكل نادر جداً.

أمّا باقي الأنواع فقد اقتصر وجودها على فصل الربيع فقط في بعض المحطات، و غالباً بشكل نادر جداً، و هي:

- **(*F.bervis* Kofoid and Campbell, 1929) :** أسطواني في النصف الأعلى من الهيكل و الجزء السفلي له يكون غالباً نصف كروي مع وجود سويقة قصيرة متينة، يميل و ينحرف هيكله قليلاً عند نهايته المزوّدة بأجنحة متصلة بجسمه. يحوي خطوط لولبية في المنطقة تحت الفم و يتراوح عددها من (4–7) خطوط، الملحق (10)، أبعاده (TL= 164-310µm; OD= 81-153µm). وجد في المحطات (A2, B1, B2, C1) فقط بشكل نادر جداً خلال فصل الربيع.
- **(*F.markusoozkyi* Daday, 1887)** : أسطواني في النصف الأعلى من طوله العام، ثم يصبح مخروطي الشكل في الربع الأخير و ينتهي بسويقة نحيلة المرتبطة بثلاث أجنحة مع العلبة، ربّما يمتلك خطوط لولبية تحت المنطقة الفموية، الملحق (10)، أبعاده (TL= 277-391µm; OD= 94-97µm). ظهر في المحطات (A1, A2, B1, B2) بشكل نادر جدّاً خلال فصل الربيع.
- **(*F.panamensis* Kofoid and Campbell, 1929)** : أسطواني في (4/3) من طوله العام، يتضيّق مباشرة بشدة باتجاه السويقة القصيرة المرتبطة بأجنحة مائلة مع الهيكل. يحوي عادة أربعة خطوط لولبية في المنطقة تحت الفم، الملحق (10)، أبعاده (TL= 136-232µm; OD= 60-100µm). ظهر في المحطات (A2, B1, B2, C1) بشكل نادر جدّاً خلال فصل الربيع.
- **(*F.serrata* Möbius, 1887)** : أسطواني في (3/2) الأعلى للهيكل، ثمّ يتحدّب بشكل مخروطي و ينتهي بسويقة. الإطار الفموي شفاف و مسنّن. يوجد عادة انتفاخ حلقي تحت منطقة الفم، الملحق (10).

أبعاده (TL= 180-348µm; OD= 87-145µm). ظهر في المحطات (A1, B1, C1) بشكل نادر جدّاً خلال فصل الربيع فقط.

7- فصيلة (Cyttarocylididae):

مخروطيّة أو كأسيّة الشكل، و القبّة متوسّعة و تمتاز بوجود تقلّص واضح يمتد عميقاً إلى داخل المنطقة تحت الفم، لا يحوي الهيكل على صفائح أو خطوط لولبيّة، و يكون جداره مثلثي الشكل و مكسو بشبكة خشنة حويصلية التركيب. تعيش أفرادها في المياه البيلاجية المعتدلة، و هي تتميز عن فصيلة (Codonellidae) بطبيعة تركيب جدار الهيكل. تمثّلت هذه الفصيلة بجنس واحد فقط في مياه البحر السورية المدروسة، و هو:

- **الجنس (*Cyttarocylis*):** هيكله ضخم، مخروطي أو كأسي الشكل، الحواف الفموية قد تكون مسنّنة بشكل دقيق، القبّة تبدو متوسّعة و مقلوبة، النهاية الخلفية مدوّرة أو مدبّبة و أحياناً لها قناة دقيقة مفتوحة للخارج. يتميّز بأن هيكله بالكامل منقوش بنسيج هيكلي مُضلّع. تمثل هذا الجنس في مياهنا المدروسة بثلاثة أنواع: (*C.cassis*) , (*C.eucecryphalus*) , (*C.longa*).

- **(*C.eucecryphalus* Haeckel, 1887)** : صغير، كأسي الشكل، القبّة منخفضة و متوسّعة بشكل خفيف و أحياناً بشكل واسع، الإطار الفموي دقيق التسنّن. جدار الهيكل شبكي التركيب و له انحناء رقبي التوضع. النهاية الخلفية مدوّرة و قد تكون مسطّحة، الملحق (10)، أبعاده (TL= 111-140µm; OD= 115-140µm). يعد هذا النوع الأبرز في الفصيلة، حيث ظهر في (6) عينات خلال فترة البحث، و لكن بشكل نادر جدّاً، و ذلك خلال فصل الشتاء فقط في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1).

أمّا النوعين الباقيين فظهرا كل منهما في عينة واحدة فقط خلال فترة البحث، فالنوع (*C.cassis*) ظهر في المحطة (B2) في شهر كانون الثاني بشكل نادر جدّاً، و النوع (*C.longa*) في المحطة (A1) في نهاية شهر حزيران بشكل نادر جدّاً أيضاً. و الميّزات الشكليّة للنوعين:

- **(*C.cassis* Haeckel, 1873)** : مخروطي الشكل و حواف العلبة محدبة قليلاً، النهاية الخلفية مدببة و أحياناً تحوي بثرة طرفية مغلقة أو مفتوحة، القبّة متوسّعة، الإطار الفموي خشن و مسنّن، النسيج الشبكي قرب الفم يكون أكبر من النهاية الخلفية، أبعاده (TL= 90-215µm; OD= 78-112µm)، الملحق (10).
- **(*C.longa* Kofoid and Campbell, 1929) :** صغير، كأسي الشكل، القبّة قليلة التوسّع، النهاية الخلفية مدوّرة أو مدبّبة بشكل غير حاد، يوجد انخماص رقبي، يتناقص النسيج الشبكي المضلع باتجاه النهاية الخلفية، أبعاده (TL= 84-120µm; OD= 99-132µm)، الملحق (10).

8- فصيلة (Dictyocystidae) :

الهيكل مقسّم إلى قسمين: القبّة الشفّافة و العلبة. تكون القبّة أسطوانية و مميّزة بوجود نوافذ عريضة، العلبة كأسيّة أو بيضويّة الشكل كما أنها تكون مدوّرة أو مدبّبة في نهايتها الخلفية. جدار العلبة شبكي و يكون أحياناً مغطى بجزيئات ملصقة. تمتاز معظم أنواعها بوجود نوافذ على هيكلها مرتّبة بشكل شبكي، و كلّها بحريّة الوجود. شملت هذه الفصيلة جنس واحد، هو:

- **الجنس (*Dictyocysta*)**: القبّة أسطوانية و تحوي نوافذ محددة بعوارض و مرتبة في صف واحد أو صفوف عدّة. العلبة كأسيّة أو مخرطيّة الشكل، و النهاية الخلفيّة لها مدوّرة أو مدبّبة، الجدار يحوي غالباً نوافذ. تمثّل هذا الجنس بستّة أنواع في المياه المدروسة، هي:

(*D.dilatata*) ,(*D.elegans*) , (*D.fundlandica*) , (*D.lepida*) ,(*D.mulleri*) , (*D.mitra*).

و ظهرت الأنواع المذكورة كُلّها خلال فصل الشتاء عدا النوع (*D.dilatat*)، الذي ظهر في فصل الربيع فقط.

- **(*D.mitra* Haeckel, 1873)** : القبّة أسطوانيّة و متوسّعة بشكل خفيف و تحوي صفّاً مكوّن من (6) إلى(7) نوافذ مربّعة، الإطار الفموي شفاف، التمايز قليل بين القبّة و العلبة، العلبة بيضويّة مدبّبة في نهايتها و مغطاة بكاملها بصفوف من نوافذ كبيرة منتظمة عند بداية العلبة، ثم تأخذ بالتناقص في الحجم عند النهاية الخلفية للعلبة، الملحق (11)، أبعاده (TL= 62-68µm; OD= 36-39µm). تمَّ تسجيل ظهوره خلال فصل الربيع إضافة لفصل الشتاء أيضاً، يعتبر هذا النوع الأبرز من حيث درجة وجوده بين أنواع جنسه، حيث وجد في (16) عيّنة خلال فترة البحث و ظهر في المحطات جميعها خلال فصل الشتاء بشكل نادر أو نادر جداً على الأغلب، كما أنه ظهر في فصل الربيع غالباً بشكل نادر في المحطات جميعها عدا محطتي برج اسلام (A1, A2).
- **(*D.dilatata* Brandt, 1906) :** القبّة متوسّعة، و تشكّل (4/1) من طوله العام و تحتوي على ثماني نوافذ مربّعة الشكل، كما أنّ العلبة تحتوي بدورها على نوافذ مرتّبة في سبعة صفوف تتناقص حجماً باتجاه النهاية الخلفية المزوّدة بسويقة دقيقة، الملحق (11)، أبعاده (TL= 58-70µm; OD= 41-50µm). سجل ظهوره خلال فصل الربيع فقط في المحطات جميعها عدا محطتي برج إسلام (A1, A2).
- **(*D.elegans* Ehrenberg, 1854)** : القبّة طويلة و تشكّل أكثر من نصف طوله العام، و تحتوي على صفيّن من النوافذ، فالصف العلوي يتألف من ثماني نوافذ تكون أكبر من النوافذ العشر الموجودة في الصف السفلي. العلبة تحتوي على ثلاث حلقات من النوافذ، و هي ذات نهاية مدوّرة، الملحق (11).

أبعاده (TL= 63-72µm; OD= 40-50µm). سجل ظهوره خلال فصل الشتاء فقط بشكل نادر جدّاً في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1).

- **(*D.fundlandica* Ehrenberg, 1854)** : القبّة أطول من العلبة و تحوي صفيّن من النوافذ، (7) مرّبعة الشكل في الأعلى و (9) مضلّعة الشكل في الأسفل، العلبة نصف كروية و تحوي على صفوف عدّة من النوافد الغير منتظمة، الملحق (11)، أبعاده (TL= 56-60µm; OD= 40-53µm). سجّل ظهوره خلال فصل الشتاء بشكل نادر جدّاً في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1).
- **(*D.lepida* Ehrenberg, 1854)** : تشكّل القبّة تقريباً نصف طوله العام و تحوي في صف واحد على (5–8) نوافذ طويلة مستطيليّة الشكل، العلبة كروية قصيرة و نهايتها مدبّبة بشكل واضح، تحوي العلبة على صف من النوافذ الكبيرة استوائيّة التوضّع و على صف أو أكثر من النوافذ الصغيرة في الأسفل، سطح العلبة شبكي التركيب، الملحق (11)، أبعاده (TL= 52-71µm; OD= 39-45µm). سجّل ظهوره بشكل نادر جدّاً خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها.
- **(*D.mulleri* Imhof, 1886)** : القبّة أطول من العلبة كما أنّها تحتوي على انخماص صغير بين صفي نوافذها، يوجد (6) نوافذ مربّعة في الأعلى و من (8) إلى (10) نوافذ في الصف السفلي أصغر و أكثر تدويراً من النوافذ السابقة. العلبة نصف كرويّة تقريباً و مدّببة في نهايتها ،الملحق (11).

أبعاده (TL= 52-61µm; OD= 34-40µm). سجّل ظهوره بشكل نادر جدّاً خلال فصل الشتاء في المحطتين (B2, C2).

9 – <u>فصيلة (Epiplocylididae) :</u>

الهيكل قصير و عريض، اسطواني أو كأسي الشكل، النهاية الخلفيّة له مدبّبة أو أنّها تحتوي على سويقة قصيرة، يتميز جدار هيكله باحتوائه على تراكيب شبكية دقيقة. تمثلت هذه الفصيلة في مياه البحر السوريّة المدروسة بالجنس:

❖ **الجنس (*Epiplocylis*) :** أسطواني أو كأسي الشكل، يحتوي على سويقة في نهايته الخلفية، يتميز بوجود نسيج شبكي القوام و خطوط حرة خاصة في جزئه السفلي، و هي لا تصل إلى ناحية الفم، في بعض الأحيان يلاحظ نوافذ ضمن النسيج الشبكي، يوجود في المياه المعتدلة و الدافئة. تمثل هذا الجنس بأربعة أنواع:

(*E.acuminata*) , (*E.blanda*) , (*E.constriacta*) , (*E.undella*). اشتركت هذه الأنواع بأنّها ظهرت في فصل الربيع جميعها. و أبرزها هو النوع :

- **(*E.blanda* Jörgensen, 1924)** : أسطواني في الجزء الأعلى من الهيكل ثمّ يصبح مخروطي محدّب في أسفله، ينتهي بسويقة قصيرة، جدار الهيكل يكون شبكي التركيب في الجزء السفلي منه، و تحديداً في(2/1–3/1) من طوله العام، الملحق (11)، أبعاده (TL= 102-158µm; OD= 55-71µm). سجّل ظهوره في (29) عينة خلال فترة البحث بدرجة وجود بلغت (40.27 %). ظهر في الفصول كلّها، ظهر

بشكل نادر خلال شهر أيار في المحطات (A1, A2, B1, C2)، و كان شائع الوجود في شهر نيسان في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى، و شائعاً أيضاً في بداية فصل الصيف أي في شهر حزيران في المحطات (A1, A2, B2, C2)، ثمّ اختفى في بقيّة الأشهر، و عاد و ظهر بشكل نادر جداً في المحطة (C2) في تشرين الأوّل، و في المحطات (A1, A2, B1, C2) في شهر تشرين الثاني، كما أنّه سجّل ظهوره خلال فصل الشتاء في المحطات (A2, B2, C1, C2) بشكل نادر جدّاً.

- **(*E.undella* Ostenfeld and Schmidt, 1901)** : كبير، أسطواني في الجزء العلوي من هيكله، و يصبح مخروطيّاً في جزئه السفلي باتجاه النهاية الخلفية ثم يضيق و يشكل فيها سويقة متينة. يلاحظ في الثلث السفلي منه نسيج شبكي و خطوط حرّة. كما أنه يتوسّع قليلاً عند أسفل الفم، الملحق (11).

أبعاده (TL= 103-180µm; OD= 50-79µm). يعتبر هذا النوع مميّزاً من بين أفراد جنسه فلقد وجود في (18) عيّنة خلال فترة البحث، و ظهر في المحطات جميعها خلال فصل الربيع، و كان ظهوره شائعاً في منتصف شهر نيسان في المحطات جميعها عدا المحطة (C1)؛ حيث كان نادراً فيها. لم يظهر خلال فصلي الصيف و الشتاء و ظهر بشكل نادر جدّاً في فصل الخريف في محطتي برج إسلام (C1, C2).

- **(*E.constricta* Kofoid and Campbell, 1929)** : قصير، مدوّر و يوجد انخماص في المنطقة الفموية، يتضيّق في الأسفل باتجاه السويقة، الخطوط الحرّة تتجه نحو اليسار، النسيج الشبكي يغطّي (3/1) السفلي من الهيكل، و الجدار يكون سميك في المنطقة تحت الفم، الملحق (11).

أبعاده (TL= 95-120µm; OD= 55-66µm). وجد بشكل نادر جدّاً في (12) عيّنة شملت الفصول كافّة عدا فصل الصيف، ففي فصل الربيع ظهر في المحطات جميعها عدا المحطة الثانية (A2)، و ظهر خلال فصل الخريف في المحطات (A2, B1, C1, C2)، و خلال فصل الشتاء في المحطتين (B2, C2).

- **(*E.acuminata* Daday, 1887) :** تكون معظم العلبة أسطوانيّة أو مخروطيّة محدّبة، المنطقة تحت الفم ضيّقة، النسيج الشبكي يغطّي معظم العلبة، الملحق (11)، أبعاده (TL= 63-79µm; OD= 40-63µm). ظهر خلال فصل الربيع في شهر نيسان فقط في محطتين هما (B2, C1) و بشكل نادر جدّاً.

10- فصيلة (Xystonellidae) :

الهيكل متطاول له شكل كأس الزهرة، النهاية الخلفيّة طويلة و ضيّقة، جدار الهيكل شبكي التركيب، جميع أفرادها بحرية. تمثّلت هذه الفصيلة بثلاثة أجناس في المياه المدروسة، هي:

(*Xystonellopsis*) , (*Xystonella*) , (*Parundella*). اشتركت هذه الأجناس بأنّ أنواعها كلّها اقتصر وجودها على فصل الشتاء بشكل نادر جدّاً عدا النوع (*Xystonellopsis*) الذي ظهر خريفاً فقط.

❖ **الجنس (*Parundella*) :** الجزء العلوي من الهيكل يكون أسطواني الشكل و الجزء السفلي فيه مخروطي، ينتهي بسويقة أو قد تكون سن أو ما يشبه الشوكة الصغيرة، الإطار الفموي حاد وتام. الجدار يحتوي على غلاف طبقي رقيق، و يكون مظهره العام شفاف. تمثّل بنوعين في المياه المدروسة:

- **(*P.difficilis* Kofoid and Campbell, 1929)** : أسطواني الشكل ثم يصبح مخروطيّاً باتجاه الأسفل و يتقلص تدريجيّاً لينتهي بسويقة دقيقة قصيرة، تندمج الطبقة الرقيقة للجدار مع بداية السويقة، الملحق(11). أبعاده (TL= 96-133µm; OD= 26-39µm)، ظهر فقط خلال شهر كانون الثاني في المحطة (A2).
- **(*P.lohmanni* Jörgensen, 1924) :** يبدو الهيكل متوسّعاً عند أسفل الفم و يوجد تقلّص في منتصف العلبة ثم يتوسّع مجدداً بشكل خفيف قبل السويقة الثخينة، الملحق (11).

أبعاده (TL= 151-183µm; OD= 38-43µm). ظهر فقط خلال شهر كانون الثاني في المحطتين (A2, C2).

❖ **الجنس (*Xystonella*)** : متطاول، أسطواني، مخروطي أو كأسي الشكل، الهيكل مُقسّم إلى العلبة و السويقة التي تكون بسيطة أو مميّزة بوجود عقدة أو رمح، الإطار الفموي ثخين. تمثل بنوع واحد هو:

- **(*X.longicauda* var. clavata Jörgensen, 1924)** : الهيكل شفّاف، مخروطي الشكل و ممدود، مغطّى بنسيج شبكي خشن باستثناء منطقة السويقة التي تمتد بشكل قرن نحيل، الملحق (12).

أبعاده (TL= 240-320µm; OD= 43-60µm). ظهر خلال شهر كانون الثاني في المحطتين (C1, C2).

❖ **الجنس (*Xystonellopsis*) :** الهيكل أسطواني ممدود، و قد يكون مخروطي أو كأسي الشكل، يحتوي عادة على سويقة تمتاز بوجود انتفاخ تجعدي أو قرن في نهايتها و تنتهي برمح مدبّب، قد توجد زعانف عند السويقة، أو انتفاخات حلقية في المنطقة تحت الفم. تمثّل هذا الجنس بنوعين في المياه المدروسة:

- **(*X.cymatica* Brandt, 1906)** : اسطواني، مخروطي يحتوي على سويقة سميكة نوعاً لها رمح نحيل، يوجد انتفاخ في المنطقة تحت الفم و أحياناً انتفاخ آخر أقل وضوحاً، الملحق (12).

أبعاده (TL= 182-251µm; OD= 50-62µm). ظهر خلال شهر تشرين الثاني فقط في المحطة (B1).

- **(*X.paradoxa* Cleve, 1900)** : الهيكل شفاف و مخروطي الشكل، يوجد انتفاخ حلقي بدئي في المنطقة تحت الفم، و هو ينتهي بتجعدين بارزين يتبعهما رمح سميك، الملحق (12).

أبعاده (TL= 180-240µm; OD= 39-50µm). ظهر في شهر كانون الثاني في المحطات جميعها عدا المحطة الثانية (A2).

11- فصيلة (Petalotrichidae) :

الهيكل قصير، أنبوبي أو كأسي الشكل، العلبة مدورة أو مدّببة النهاية و نادراً ما تحوي على سويقة، تحوي منطقة الفم على قبة. تمثّلت هذه الفصيلة من خلال تحت فصيلة واحدة هي:

- **تحت فصيلة (Petalotrichinae) :**

تأخذ شكل العلبة، النهاية الخلفية مدوّرة أو مدبّبة، القبّة مكوّنة من جزأين، المنطقة تحت الفم مخروطيّة و ذات شفّة متوسّعة، يوجد عادة انخماص رقبي. تمثّلت تحت الفصيلة هذه بالجنس (*Petalotricha*).

❖ **الجنس (*Petalotricha*)** : له شكل الكيس، العلبة كرويّة أو مخروطيّة الشكل، تمتاز بوجود انخماص رقبي، القبّة مؤلفة من جزأين و تحوي غالباً صفّاً من النوافذ البيضويّة المتوضّعة بشكل أفقي. العلبة مدوّرة أو قد تكون مدبّبة. تمثّل هذا الجنس بنوعين في المياه المدروسة، هما:

- **(*P.ampulla* Fol, 1881)** : العلبة كروية أو بيضويّة الشكل والنهاية الخلفيّة مدوّرة أو مدبّبة. تبدو المنطقة تحت الفم مخروطيّة مائلة للشكل الأسطواني و الشفّة الفمويّة متوسّعة و حافتها غالباً مسنّنة بشكل غير منتظم. يتميّز بوجود حلقة من النوافذ الصغير و الدقيقة عند الفم و صفيّن منها عند كتف العلبة، الملحق (12)، أبعاده (TL= 116-165µm; OD= 135µm). ظهر خلال فصل الربيع في شهر أيار في المحطة (B2)، ثمَّ اختفى خلال فصلي الصيف و الخريف و عاد و ظهر في فصل الشتاء بشكل نادر جدّاً على الأغلب في المحطات جميعها.
- **(*P.major* Jörgensen, 1924)** : شكله كروي و النهاية الخلفية مدوّرة، له انخماص رقبي واضح، حدود الفم دقيقة التسنّن، المنطقة تحت الفم مخروطيّة و متوسّعة قليلاً، الحافة الفمويّة تحوي صفّاً من النوافذ الصغيرة، كما أنَّ العلبة تحوي في نصفها العُلوي على نوافذ. الشفّة الخارجيّة مفصولة بثلم بسيط نحيل أفقي تقريباً، الملحق (12)، أبعاده (TL= 84-134µm; OD= 76-137µm). لم يظهر هذا النوع سوى مرّة واحدة، و ذلك في المحطة (C1) في شهر نيسان.

12- فصيلة (Rhabdonellidae) :

الهيكل طويل يأخذ شكل الجرّة أو يكون مخروطي الشكل، و عادة يحمل سويقة في النهاية الخلفية مجهّزة بعقدة أحياناً أو ما يشبه الرمح. الفم بسيط و غالباً يكون ذو تجويف يفصله عن الجدار، و هو غير مسنّن، النهاية الخلفية عادة مغلقة، و في بعض الأحيان تكون ذات فتحة دقيقة، الهيكل مخطط بأضلاع بسيطة عموديّة أو لولبيّة تصل بين الشفّة في الأعلى و طرف السويقة في الأسفل. تمثّلت هذه الفصيلة بجنسين في المياه المدروسة هما (*Rhabdonella*) , (*Protorhabdonella*).

❖ **الجنس (*Protorhabdonella*)** : قصير و عريض نسبيّاً و مدبّب في نهايته، أو يكون نحيف مع سويقة. الفم دائماً رقيق و بسيط، و الجدار عادة شفّاف و يحوي (8–28) ضلعاً عمودياً أو لولبي التوضع. تمثل هذا الجنس بنوعين فقط:

- **(*P.curta* Cleve, 1901) :** شكله تقريباً مخروطي و يأخذ اتساعاً خفيفاً فوق منتصف هيكله، النهاية الخلفية مدببة و مغلقة، يحتوي على (18–24) ضلعاً عمودياً أو لولبيّاً بشكل بسيط و تكون الأضلاع تامة غير متفرعة. الجدار رقيق شفاف، الملحق (12)، أبعاده (TL= 39-52µm; OD= 22-29µm). ظهر هذا النوع لمرة واحدة فقط بشكل نادر جدّاً في المحطة (B1) في شهر أيلول في عام (2010).
- **(*P.simplex* Cleve, 1900)** : قصير، مخروطي محدّب مع قبّة منخفضة و نهاية خلفية مدبّبة، يحتوي على (6–10) أضلع عموديّة، الجدار سميك فقط عند أسفل القبّة، الملحق (12).

أبعاده (TL= 47-98µm; OD= 26-39µm). ظهر هذا النوع بشكل أكثر خلال فصل الشتاء في شهر شباط في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى، و كان ظهوره بشكل نادر جدّاً في أغلبها. كما أنّه سجّل ظهوره في المحطة (B2) في شهر تشرين الثاني بشكل نادر جدّاً أيضاً، اختفى خلال فصل الصيف و ظهر خلال فصل الربيع بشكل نادر جدّاً في المحطات (A1, B1, B2).

❖ **الجنس (*Rhabdonella*)** : طويل، مخروطي أو كأسي الشكل يتضيّق تدريجياً باتجاه السويقة، يحتوي على أضلاع يتراوح عددها بين (20) إلى (64) ضلعاً بسيطاً، و قد يكون متفرّعاً، النهاية الخلفيّة مزوّدة بقرن أو سويقة. تمثّل هذا الجنس بأربعة أنواع، هي:

- **(*R.spiralis* Fol, 1881)** : الهيكل طويل و أسطواني في الجزء الأعلى منه، ثمَّ يتضيّق باتجاه السويقة السميكة التي تضيق باتجاه طرفها الرفيع المفتوح غالباً (قد يكون مغلقاً). الإطار الفموي بالكاد أعلى من الشفّة المتوسّعة، الهيكل يحوي أضلاعاً عددها (36–60) تكون عموديّة على طول الجدار أو في القسم الأعلى لتنعطف إلى اليمين في القسم السفلي. الهيكل يحوي ثقوباً عديدة دقيقة و دائريّة الشكل، الملحق (12)، أبعاده (TL= 252-337µm; OD= 47-67µm). سجّل ظهور هذا النوع في (24) عيّنة خلال فترة البحث معظمها خلال فصل الربيع، حيث كان شائع الوجود في شهر أيار في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى، و شائعاً أيضاً في بداية شهر حزيران في المحطات (B2, C1, C2)، لكنّه كان نادراً في المحطات الأخرى (A1, A2, B1). أمّا في شهر نيسان، فقد ظهر بشكل نادر في المحطات جميعها عدا محطتي برج إسلام (A1, A2)، و أصبح وجوده شائعاً في منتصف شهر نيسان في المحطات كلّها. اختفى في فصل الصيف و لم يظهر خلاله في أيّة محطة، و ظهر خلال فصل الخريف مرّة واحدة بشكل نادر جدّاً في المحطة (B2)، في تشرين الثاني، ثمَّ ظهر شتاءً في شهر شباط بشكل نادر جدّاً في محطتين فقط هما (B2, C2).

أمّا باقي أنواع الجنس (*Rhabdonella*) فكان ظهورها ضعيفاً خلال العام و بشكل نادر جدّاً، و في بعض المحطات فقط، و نذكرها على النحو:

- **(*R.amor* Cleve, 1900) :** مخروطي عريض يتضيّق تدريجياً باتجاه النهاية المدبّبة أو السويقة القصيرة. الجدار يكون أسمك عند المنطقة تحت الفم، يحوي من (24) إلى (36) ضلعاً تكون بشكل لولبي خفيف ابتداءً من أسفل الشفة الفموية، و حتى النهاية الخلفية، الملحق (13).

أبعاده (TL= 58-107µm; OD= 35-60µm). سجّل ظهوره في نيسان فقط في المحطات (A2, C1, C2).

- **(*R.brandti* Kofoid and Campbell, 1929) :** شكله مخروطي محدّب، يتضيّق باتجاه السويقة، و التي تشكل (3/1) من الطول العام، الإطار الفموي لديه أعلى من النوع (*R.amor*)، يحتوي على (36–48) ضلعاً عموديّاً تقريباً، الشفّة متوسّعة قليلاً، الملحق (13).

أبعاده (TL= 95-134µm; OD= 43-53µm). ظهر في أيلولفي عام (2010) في المحطتين (B1, C1)، و في شهر كانون الثاني في عام (2010) في المحطتين (B1,C1).

- **(*R.henseni* Brandt, 1906)** : الهيكل متوسط الطول و يكون أسطواني إلى مخروطي الشكل، يتضيّق باتجاه السويّقة الثخينة، و التي تشكّل من (3/1–2/1) من طوله العام، في بعض الأحيان يحوي تضخّماً مغزليّاً قرب قمّته، الإطار الفموي أعلى من الشفّة المتوسّعة قليلاً، يحتوي على (18–48) ضلعاً عموديّاً، يبدو كأنّه مغلّفاً بغشاء هلامي في الجزء العلوي منه، الملحق (13).

أبعاده (TL= 153-354µm; OD= 62-86µm). سجّل ظهوره في شهر نيسان في المحطة (A2) فقط.

13- فصيلة (Ptychocylididae) :

الهيكل جرسي مقلوب له انتفاخات حلقيّة تبدأ أوّلاً بالانتفاخ تحت الفموي و هو الانتفاخ الأوضح عادة، النهاية الخلفيّة مدّببة بشكل غليظ، لا وجود للقبّة أو أيّة تراكيب لولبيّة في الهيكل، الإطار الفموي عادة مسنّن. سطح الجدار مغطّى بشبكة من الانثناءات الرقيقة في بعض الأحيان تصبح حافات في النهاية الخلفيّة.

ضمّت هذه الفصيلة جنساً وحيداً هو (***Ptychocylis***) له نفس صفات الفصيلة ذاتها، تمثّل في المياه المدروسة بنوعين:

- **(*P.drygalskii* Brandt, 1896) :** قصير و عريض، مخروطي الشكل تقريباً يتضيّق بشكل مباشر و بشدة في الجزء السفلي نحو نهايته المسطّحة، يحتوي انتفاخاً في المنطقة تحت الفم، و انتفاخاً آخر عند أعلى منتصف الهيكل و عادة يحتوي على انتفاخ ثالث عند منطقة التضيّق، الإطار الفموي شفّاف و مسنّن، و

جدار الهيكل رقيق، الملحق (13)، أبعاده (TL= 65-105µm; OD= 65-100µm). ظهر مرّة واحدة فقط بشكل نادر جدّاً في نهاية شهر حزيران في المحطة الأولى.

- **(*P.obtusa* Brandt, 1896)** : أسطواني قصير، يحوي على انتفاخين في الجزء العلوي من هيكله. يتضيّق باتجاه النهاية الخلفية التي تكون مسطّحة بشكل رباعي، و هي متغيّرة الأحجام، الإطار الفموي شفاّف و مسنّن، الملحق (13)، أبعاده (TL= 83-135µm; OD= 60-90µm). ظهر فقط في بداية شهر حزيران في عام (2009) في المحطة (C2) فقط، بشكل نادر جدّاً، و لكنّه أصبح مسيطراً في المحطات القريبة من الشاطئ فقط (A1, B1, C1) في نهاية شهر حزيران، ثم اختفى و لم يظهر في أيّ شهر آخر خلال فترة البحث.

(Order Oligotrichida) :

(Family Strobilidiidae) : سجّل من هذه الفصيلة النوع:

- **(*Strobilidium spiralis* Leegaard, 1915) :** شكله شبه كروي له مظهر القمع، و أحد أوجهه مسطّح، التجويف الفموي غير مركزي، تظهر الأهداب بشكل دولابي حول الجسم و خاصة عند الفم.
أبعاده الطول µm(65-35)، العرض µm(65-35)، الملحق (13). ظهر فقط في المحطة (B1) في شهر أيار بشكل نادر جدّاً.

(Order Haptoria) :

(Family Didiniidae) : حدّد منها نوع واحد هو **(*Didinum.sp.*)**.

- **(*Didinium.sp.*) :** طوله (200µm)، له شكل بيضوي يحتوي على (3000) هدب، هذه الأهداب منظمّة في أربطة حول الجسم إحداها في المنتصف و الأخرى في الواجهة الأمامية التي تنتهي بخرطوم بارز، الملحق (13). ظهر في شهر آب في المحطة (B1) و بشكل نادر جدّاً.

(Order Heterotrichida) :

حدّد منها نوع واحد و ينتمي لفصيلة **(Blepharismidae)** و هو:

- **(*Blepharisma.sp.*) :**

الجسم عبارة عن خليّة تأخذ شكل الدمعة مع نهاية مدورّة مستدقة، أنواعه كلّها تحتوي على أهداب مرتّبة في صفوف طوليّة على محيط جسم الخلية، و يكون الكائن عادة ملوناً بلون وردي أو أحمراً شاحباً، كما أنّ أحجامه متغيّرة كثيراً، فقد يكون صغير الحجم (µm 50)، و قد يصل طوله إلى (mm 1)، الملحق (13). و يعود كبر بعض الأنواع أسباب عدّة، و من أهمّها افتراسها لبعضها البعض أو التحضير لعملية الانشطار

خلال تكاثره. تميّز بظهوره في الفصول كلّها، و كان مسيطراً أو شائع الوجود في معظم المحطات خلال فصل الخريف و بالأخص في شهري تشرين الأول و الثاني. أما خلال فصل الربيع فقد ظهر في شهر نيسان في المحطات كلّها، و لكن بشكل نادر، و ظهر خلال فصل الصيف أيضاً لكن بشكل نادر في المحطات جميعها عدا المحطة (C1). و ظهر خلال فصل الشتاء بشكل نادر جداً في المحطات جميعها عدا المحطة (B1).

و لابد من الإشارة إلى أنه تمّ تحديد (4) أفراد أيضاً من الهدبيات غير منتمية لرتبة (Tintinnid)، لكن لم نستطيع تصنيفها حتّى مستوى النوع كون هذه الأفراد لا تملك هيكلاً مميّزاً و إنّما أجسامها عبارة عن خلية مزوّدة بأهداب، و إنّ عملية حفظها تجعلها غير واضحة تماما، و لا يظهر الفم بدقة. هده الأفراد نوردها على الشكل :

- **(Ciliata.sp1.) :**

طوله (150 µm)، له شكل خلية مفلطحة مزوّدة في الأمام بشريط من الأهداب، ظهر في المحطة (C2) بشكل نادر جدّاً، و ذلك في نهاية شهر حزيران، الملحق (14).

- **(Ciliata.sp2.) :**

طوله (200 µm)، له شكل خليّة بيضويّة مزنّرة بالأهداب، ظهر بشكل نادر في المحطتين (A2, B1) و ذلك في شهر آب، الملحق (14).

- **(Ciliata.sp3.) :**

طوله (150 µm)، له شكل خليّة كرويّة محيطة بأهداب دقيقة، ظهر بشكل نادر جدّاً في شهر نيسان في المحطة (A2)، الملحق (14).

- **(Ciliata.sp4.) :**

طوله (300 µm)، له شكل خليّة متطاولة منتفخة قليلة في الوسط، ظهر بشكل نادر جدّاً في محطتي برج إسلام (A1, A2) في بداية شهر نيسان، و في المحطة (C2) في شهر نهاية شهر حزيران، الملحق (14).

3- 8 الدراسة التصنيفيّة لأنواع المنخربات و تغيراتهم الزمانيّة و المكانيّة:

(Order Foraminiferida):

صنّفت أنواع المنخربات اعتماداً على المفتاح التصنيفي (Parker, 1962) بشكل أساسي عن باقي المراجع الأخرى، و كان المعيار الأساسي يرتكز على وجود أو غياب الأشواك و شكل و عدد الحجرات.

ضمّت رتبة المنخربات (Order Foraminifera von Eichwald,1830) في مياهنا المدروسة (26) نوعاً انتمت لستّة فصائل:

1- فصيلة (Globigerinidae) :

صفاتها الشكليّة العامّة: مظهرها العام لولبي دولابي، أو لولبي عقدي. الحجرات كرويّة، بيضويّة أو دبوسيّة الشكل (Clavate). الجدار كلسي جيري مثقّب ذو بنية شعاعية، و هو مشعر و شائك عند الأفراد اليافعة و البالغة. الفتحة الأساسية تقع عند السرّة أو قريبة منها أو قد تكون استوائيّة الموقع و يمكن أن تحتوي على فتحات ثانوية. ضمّت هذه الفصيلة تحت فصيلتين: هما : (Globigerinoides) و (Globigerina)

- **تحت فصيلة (Globigerinoides)** : تمثّلت بـ

❖ الجنس (***Hastigerina***) : بعض المراجع تضعه ضمن فصيلة مستقلّة (Hastigerinidae)، حُدّد منه النوع:

- **(*Hastigerina pelagic* (d'Orbingy)) :** طوله (1–5 مم)، الهيكل ناعم مؤلف من حجرات كروية ملتفة بشكل واضح، و يبلغ عددها (4) عند الأفراد اليافعة و (6) عند الأفراد البالغة، يحتوي هيكله على أشواك ثلاثيّة المنشأ، الفتحة الأساسية تكون استوائية الموقع، الملحق (15).

التوزّع: يعتبر من الأنواع الهامة حيث وجد في (13) عينة خلال فترة البحث، و ظهر خلال فصل الربيع في المحطتين (A2, B2)، و خلال فصل الخريف في المحطات كلّها عدا المحطة السادسة (C2)، كما ظهر خلال فصل الشتاء في المحطتين (A2, B2).

❖ **الجنس (*Orbulina*)** : حدّد منه النوع:

- **(*Orbulina universa* (d'Orbingy)) :** طوله (~ 1مم)، كروي شائك مؤلف من حجرات كرويّة يبلغ عددها (4–5) عند الأفراد اليافعة، و حجرة واحدة عند الأفراد البالغة، الفتحة الأساسيّة موجودة عند الأفراد اليافعة فقط، و تقع عند منطقة السرّة، الملحق (15).

التوزّع: وجد في (9) عيّنات خلال فترة البحث، و ظهر خلال فصل الربيع في المحطات (A2, C1, C2)، و خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها.

❖ **الجنس** (***Globigerinoides***) : حدّد منه نوعان:

- (***Globigerinoides ruber*** **(d'Orbingy)**) : طوله (~ 0.6 مم)، حلزوني دولابي ذو مظهر شائك خشن، يحتوي على (5) حجرات كرويّة عند الأفراد اليافعة، و على (3) حجرات كرويّة عند الأفراد البالغة. يظهر بلون زهري مائل إلى أحمر اللون، الفتحة الأساسية تقع عند أعلى حجرتين فيه كما أنه يحتوي على فتحتين ثانويتين عند الحجرات الأخرى، الملحق (15).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطة (A2)، و خلال فصل الخريف في المحطات (B1, B2, C2).

- (***G.saculifer*** **(Brady)**) : طوله (~ 1.3 مم)، حلزوني دولابي، شائك و مثقب بشكل يشبه شهد العسل، الحجرات كروية الشكل و الحجرة الأخيرة غالباً ما تكون متطاولة و مضغوطة، و يبلغ عدد الحجرات من (6–7) عند الأفراد اليافعة و (4) حجرات عند الأفراد البالغة، الفتحة الأساسية تقع عند السرة و تحديداً عند الحجرات الثلاثة العليا، و كما يحتوي على فتحة ثانويّة، ملحق (15).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطتين (B1, C2)، و خلال فصل الخريف في المحطات (A1, A2, B2, C2).

❖ **الجنس** (***Sphaeroidinella***) **:** حدّد منه النوع:

- (***Sphaeroidinella dehiscens*** **(Parker and Jones)**) : طوله (~ 1.3 مم)، حلزوني دولابي الشكل، أو بيضوي، قوامه ناعم إلى منقّر، مؤلف من (4) حجرات عند الأفراد اليافعة، و الحجرات كروية حوافها بارزة، الفتحة الأساسيّة تقع عند السرّة، و هي قاتمة معتمة، كما يوجد فتحة ثانويّة مخفيّة، يوجد أشواك عند الأفراد اليافعة و تختفي عند الأفراد البالغة، الملحق (15).

التوزع: وجد خلال فصل الخريف فقط في المحطتين (A1, B2) .

- **تحت فصيلة (Globigerna):**

❖ **الجنس** (***Globigerina***) : شمل هذا الجنس ثمانية أنواع في مياه البحر المدروسة:

- (***Globigerna quinqueloba*** **(Natland)**) : طوله (~ 0.27 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، مضغوط، قوامه شوكي أو ناعم، مؤلف من (5–6) حجرات عند الأفراد اليافعة و البالغة، و شكل الحجرات نصف كرويّة إلى بيضويّة الشكل، الفتحة الأساسيّة عند السرّة، يمتاز بأنّ الحجرة الأخيرة مفصّصة تمتد فوق السرّة لكنّها ليست موجودة دائماً، الملحق (15).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطة (B1)، و خلال فصل الخريف في المحطات (A1, A2, B2, C2)، و خلال فصل الشتاء في المحطتين (A2, C1).

- ***G.pachyderma* (Ehrenberg)** : طوله (~ 0.47 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، مضغوط، قوامه خشن، الحجرات كرويّة قد تظهر مربّعة الشكل تقريباً، و يبلغ عددها (5) عند الأفراد اليافعة، و (4) عند الأفراد البالغة، الفتحة الأساسيّة تملك شفّة و تقع عند السرّة ثمّ تصبح خارج السرّة، يمكن أن توجود الأشواك عند الأفراد اليافعة، و لكنها تغيب عند الأفراد البالغة، الملحق (15).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطات (A2, B1, B2, C1)، و خلال فصل الخريف في المحطتين (A2, C1)، و خلال فصل الشتاء في المحطة (B1).

- ***G.humilis* (Brady)** : طوله (~ 0.21 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، مضغوط، قوامه شائك بشكل ناعم، الحجرات شكلها نصف كرويّة إلى بيضويّة الشكل، الحجرة الأخيرة مسطّحة، يبلغ عدد الحجرات من (5) إلى (6) عند الأفراد اليافعة، و من (6) إلى (8) عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسيّة عند السرّة، الملحق (15).

التوزّع: ظهر فقط في شهر تشرين الثاني في العام (2010) في المحطة (A1) فقط.

- ***G.flaconensis* (Blow)** : طوله (~ 0.43 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، قوامه شائك، مشعر، الحجرات كرويّة إلى بيضويّة الشكل عددها (5) عند الأفراد اليافعة، و (4) عند الأفراد البالغة، الفتحة الأساسية عند السرّة، و تحتوي على شفة، الملحق (15). يشبه النوع (*G.bulloides*)، غير أنَّ حجراته أكثر تتطاولاً، و الفتحة الأساسية أقل تحدّباً و مزوّدة بشفّة.

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطات (A2, B2, C2)، و خلال فصل الخريف في المحطات (A2, B2, C1)، و شتاءً في المحطات (B1, B2, C2).

- ***G.bulloides* (d'Orbingy)** : طوله (~ 0.8 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، قوامه شائك، مشعر، الحجرات كروية الشكل عددها (5) عند الأفراد اليافعة، و (4) عند البالغة، الفتحة الأساسية تقع عند السرّة، و هي محدّبة بشكل واضح، الملحق (16).

التوزّع: ظهر خلال فصل الخريف فقط في المحطتين القريبتين من الشاطئ (A1, C1).

- ***G.calida* (Parker)** : طوله (~ 0.8 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، قوامه شائك، مشعر، الحجرات شكلها كروي و تصبح متطاولة، ويبلغ عددها (5) عند الأفراد اليافعة، و من (4) إلى (6) عند البالغة، الفتحة الأساسية عند السرّة أو قريبة منها، الملحق (16).

التوزّع: ظهر فقط في شهر نيسان في العام (2010) في المحطة (C2) فقط.

- (***G.aequilateralis* (Brady)**) : طوله (~0.9 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، و يصبح قريباً من الحلزوني المنبسط، قوامه شائك، مشعر. الحجرات شكلها كروي و يبلغ عددها (5) عند الأفراد اليافعة، و من (5) إلى (6) عند الأفراد البالغة، الفتحة الأساسية موقعها استوائي و على حدود الحجرة الأخيرة، الملحق (16).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطات (B2, C1, C2)، و في المحطات جميعها خلال فصل الخريف.

2- فصيلة (Globorotaliidae) :

صفاتها: المظهر العام لولبي دولابي، الحجرات زاويّة الشكل أو بيضويّة أو كرويّة الشكل، قد تحتوي عوارض فيما بينها. الجدار كلسي جيري ذو بنية شعاعية، ناعم، منقر لا يحوي على أشواك سواء في الأفراد اليافعة أم البالغة. الفتحة الأساسية تقع عند السرّة أو قريبة منها، و لا يوجد فتحات ثانويّة.

ضمّت هذه الفصيلة في مياه البحر المدروسة تحت فصيلتين، هما (Goboquadrina)، (Globorotalia).

- **تحت فصيلة (Globoquadrina) :**

اشتملت على الجنس (***Globoquadrina***) : والذي حُدّد منه ثلاثة أنواع في مياهنا المدروسة:

- (***Globoquadrina dutertrei* (d'Orbingy)**) : طوله (~ 0.66 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، قوامه خشن منقر، و اتجاه اللف غالباً نحو اليمين، الحجرات شكلها نصف كروي، و يبلغ عددها (5) عند الأفراد اليافعة، و من (4) إلى (6) عند الأفراد البالغة، الفتحة الأساسيّة مسنّنة، و تقع عند السرّة، الملحق (16).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع، في المحطات (A1, A2, B1, C1)، و خلال فصل الصيف في المحطتين (B1, B2)، و خلال فصل الشتاء في المحطة (C2).

- (***G.conglomerata* (Schwager)**) : طوله (~ 0.86 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، قوامه خشن منقر، الحجرات شكلها نصف كروي، و عددها (6) عند الأفراد اليافعة، و (4) عند الأفراد البالغة، الفتحة الأساسيّة مسنّنة، و تقع عند السرّة، الملحق (16).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطتين (A1, B1)، و خلال فصل الخريف في المحطة (C2).

- **(*G.hexagone* (Natland))** : طوله (~ 0.58 مم)، مظهره حلزوني دولابي مضغوط، قوامه خشن و منقّر. الحجرات شكلها نصف كروي، و عددها (5) عند الأفراد اليافعة، و من (5) إلى (6) عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسيّة مسنّنة، و تقع عند السرّة أو بالقرب منها، الملحق (16).

التوزّع: كان أكثر الأنواع وجوداً، حيث ظهر في (23) عينة خلال فترة البحث. كما ظهر خلال فصل الربيع في المحطات كلّها عدا المحطة الثانية (A2). لم يظهر في فصل الصيف، و ظهر خلال فصل الخريف في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1) ، و كذلك ظهر خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1).

- **تحت فصيلة (Globorotalia)** : اشتملت على جنسين هما:

❖ **الجنس (*Globorotalia*)** : و الذي حدد منه سبعة أنواع في مياه البحر المدروسة، هي:

- **(*Globorotalia inflate* (d'Orbingy))** : طوله (~ 0.65 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، وله وجه حلزوني مُسطّح، الوجه عند الفتحة منتفخ. تجاه اللّف يكون عادةً نحو اليسار، قوامه ناعم، و بلوري بشكل واضح عند قاعدة الفتحة. الحجرات نصف كرويّة و مسطّحة و يبلغ عددها (5) حجرات عند الأفراد اليافعة، و (4) حجرات عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسية كبيرة تقع عند السرّة أو بالقرب منها، الملحق (16).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطتين (A1, A2)، و خلال فصل الشتاء في المحطات (A1, C1, C2).

- **(*G.truncatulinoides* (d'Orbingy))** : طوله (~ 0.9 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، مخروطي، قوامه ناعم إلى مشعر، الحجرات زاوية الشكل، مخروطية، عددها (6) عند الأفراد اليافعة، و من (5) إلى (6) عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسية تمتد من السرّة إلى الحد الخارجي للجدار، و مزوّدة بشفّة، الملحق (16).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطتين (A1, A2)، و خلال فصل الشتاء في المحطة (C2).

- **(*G.crassaformis* (Galloway and Wissler))** : طوله (~ 0.65 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي، مستوي التحدب. الحجرات زاوية الشكل مخروطيّة عددها من (5) إلى (6) عند الأفراد اليافعة، و من (4) إلى (5) عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسية لها شفّة تمتد من السرّة إلى الحد الخارجي للجدار، الملحق (16). يختلف عن النوع (*G.inflata*) في شكل الفتحة التي لها شكل الشق و زاوية الشكل في الحدود الخارجية، و يختلف عن النوع (*G.hirsuta*) كون الوجه الحاوي على الفتحة محدّب، و الوجه الآخر مسطّح.

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطات (A2, B1, C2)، و خلال فصب الخريف في المحطات (B2, C1, C2)، و خلال فصل الشتاء في المحطات (A1, A2, C1, C2).

- **(*G.hirsuta* (d'Orbingy))** : طوله (~ 1.0 مم)، مظهره العام مضغوط، حلزوني دولابي، محدّب الوجهين، أو مسطّح عند وجهه الحاوي على الفتحة، تجاه اللف يكون غالباً إلى جهة اليمين. قوامه خشن مشعر. الحجرات زاوية الشكل، و شبيهة بالمعيّن، عددها من (4) إلى (5) حجرات عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسية لها شفة ممتدة من السرّة إلى الحد الخارجي للجدار، الملحق (16).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطات جميعها، و خلال فصل الصيف في المحطة (C2) فقط.

- **(*G.scitula* (Brady))** : طوله (~ 0.66 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي محدّب الوجهين، قوامه ناعم عند الأفراد اليافعة، و يصبح مشعر عند الأفراد البالغة. الحجرات زاوية الشكل و شبيهة بالمُعيّن، و يبلغ عددها من (5) إلى (6) حجيرات عند الأفراد اليافعة و البالغة. الفتحة الأساسية لها تمتد من السرّة حتى الحد الخارجي للجدار، الملحق (17). يختلف عن النوع (*G.hirsuta*) بأنّ المحيط الخارجي للحجرات أكثر تدويراً، و أيضاً قوامه أنعم منه.

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطات القريبة من الشاطئ فقط (A1, B1, C1).

- **(*G.menardii* (d'Orbingy))** : طوله (~ 1.5 مم)، مظهره العام مضغوط، حلزوني دولابي و تقريباً دائري، تجاه اللف غالباً إلى اليسار، قوامه ناعم عند الأفراد اليافعة، و يكون خشن و مشعر عند قاعدة الفتحة. الحجرات زاوية الشكل و شبيهة بالمعيّن عددها من (5) إلى (6) حجرات عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسية لها شفّة و تمتد من السرّة حتى الحد الخارجي للجدار، الملحق (16).

التوزّع: سجل ظهوره خلال فصل الربيع في المحطة (B2)، و خلال فصل الخريف في المحطة (A1)، و في ثلاث محطات خلال فصل الشتاء (A1, C1, C2).

- **(*G.tumida* (Brady))** : طوله (~ 1.4 مم)، مظهره العام مضغوط، حلزوني دولابي، بيضوي متطاول. تجاه اللف نحو جهة اليسار غالباً. قوامه ناعم عند الأفراد اليافعة، و خشن و بلّوري عند الأفراد البالغة. الحجرات زاوية الشكل، و شبيهة بالمُعيّن عددها من (5) إلى (6) حجرات عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسية لها شفّة، و تمتد من السرّة حتى الحد الخارجي للجدار، الملحق (17). يختلف عن النوع (*G.menardii*) بأنّه أثخن، و يرتفع لولبيّاً أكثر منه.

التوزّع: سجّل ظهوره خلال فصل الربيع في المحطتين (A1, A2)، و خلال فصل الخريف في المحطات (A1, A2, B2, C1)، و شتاءً في المحطات (A2, B1, C1).

3- فصيلة (Candeinidae): حدّد منها جنس واحد، و هو:

❖ **الجنس (*Candeina*) :** حدد منه النوع:

- **(*Candeina nitida* (d'Orbingy))** : طوله (~ 0.76 مم)، مظهره العام حلزوني دولابي. تجاه اللف غالباً إلى جهة اليمين. و هو ناعم جدّاً. الحجرات شكلها كروي، و يبلغ عددها (3) حجرات عند الأفراد اليافعة، و (4) حجرات عند الأفراد البالغة. الفتحة الأساسية تقع عند السرّة، و تكون غائبة عند الأفراد البالغة، لها فتحات ثانوية عند الحواف الداخلية بين الحجرات. و هو يمتاز بنعومته و شكله الكروي، الملحق (17).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطات جميعها عدا المحطة (C1). و خلال فصل الخريف في المحطة (C2) فقط.

4- فصيلة (Hauerinidae) : حدّد منها نوع واحد من جنس (*Massilina*)، هو :

- (***Massilina.sp.***) **:** طوله (~ 1 مم)، يتميّز بحجراته المتطاولة المنحنية و المتراكبة مع بعضها البعض، و التي تصغر حجماً باتجاه المركز، الملحق (17).

التوزّع: ظهر في شهر أيار فقط في المحطتين (A1, B2).

5- فصيلة (Bolivinidae) : حدّد منها نوع واحد من حنس (*Bolivina*)، هو:

- (***Bolivina.sp.***) : طوله (~ 1.3 مم)، يمتاز مظهره العام بوجود صفيّن عموديين من الحجرات، الملحق (17).

التوزّع: ظهر خلال فصل الربيع في المحطات (A1, A2, B2)، كما ظهر خلال فصل الشتاء في شهر شباط في المحطتين (A1, C1).

6- فصيلة (Spirillinidae) : حدّد منها نوع واحد من جنس (*Spirillina*)، هو:

- (***Spirillina.sp.***) **:** طوله (~ 1.3 مم)، يتميّز مظهره العام بوجود حجرات لولبيّة ملتفّة بشكل متّحدة المركز، الملحق (17).

التوزّع: ظهر فقط في شهر أيار في المحطة (A1).

9-3 الدراسة التصنيفيّة لأنواع الشعاعيّات و تغيّراتهم الزمانيّة و المكانيّة:

انتمت أنواع الشعاعيات المُحدّدة جميعها إلى صف (Polycystina) الذي ضمَّ رتبتين (Supmellaria)، (Nassellaria)، باستثناء (3) أنواع انتمت إلى صف (Acantharia)، و من رتبة (Holacanthida).

نورد الأنواع المصنّفة حسب الرتب الثلاثة المحدّدة من إجمالي رتب الشعاعيات:

1- رتبة (Holacanthida): و تمثّلت بفصيلة واحدة، هي:

- **فصيلة (Acanthochiasmidae)** : ظهرت أفرادها فقط خلال فصل الخريف في المحطة الأولى فقط (A1). تمَّ تحديد ثلاثة أشكال تنتمي للجنس (*Acanthochiasma*)؛ الذي يتميّز بشكله الكروي و السيتوبلاسما الخارجية لها شكل هالة تصدر منها الأرجل المحوريّة و الأرجل الكاذبة الدقيقة:

1) (***Acanthochiasma sp.1***) **:** (Shell length= 450 µm)، ظهر في تشرين الأول في المحطة (A1) فقط، الملحق (18).

2) (***Acanthochiasma sp.2***) **:** (Shell length= 300µm)، ظهر في شهر تشرين الأول في المحطة (A1) فقط، الملحق (18).

3) (***Acanthochiasma sp.3***) **:** (Shell length= 400µm)، ظهر في شهر تشرين الأول و شهر تشرين الثاني في المحطة (A1) فقط، الملحق (18).

2- رتبة (Spumellaria) :

ضمّت هذه الرتبة (10) أفراد تعود لأربع فصائل، نورد هذه الأفراد كلّاً ضمن فصيلته على الشكل :

- **فصيلة (Actinommidae)** :

أنواعها تعيش حياة حرّة، تمتلك أفرادها هيكلاً بيضوي الشكل أو شبه كروي، و قد يكون شكله كروياً اسفنجيّاً و يمكن أن يكون شبكي المظهر. سطح الهيكل غالباً مغطّى بالأشواك، و لكن لا يحمل تراكيب أنبوبية. إنّ الهيكل يحوي إمَّا قشرة وحيدة أو قشر عدّة كروية بيضويّة متحدّة المركز، و تتصل مع بعضها بأعمدة شعاعيّة ضمن ثقوب الخلية.

إنَّ العديد من أنواع الشعاعيّات وضعت ضمن هذه الفصيلة اعتماداً على النظام التصنيفي لـ Haeckels'(1887). و عدد الأشواك لكلّ فرد متغيّر و ليس ثابتاً بينما عدد القشر الكروية المحيطة بالخلية يتعلّق بحسب مرحلة النمو. و تمَّ تحديدها في النظام التصنيفي عند حالة النمو الكامل (Riedel and Sanfilippo, 1986). حدّد منها ستة أنواع في مياه البحر المدروسة:

❖ **الجنس (*Hexacontium*)** : الهيكل مؤلّف من (3) طبقات من السيتوبلاسما بشكل دوائر متحدّة المركز و المتشابكة مع بعضها البعض، تحوي فتحات مساميّة ذات توزّع منتظم تعطي مظهر شبكي، و تخترقها أضلاع متعامدة. حدّد منه نوعين (*Hexacontium.sp1.*) و (*Hexacontium.sp2.*) :

- **(*Hexacontium.sp1.*)** : (Shell length= 100µm)، ظهر في فصل الخريف في شهر تشرين الأول في المحطة (B2)، الملحق (19).
- **(*Hexacontium.sp2.*)** : (Shell length= 130µm)، ظهر في فصل الشتاء في المحطات البعيدة (A2, B2, C2)، الملحق (19).
- **(*Cromyechinus.sp.*)** : (Shell length= 220µm)، يمكن أن ينمو هيكله و يشكل أربعة طبقات من السيتوبلاسما بشكل دوائر متحدة المركز، تظهر فيه ثلاثة أضلاع رئيسة رقيقة الجدران، والمسامات التي تغطّي السيتوبلاسما الخارجية تكون دائريّة صغيرة، الملحق (19). ظهر في فصل الشتاء في شهر كانون الثاني في المحطة (C2).
- **(*Acanthosphaera.sp.*)** : (Shell length= 100µm)، الهيكل عبارة عن صدفة واحدة من السيتوبلاسما التي تبدو بشكل كرة كبيرة، مُدعّمة بأضلاع متباعدة رقيقة الحواف، الملحق (19). ظهر في فصل الشتاء في شهر كانون الثاني في المحطة (A1).
- **(*Cenosphaera.sp.*)** : (Shell length= 150µm)، الهيكل كروي يحتوي على شبكة من المسامات المتفاوتة في الحجم، و في الوسط هنالك قرص عاتم خشن يحتل القسم الأكبر من الهيكل، الملحق (19). ظهر خلال فصل الربيع في المحطات جميعها عدا محطتي برج إسلام (A1, A2)، و ظهر في فصل الصيف في محطتي أم الطيور (C1, C2)، و خلال فصل الخريف تمّ تحديده في المحطة (A2) فقط.
- **(*Thecosphaera.sp.*)** : (Shell length= 80µm)، الهيكل مؤلّف من ثلاث دوائر متّحدة المركز، الدائرة الأولى في الداخل تكون أكثر خشونة، و هي الأصغر ثمَّ تليها الدائرة الثانية الأكبر من الأولى و عليها مسامات. أمّا الدائرة الأخيرة فهي الأكبر و تظهر بشكل متعرّجة الحواف و مساماتها متباعدة، الملحق (19). ظهر خلال فصل الربيع فقط، و في المحطات جميعها.

- **فصيلة (Collosphaeridae) :**

حُدّد فيها نوع واحد من كل من الجنسين (*Collozoum*) و (*Collosphaera*)، الصفات الشكليّة لهذه الفصيلة:

توجود أفراد هذه الفصيلة بشكل مستعمرات، يحوي كل فرد على جدار رقيق، و تكون القشرة شبكيّة كرويّة أو شبه كرويّة. إنّ هذه الفصيلة هي المجموعة الوحيدة من (Polycystines)، التي تكون أفرادها بشكل مستعمرات، و تظهر المستعمرة بشكل كتل هلاميّة، كما أنّها تتهشّم و تتكسّر أو يفرط بعض أفرادها في عيّنات شبكة العوالق.

و الشكل العام للمستعمرة ليس محدّداً يمكن أن يكون كروي، بيضوي، شريطي أو غير ذلك، و أبعادها تصل إلى بضعة السنتيمترات في الطول و بضعة مليمترات في القطر، و كثيراً ما لوحظ المئات و الآلاف من هياكلها المغمورة في الماء.

إنّ الهيكل يكون سيليسي و يتمثّل بدائرة وحيدة مثقّبة (الدوائر الداخليّة غير موجودة)، وقد يوجد تراكيب أنبوبية و أشواك مخروطيّة متشابكة و متصالبة مع بعضها البعض. النوعان المحددان من هذه الفصيلة هما:

- **(*Collozoum inerme* J. Müller) :** يتوضّع بشكل مستعمرات حيت تظهر المستعمرة بشكل كتل هلاميّة قد تصل لعدة سنتيمترات في الطول، و كلّ فرد منها شكله كروي و القشرة تكون شبكيّة المظهر، الملحق (19). ظهر خلال شهر نيسان في محطتي أم الطيور (C1, C2).
- **(*Collosphaera huxleyi* Müller, 1855)** : (Shell length= 80-150µm)، الصدفة تحوي على مسامات صغيرة إلى متوسطة الحجم منتشرة على السطح فقط، لا توجد أشواك أو تراكيب أخرى، قطر الصدفة من (80–150) ميكروناً، الملحق (20). ظهر خلال فصل الصيف في المحطتيّن (A1, C1)، و خلال فصل الشتاء في المحطتين (A2, B2).

- **فصيلة (Spongodiscidae)** : الصفات الشكليّة لهذه الفصيلة:

قرصيّة أو أسطوانيّة الشكل، ذات بنية اسفنجيّة أو تكون مزودة بحجيرات رقيقة كما أنه يمكن أن تحتوي على صفيحة سطحيّة مساميّة، و غالبا ما تحوي أزرع شعاعيّة أو أشواك جانبيّة.

إنّ أفراد هذه الفصيلة تمتاز باحتوائها على هيكل اسفنجي البنية بكامله أو في جزء منه، و هي تختلف عن أفراد فصيلة (Actinommidae)؛ التي يمكن أن تكون هياكلها اسفنجية أيضاً، بأن فصيلة (Spongodiscidae) ليست كروية، و إنّما عدسيّة الشكل (محدّبة الوجهين) أو أسطوانيّة أو قد تكون حوافها رباعية الزوايا. إن الجزء المركزي في الهيكل يكون عادة أثخن و أكثف من أجزاء الخلية لذلك يظهر عاتماً تحت

ضوء المجهر، كما يمكن أن تمتلك حجرة مركزيّة صغيرة محاطة بأربطة لولبيّة أو متّحدة المركز متقطّعة أو مستمرّة بشكل كامل، إنّ السطح الخارجي لبعض أنواعها يمكن أن يظهر بشكل كامل أو جزئي كصفحة مثقّبة غربالية المظهر.

حُدّد من هذه الفصيلة نوع واحد، هو:

- **(*Spongodiscus mediterraneus* Haeck., d'après Haeckel)** : قرص اسفنجي المظهر لا يحتوي على تراكيب إضافية من أشواك أو أعمدة سواء في الداخل أو على سطحه، و يبلغ قطر القرص من (100) إلى (400) ميكروناً، الملحق (20). يعتبر أبرز أنواع الشعاعيات االمحددة، حيث وجود هذا النوع في (15) عيّنة خلال كامل فترة البحث بدرجة وجود (20.8 %)، وهو ظهر خلال فصل الربيع في المحطات كلّها عدا المحطة الأولى (A1)، و خلال فصل الصيف ظهر في المحطات جميعها عدا محطّتي وادي قنديل (B1, B2). و ظهر أيضاً خلال فصل الخريف في المحطات (A1, B1, B2).

▪ **فصيلة (Coccodiscidae)** : الصفات الشكليّة لهذه الفصيلة:

الهيكل قرصي أو عدسي الشكل ذو بنية شبكية، يحتوي على صدفة أو صدفتين، تكون محاطة بمنطقة اسفنجيّة استوائيّة التوضع أو تراكيب حجرية متحدة المركز. حُدّد من هذه الفصيلة نوع واحد فقط، هو:

- **(*Didymocyrtis tetrathalamus* Haeckel, 1887)** : (Shell length= 100-150µm)، الصدفة لها شكل كرتين بيضويتين ملتحمتين، و تحوي على ثقوب متوسّطة إلى كبيرة الحجم، و قد يظهر على سطحها أشواك قصيرة، الملحق (18). ظهر خلال فصل الربيع في شهر أيار في المحطة (A1)، و خلال فصل الخريف في المحطتين (C1, C2).

3- رتبة (Nassellaria) :

ضمّت هذه الرتبة (5) أفراد تعود لأربعة فصائل، إضافة لنوعين لم تعرف فصيلتهما، هما:

- **(*Sethocyrtis oxycephalus* Haeck., d'après Haeckel)** : (Shell length= 200µm)، الهيكل مؤلّف من قسم مخروطي، ثُمّ ينتهي بسويقة تكون عريضة في بدايتها ثمّ تتضيّق في النهاية مُشكلّة ما يشبه الشوكة. الهيكل مُغطّى بمسامات كرويّة الشكل. ظهر في شهر كانون الثاني في المحطتين (B2, C2)، الملحق (20).
- **(*Tridictyopus elegans* Hertw., Orig)** : (Shell length: 100µm)، الهيكل أسطواني في القسم العلوي منه، و ينتهي ببروزات شوكيّة عددها (3–4)، و يتضيّق في الأسفل لينتهي بشوكة قصيرة، الملحق (20). ظهر صيفاً في شهر حزيران في المحطات (A2, B2, C1, C2).

أمّا الأنواع الأخرى نوردها ضمن فصائلها على النحو:

- **فصيلة (Theoperidae) :**

الصفات الشكليّة: تمتلك أفرادها أشكالاً كرويّة أو شبه كرويّة، صغيرة نسبيّاً و غالباً مثقّبة بشكل متناثر، و هي عادة تحمل قرناً قميّاً، و لها شوكة داخليّة صغيرة غير واضحة أو أشواك عدّة قد يصل عددها إلى أكثر من عشرة. تأخذ عموماً أفرادها شكل القبّعة أو الخوذة (مخروطية الشكل). تمَّ تحديد فردين منها لم يحدد جنسهما، هما:

- **النوع الأول من فصيلة (Theoperidae):** (Shell length= 130µm)، ظهر في فصل الخريف في المحطة (B2)، و في فصل الشتاء في المحطة (C2)، الملحق (20).
- **النوع الثاني من فصيلة (Theoperidae)** : (Shell length= 120µm)، ظهر في فصل الشتاء في شهر كانون الثاني في المحطة (B2)، الملحق (21).

- **فصيلة (Plagoniidae) :**

الصفات الشكليّة : الهيكل محدّد بثلاثة أشواك بسيطة أو قد يكون متطّور إلى أشواك عدّة رئيسة تحيط بكامل رأس الهيكل. إنّ درجة تطوّر الهيكل متنوعة بدءاً من عدة صفائح عدّة إلى حجيرات اسفنجيّة أو مثقّبة.

و الكثير من أنواع هذه الفصيلة يكتنزها الغموض من الناحية التصنيفيّة، و يحتاج تصنيفها إلى دراسة مفصّلة، و لذلك الكثير من هذه الأنواع جمعت مؤقّتاً تحت اسم هذه الفصيلة (Plagoniidae).

حُدّد منها فرد واحد لم يحدّد جنسه (Shell length= 120µm)، وجد خلال فصل الشتاء في المحطة (C2)، الملحق (21).

- **فصيلة (Pterocorythidae) :**

الصفات الشكليّة : الهيكل يأخذ شكلاً رأسيّاً بشكل واضح، و هو مقسّم إلى ثلاثة فصوص عن طريق أخدودين جانبيين موجّهين بشكل مائل إلى نهاية الهيكل. يتكون الهيكل من جزء مفرد يقع فوق جزأين صغيرين متصّلين غير واضحين تماماً.

و العديد من أنواع هذه الفصيلة يكون هيكلها مقسّم إلى قسمين أو ثلاثة أقسام، و لا تحوي من الداخل على تقاسيم أو صفائح (أي أنّها تبدو مجوّفة). حُدّد منها في مياه البحر المدروسة نوع واحد، و هو:

- **(*Pterocorys carinata* Haeck., d'après Haeckel)** : (Shell length= 120-200µm)، الهيكل في الأعلى مخروطي مقسّم إلى قسمين، و ينتهي بسويقة منتفخة في بدايتها، و تنتهي بشوكة، كما يحتوي

الهيكل على مسامات كرويّة الشكل، الملحق (21). ظهر خلال فصل الشتاء في شهر كانون الثاني، و في المحطّات كافّة.

- **فصيلة (Spyridae) :**

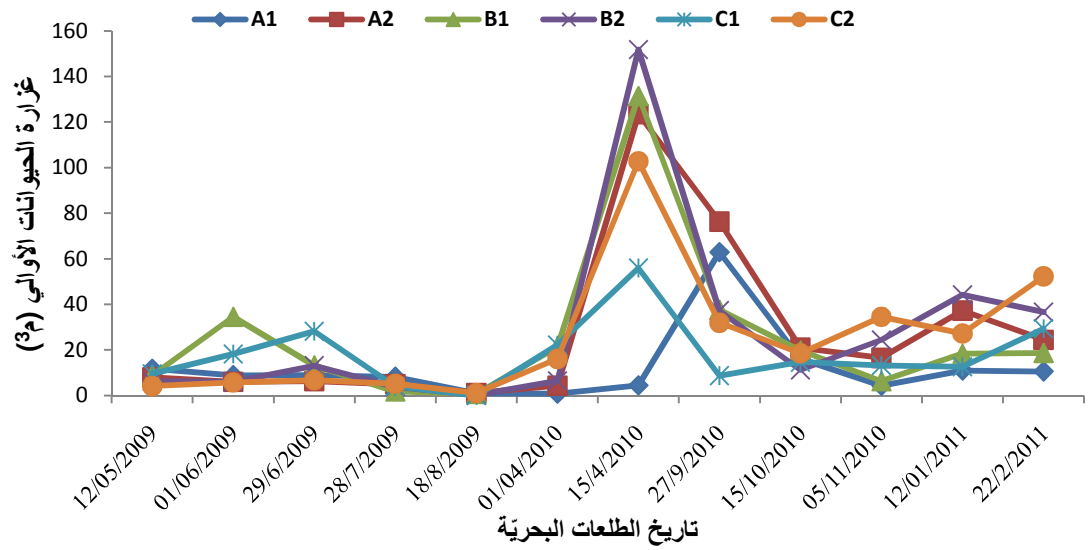
الصفات الشكليّة: الهيكل يأخذ شكل حلقة سهمية تتخللها أشواكاً رأسيّة و عموديّة، و أيضاً أشواكاً حرّة أو تنغرس داخل الجدار الشبكي، و في هذه الحالة يكون الهيكل ثنائي الفصوص، الملحق (21). ظهرت أفراد من هذه الفصيلة خلال فصل الشتاء في المحطات جميعها و لم يحدّد نوعها و لا جنسها، كان طول الهيكل عند أغلبها حوالي (100 µm).

3- 10 غزارة الحيوانات الأوالي:

3-10-1 التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة للغزارة الكليّة:

أظهرت الغزارة الكليّة للحيوانات الأوالي (Protozoa) اختلافات زمانيّة و مكانيّة مهمّة جدّاً بين مختلف الطلعات على مدار العام، فقد اختلفت الغزارة بين (0) و (152 فرد/م^3)، الشكل (37)، حيث نلاحظ انخفاض تلك الغزارة بشكل عام بين شهري تموز و آب، و قد سُجّلت القيمة الدنيا خلال شهر آب في المحطات كافّة، حيث لم يسجّل أي نوع في المحطتين (B2) و (C1)، بينما لم تتجاوز الغزارة (فرد واحد/م^3) في المحطات الباقية، و سجلت الغزارة العظمى في منتصف شهر نيسان، و في المحطات المدروسة جميعها عدا المحطة (A1)، التي سجّلت فيها أعلى قيمة للغزارة في شهر أيلول. و لقد سجلت الغزارة العظمى في محطتي وادي قنديل بقيمة (152 فرد/م^3) في المحطة (B2) و (131 فرد/م^3) في المحطة (B1)، و ذلك في منتصف شهر نيسان.

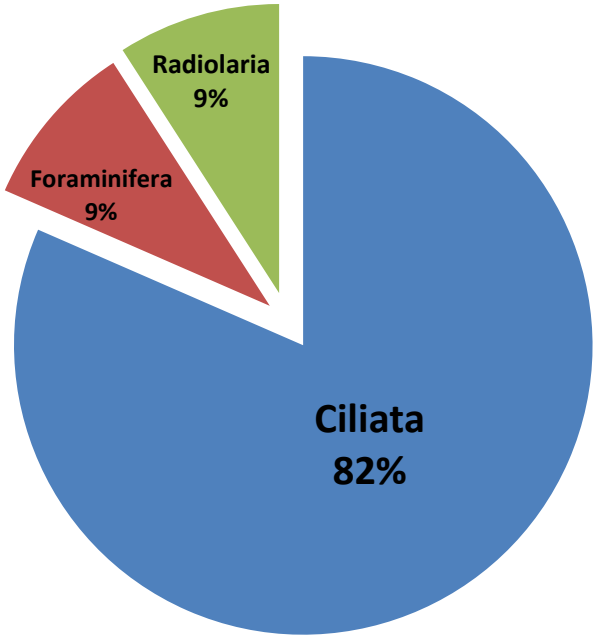
لقد سجّلت قفزات أخرى أقل أهمية، كان بعضها خلال فصل الخريف في المحطات (B1, A2, A1) و بعضها الآخر خلال فصل الشتاء في المحطات (B2, C2, C1). و في شهر أيلول في العام (2010)، كانت محطتي برج إسلام هما الأعلى غزارة، حيث سُجّل (76 فرد/م^3) في المحطة (A2)، و (63 فرد/م^3) في المحطة (A1). و في شهر شباط في العام (2011) بلغت الغزارة أقصاها في المحطة (C2)، حيث سجلت (52 فرد/م^3).



الشكل (37): التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة للغزارة الكليّة للحيوانات الأوالي مقدرة بـ(فرد/م^3)

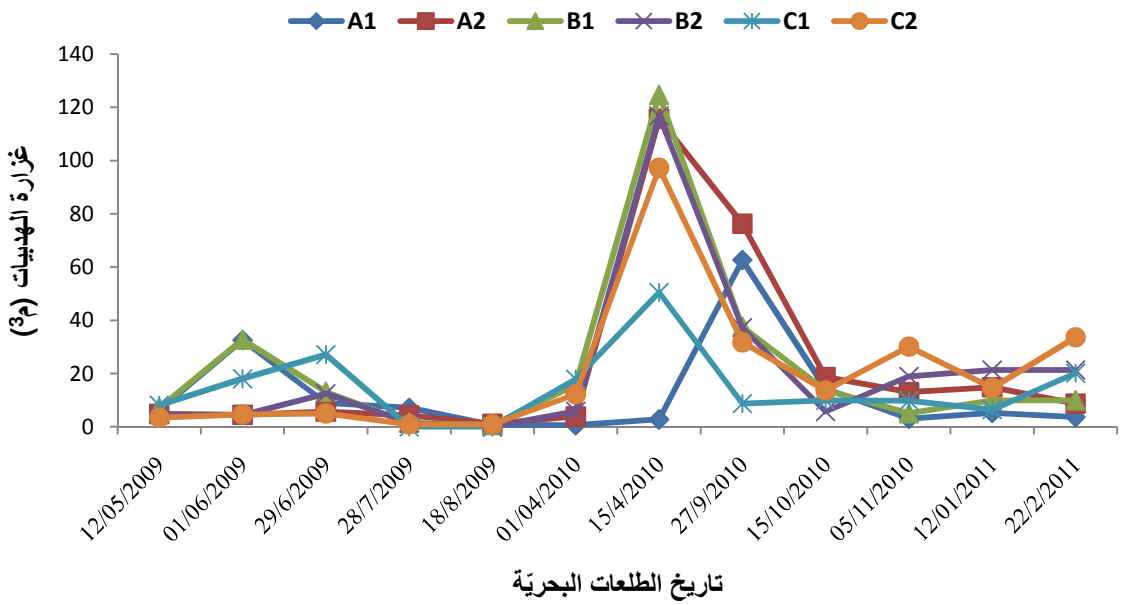
2-10-3 غزارة الهدبيات:

كانت الهدبيات هي المجموعة المسيطرة بشكل كبير بين المجموعات الثلاث المدروسة، و شكّلت غزارتها القسم الأعظم من غزارة الأوليات (82 % من غزارة الحيوانات الأوالي)، الشكل (38).



الشكل (38): النسبة المئويّة لغزارة المجموعات المدروسة

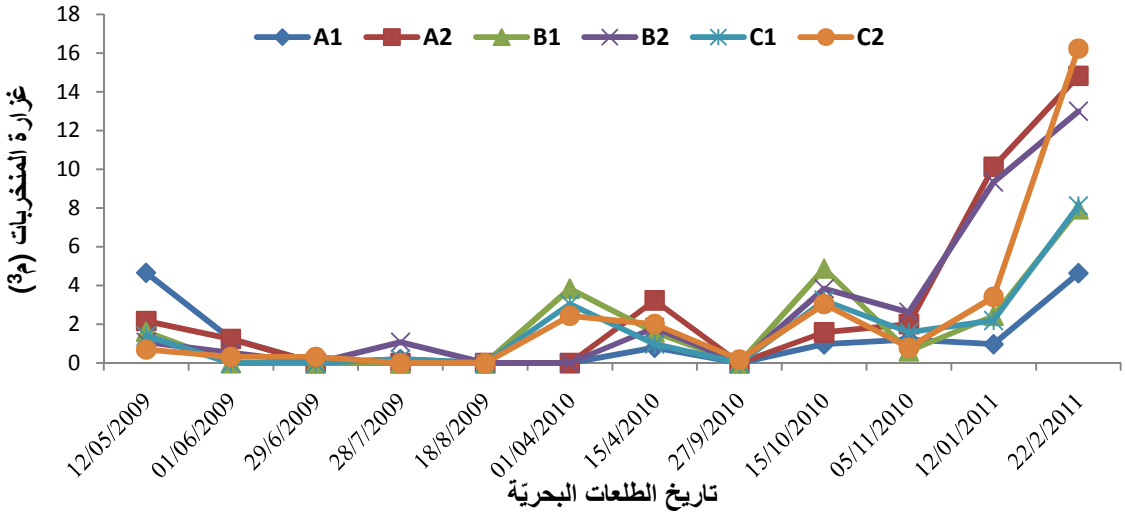
تراوحت قيم غزارة الهدبيات بين (0) و (125 فرد/م^3)، و قد سجلت القيمة الدنيا في شهر آب (0–1 فرد/م^3)، بينما سجّلت القيمة العظمى في شهر نيسان بقيمة (125 فرد/م^3)، و ذلك في المحطة (B2)، الشكل (38). امتاز شهر أيلول بقيم مرتفعة نسبيّاً في أغلب المحطات، فقد بلغ عدد الهدبيات في المحطة (A2) (76 فرد/م^3). سجّلت قيم مرتفعة نسبياً في بعض المحطات خلال شهر شباط، كما في المحطة (C2) التي سجل فيها (34 فرد/م^3). و يلاحظ بشكل عام من الشكل (39)، أنّ المحطات كلّها سجلت غزارتها العظمى للهدبيات خلال فصل الربيع، و بالتحديد منتصف شهر نيسان في عام (2010)، باستثناء المحطة (A1) التي سجلت قيمتها العليا في شهر أيلول من فصل الخريف، و التي امتازت بقفزة واحدة فقط خلال أشهر السنة، في حين امتازت بقيّة المحطات بقيم أقل ارتفاعاً كالمحطات (B1, B2, A2) خلال فصل الخريف و المحطة (C2) خلال فصل الشتاء و فصل الخريف و المحطة (C1) في بداية فصلي الصيف و الشتاء.



الشكل (39): التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لغزارة الهدبيات مقدرة بـ (فرد/م^3)

3-10-3 غزارة المنخربات:

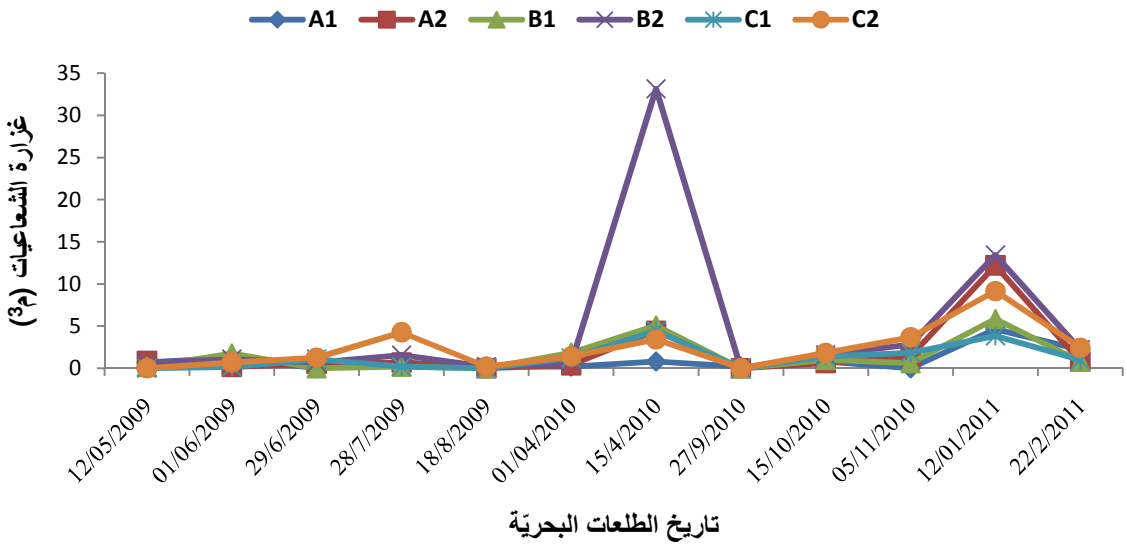
تراوحت قيم غزارة المنخربات بين (0–16 فرد/م^3). سجلت القيمة العظمى في شهر شباط في المحطة (C2) (16 فرد/م^3)، و لم يسجل أي فرد منها خلال شهر آب في المحطات جميعها، الشكل (40). كانت الغزارة ضعيفة و متقاربة خلال أشهر الربيع، و تراوحت بين (0–4 فرد/م^3). امتازت غزارة المنخربات خلال فصل الخريف بالضعف أيضاً، حيث سجّل في شهر أيلول (1 فرد/م^3) في المحطة (C2) فقط، و تراوحت الغزارة بين (1–4 فرد/م^3) في شهري تشرين الأول و الثاني، كذلك يلاحظ من الشكل (40) القفزة الواضحة للمنخربات خلال فصل الشتاء و خاصّة في شهر شباط و ضعف غزارتها خلال فصلي الربيع و الخريف.



الشكل (40): التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لغزارة المنخربات مقدرة بـ (فرد/م^3)

4-10-3 غزارة الشعاعيّات:

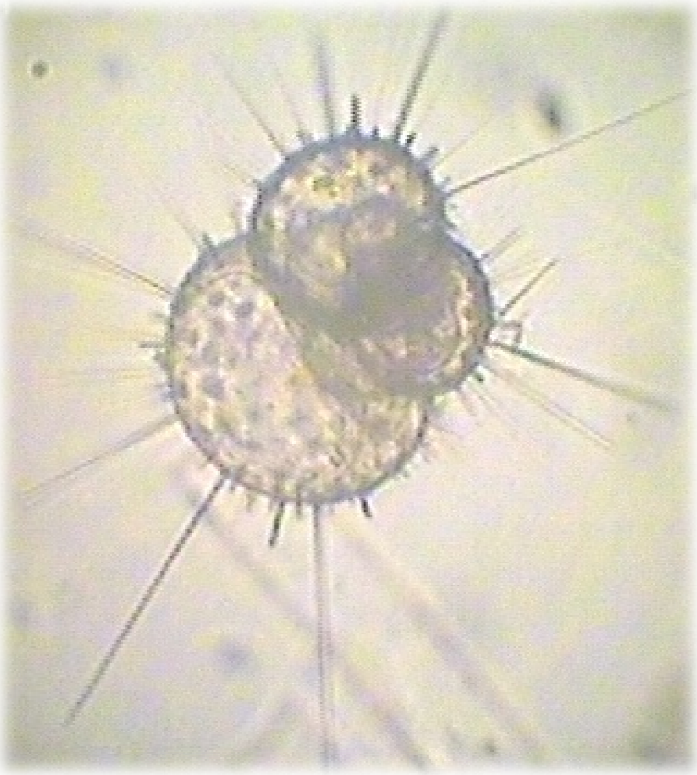
تراوحت قيم غزارة الشعاعيات بين (0) و (33 فرد/م^3)، الشكل (41). سُجّلت قيم مرتفعة خلال شهر كانون الثاني في عام (2011)، في المحطات جميعها، حيث تراوحت قيم الغزارة فيه بين (5) و (13 فرد/م^3) باستثناء المحطة (B2)، التي سجلت قيمتها العليا في شهر نيسان (33 فرد/م^3)، و هي تمثّل القيمة العظمى خلال فترة الدراسة كلّها، و المحطة (C1) أيضا التي سجّل فيها (4 فرد/م^3) خلال شهري نيسان و كانون الثاني. سجّلت غزارة ضعيفة جداً خلال أشهر فصل الصيف، حيث لم تتجاوز (1 فرد/م^3) في معظم المحطات باستثناء المحطة (C2)؛ حيث سجّلت (4 فرد/م^3) في شهر تموز. كذلك كانت القيم منخفضة خلال فصل الخريف؛ حيث لم تظهر الشعاعيات إلاّ في المحطة الأولى (1 فرد/م^3)، و سجّلت الغزارة في المحطة (C2) في شهر تشرين الثاني حيث بلغت (4 فرد/م^3)؛ و هي أعلى قيمة خلال فصل الخريف. و في بداية فصل الربيع كانت غزارة الشعاعيات منخفضة و ازدادت خلال شهر نيسان في معظم المحطات.



الشكل (41): التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة لغزارة الشعاعيّات مقدرة بـ (فرد/م^3)

الفصل الرابع

المناقشـــة



4. المناقشـة (Disscussion):

4-1 خصائص المياه البحريّة المدروسة و الكلوروفيل(a) و الفايوفيتين:

اتبعت تغيّرات حرارة المياه المدروسة الدورة المناخيّة المعروفة في المنطقة، حيث سجّلت القيم الدنيا للحرارة خلال فصل الشتاء و القيم العظمى خلال فصل الصيف. كانت الاختلافات الحرارية بين المحطات قليلة، و تعود الاختلافات البسيطة بين المحطات القريبة من الشاطئ و تلك البعيدة عنه إلى الفرق في زمن الاعتيان و خاصة تلك المتعلقة في شهر حزيران بين المحطة (A2) و المحطة (C2) التي جرى فيها الاعتيان خلال الذروة النهارية مما سبّب الارتفاع البسيط في درجة حرارة مياه هذه المحطة.

كما تشابهت قيم الملوحة في المحطّات المدروسة كونها محطات بحرية بامتياز خالية من تأثير الروافد البريّة باستثناء الانخفاض البسيط لملوحة المحطة (B1) كونها قريبة نوعاً ما من تأثير نهر وادي قنديل الضعيف نسبياً خلال معظم أشهر السنة باستثناء أشهر فصل الشتاء.

لم تسجّل فروقات كبيرة في قيم درجة الحموضة على مدار فترة البحث كاملة، و يمكن تفسير القيمة المنخفضة نسبيّاً في المحطة (A1) في شهر نيسان كون تلك المحطة منطقة ميناء و تشهد حركة لقوارب الصيد و بالتالي تتعرض لنوع من التلوث النفطي الذي يؤدّي إلى انخفاض درجة الحموضة.

كانت تراكيز الكلوروفيل(a) متقاربة في معظم المحطات مع وجود اختلافات بسيطة، باستثناء ظهور ارتفاعات لهذه التراكيز في بعض المحطات، و أهمّها المحطة (B1)، و يعود ذلك لقربها نوعاً ما من مصب نهر وادي قنديل الذي يؤدي إلى ارتفاع تراكيز المغذيات في هذه المحطة (Durgham *et al*., 2012)، كما أنّ تراكيز الكلوروفيل التي حصلنا عليها في نتائجنا كانت أقلّ من القيم المسجّلة لعدد من الأبحاث في مياه مدينة اللاذقية منها (Noureddin et Baker, 1994; Mayhoub *et al*., 1996) و (عمران،1995; اختيار وزملائها، 1996)، و كذلك في المياه اللبنانيّة (Lakkis, 1994)، و المياه المصريّة (Zaghloul, 1992)، و في البحر التيراني (خليج Naples) و حتى الحوض الغربي للمتوسط (Tomas, 1981)، و مناطق أخرى من المتوسط (Volpe *et al*., 2007; Volpe *et al*., 2012)، و خاصة القيم المسجّلة في المناطق الخاضعة للتلوث. و قد يكون سبب الاختلاف عائداً إلى انخفاض قيم المغذيات في المنطقة المدروسة، و بعدها عن مصادر التلوث (Durgham *et al*., 2012).

إنّ وجود تراكيز عالية من الفايوفيتين خلال أشهر فصل الربيع قد يعود إلى وجود قفزة للعوالق النباتيّة حدثت خلال فترة قصيرة سبقت الطلعات المنفّذة خلال هذه الأشهر، كما تشير القفزة المنخفضة نسبياً خلال شهر

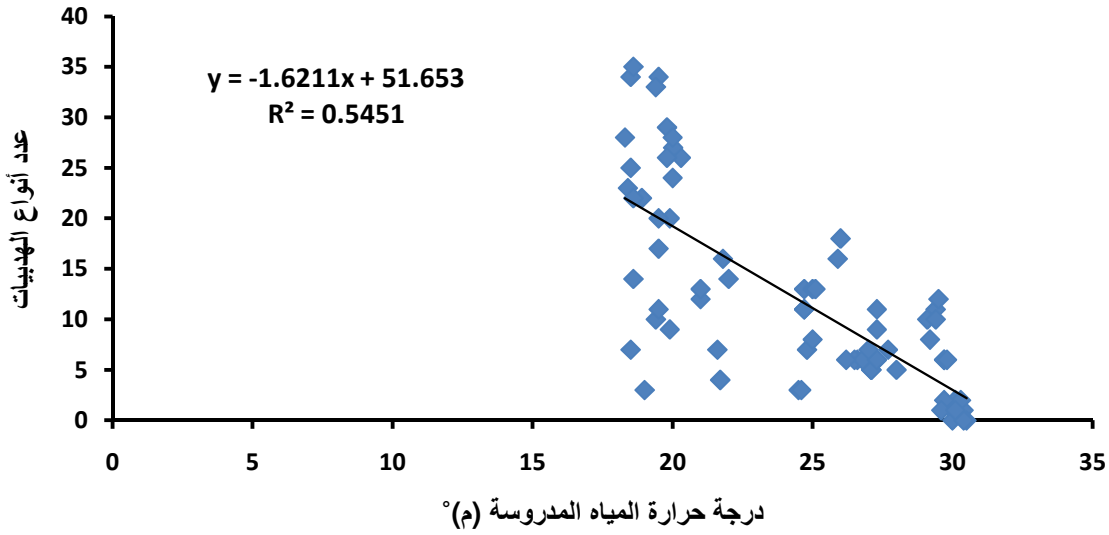
نيسان في عام (2010) إلى وجود قفزة للعوالق النباتيّة سبقت هذه الطلعة لم تلاحظ في منحني قيم الكلوروفيل خلال هذه الطلعة.

2-4 الهدبيات:

1-2-4 التغيّرات الزمانيّة:

تشير نتائج البحث إلى انخفاض عدد أنواع الهدبيات مع ارتفاع درجة الحرارة، و خاصة عند وصولها فوق الدرجة (27) مْ. و من هنا نجد أنّه عند بداية فصل الصيف في شهر حزيران كان متوسط درجة الحرارة (27.48) مْ و بلغ حينها عدد الأنواع المسجّلة في المحطات جميعها (22) نوعاً، و مع ارتفاع درجة الحرارة و وصولها إلى الدرجة (29.95) مْ في شهر تموز انخفض عدد الأنواع إلى تسعة أنواع فقط، و مع استمرار ارتفاع درجة الحرارة في شهر آب و وصولها إلى الدرجة (30.15) مْ انخفض عدد الأنواع المسجّلة إلى أدنى قيمة لها خلال فترة البحث، و هي ثلاثة أنواع فقط، و هذا يتوافق مع أغلب الأبحاث التي درست تنوع الهدبيات في البحر المتوسط، و التي أشارت إلى انخفاض التنوع في فصل الصيف بارتفاع درجة الحرارة، و من هذه الأبحاث نذكر (Kimor and Golandsky, 1977; Abboud-Abi Saab, 1989; 2002; Sitran *et al.* ,2007).

و هذا أيضاً ما أكدّته علاقة الارتباط الخطي بين عدد أنواع الهدبيات و درجة الحرارة، الشكل (42)، فقد تبّين وجود علاقة سلبيّة (R= - 0.73).



الشكل(42): منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع الهدبيات و حرارة المياه المدروسة

و مع أنّ نتائج (Modigh *et al.*, 2003) أشارت إلى وجود تنّوع للهدبيات صيفاً في المياه الايطالية، و عند التدقيق في درجة الحرارة المسجلة نجد أنّها كانت (26) مْ و هي تشابه درجة الحرارة المسجّلة خريفاً في شواطئنا.

سجّلت القيمة العظمى لتنّوع الهدبيات و غزارتها خلال شهر نيسان في عام (2010)، و يعود ذلك لتوافر الشروط البيئيّة المناسبة و خاصة الغذاء المتمثل في الدرجة الأولى بالعوالق النباتية التي تزدهر خلال فصل الربيع، إضافة إلى قيمة درجة الحرارة التي تراوحت بين (19–20) مْ، و هي تعتبر ملائمة لنمو الهدبيات وتكاثرها (Sanders, 1987).

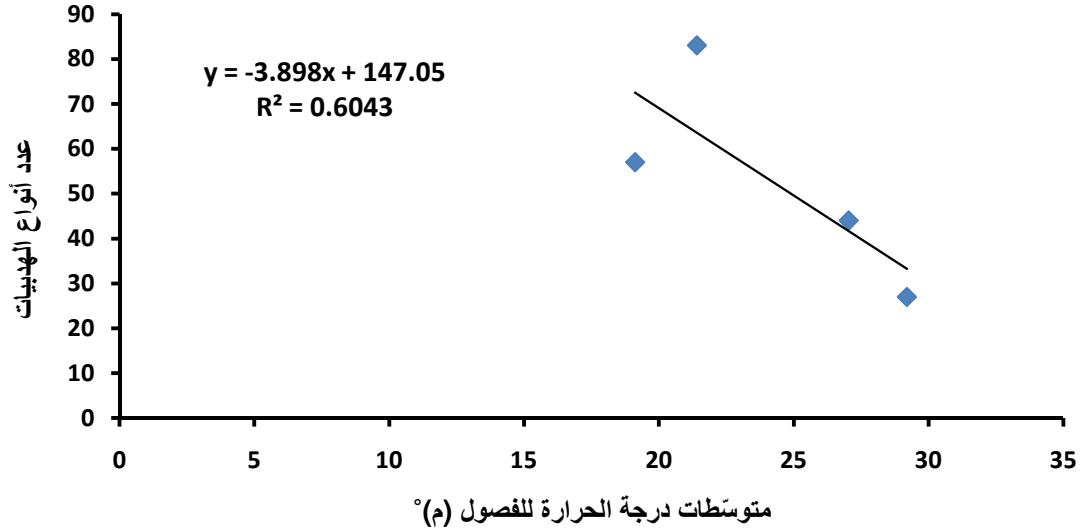
أظهر فصل الشتاء خلال شهري كانون الثاني و شباط قي عام (2011) قيماً مرتفعة لعدد أنواع الهدبيات (41 – 44) نوعاً على الترتيب، و يمكن أن نعزو ذلك إلى كون درجة الحرارة لم تهبط في فصل الشتاء آنذاك إلى درجات منخفضة وإنما تراوحت بين (18.3– 20) مْ و بمتوسط بلغ (19.12) مْ في المحطات جميعها، و هذه الدرجة تعتبر ملائمة للهدبيات و مجمل العوالق البحرية، و هي مشابهة لدرجة الحرارة في فصل الربيع، إضافة إلى الدور الهام لعملية الخلط المائي الفعال في فصل الشتاء، و التي ساهمت في صعود العناصر المغذية إلى طبقات السطح العليا، و بالتالي هيأت لنمو العوالق النباتية التي سمحت لظهور أنواع عديدة من الهدبيات، و لكن هذا لم يرافق بسيطرة أنواع محددة كالتي ميزت فصلي الربيع و الخريف.

كما أنّ فصل الخريف شهد ارتفاعاً في عدد الأنواع، و لكن بنسبة أقل من فصلي الشتاء و الربيع، و كان أعلاها في شهر تشرين الثاني في عام (2010)، حيث بلغ عدد الأنواع (28) نوعاً في المحطات جميعها، و يعزى ذلك إلى توافر الغذاء نتيجة لازهرار خريفي للعوالق النباتية خلال فصل الخريف و المعروفة في شواطئ البحر المتوسط (Nival *et al*., 1975; Baker et Noureddin, 1994; Mayhoub *et al*., 1996).

إن انخفاض معامل التنوع في بعض الأشهر إلى قيم متدنية يعود بشكل أساسي لوجود أنواع مسيطرة وخاصة في الربيع والخريف وبالتالي انخفاض في العدد الكلي للأنواع.

يعود الاختلاف الفصلي في عدد أنواع الهدبيات على الأغلب إلى حلقة حياة الأنواع؛ و التي ترتبط بدورها بالتنافس بين مختلف الأنواع على الغذاء الذي تشكّله العوالق النباتية؛ و الذي يكون قليلاً في فصل الصيف، ممّا يؤدّي إلى اختفاء بعض الأنواع على حساب أنواع أخرى، و بالتالي يؤدّي إلى انخفاض عام في تنّوع الهدبيات. أمّا سبب الغنى النوعي خلال فصلي الربيع و الخريف فإنّه يرتبط بالقفزتين الربيعيّة و الخريفيّة للعوالق الحيوانيّة عامّة اللتان تتبعان الازهرارين الربيعي و الخريفي للعوالق النباتيّة، و إنّ زيادة التنّوع في فصل الشتاء يوافق ما وجده (Polat *et al*., 2001)؛ حيث لاحظ تناقص التنّوع في فصل الصيف و ازدياده في فصل الخريف ليصل أقصاه في فصل الشتاء.

و عند دراسة معامل الارتباط ما بين عدد أنواع الهدبيات في مختلف الفصول مع متوسطات الحرارة للفصول، الشكل (43) لوحظ أنّ هناك علاقة ارتباط خطيّة سلبيّة ما بين كلّ من درجة الحرارة و عدد الأنواع (R= - 0.77).



الشكل (43): منحني التراجع الخطّي بين عدد أنوع الهدبيات في مختلف الفصول و متوسّطات حرارة المياه الفصليّة المدروسة

يمكننا القول إنّ التغير في درجة الحرارة يعدّ عامل أساسي في التنوّع الفصلي للهدبيات كما أنّه توجد صلة غذائيّة بين الهدبيات و مجموعات العوالق النباتيّة، و هذا ما يُفسّر تزامن وجودها مع العوالق النباتيّة و خاصة nanoplankton (Winter *et al*., 1979).

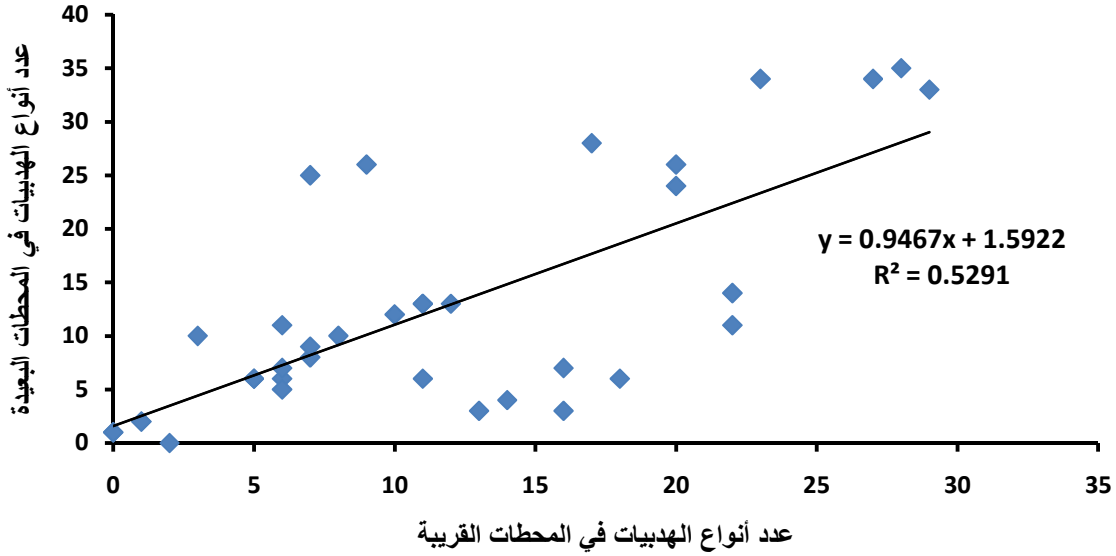
إنّ هذه النتائج الملاحظة في المياه البحريّة السورية المدروسة تتوافق مع نتائج مسجلة في مواقع أخرى من مياه البحر الأبيض المتوسط: (Kimor and Golandsky-Baras, 1981; Abboud-Abi Saab, 1989; Gomez & Gorsky , 2003; Urrutxurtu , 2004) .

2-2-4 التغيرات المكانية:

تشابهت أجناس (Tintinnids) المحدّدة في محطات كلّها البحث إلى حد كبير، و يعود هذا على الأغلب إلى تشابه المحطّات المدروسة بخصائصها الهيدرولوجيّة. و قد أكدت بعض الدراسات في البحر الأبيض المتوسط أنّ تنوّع و غزارة (Tintinnids) يتأثر كثيراً بالخصائص الهيدرولوجية للمياه المدروسة (Sitran *et al*., 2007).

وجدَ بأنّ القسم الأكبر من الهدبيات في المحطات القريبة و البعيدة عن الشاطئ على حدّ سواء، و هذه النتيجة تشير إلى أنّ بعد المحطات عن الشاطئ، لم يكن عاملاً أساسيّا في توزع الهدبيات و غزارتها بقدر ما تؤثّر بها خصائص المياه متمثّلة بالعوامل البيئيّة (Graziano, 1989)، و خاصة درجة الحرارة التي تعد من العوامل الهامّة لنمو الهدبيات و غزارتها (Posta, 1963; Verity, 1986; 1987; Sander, 1987).

إنّ الدراسة الإحصائيّة لم تبيّن وجود فروقات مهمّة في عدد أنواع الهدبيات بين المحطات القريبة من الشاطئ و البعيدة عنه ($P < 0.005$)، الشكل (44).



الشكل (44): منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع الهدبيات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ

و يعود انخفاض التنّوع في المحطة (A1) مقارنة مع المحطات الأخرى إلى كونها منطقة ميناء تكثر فيها حركة القوارب و مخلفاتها ممّا يؤثر على الطبقة السطحيّة للمياه و تجعلها مضطربة (Sitran *et al*., 2007).

أمّا في المحطات البعيدة عن الشاطئ فقد وجد أنّها كانت متشابهة كثيراً في تنّوعها بالهدبيات (76–78) نوعاً، و يعود هذا التّقارب إلى تشابه الخصائص الهيدروكيمائيّة للمياه.

3-2-4 التركيب النّوعي:

بلغ عدد أنواع الهدبيات المسجّلة في هذه الدراسة (132) نوعاً، و هو أعلى قليلاً من الأعداد المسجّلة في بعض الأبحاث التي أجريت في البحر الأبيض المتوسط، و قد يعزى ذلك لاختلاف في طريقة جمع العينات حيث اعتمدنا في بحثنا طريقة الصيد الأفقي بينما اعتمد آخرون طريقة الصيد العمودي أو الجمع بعبوات، أضف إلى ذلك طبيعة المناطق المدروسة، و فترة الدراسة.

تمّ تحديد (79) نوعاً في البحر الأيّوني (Sitran *et al*., 2007)، و حدّد (61) نوعاً من الهدبيات في المياه التونسية (Hannachi *et al*., 2008)، و (57) نوعاً في المياه الإيطاليّة (Modigh and Castaldo, 2002)، و أقرب الأرقام المسجلّة كانت في المياه اللبنانيّة المجاورة حيث سجّل وفقاً لبحث أجري بين عامي (1979) و (1980) (121) نوعاً من الهدبيات (Abboud-Abi Saab, 1989)، و هو قريب للرقم المسجّل في بحثنا. و قد بلغ عدد الهدبيات المسجّلة من مجموعة (Tintinnids) وحدها في الشواطئ اللبنانيّة حتى عام

(2008) (150) نوعاً (Abboud-Abi saab, 2008). و قد أشار (Dolan, 2000) إلى أنّ هناك زيادة في عدد أنواع الهدبيات كلما اتجهنا من الجهة الغربية من البحر الأبيض المتوسط إلى شرقه.

إنّ معظم الأنواع التي ظهرت في مياه البحر السوريّة المدروسة، ظهرت أيضاً في مواقع أخرى من البحر الأبيض المتوسط، فبلغ عدد الأنواع المشتركة مع الأنواع المسجّلة في المياه اللبنانيّة (Abboud-Abi saab, 2008) (77) نوعاً، و (35) نوعاً مشتركاً من أصل (57) نوع سجّلوا في المياه الإيطاليّة (Modigh and Castaldo, 2002)، و (20) نوعاً مشتركاً من أصل (31) نوعاً مسجّلاً في المياه الفرنسيّة خلال فصل الربيع فقط (Cariou *et al.*, 1999)، و (41) نوعاً مشتركاً مع الأنواع المسجلة في شمالي البحر الأيّوني (Sitran, 2007) ، و (23) نوعاً مشتركاً مع الأنواع المسجّلة في المياه المصريّة من أصل (37) نوعاً (Dorgham *et al*., 2009)، و غيرها من الأبحاث الأخرى التي أُجريت في مياه البحر الأبيض المتوسط؛ و التي تشابهت أنواعها المسجّلة مع الأنواع المسجّلة في مياهنا بنسبة كبيرة.

و نذكر على سبيل المثال النوع (*Amphorellopsis tetragona*) المحدّد في هذا البحث، تمّ تسجيله لأوّل مرّة في بحر مرمرة في تركيا (Toklu- Alıçlı *et al*., 2010).

امتازت أغلب أنواع الهدبيات المحدّدة في هذا البحث بأنّ وجودها كان نادراً جدّاً، هذه النقطة متطابقة مع نتائج أبحاث عدّة في البحر الأبيض المتوسط، و التي أُشيرَ إليها أيضاً (Abboud-Abi Saab, 1989; Dolan *et al*., 2002; Modigh and Castaldo, 2002; Sitran *et al*., 2007).

كانت مجموعة (Tintinnids) هي السائدة ضمن الهدبيات بشكل واضح على مدار فترة البحث في المحطّات جميعها، و بلغ عدد أنواع (Tintinnids) (125) نوعاً من أصل (132) نوعاً من الهدبيات و شكلت نسبة (95 ٪) من تنوع الهدبيات، و هذا يتفق مع جميع الأبحاث المنفذة في مياه المتوسط، فمثلاً شكلّت مجموعة (Tintinnids) في المياه المصريّة (97 ٪) من الحيوانات الأوالي (Dorgham *et al*., 2009). و احتل الجنس (*Tintinnopsis*) المرتبة الأولى في مجموعة (Tintinnids)؛ من حيث التنّوع في مياهنا المدروسة، حيث حدّد منه (26) نوعاً، تلاه الجنس (*Proplectella*) بـ (12) نوعاً ثمّ الجنس (*Eutintinnus*) بـ (9) أنواع، و نذكر أيضاً الجنسين (*Dictyocysta*)، (*Favella*) حيث حدّد (6) أنواع في كلّ منهما، و هذه النتيجة تنطبق مع نتائج الأبحاث التي أجريت في مياه البحر الأبيض المتوسط؛ و التي أظهرت مدى الانتشار الواسع للجنسين (*Tintinnopsis*) و (*Favella*)، و خاصة في المياه الشاطئية للبحر الأبيض المتوسط (Modigh *et al*., 2003)، و شكلت الأجناس:

(*Tintinnopsis*) – (*Eutintinnus*) – (*Proplectella*) – (*Favella*) نسبة (35 ٪) من مجمل الأنواع المحدّدة في المياه اللبنانية (Abboud-Abi Saab, 2008).

ظهرت أغلب أنواع الجنس (*Tintinnopsis*) في فصل الربيع (14) نوعاً، و يمتاز هذا الجنس بأنّ أنواعه تملك هيكلاً يحتوي على جزيئات ملتصقة تعتبر وسيلة للتمويه، و زيادة الوزن ممّا يساعده على الغوص و الهرب من المفترسين (Capriulo *et al*., 1982)، الأمر الذي يسهّل له الانتشار الواسع، كما أنّ أفراد الجنس (*Tintinnopsis*) لها القدرة على التكيّف في مختلف درجات الحرارة (Abboud-Abi Saab, 2008)، و قد سيطر في هذا الجنس النوع (*T.beroidea*) في أوقات محددة من فصل الربيع في مياهنا المدروسة، كما أكّدت دراسات على وجوده أيضاً في المياه اللبنانيّة (Abboud-Abi Saab, 2008)، وفي المياه الايطالية؛ حيث سجّلت أنواع الجنس (*Tintinnopsis*) أعلى ظهور لها في فصل الربيع (Modigh and Castaldo, 2002). و يمكن القول إن أشهر فصل الربيع، و خاصة شهر نيسان حملت العدد الأكبر من الهدبيات، و هذا يتعلق بمستوى التغذّي؛ الذي يكون عالياً في هذه الفترة من السنة (Dolan, 2000).

يمكن تعليل ظهور أنواع عديدة و جديدة في فصل الشتاء ليس فقط بسبب درجة الحرارة؛ التي كانت ملائمة حينها، أو إلى الخصائص الأخرى للمياه المدروسة، و إنما إلى صعود أنواع جديدة من طبقات المياه الأكثر عمقاً إلى المياه السطحيّة نتيجة الخلط المائي الفعّال مثل أنواع تابعة للأجناس:

(*Salpingella*) ، (*Amplectella*) ، (*Parundella*) ، (*Xystonellopsis*) ، (*Undella celvei*)

و هذا ما أكدته ملاحظات الباحث (Balech, 1972)؛ التي نشرها حول توزّع الهدبيات في طبقات المياه البحرية. كما أن وجود النوعان: (*Tintinnopsis.sp.*)، (*Ptychocylis obtuse*) في فصل الصيف بشكل غزير في المحطات القريبة من الشاطئ يعود إلى قدرة تحملهما للحرارة المرتفعة.

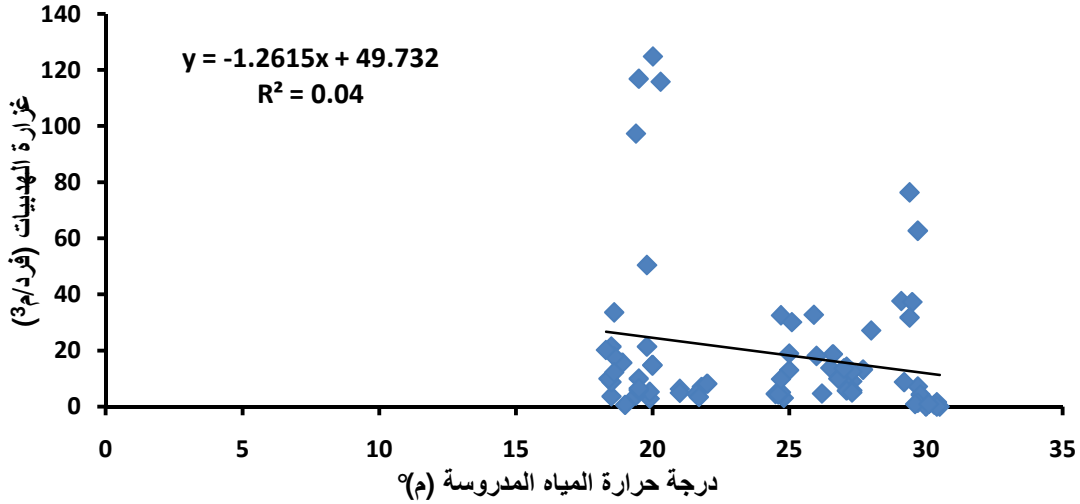
أظهرت نتائج هذه الدراسة في مياهنا المدروسة إلى أنّ بعض أنواع الهدبيات ظهرت فقط في الفصول جميعها على حدّ سواء، انظر الجدول (6)، إنّ تلك الأنواع كانت مميّزة في مجمل العيّنات؛ و هي معروفة بشيوعها في البحر الأبيض المتوسط، فمثلاً النوع (*Steenstrupiella steenstrupii*) كان مميّزاً و شائعاً في البحر الأيوني (Sitran *et al*., 2007)، و تعود معظم الأنواع المسجّلة في بحر إيجه إلى الجنسين (*Tintinnopsis*) و (*Favella*)، (Balkis and Toklu, 2009).

4-2-4 غزارة الهدبيات:

يلاحظ عند مراقبة تحوّلات غزارة الهدبيات وفق الشكل (38)، أنّها انخفضت تدريجيّاً مع ارتفاع درجة الحرارة لتسجّل أخفض القيم لها في شهر آب في عام (2009)، و في المحطات جميعها حيث بلغ متوسط درجة الحرارة في شهر آب (30.15°م). إنّ الارتفاع في درجة الحرارة و تحديداً في شهر آب لعب دوراً سلبيّاً في نمو هذه الكائنات، إمّا مباشرة على فيزيولوجيا النمو و التكاثر أو بشكل غير مباشر عن طريق تأثيرها على العوالق النباتيّة التي تشكّل غذاءً للهدبيات البحريّة.

إضافة لما سبق فإن طبقة الترموكلين ترتفع خلال فصل الصيف في البحر الأبيض المتوسط و تقترب من سطح المياه، و تمنع بذلك صعود الأملاح المغذيّة إلى السطح، ممّا يحدّ ذلك من نمو العوالق النباتيّة (Yannopoulos, 1981)، و هذا ما يؤثر بدوره على الحيوانات الأوالي بشكل عام التي انخفضت غزارتها أيضاً صيفاً، و خاصة في شهر آب. ينطبق انخفاض الغزارة لهذه الكائنات في فصل الصيف مع نتائج أبحاث نُفذّت في البحر الأبيض المتوسط؛ حيث أظهرت انخفاض غزارتها عند بلوغ درجة الحرارة حدّها الأعلى خلال فترات البحث في البحر الأيّوني (Kimor and Golandsky, 1977; Sitran *et al*., 2007)، و في الشواطئ اللبنانيّة (Abboud – Abi Saab, 1989).

إن التأثير السلبي للحرارة المرتفعة على غزارة الهدبيات أكدّته دراسة علاقة الارتباط بين غزارة الهدبيات و الحرارة؛ حيث وجدنا علاقة ارتباط سلبيّة (R= -0.19)، و يوضّح الشكل (45) منحني التّراجع الخطّي للعلاقة بين العاملين، حيث نلاحظ ميلاً سلبيّاً لغزارة الهدبيات مع ارتفاع درجة الحرارة، و إنّ سبب ضعف الارتباط هو وجود أنواع تظهر في فصل محدد دون غيره، حيث أن بعض الأنواع يظهر صيفاً، و يفضل درجات الحرارة المرتفعة و الآخر يظهر شتاءً و يفضّل درجات الحرارة المنخفضة و بالتالي دراسة قيم علاقة الارتباط بين هذه الكائنات و درجات الحرارة تكون منخفضة حتماً، بسبب التحمّل المختلف لهذه الكائنات مع اختلاف درجات الحرارة، و بالتالي فإنَّ الاتجاه العام لمنحني الارتباط يعبّر عن مدى تأثير اختلاف درجات الحرارة على المجموع العام لهذه الكائنات، و حتّى نحصل على قيم دقيقة لتأثير العوامل البيئيّة المختلفة لابدَّ من دراستها مخبريّاً تحت شروط ثابتة.



الشكل (45) : منحني التّراجع الخطّي بين غزارة الهدبيات و حرارة المياه المدروسة

لابدَّ من الإشارة هنا إلى أنّ المحطّات القريبة من الشاطئ (A1, B1, C1) سجّلت قيماً مرتفعة للهدبيات في بداية فصل الصيف، و ذلك في أواخر شهر حزيران من عام (2009)، و خاصة في المحطة (C1) (27 فرد/م^3)، و يعود ذلك إلى سيطرة نوع محدد من الهدبيات في تلك المحطات؛ و هو النوع (*Ptychocylis obtuse*)؛ الذي كان وجوده غزيراً في هذه المحطّات، و كان متوسط درجة الحرارة حينها (27.4 م°). و قد سجّلت غزارة مرتفعة نسبيّاً للهدبيات خلال الشهر نفسه في المحطة الرابعة (B2) بلغت (12 فرد/م^3) ناتجة عن وجود نوعين من الهدبيات بشكل شائع فيها، و هما (*Codonellopsis morchella*)، (*Epiplocylis blanda*).

أمّا خلال فصل الربيع، كانت درجة الحرارة معتدلة (متوسط درجة الحرارة 21°م)، وهي مناسبة لنمو و تكاثر الهدبيات إضافة إلى توافر الغذاء المتمثل بالعوالق النباتية؛ التي تزدهر في فترة الربيع، و سجّلت الغزارة حدودها العليا في منتصف شهر نيسان (متوسط الحرارة 19.8°م)، و ذلك في المحطات جميعها عدا المحطة الأولى (A1)، كونها منطقة ميناء تشهد حركة كثيرة للقوارب في تلك الفترة، و بالتالي فإن زيادة التلوث النفطي يمكن أن يكون قد أثّر على نمو العوالق الحيوانيّة بشكل واضح (Arfi *et al*., 1979).

و يمكن أن تعزى الغزارة المرتفعة للهدبيات خلال فصل الربيع إلى سيطرة أنواع محدّدة منها، فالنوع (*Favella ehrenbergii*) كان مسيطراً في المحطات جميعها في بداية شهر نيسان من عام (2010)، إضافة لوجود أنواع بشكل شائع في هذا الشهر في أغلب المحطات، و هي:

(*Proplectella claparedei*) – (*Proplectella elliposida*) – (*Epiplocylis blanda*).

سيطر النوع (*Tintinnopsis beroidea*) في منتصف شهر نيسان بشكل واضح في المحطات جميعها، و هذا يتفق مع نتائج بعض الأبحاث التي أجريت في البحر الأبيض المتوسط؛ و التي أشارت إلى سيادة هذا النوع خلال فصل الربيع في بعض المحطات المدروسة في مياه البحر الأبيض المتوسط (Modigh and Castaldo, 2002).

في بداية شهر حزيران من عام (2009)، سيطر النوع (*Metacylis jorgensenii*) في المحطتين (A1, B1) ممّا أدّى إلى ارتفاع نسبة غزارتهما عن باقي المحطّات في هذا الشهر (33 فرد/م^3) لكلّ منهما. ثمّ تلتهما المحطة (C1) (18 فرد/م^3)، و ذلك لسيادة النوع (*Favella ehrenbergii*) فيها، في حين تقاربت الغزارة في المحطّات الباقية البعيدة (A2, B2, C2) بمعدل غزارة (4–5 فرد/م^3). لابدَّ أن نذكر أيضاً بأنّ النوع (*Rhabdonella spiralis*) كان شائع الظهور في معظم المحطات خلال أغلب أشهر فصل الربيع.

ارتفعت غزارة الهدبيات عند بداية فصل الخريف في شهر أيلول (2010)؛ حيث كان متوسط درجة الحرارة (29.38 مْ)، و سجّلت أعلى قيم للغزارة في محطتي برج إسلام (A1, A2)؛ حيث سجلتا (63 و 76 فرد/م^3) على الترتيب، و يعود ذلك الارتفاع في الغزارة إلى الوجود الشائع لنوعين من الهدبيات في معظم المحطّات هما (*Tintinnopsis nudicauda*) – (*Favella adriatica*)، وكان النوع (*Favella adriatica*) مسيطراً في المحطات (A1, A2, B2)، و النوع (*Tintinnopsis nudicauda*) كان مسيطراً في المحطات (B1, B2, C2) و شائعاً في المحطتين (A1, A2). لذلك يمكن أن نعزو ارتفاع الغزارة في هذا الشهر إلى هذين النوعين من الهدبيات البحريّة إضافة إلى أن درجة الحرارة كانت مناسبة على ما يبدو لهذين النوعين.

و يلاحظ من متابعة مخطط الغزارة في شهر تشرين الثاني في عام (2010)، أنّ المحطة (C2) كانت الأكثر غزارة (30 فرد/م^3)، و ذلك لسيطرة الهدبي (*Blepharisma.sp.*)، إضافة إلى الوجود الشائع للنّوع (*Amphorides amphora*)، و هذا ينطبق أيضاً على باقي المحطات في هذا الشهر.

و من خلال دراسة الأنواع المسيطرة و فترات ظهورها، وجدنا تعاقب في ظهورها على مدار أشهر السنة و هذا يتطابق مع نتائج (Abboud-Abi Saab, 1988; 1993) حول (Tintinnids) في المياه اللبنانيّة، كما أن ارتفاع الغزارة في بعض أشهر فصلي الربيع و الخريف يتطابق مع نتائج أبحاث عدّة في محطات عديدة من مياه البحر الأبيض المتوسط (Kimor and Golandsky – Baras, 1981; Abboud-Abi Saab, 1989; Gomez and Gorsk, 2003; Urrutxurtu, 2004).

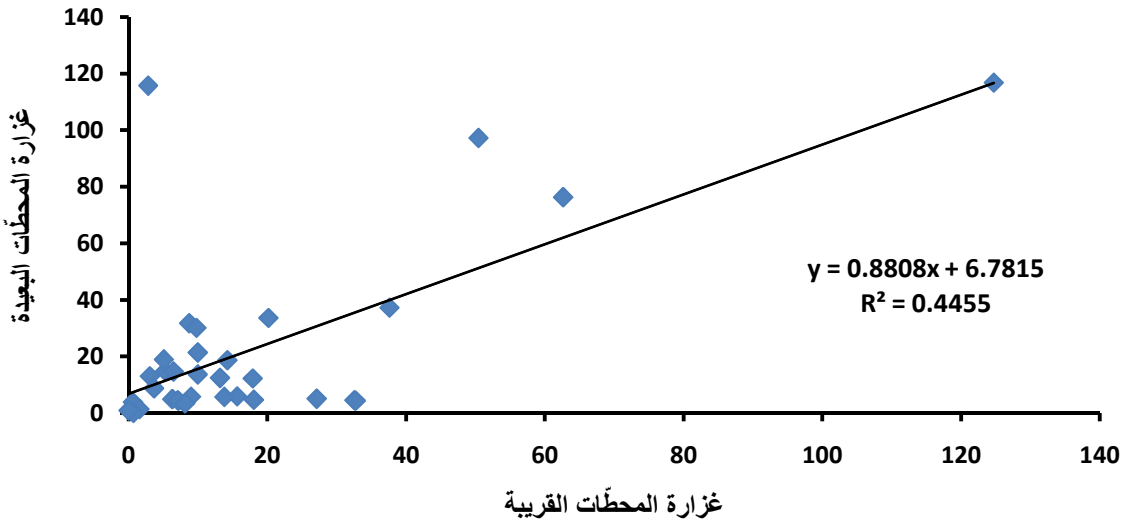
إنّ أهم العوامل التي تتحكم بغزارة الهدبيات خلال فصلي الربيع و الخريف هي توافر الغذاء؛ حيث لوحظت تراكيز عالية من (Nanoplankton) إلى جانب تنوّع أطياف الغذاء من العوالق النباتية الذي يرتبط بدوره بشكل ايجابي بغزارة الهدبيات (Capriulo and Carpenter, 1983; Verity, 1987)، و كذلك عامل الحرارة الذي يعد من أهم العوامل البيئية التي تتحكم بغزارة العوالق الحيوانية بشكل عام (Dorgham *et al*., 2009).

إضافة لذلك فإنّ ارتفاع الغزارة كان نتيجة لسيطرة أنواع محدّدة و قليلة من الهدبيات، و في فترات محدّدة كما أشرنا سابقاً، و هذا ينسجم مع نتائج أبحاث عدّة أشارت إلى تلك الناحية و خاصة مجموعة (Tintinnids) من الهدبيات (Abboud-Abi Saab, 1989; Modigh and Castaldo, 2002).

أمّا خلال فصل الشتاء فقد كانت غزارة الهدبيات ضعيفة عموماً أو متوسطة الغزارة في بعض المحطّات و سجّل أعلاها في شهر شباط في عام (2011) في المحطّة (C2) (33 فرد/م^3) تلتها المحطة (B2) (21فرد/م^3) في شهري كانون الثاني و شباط، و بلغ متوسط درجة الحرارة في فصل الشتاء خلال فترة البحث (19,12 مْ)، و هذه الدرجة تعتبر مناسبة لظهور أنواع متعددة من الهدبيات حيث تميّز فصل الشتاء بكثرة الأنواع دون سيطرة أيّ نوع محدّد من الهدبيات، و هذا التنوع جعل منحني الغزارة يرتفع قليلاً في فصل الشتاء، و خاصة في المحطات (B2, C1, C2).

و يمكننا القول إنّ معدّل الحرارة المسجّل في فصل الشتاء ساعد إلى حدّ كبير على ظهور أنواع عديدة من الهدبيات، و خاصة من مجموعة (Tintinnids)، و هذا ينسجم مع نتائج بحث (Koray and özel, 1983) في خليج إزمير (تركيا)؛ الذي اعتبر أن قيمة درجة الحرارة بين (16–22 مْ) تعدُّ مناسبة لمعظم أنواع (Tintinnids)، و لكن درجة الحرارة المثلى يمكن أن تختلف من نوع لآخر.

لم يؤثر القرب أو البعد عن الشاطئ بشكل كبير على غزارة الهدبيات، و إنّ الدراسة الإحصائيّة لم تبيّن وجود فروقات مهمّة في غزارة الهدبيات بين المحطات القريبة من الشاطئ و البعيدة عنه ($P < 0.005$)، انظر الشكل (46)، و هذا يؤكّد ما أشرنا إليه من أنّ خصائص المياه المدروسة و توافر الغذاء هما من العوامل الأساسيّة المؤثّرة على تنوّع الهدبيات و غزارتها.



الشكل (46): منحني التّراجع الخطّي بين غزارة الهدبيات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ

4- 3 المنخربات و الشعاعيات:

4-3-1 التركيب النّوعي و التغيّرات الزمانيّة و المكانيّة:

سجّل القسم الأكبر من أنواع المنخربات التي حُدّدت في هذا البحث في محطّات أخرى على شاطئ البحر الأبيض المتوسط أيضاً، فنذكر على سبيل المثال الأنواع:

(*Orbulina universa*) – (*Globigerinoides ruber*) – (*Globigerina bulloides*)، وجدت في المياه اللبنانيّة بغزارة عالية (Abboud-Abi Saab, 2002)، و هي تمتاز بشكل عام بوجودها في المياه المعتدلة و تزداد غزارتها في آخر فصل الخريف.

إنَّ أبرز أنواع المنخربات التي ظهرت في المياه المدروسة هو النوع (*Globoquadrina hexagone*) الذي سجّل وجوده في (23) عيّنة خلال فترة البحث، ثمّ يأتي بعده النوعان:

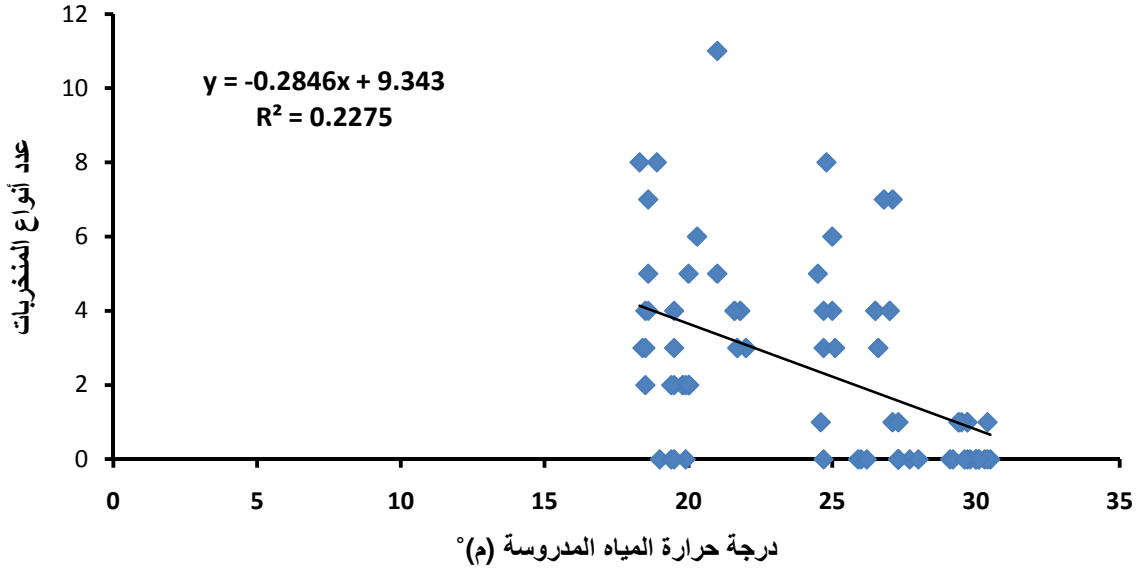
(*Globorotalia crassaformis*) – (*Hastigerina pelagic*) اللذان سجلا وجوداً في (13) عيّنة خلال فترة البحث، و يعرف هذان النوعان بوجودهما الشائع في مياه البحر الأبيض المتوسط وفقاً لنتائج دراسات عدّة نذكر منها (Parker, 1958; Todd, 1958; Theid, 1971)، إضافة إلى أنواع أخرى أقل سيطرة تم تحديدها في هذه الدراسة سجّلت أيضاً في محطات أخرى في شرق البحر الأبيض المتوسط (Cifelli, 1974)، نذكر منها:

(*Globorotalia inflate*) – (*Globorotalia quinqueloba*) – (*Globigerina bulloides*) – (*Hastigerina pelagica*) – (*Globigerina flaconensis*) – (*Globigerinoides ruber*) – (*Globorotalia minardii*) – (*Globorotalia truncatulinoides*) – (*Orbulina universa*)

كما أنّ بعض هذه الأنواع سجّل وجودها في غرب البحر الأبيض المتوسط أيضاً (Thiede, 1971; Cifelli, 1974). كما لابدّ من الذكر إلى أنّ دراسة (ضرغام، 1998) للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئيّة لمدينة بانياس حددت وجود (6) أنواع من المنخربات منها ثلاثة أنواع مشتركة مع الأنواع المحددة في هذا البحث، و هي:

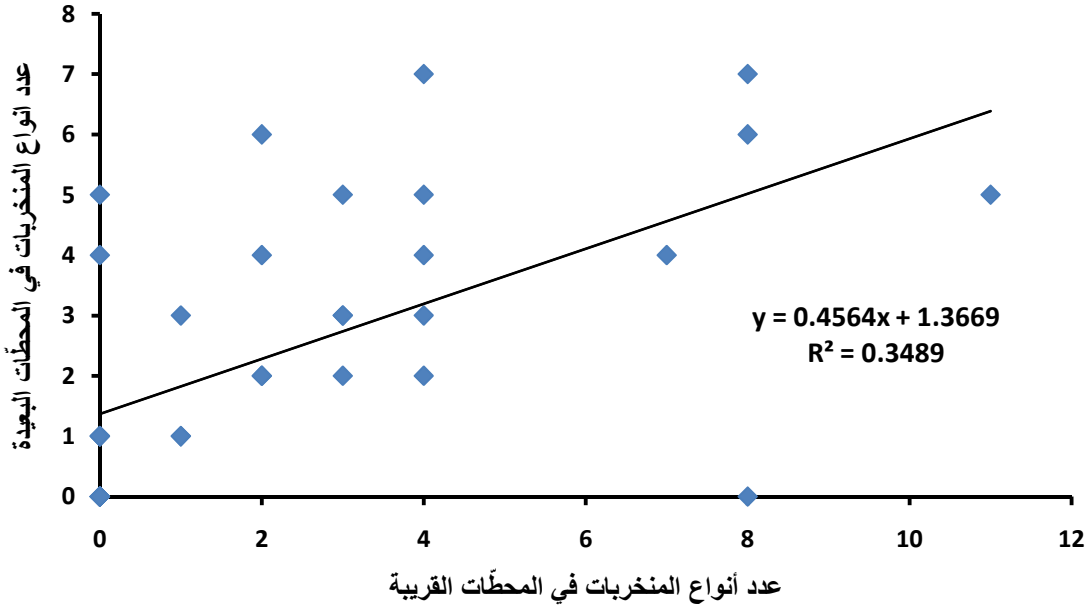
(*Globigerina bulloides*) , (*Globigerinella aequilateralis*) ,(*Globorotalia truncatulinoides*).

من خلال دراسة معامل الارتباط ما بين عدد أنواع المنخربات و الحرارة، الشكل (47)، يلاحظ وجود علاقة ارتباط خطية سلبيّة (R= -0.47)، و هذا ما يؤكّد تدنّي عدد الأنواع مع ارتفاع درجة الحرارة.



الشكل (47): منحني التّراجع الخطّي بين عدد أنواع المنخربات و حرارة المياه المدروسة

و تبيّن الدراسة الإحصائية عدم وجود فروقات مهمّة في عدد أنواع المنخربات بين المحطّات القريبة من الشاطئ و البعيدة (P < 0.005)، و هذا ما يؤكّد أن القرب أو البعد عن الشاطئ لا يؤثّر في توزيع هذه الكائنات الدقيقة بقدر ما تؤثّر عليها الخصائص الهيدرولوجيّة للمياه المدروسة، الشكل (48).



الشكل (48) : منحني التّراجع الخطّي بين عدد أنواع المنخربات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ

أمّا بالنسبة للشعاعيات فإنّ معظم الأنواع العائدة إلى رتبتي (Supmellaria)، (Nassellaria)، و التي ظهرت بشكل ملحوظ في فصل الخريف وفصل الشتاء في مياهنا المدروسة، سجّلت أيضاً في مناطق عدّة من مياه البحر الأبيض المتوسط، ففي المياه اللبنانيّة بلغ عدد أنواع الشعاعيات المسجّلة (56) نوعاً (Abboud-Abi Saab, 1988)، و لوحظ أنّ أنواع صف (Polycystina)، بشكل عام، ظهرت ما بين شهري تشرين الأول و آذار مع وجود ذروة في الأشهر (كانون الأول و الثاني و أخرى في أيّار)، و قد تمّ تحديد أفراد من رتبتي (Supmellaria) و (Nassellaria) في المياه اللبنانيّة، و خاصة في فصلي الخريف و الشتاء، و سجّل وجود مستعمرة من الشعاعيات تجمع مئات من الخلايا المتكتّلة في فصل الربيع (Abboud-Abi Saab, 2002)، و هذا يتوافق مع نتائج بحثنا حيث تمّ تحديد نوع من الشعاعيات يوجود على شكل مستعمرة (*Collozoum inerme*) في فصل الربيع أيضاً. كما تشابهت معظم الأنواع المحدّدة في مياهنا المدروسة مع الأنواع المسجّلة في مياه البحر الأدرياتيكي على مياه البحر الأبيض المتوسط التي بلغ عدد أنواع الشعاعيات المسجّلة في تلك المياه (95) نوعاً (Kršinić and Kršinić, 2012)، و كذلك في المياه الفلسطينيّة التي سُجّل فيها وجود العديد من الأنواع المتشابهة مع الأنواع المحدّدة في مياهنا المدروسة (Kimor, 1971).

ظهرت أنواع (Acantharia) فقط في شهري تشرين الأول و تشرين الثاني في المياه المدروسة، و هي شائعة الوجود في المياه السطحية للمحيطات الاستوائية و شبه الاستوائية، و يكون ظهورها في الطبقة السطحية المضاءة (Bottazzi & Andreolli, 1982)، و سجّل وجودها في مياه البحر الأبيض المتوسط سابقاً و تحديداً في بحر (Tyrrhenian) (Bottazzi-Massera & Andreoli, 1972)، و هناك أيضاً دراسة في بحر (Tyrrhenian) تمّ من خلالها تحديد (44) نوعاً من (Acantharia) (Bottazzi *et al*., 1965). كذلك سجّل

وجود (Acantharia) و (Polycystina) في طبقة المياه السطحيّة في بحر إيجه (Boltovskoy, 1999; Wassmann *et al*., 2000).

عند التمعّن في عدد الأنواع المسجّلة من الشعاعيات في المياه المدروسة في بحثنا هذا مقارنة مع تلك الأبحاث المنفّذة على مياه البحر الأبيض المتوسط نلاحظ أنّها قليلة، و ذلك يرجع لأسباب عدّة أهمّها طريقة جمع العيّنات البحريّة، فقد اعتمدت الأبحاث الأخرى على عملية الصيد العمودي أي أنّ العيّنات تمّ جمعها ضمن طبقات المياه حتى عمق (300 م) في حين أنّنا اتبعنا في بحثنا هذا على عملية الصيد الأفقي أي جمع العيّنات من طبقة المياه السطحيّة فقط، و في هذا السياق نشير إلى أنّ الشعاعيات توجد بشكل أكبر في الأعماق (100 إلى 300 م)، و تكون نادرة في الأعماق (0 إلى 50 م) (Hollande and Enjumet, 1960; Kršinić and Kršinić, 2012).

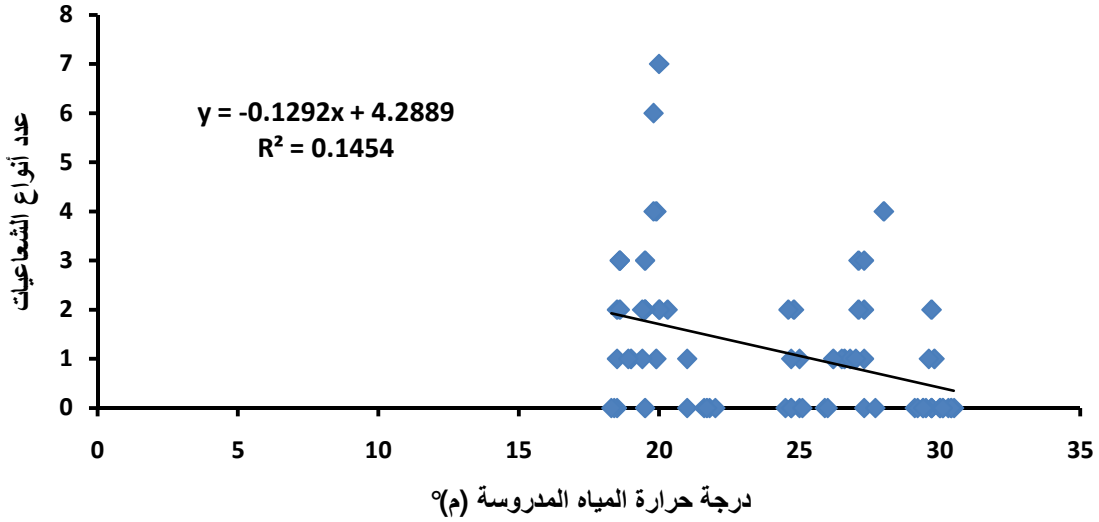
إنّ انخفاض تنّوع الشعاعيات و غزارتها في المياه السوريّة المدروسة مقارنة مع مناطق أخرى في مياه البحر الأبيض المتوسط، و بالأخص غربي المتوسط أو حتى مع شرقي المحيط الأطلنطي، يعود إلى كون الحوض الشرقي للمتوسط و خاصة المياه السوريّة من أفقر مناطق البحر المتوسط من حيث الأملاح المغذية و بالتالي الإنتاجية الأولية (Noureddin &. Baker, 1994; 1996; Mayhoub *et al*.,1996; Durgham *et al.,* 2012؛ ضرغام , 1998 ; 2004 ; اختيار ، 1999). و هذا ما يتفق مع نتائج (Abboud-Abi Saab, 2002)؛ التي لاحظت انخفاض غزارة (Acantharia) في المياه السطحيّة لبحر الليفانتين الفقير كثيراً بالمغذيات، كما أشار (Miliou *et al*., 2012) إلى هذا الربط بين الإنتاجيّة الأوليّة و غزارة (Acantharia) في الجنوب الشرقي لبحر إيجه.

ترافق الظهور الواضح للشعاعيات خلال فصل الربيع و فصل الخريف و فصل الشتاء مع زيادة في غزارة (Tintinnids) من الهدبيات التي تعتبر من الفرائس الهامة للشعاعيات. و لقد أثبتت بعض الدراسات أن (Acantharia) تستهلك معظم الـ (Tintinnids) في المياه السطحيّة الفقيرة بالمغذيات (Swanberg, 1979).

إن وجود الفرائس يعتبر عاملاً مهمّاً لوجود معظم فصائل الشعاعيات في الطبقة السطحية للمياه (Swanberg, 1983; Swanberg *et al*., 1986). و من هنا نرى أفضليّة وجود الشعاعيات في الفترات التي كانت غنية بمختلف فصائل العوالق الحيوانية في المياه البحرية المدروسة. إضافة إلى ما سبق، فإنّ معظم أنواع الشعاعيات سواء كانت مستعمرة أو حرّة فإنّها تستغل بشكل كبير وجود العوالق النباتيّة ممّا يؤدّي إلى زيادة غزارتها (Swanberg, 1983; Stoecker *et al*., 2009; Caron *et al*., 1995)، و من هنا نفسّر وجودها بشكل ملحوظ و خاصّة المستعمرة منها في بعض المحطّات خلال فصل الربيع الذي يشهد ازهرار للعوالق النباتية.

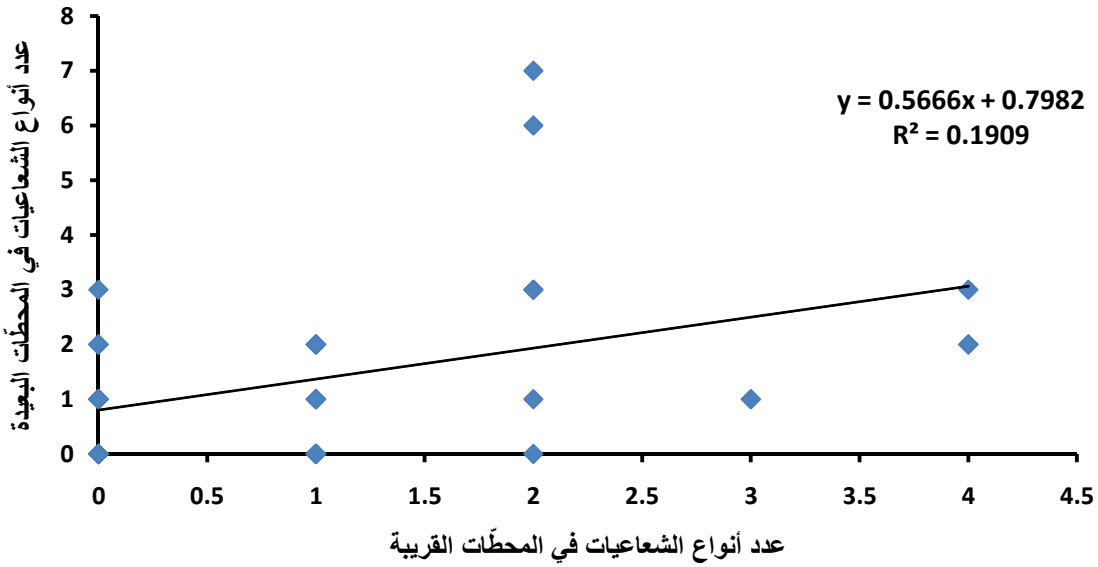
إنّ أكثر الأنواع وجوداً من الشعاعيات في مياهنا المدروسة هو النوع (*Spongodiscus mediterraneus*) الذي وجود في (15) عينة خلال فترة البحث، يأتي بعده النوعان: (*Cenosphaera.sp.*) – (*Thecosphaera.sp.*) اللذان وجدا في تسع عيّنات خلال فترة البحث، و كان ظهور الأنواع المذكورة بشكل أكبر خلال فصل الربيع.

يرتبط الاختلاف بالتنوّع الفصلي للشعاعيات بشكل مباشر أو غير مباشر بدرجة حرارة المياه و بالتطبق الحراري (Abboud-Abi Saab, 2002). و من خلال دراسة معامل الارتباط ما بين عدد أنواع الشعاعيات والحرارة، الشكل (49)، يلاحظ بأنّ هناك علاقة ارتباط خطية سلبية (R= -0.38). و هذا ما يفسّر زيادة تنوّع الشعاعيات مع انخفاض درجة الحرارة و خاصة في فصل الشتاء.



الشكل (49): منحني التّراجع الخطّي بين عدد أنواع الشعاعيات و حرارة المياه المدروسة

و تبيّن أيضاً الدراسة الإحصائيّة عدم وجود فروقات مهمّة في عدد أنواع الشعاعيات بين المحطّات القريبة من الشاطئ و البعيدة عنه (P=0.007)، الشكل (50).



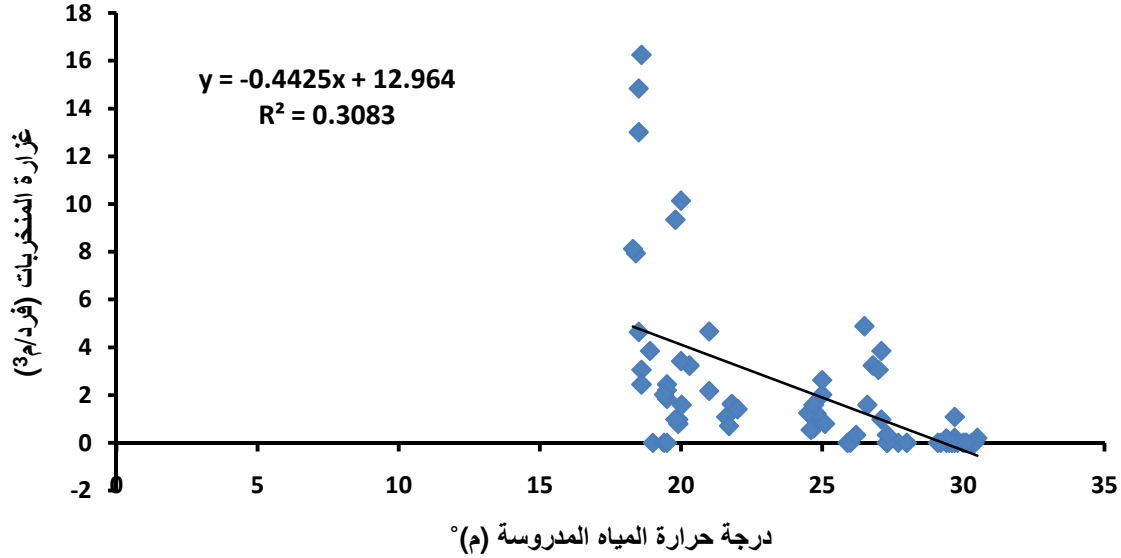
الشكل (50): منحني التراجع الخطّي بين عدد أنواع الشعاعيات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ

بشكل عام، يمكننا القول يوجد عوامل عدّة تساهم في زيادة تنّوع و غزارة كُلاً من الشعاعيات و المنخربات، و لعلّ أهمّها عامل الحرارة الذي له دور فعّال في التحكّم في درجة وجود المنخربات و الشعاعيات و توزّعهما. كما أنّ خصائص المياه المدروسة و مدى غناها بالغذاء لها دور مهم في توزّع العوالق الحيوانيّة الدقيقة (Uflkes *et al.,* 1998; Venec-Peyer and Caulet, 2000). و بما أنّ المحطّات الست المدروسة متشابهة في خصائص مياهها الفيزيائيّة و الكيميائيّة فلم تُسجّل فروقات جوهرية فيما بينها من حيث غناها و تنوعها بالشعاعيات و المنخربات. و قد أشار (Bottazzi & Andreolli, 1982) إلى أنّ درجة ظهور هذه الكائنات تتغيّر بحسب المناطق و الأعماق و الفصول و تبعاً للتغيّرات الفيزيائيّة و الكيميائيّة للمياه، كما أنّ للمغذيّات و التيارات الصاعدة دور في ارتفاع غزارة معظم فصائل الشعاعيات و المنخربات و خاصّة عندما تصيب منطقة فقيرة بالتغذية (Psarra *et al.,* 2000).

2-3-4 غزارة المنخربات و الشعاعيات:

لاحظنا من خلال دراسة غزارة المنخربات، أنّها ارتفعت في فصل الشتاء بشكل أساسي (متوسط درجة الحرارة 19.12 مْ)، في حين تقاربت قيمها في فصلي الربيع و الخريف (0 – 5 فرد/م^3)، و هذا يدلّ على أنّ هذه الكائنات تفضّل الحرارة المعتدلة (19 – 25 مْ)، و من هنا نلاحظ عدم ظهورها في معظم المحطّات خلال فصل الصيف، و خاصة في شهر آب (متوسط درجة الحرارة 30.15 مْ)، حيث لم يسجّل ظهور أي نوع منها في المحطات المدروسة كافّة، و استمرّ اختفاؤها حتى شهر أيلول؛ حيث كانت الحرارة (29.38 مْ).

و من خلال دراسة علاقة الارتباط بين غزارة المنخربات و درجات الحرارة، لوحظ أنّها علاقة سلبيّة (R= -0.55)، و يُوضّح الشكل (51) منحني التّراجع الخطّي للعلاقة بين العاملين حيث يلاحظ ميل سلبي لغزارة المنخربات مع ارتفاع درجة الحرارة، إذ تركّزت الغزارة عند الدرجات المعتدلة للحرارة.

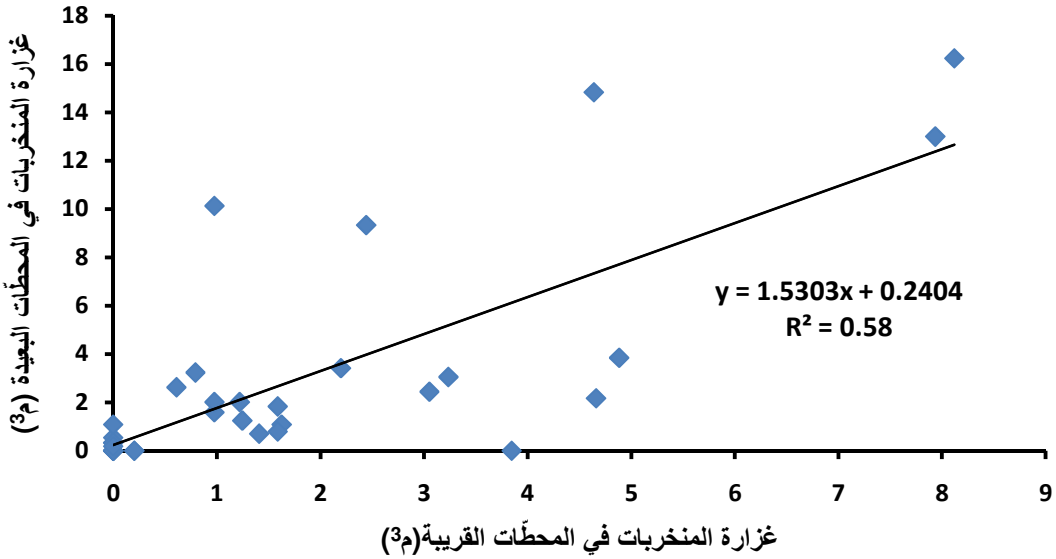


الشكل (51): منحني التراجع الخطّي بين غزارة للمنخربات و حرارة المياه المدروسة

تتطابق النتائج مع ما وجدته دراسة (Abboud-Abi Saab, 2002) في المياه اللبنانيّة التي لاحظت من خلال دراسات عدّة ارتفاع قيم المنخربات في فصل الشتاء و انخفاضها في فصل الصيف و بداية فصل الخريف. و بشكل عام، فقد كانت غزارة المنخربات في مياهنا المدروسة منخفضة مقارنة مع المياه اللبنانيّة و مع دراسات أخرى لمناطق في بحر إيجه (Miliou *et al.*, 2012)، و قد يعزى ذلك لأسباب عدّة؛ لعلّ أهمّها فقر المياه المدروسة بالمغذيات و بالإنتاج الأوّلي.

من خلال مراجعة بعض الدراسات الحديثة في مياه البحر الأبيض المتوسط القريبة من منطقة دراستنا، وجدنا بأنّ فصيلة (Globigerinidae) (المُسّجل منها بعض الأنواع في دراستنا) كانت غزارتها في وسط بحر إيجه أعلى من غزارتها المسجّلة في الجنوب الشرقي له (Miliou *et al.*, 2012)، و أعلى من الغزارة المسجّلة في المياه اللبنانيّة، و أعلى من نتائجنا المُسجّلة في المياه المدروسة. تعيش أنواع هذه الفصيلة من المنخربات بشكل أساسي في المنطقة المضاءة من المياه البحريّة، و أغلبها يُفضّل الوجبة اللحميّة (أي من اللواحم)، و تتغذّى على فئات عديدة من مجدافيّات الأرجل و الهدبيات (Tintinnids)، (Hemleben *et al.*, 1989; Boltovskoy, 1999)، لذلك من المحتمل أن يكون سبب ارتفاع غزارتها في وسط بحر إيجه أكثر من غيرها من النتائج عن باقي المناطق، و خاصة في مياهنا المدروسة في هذا البحث يعود إلى توافر المزيد من فرائسها في تلك المنطقة من بحر إيجه، بالإضافة إلى الاختلاف في طريقة جمع العيّنات.

إنّ الدراسة الإحصائيّة تبيّن عدم وجود فروقات مهمّة في غزارة المنخربات بين المحطّات القريبة من الشاطئ و البعيدة عنه ($P < 0.005$)، الشكل (52).



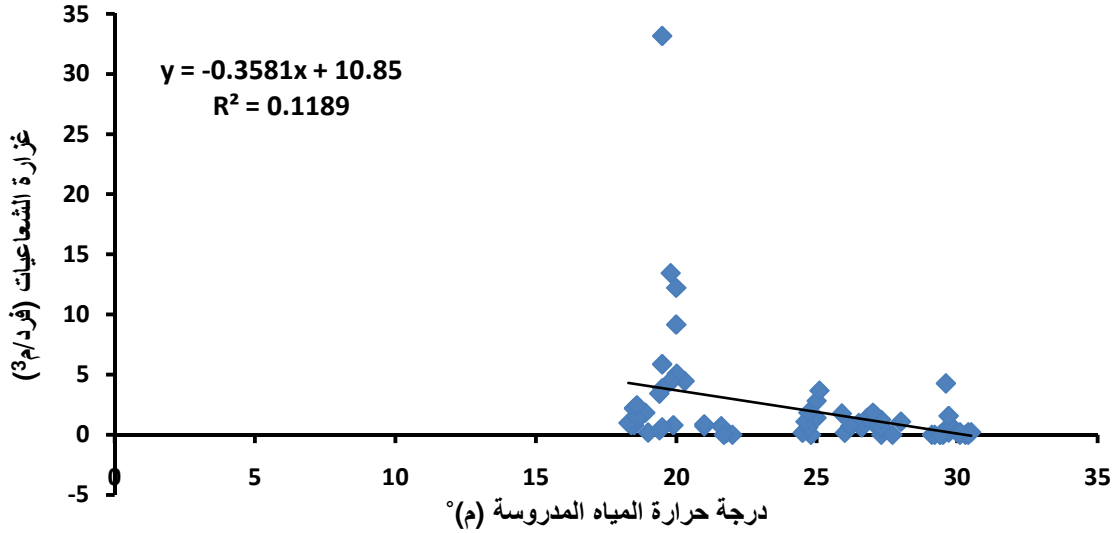
الشكل (52): منحني التراجع الخطّي بين غزارة المنخربات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ

سجّلت القيم العليا لغزارة الشعاعيات في أغلب المحطّات المدروسة خلال فصل الشتاء و خاصة في شهر كانون الثاني، و لوحظ انخفاض قيمها خلال فصل الصيف بشكل عام، و هذه النتيجة تتطابق مع النتائج المسجّلة في الشواطئ اللبنانيّة لمجموعة الشعاعيات (Abboud-Abi Saab, 2002)، و في مياه البحر الادرياتيكي (Kršinić and Kršinić, 2012)، لكن قيمنا المسجّلة بالنسبة للغزارة كانت أقل و هذا يعود كما ذكراً مسبقاً إلى الاختلاف في طريقة الجمع فالشعاعيات تكون غزيرة أكثر في المياه الأكثر عمقاً (100 إلى 300 م) (Hollande and Enjumet, 1960; Kršinić and Kršinić, 2012)، كما أنّ المياه البحريّة شمالي مدينة اللاذقية فقيرة بالمغذيات (Durgham *et al.*, 2012).

توجد الشعاعيات بشكل أكبر في المياه البعيدة عن الشاطئ، و هي تكون أكثر غزارة في المياه العميقة (Krsinic, 1998)، لكنَّ هذا الأمر لم يكن مثبتاً في الدراسات جميعها، فلقد وصلت أعداد (Actinopoda) إلى أرقام مرتفعة في المياه الضحلة و البعيدة على حدّ سواء (Abboud-Abi Saab, 2002).

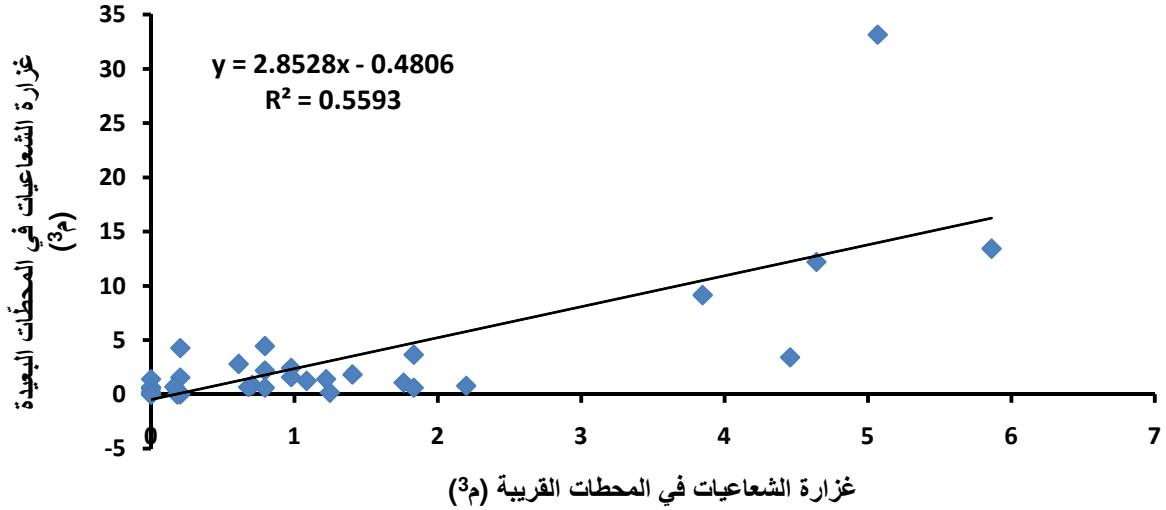
و قد لاحظ (Kimor, 1971) في دراسته لشرق البحر الأبيض المتوسط أنّ غالبية (Acantharia) وجدت في المياه البعيدة عن الشاطئ بينما وجدت مجموعتا (Spumellaria) و (Nassellaria) في المحطّات الأقرب إلى الشاطئ. و لم تُظهِر نتائج دراستنا وجود اختلافات واضحة على مدار فترة البحث كاملاً، و لكن خلال فترة ارتفاع غزارة الشعاعيات المسجّلة في فصل الشتاء؛ كانت المحطّات البعيدة هي الأكثر غزارة و تنوّعاً. و لابدَّ من الإشارة إلى أنّ ارتفاع غزارة الشعاعيات في المحطّة (B2) في شهر نيسان سببه نوع واحد هو (*Collozoum inerme*)؛ الذي وُجِد على شكل مستعمرة كبيرة من الخلايا المتكتّلة مع بعضها البعض.

و لقد أكّدت دراسة علاقة الارتباط الخطي بين غزارة الشعاعيات و الحرارة أنّها علاقة ارتباط سلبيّة عكسيّة (R= -0.34)، حيث انخفضت الغزارة مع ارتفاع درجة الحرارة و ازدادت مع انخفاض الحرارة شتاءً. و يوضّح الشكل (53) منحني التّراجع الخطّي للعلاقة بين غزارة الشعاعيات و الحرارة.



الشكل (53): منحني التراجع الخطّي بين غزارة الشعاعيات و حرارة المياه المدروسة

و من خلال الدراسة الإحصائيّة تبيّن عدم وجود فروقات مهمّة في غزارة الشعاعيات بين المحطّات القريبة من الشاطئ و البعيدة عنه ($P > 0.005$)، الشكل (54)، و تلك المحطّات متشابهة إلى حدّ كبير في خصائص المياه المدروسة من حرارة و ملوحة و حموضة إضافة إلى العوامل المغذيّة، و بالتالي لم تُسجِّل فرقاً واضحاً في توزع و غزارة هذه الكائنات الدقيقة من العوالق الحيوانيّة البحريّة.



الشكل (54): منحني التراجع الخطّي بين غزارة الشعاعيات في المحطّات القريبة و البعيدة عن الشاطئ

و يمكننا القول بشكل عام، إنّ غزارة المنخربات أو الشعاعيات لا تعود إلى سيطرة بعض الأنواع و إنّما لزيادة عدد الأنواع التي حدثت خلال فصلي الشتاء و الخريف، باستثناء النوع (*Collozoum inerme*) من

الشعاعيات؛ الذي وجد بشكل مستعمرة خلال فصل الربيع. و إنّ غزارة الحيوانات الأوالي ترتبط بالدرجة الأولى بخصائص المياه المدروسة من حرارة و توافر الغذاء (Abboud-Abi Saab and Owaygan, 1998).

إنّ انخفاض غزارة الحيوانات الأوالي بشكل عام في مياهنا المدروسة، يعود إلى انخفاض قيم الأصبغة اليخضورية المُسجّلة في هذا البحث التي تعود لانخفاض قيم المغذيّات في هذه المنطقة (Durgham *et al*., 2012).

و بدراسة علاقة الارتباط بين تراكيز الأصبغة اليخضوريّة المدروسة و كُلٍّ من غزارة الحيوانات الأوالي البحريّة و تنوّعها من هدبيات و منخربات و شعاعيات، تبيّن لنا عدم وجود علاقة ارتباط مهمّة.

و كانت مجملها سلبيّة و ضعيفة ($P > 0.05$). فهذه الكائنات بمجملها تتغذّى على طيف واسع من الغذاء، و ليس فقط على العوالق النباتيّة، (فهنالك بعض الأنواع عاشبة و الأخرى لاحمة)، و هذا ينعكس سلباً على قيم الارتباط بين الحيوانات الأوالي و العوامل البيئيّة و خاصة الأصبغة اليخضوريّة، و لقد أشارت دراسات عدّة سابقة إلى الارتباط السلبي بين تنوّع الحيوانات الأوالي، و خاصة الهدبيات (Tintinnids) و الكلوروفيل (Sitran *et al*., 2007)، إلاَّ أنَّ هناك أبحاث أشارت إلى أهميّة الكلوروفيل في تنوّع الحيوانات الأوالي و غزارتها (Dorgham *et al*., 2009)، و يرجع ذلك إلى الاختلاف في طريقة الدراسة التي اعتمدت على دراسة هذه الكائنات ضمن عمود الماء، و ليس على الطبقة السطحيّة للمياه كما اعتمدت عليها دراستنا.

5. الاستنتاجات:

1) تمَّ تحديد (178) نوعاً من الحيوانات الأوالي البحريّة في المياه السطحيّة لمنطقة الدراسة، شملت (132) نوعاً من الهدبيات، و (26) نوعاً من المنخربات، و (20) نوعاً من الشعاعيات. و منها (173) نوعاً يحدّد للمرّة الأولى في سوريا، و بالتالي تمَّ رفد قائمة التنوع الحيوي البحري بأنواع جديدة تضاف إلى الفونا السورية.

2) كانت مجموعة الهدبيات هي المجموعة المسيطرة من الحيوانات الأوالي بنسبة بلغت (74 %) من التركيب النوعي الكُلّي للمجموعات المدروسة.

3) كانت مجموعة (Tintinnids) هي السائدة ضمن الهدبيات بشكل واضح على مدار فترة البحث في المحطّات جميعها، و بلغ عدد أنواع (Tintinnids) (125) نوعاً من أصل (132) نوعاً من الهدبيات، و شكّلت نسبة (95 ٪) من تنوّع الهدبيات.

4) امتازت أغلب أنواع الهدبيات المحدّدة في هذا البحث بأنّ وجودها كان نادراً جدّاً، و لم يتجاوز عدد الأنواع المسيطرة ثمانية أنواع؛ و التي كان لها الدور الكبير في زيادة غزارة الهدبيات خلال فترة ظهورها.

5) احتل الجنس (*Tintinnopsis*) المرتبة الأولى في مجموعة (Tintinnids) من حيث التنوّع في المياه البحريّة المدروسة، حيث حُدّد منه (26) نوعاً، تلاه الجنس (*Proplectella*) بـ (12) نوعاً، ثمّ الجنس (*Eutintinnus*) بـ (9) أنواع، و نذكر أيضا الجنسين (Dictyocysta)، (Favella)، حيث حُدّد (6) أنواع في كُلّ منهما.

6) أبرز أنواع المنخربات التي ظهرت في المياه المدروسة هو النوع (*Globoquadrina hexagone*) ثمّ يأتي بعده النوعان (*Globorotalia crassaformis*)، (*Hastigerina pelagica*).

7) ظهرت أنواع الشائكات (Acantharia) فقط في شهر تشرين الأول و شهر تشرين الثاني في المياه البحريّة المدروسة.

8) ترافق الظهور الواضح للشعاعيات خلال فصول الربيع و الخريف و الشتاء مع زيادة في غزارة (Tintinnids) من الهدبيات التي تعتبر من الفرائس المهمّة للشعاعيات.

9) إنّ أكثر الأنواع وجوداً من الشعاعيات هو النوع (*Spongodiscus mediterrnaeus*)، يأتي بعده النوعان (*Cenosphaera.sp.*)، (*Thecosphaera.sp.*).

10) فصل الربيع هو الفصل الأكثر تنوّعاً للهدبيات، ثمّ يليه فصل الشتاء، و عند المنخربات كان فصل الربيع أيضاً هو الأكثر تنوّعاً بها لكن يليه فصل الخريف، أمّا بالنسبة للشعاعيات فإنّ فصلي الخريف و الشتاء هما الأكثر تنوعاً بها.

11) بلغت غزارة الهدبيات حدّها الأقصى في شهر نيسان، و هناك قيم مرتفعة في شهري أيلول و شباط، أمّا عند المنخربات فسجّلت غزارتها العظمى في شهر شباط، و بالنسبة للشعاعيات ازدادت غزارتها في شهر كانون الثاني باستثناء النوع (*Collozoum inerme*) الذي وجد بشكل مستعمرة كثيفة في شهر نيسان.

12) فصل الصيف (خاصة شهر آب) هو الأقل تنوّعاً و غزارةً لجميع زمر الحيوانات الأوالي البحريّة المدروسة.

13) بيّنت النتائج عدم وجود علاقة ارتباط مهمّة بين تراكيز الأصبغة اليخضوريّة، و كُلّ من تنوّع الحيوانات الأوالي و غزارتها.

14) لم يكن عامل القرب و البعد عن الشاطئ عاملاً أساسيّاً في توزّع هذه الكائنات و غزارتها بالرغم من أنّ الهدبيات أبدت ميلاً قليلاً باتجاه المحطّات القريبة من الشاطئ، و لكن بشكل عام لم يكن عاملاً محدّداً بقدر ما تؤثّر خصائص طبقة المياه المدروسة على توزع هذه الكائنات وغزارتها.

15) عامل الحرارة كان هو العامل الأبرز و الأساسي في تحديد تنوّع الحيوانات الأوالي و غزارتها، فمعظم الأنواع كانت تظهر في مجال محدّد من الحرارة و تندر أو تختفي في الدرجات الأخرى، كما أنّ جميع الأنواع المحدّدة معروفة عالميّاً بانتشارها في المياه المعتدلة الدافئة و خاصّة أنواع الهدبيات.

16) أظهرت النتائج غنى المياه البحريّة السورية بالحيوانات الأوالي البحريّة (خاصة مجموعة الهدبيات) ذات الأهميّة البالغة في النظام البيئي البيلاجي البحري، و من هنا يتوجّب علينا متابعة الأبحاث العلميّة المختصّة بها، و معرفة كافّة العوامل التي قد تؤثّر عليها، و إمكانية استخدامها في مجالات تطبيقيّة تعنى بالإنتاجيّة البحريّة و مجالات الاستزراع البحري.

6. المقترحات و التوصيات (Recommendations):

1) استكمال دراسة الحيوانات الأوالي البحريّة على كامل الشاطئ السوري للكشف عن مدى التنوّع الحيوي لهذه الكائنات، و رصد تغيّراتها النوعيّة و الكميّة و توزّعها البيئي.

2) دراسة الحيوانات الأوالي البحريّة في الطبقات المائيّة العميقة لمعرفة معظم الجوانب المتعلّقة بها من حيث توزّعها ضمن العمود المائي و الهجرة العموديّة لها و درجة وجودها و غذائها.

3) رفد البحث العملي لمثل هذه الدراسات بتجهيزات علميّة حديثة و خاصة مجاهر عالية الدقة و التكبير، و كاميرات متطوّرة حسّاسة، و ذلك لإمكانيّة الفحص الدقيق لهذه الكائنات، و خاصة زمرة الشعاعيات التي تمتاز بهياكلها المعقّدة و الدقيقة للوصول إلى تصنيفها الدقيق حتّى مستوى النوع.

4) إمكانيّة إدراج التطبيقات الحديثة في مجال التصنيف؛ و التي تتعلّق بالبصمة الوراثية للكائنات المدروسة.

5) ضرورة زيادة عدد المحميّات البحريّة السوريّة للحفاظ على التنوّع الحيوي البحري بشكل عام.

الفصل الخامس

المراجع

7. المراجع:

1-7 المراجع العربيّة :

1. اختيار، سمر. *دراسة التركيب النوعي و البيوكيميائي للعوالق الحيوانية في مياه رأس ابن هاني* . .أطروحة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة تشرين، 1999، 166 ص.
2. اختيار، سمر؛ بكر، محمد؛ نور الدين، سيف. التغيرات الأسبوعية للأصبغة اليخضورية والكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لشمال مدينة اللاذقية (منطقة الشاطئ الأزرق) خلال ربيع 1996، أسبوع العلم، جامعة حلب، 1996، 36.
3. الحنون، كمال. *التغيرات الفصلية والسنوية للعوالق الحيوانية البحرية في المنطقة الشاطئية شمال مدينة اللاذقية*. أعمال المؤتمر الدولي الثالث في العلوم البيولوجية ,المجلد 3، الجزء 1، 2004(علم الحيوان)، ص. 1257–1282.
4. ضرغام، هاني. *مساهمة في دراسة العوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لمدينة بانياس* .أطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تشرين،1998، 170 ص.
5. ضرغام، هاني. *مساهمة في دراسة واستزراع العوالق الحيوانية (Calanoida) في المياه الساحلية لمدينة اللاذقية*. اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة تشرين،2004، 350 ص.
6. عمران، م. *استقصاء واقع الآزوت اللاعضوي في المياه الشاطئية السورية*. أطروحة ماجستير في الكيمياء، جامعة تشرين، 1995، 89 ص.
7. عياش، عبد الكريم؛ سابا، ميشيل. *أساسيات علم الحياة*، مطبوعات جامعة تشرين، 2010–2011.

2-7 المراجع الأجنبيّة :

1. ABBOUD-ABI SAAB, M. and OWAYGAN, M. *Day-to-day fluctuations of microplankton during an autumnal period at a fixed station off the Lebanese coast*. Leb.Sci . Bull., 11(1),1998, 45-65.

2. ABBOUD-ABI SAAB, M. *Annual cycle of the microzooplankton communities in the waters surrounding the Palm Island Nature Reserve(North Lebanon),with special attention to tintinnids.*Mediterranean Marine Science,3(2),2002, 55-76.

3. ABBOUD-ABI SAAB, M. et KASSAB, M.-T. *Les ciliées planctoniques dans les eaux côtières lebanaises (Méditerranée Orientale).* Rapp.Comm.Int.Mer Médit., 31 (2),1988, p-12.

4. ABBOUD-ABI SAAB, M. et KASSB, M.-T. *Evolution annuelle des Tintinnids (Tintinnina) de 1987 á 1988 dénombrés par la methode d'Utermöhl dans les échantillons d'eau des eaux libanaises.*Rapp.Comm.Int.Mer Médit., 32 (1),1990, P- V8.

5. ABBOUD-ABI SAAB, M. *Tintinnids of the Lebanese Coastal Waters (Eastern Mediterranean).* CNRS-Lebanon/UNEP/MAP/RAC/SPA, 2008,192pp.

6. ABBOUD-ABI SAAB, M. *Variations in planktonic Foraminifera concerntrations along the coastline of Lebanon*. Leb.Sci.Bull., 6(1),1993, 25-32.

7. ABBOUD-ABI SAAB,M. *Distribution and ecology of tintinnids in the plankton of Lebanese coastal waters (eastern Mediterranean).*J.Planl.Res.,11(2),1989, 203-222.

8. ABEL P.D. *Evaluation the effect of pollution on natural marine ecosystems-Some outstanding problems of biological survelliance techniques*.FAO Fish. Rep.352,1987,1-26.

9. ALBEROLA, C.; FERRE, E.J., and USERA, J. *Aportacion al Conocimiento de la fauna de foraminiferos bentonicos de las Islas Columbretes,* 1987,p. 303-323.

10. ALDER, V. Tintinnoinea,p.321-384.In:D.Boltovskoy(Ed.).*South Atlantic Zooplankton*. Leiden,Backhuys Publishers, vol.l,1999, 868pp.

11. ALDER, V.A. *Ecologia y sistematica de Tintinnina (Protozoa, Ciliata) y microzooplancteres asociados de agues antarticas.* PhD. Diss., Univ. Buenos Aires,1995, 317pp.

12. ANDERSON, O.R. *A cytoplasmic fine-structure study of two spumellarian Radiolaria and their symbionts*. Marine Micropaleontology, 1,1976, 81-99.

13. ANDERSON, O.R. *Radiolaria. Springer-Verlag*, New York,1983, 355 pp.

14. ARFI, R.; BIANCHI, A.; BIANCHI, M.; BLANC, F; BONIN, M.C.; CHAMPALBERT, G.; DAVID, P.; DURBER, G.P.; FRANCOIS, A.; LEVEAU, M.; LIZARRAGA- PARTIDA, M.; MARTY, D.; MAURER, D.; PATRITI, G.; REYS, J.P.; ROMANO, D.C. and SAUTRIOT, C. *Système planctonique et pollution urbain. Un aspect des population zooplanctoniques*. Oceanologica Acta, 2(4), 1979.

15. BAKER M. *Estimation du bilan de la matière dans l'écosystème pélagique en mer Ligure (Méditerranée occidentale. Application sur les missions Trophos et Dyfamed* . Thèse de Doctorat, Université Pierrre et Marie Curie, France, 1990.

16. BAKER, M.; NOURREDDIN, S.; NEIMEH, B. and YOUSSEF, A.K. *Contribution à l' etude des flux de matiére dans les eaux côtières syriennes*. Rôle du plankton dans le transfert des quelques metaux lourds. Map. Techmical Report Series. NO. 104, 1996, 57-81.

17. BAKKER, C. and PHAFF, W. *Tintinnida from coastal waters of the S.W. Netherlands*. I.The genus *Tintinnopsis* Stein. *Hydrobiologia*,Kiel,50(2),1976, 101-111.

18. BALECH , E. *Tintinnoineos del Estrecho Le Maire*. Physis, 19, 1942, 245-252.

19. BALECH, E. *La famillia Undellidae (Protozoa, Ciliophora, Tintinnina). Physis, Seccion A, Buenos Aires,* 34,1975,377-398.

20. BALECH, E. *Los tintinnidos indicadores de afloramientos de agua. Physis(Bueno Aires*), 31,1972, 519-528.

21. BALECH, E**.** *Microplancton de la campana oceanographica Productividad IV. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 'Bernardo Rividavia'. Hidrobiologia* 5,1978, 137-201.

22. BALECH, E. *plancton de las campa_as oceanograficas*. Drake Iy II.Servicio de Hidrografia Naval, Buenos Aires, H.627,1962,1-57.

23. BALECH, E**.** *Segunda contribucion al concimiento del microplancton del Mar Bellllingshausen*. Conttibucion del Instituto Antartico Argentino,1973, N° 107, 63 pp.

24. BALECH, E. *Tintinnoinea Del Mediterraneo. Trabajos del Instituto Espanol de oceanografia*,Madrid,28,1959, 1-88.

25. BALKIS, N. and TOKLU-AHçH,B. *Tintinnid (Protozoa: Ciliophora) species in the Edremit Bay*. IUFS J Biol ,68(1),2009, 47-53.

26. BARKER, R.W. *Taxonomic notes on the species figured by H. B. Brady in his Report on the Foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. SEPM Spec.* Publ. No. 9, 1960, pp. 1-238.

27. BÉ,A.W.H. *Foraminifera, families: Globigerinidae and Globorotaliidae Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Fiches d'Identification de Zooplancton*, fiches,1967,Nº108.

28. BEERS, J. R., STEWART, G. L. *Micro-zooplankters in the plankton communities of the upper waters of the Eastern Tropical Pacific*. Deep Sea Res 18,1971, 861- 883.

29. BEERS, J. R., STEWART, G. L. *Micro-zooplankton in the euphotic zone at five locations across the California current*. J. Fish. Res. Bd Can. 24,1967, 2053-2068.

30. BEN FREDJ, M., DALY YAHIA, M. N. and DALY YAHIA-KEFL,O. *Contribution á la connaissance des fluctuations saiaonnières qualitative et quantitative des Tintinnides dans la lagune de Ghar El Melh*.Bull.Inst.Nat.Sc.Tech.Mer., 5(S),2001, 71-76.

31. BERNARD, C. and RASSOULZADEGAN, F. *The role of picoplankton (cyanobacteria and plastidic picoflagellates) in the diet of tintinnids*.J.Plankton Res., 15,1993, 361-373.

32. BERNSTEIN, R.; KLING, S.A. and BOLTOVSKOY, D. *Acantharia. South Atlantic Zooplankton, Boltovskoy,* D. [ed.], Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 1999, 75-147.

33. BOLTOVSKOY, D. *Zooplankton of the South Atlantic Ocean*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands,1999, pp. 1706.

34. BOLTOVSKOY, D.; DINOFRIO, E.O. and ALDER, V.A. *Intraspecific variability in Antractic tintinnids: the Cymatocylis affinisl convallaria species group*. J. Plank. Res., 12, 1990, 403-413.

35. BOTTAZZI MASSERA, E. & ANDREOLI, M.G. *Acantharia collected in the Tyrrhenian and northern Adriatic Seas during three oceanographic cruises of the R/V "BANNOCK". The problem of the upper and lower Adriatic Sea*. Archo. Oceanogr. Limnol., 17,1972, 191-207.

36. BOTTAZZI MASSERA, E. & ANDREOLI, M.G. *Distribution of adult and juvenile acantharia (Protozoa, Sarcodina) in the Atlantic Ocean.* J. Plank. Res., 4,1982, 757-777.

37. BOTTAZZI MASSERA, E. & ANDREOLI, M.G. *Distribuzione stagionale degli Acantari dei Radiolari (Protozoa, Sarcodina) in diverse zone costière dei mari italiani.* Quad. Lab. Tecnol. Pesca, 3 1 suppl.,1978, 639-640.

38. BOTTAZZI MASSERA, E.; NENCINI, G. & VANNUCCI, A. *Ulteriori ricerche sulla sistematica e sulla ecologia degli acabtharia (Protozoa) del Mar tirreno.* Estrata dal bollettino di pesca, piscicoltura e idrobiolgica, 20 (1),1965, 9-40.

39. BRADY, H.B. 1884. Report on the foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. In *Report on the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. Zoology*, 9, London.

40. BRANDT, K. *Die Tintinnodeen der Plankton-Expedition. Systematischer Teil. Ergebnisse der Atlantik Plankton-Expedition*, Brmen, 3 (L.a.),1907, 488pp.

41. BRANDT, K. *Die Tintinnodeen der Plankton-Expedition. Tafelerklärungen kuerzer Diagnose der neuen Arten.Ergebnisse der Atlantik Plankton-Expedition,* Bremen, 3 (L.a.),1906,33pp.

42. BURKOVSKII, I.V. *Variability of Parafavella denticulate in the White Sea*. Zool. Zhurnal., 52, 1973, 1277-1285.

43. CABRINI, M.; MILANI, L.; FONDA UMANI, S. *Relazioni trofiche tra il fitoplancton ed il microzooplancton nel Golfo di Trieste.* Oebalia, 15,1989, 383–395.

44. CACHON, J. and CACHON, M. *Superclass Actinopoda*, *Calkins* 1902. *Class Acantharea*. An *illustrated guide to the Protozoa*, Society of Protozoologists, Lawrence, USA,1985, 274-283.

45. CACHON, J.; CACHON, M. and ESTEP, K.W. *Phylum Actinopoda Classes Polycystina [= Radiolaria] and Phaeodaria*. Handbook of Protoctista, MARGULIS, L., CORLISS, J. O., MELKONIAN, M. and CHAPMAN, D. J. [eds.], JONES and BARTLETT [The Jones and Bartlett Series in Life Sciences], Boston, USA,1990, 334-346.

46. CAPRIULO GM, CARPENTER EJ. *Abundance, species composition and feeding impact of tintinnid microzooplankton in central Long Island Sound*. Mar Ecol Prog Ser 10,1983, 277–288.

47. CAPRIULO, G. M. and CARPENTER, E. J. *Grazing by 35 to 202 μm micro-zooplankton in Long Island Sound.* Mar. Blol. 56,1980, 319-326.

48. CAPRIULO, G.M.; GOLD, K. and OKUBO, A. *Evolution of the loricae in tintinnids: a possible selective advantage*. Ann. Inst. Oceanogr., Paris, 58,1982, 319-324.

49. CARIOU, J.; DOLAN, J. and DALLOT, S. A *preliminary study of tintinnid diversity in the NW Mediterranean Sea*. J. Plankton Res., 21,1999, 1065–1075.

50. CARON, D.A. and SWANBERG, N.R. 1990. *The ecology of planktonic sarcodines*. Reviews in Aquatic Sciences, 3,1990,147-180.

51. CARON, D.A.; MICHAELS, A.F.; SWANBERG, N.R.; HOWSE A. *Primary productivity by symbiont-bearing planktonic sarcodines (Acantharia, Radiolaria, Foraminifera) in surface waters near Bermuda*. J. Plankton Res., 17,1995, 103-129.

52. CIFELLI, R. *Planktonic foraminifera from the Mediterranean and adjacent Atlantic waters (Cruise 49 of the Atlantis II, 1969).* Journal of Foraminiferal Research, 4,1974, 171-183.

53. CIMERMAN, F. and LANGER, M.R. *Mediterranean foraminifera.* Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti. Academia Scientiarum et Artium Slovencia Cl. 4 Hist. Nat., 30, 1991,Ljubljana.

54. CLEVE, P.T**.** *The Seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms*. Bonners Boktryckeri Aktieboi, 1900, Goteborg.

55. CORLISS, J.O. *The ciliated protozoa, characterisation, classification and guide to the literature*, 2nd edn., Pergamon Press, 1979, Oxford.

56. DADAY, E. von. *Monographie der Familie der Tintinnodee*n. Mittheilungen aus der Zool. Station zu Neapel, 7, 1887, 473-591.

57. DALY YAHIA, M. N.; DALY YAHIA-KEFL, O.; SOUISSI, S.; MAAMOURI, F. and AISSA, P. *Associations Tintinnides (Ciliophora, Tintinnina) – Dinoflagellés (Dinophyceae) autotrophes potentiellement nuisibles au niveau de la Baie de Tunis et de deux lagunes associées: Ghar El Melh et Tunis Sud (Méditerranée Sud Occidentale*). La mer, 43,2005, 19-32.

58. DAVIS, C.C. *Variations of the lorica in the genus Parafavella (Protozoa, Tintinnida) in northern Norway waters*. Canadian J. Zool., 56m 1978, 1822-1827.

59. DAVIS, C.C. *Variations of the lorica shape in the genus Ptychocylis (Protozoa, Tintinnida) in relation to species identification*. J. Plank. Res., 3, 1981, 433-443.

60. DEFLANDRE, G. *Classe des Radiolaires. Traite de Paleontologie*, vol. 1, Piveteau, J. [ed.], Masson, Paris, France, 1952,303-313.

61. DIECKMANN, G.H.; SPINDLER, M.; LANGE, M.A.; ACKLEY, S.F. and EICKEN, H. *Antarctic sea ice: A habitat for the foraminifer Neogloboquadrina pachyderma*. J. Foram. Res., 21 (2),1991, 182-189.

62. DOLAN, J. *Tintinnid ciliate diversity in the Mediterranean Sea: longitudinal patterns related to water column structure il late spring—early summer.* Aquat. Microb. Ecol., 22,2000, 69–78.

63. DOLAN, J. and MARRASE´, C. *Planktonic ciliate distribution relative to a deep chlophyll maximum: Catalan Sea, N.W. Mediterranean, June 1993*. Deep-Sea Res. I, 42,(1995): 1965–1987.

64. DOLAN, J. R.; CLAUSTRE, H.; CARLOTTI, F. *Microzooplankton diversity: relationships of tintinnid ciliates with resources, competitors and predators from the Atlantic Coast of Morocco to the Eastern Mediterranean*. Deep-Sea Res. I, 49,2002, 1217–1232.

65. DOLAN, J.R.; CLAUSTRE, H.; CARLOTTI, F.; PLOUNEVES, S. and MOUTIN, T. *Microzooplankton diversity: relationship of tintinnid ciliates with resources, competitors and predators from the Atlantic Coast of Morocco to the Eastern Mediterranean*. Deep-Sea Res., I, 2004.

66. DOLAN, J.R.; VIDUSSI, F. and CLAUSTRE, H. *Planctonic ciliates in the Mediterranean Sea: Longitudinal trends*. Deep-Sea Res., 46, 1999, 2025-2039.

67. DOLVEN, J.K.; LINDQVIST, C.; ALBERT, V.A.; BJØRKLUND, K.R.; YUASA, T.; TAKAHASHI, O. and MAYAMA, S. *Molecular diversity of alveolates associated with neritic North Atlantic radiolarians,* Protist, 158,2007, 65-76.

68. D'ORBIGNY, A. *Tableau Methodique de la Classe des Cephalopodes.* Annales des Sciences Naturelles*,* 7,1826,96-314.

69. DORGHAM, M.; ABDLEL-AZIZ, E.; El-GHOBASHY, E.and El-TOHAMY, E. *Preliminary study on Protozoa community in Damietta Harbor, Egypt.* Global Veterinaria 3(6),2009, 495-502.

70. DURAN, M. *Contribution al studio de los Tintinnidos del plankton de las costas de Castellón (Mediterráneo Occidental).*Nota II.Ibidem.T.XII,1953,79-95.

71. DURGHAM, H.; IKHTIYAR, S. and LAHLAH, M. *Seasonal Variations in Biomass and Abundance of Zooplankton in Coastal Waters of Wadi-Kandil, Lattakia, Syria. International Journal of Oceans and Oceanography* . ISSN 0973-2667 Volume 6, Number 1 ,2012, pp. 1-8.

72. FAURÉ-FRÉMIET, E. *Contribution à La connaissance des infusoires planctoniques*. Bull. Biol. France, Belgique, (Supp1.6),1924, 1-171.

73. FEBVRE, C.; FEBVRE, J. and MICHAELS, A. *Subphylum Acantharia Haeckel, 1881.* An illustrated guide to the Protozoa, Lee, J. [ed.], Second Edition, Society of Protozoologists, Lawrence, Kansas, USA, 2000,pp. 994-1022.

74. FEBVRE, J. *Phylum Actinopoda. Class Acantharia.* Handbook of Protoctista, MARGULIS, L., CORLISS, J.O., MELKONIAN, M. and CHAPMAN, D.J., [eds.], Jones & Bartlett Publishers, Boston, USA, 1990,363-379.

75. FORNSHELL, J.A. *Microplankton patchiness in the northwest Atlantic Ocean.* J. Protozool. 26,1979, 270-272.

76. FREZZA, V. and CARBONI, M.G. *Distribution of recent foraminiferal assemblages near the Ombrone River mouth (Northern Tyrrhenian Sea, Italy).* Revue de micropaleontologie, 52,2009,43-66.

77. GALLEGOS, C.L.; VANT, W.N., and SAFI, K.A. *Microzooplankton grazing of phytoplankton in Manukau Harbour, New Zealand*. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 30,1996, 423-434.

78. GIFFORD, D. J. *Protozoa in the diets of Neocalanus spp. in the oceanic Subarctic Pacific Ocean*. Progress in Oceanography, 32,1993, 223-237.

79. GILLBRICHT, M. *Das Verhalten von Zooplankton – vorzugsweise von Tintinnopsis beroidea Entz - z gegenüber thermohalinen Sp rungschichten*. Kurze Mitt. Inst. Fisch Biol. Univ. Hamb. 5,1954, 32-44.

80. GÓMEZ, F. and GORSKY, G. *Annual microplankton cycles in Villefranche Bay, Ligurian Sea, NW Mediterranean.* J. Plankton Res., 25,2003, 323–339.

81. GRAZIANO, C. *On the ecology of tintinnids (Ciliophora:Oligotrichida) in the North Irish Sea.Estuarine,*Coastal and Shelf Science,29, 1989, 233-245.

82. HADA, Ye. *Tintinnoinea from the Sea of Okhotsk and its neighborhood*. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 4 Zool.2, 1932, No. 1.

83. HAECKEL, E. *Report on the Radiolaria collected by the* H.M.S. Challenger during the Years 1873-1876. Report on the Scientific Results of the Voyage of the H.M.S. Challenger, Zoology 18,1887, 1803 pp.

84. HAECKEL, E. Ueber einige pelagische Infusorien. *Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft*, 7,1873,561-568, Plates 27-28.

85. HALME, E. and LUKKARINEN, T. *Planktologidche Untersuchungen in der Pojo-Butch und angrenzenden Gewässers.* V. Die Ziliaten *Tintinnopsis tubulosa* Levander und *T.brandti* (Nordqv) Levander. *Suomal. Eläinja kasvit.* Seur. Van elaïn Julk,22(2),(1960-1961): 1-24.

86. HALME, E. *Planktologische Untersuchungen in der Pojo-Bucht und angrenzenden Gewässern*. IV Zooplankton. Ann. Zool. Soc. 'Vaneno' 19,1958, 1-62

87. HANNACHI, I; DRIRA, Z; BELHASSEN, M; HAMZA,A; AYADI, H. and BOUAIN, A. *Abundance and biomass of the Ciliate community during a spring cruise in the Gulf of Gabes (Eastern Mediterranean Sea,Tunisia).* Acta Protozool.47,2008, 293-305.

88. HARGRAVES, P. E. *Seasonal variations of tintinnids (Ciliophora: Oligotrichida) in Narragansett Bay, Rhode Island,* U.S.A. *J.* Plankton Res., 3,1981, 81–91.

89. HEDIN, H. *On the ecology and cytology of tintinnids*. Ph. D. dissertation, Institute of Zoology, University of Uppsala, 1976.

90. HEINBOKEL, J.F.and BEERS, J.R. *Studies on the functional role of tintinnids in the Southern California Bight*. *111. Grazing impact of natural assemblages*. Mar. Biol. 52,1979, 23-32.

91. HEMLEBEN, C.; SPINDLER, M. and ANDERSON OR. *Modern planktonic foraminifera.* Springer-Verlag, Berlin, 1989, pp. 363.

92. HENSEN, V. *Über die Bestirnmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Tieren.* Ber dt. wiss. Komn Meeresforsch. 5,1887, 1-108.

93. HERNROTH, L. *Marine pelagic rotifers and tintinnids. Important trophic links in the spring plankton community of the Gullman Fjord, Sweden.* J. Plankton Res.*,* 5,1983, 835-843.

94. HOFKER, J. *Studien über Tintinnoidea*. Archiv für Protistenkunde, 75 (3),1931, 315-402.

95. HOLLANDE, A. and ENJUMET, M. *Cytologie,evolution et systematique des Sphaeroides (Radiolaires).* Archives du Muséum national d'histoire naturelle, Paris 7, 1960, 1-34.

96. JONASSON, K.E.; SCHˆDER-ADAMS, C.J. and PATTERSON, R.T.. *Benthic foraminiferal distribution at Middle Valley, Juan de Fuca Ridge, a northeast Pacific hydrothermal venting site.* Mar. Micropal., 25(2/3),1995, 151-168

97. JONES, R.W. *The Challenger Foraminifera*. Oxford University Press, Inc, New York, 1994.

98. JÖRGENSEN, E*. Ciliata. Tintinnidae*. In Die Tierwelt der Nord- und Ostsee 8, Teil II. c1 (ed. G. Grimpe and E. Wagler),1927, pp. 1-26. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.

99. JÖRGENSEN, E. *Mediterranean Tintinnidae*. Report of Danish Oceanographic Expedition 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas, Kopenhagen, 2,1924, 1-114.

100. JÖRISSEN, F.J. The *distribution of benthic foraminifera in the Adriatic Sea*. Marine Micropaleontology,12,1987,21-48.

101. KARAYANNI, H.; CHRISTAKI, U.; Van WAMBEKE, F.; DENIS, M. and MOUTIN, T. *Influence of ciliated protozoa and heterotrophic nanoflagellates on the fate of primary production in the northeast Atlantic Ocean.* J. Geophys. Res – Oceans 110: (C7) no,2005, C07S1.

102. KIMOR, B. and GOLANDSKY, B. *Microplankton of the Gulf of Elat: aspects of seasonal and bathymetric distribution*. Mar. Biol. 42,1977, 55-67.

103. KIMOR, B. and GOLANDSKY-BARAS, B. *Distribution and ecology of the tintinnids in the Gulf of Elat (Aqaba) Red Sea* J. Plankt. Res. 3,1981, 445-459.

104. KIMOR, B. *Some considerations on the distribution of acantharia and radiolaria in the eastern Mediterranean*. Rapp. P.V. réun. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Méditerr. 20,1971, 349-351.

105. KLEIN BRETELER, W. C. M.; SCHOGT, N.; BAAS, M.; SCHOUTEN, S., and KRAAY, G. W. *Trophic upgrading of food quality by protozoans enhancing copepod growth: role of essential lipids*. Marine Biology, 135,1999, 191-198.

106. KOFOID, C.A. and CAMPBELL, A.S. *A conspectus of the marine and freshwater Ciliata belonging to the suborder Tintinnoinea, with descriptions of new species principally from the Agassiz Expedition to the Eastern Tropical Pacific, 1904-1905.* University of California Publications in Zoology, Los Angeles; 34,1929, 1-403.

107. KOFOID, C.A. and CAMPBELL, A.S. *Reports on the scientific results of the expedition to the Eastern tropical Pacific, in charge to Alexander Agassiz,by U.S. Fish commission steamer "Albatross", from October, 1904, to March, 1905, Lieut-Commander L.M.Garrett, U.S.N*. commanding.xxxvII.The Ciliata: The Yintinnoinea.Bulletin of the museum of Comparative Zoology of Harverd College, Harvard, 85,1939, 1-473.

108. KOFOID, C.A. and CAMPBELL, A.S**.** *The Tintinnoinea of the Eastern Tropical Pacific.* Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College 84,1939,1-473.

109. KONOVALOVA, G.V. and ROGACHENKO, L.A. *Species composition and population dynamics of planktonic infusorians (Tintinnina) in Amur Bay*. Oceanology 14,1975, 561-566

110. KOPYLOV, A. I. and TUMANTSEVA, N. I. *Analysis of the contents of tintinnid food vacuoles and evaluation of their contribution to the consumption of phytoplankton production off the Peru coast.* Okeanologiya, 27, 1987, 343–347.

111. KORAY, T. and OZOL I. *Species of the order Tintinnoinea in Izmir Bay and their salinity and temperature dependent distribution.* Rapp.Comm.Int.Mer Médit., 28(9),1983, 123-124.

112. KORAY, T. *One-celled microplankton species of the Izmir Bay (Aegean Sea): A species list and a comparison with the records of the adjacent regions.* DOGA TU J.Biol., 1 1(3),1987, 130-146.

113. KRŠINIĆ, F. and KRŠINIĆ, A. *Radiolarians in the Adriatic Sea Plankton (Eastern Mediterranean).* ACTAADRIAT., 53(2), 2012, 189-212.

114. KRSINIC, F. *On the ecology of tintinnines in the Bay of Mali Ston (eastern Adriatic) Estuarine*, Coastal and Shelf Science, 24,1987a, 401-418.

115. KRSINIC, F. *The tintinnids (Ciliata) from the coastal waters of the Southern Adriatic in the year 1975/76*.Nova Thalassia, 3(suppl.),1979, 199-211.

116. KRSINIC, F. *Tintinnids (Ciliata) from the coastal water of the Southern Adriatic*.Rapp.Comm.Int.Mer Médit., 24(10),1977, 95-96.

117. KRSINIC, F. *Tintinnines (Ciliophora,Oligotrichida, tintinnina) in Eastrn Adriatic Bays.Estuarine*, Coastal and Shelf Science, 24,1987b, 517-538.

118. KRSINIC, F. *Vertical distribution of protozoan and microcopepod communities in the South Adriatic Pit*. J. Plank. Res., 20 (6),1998, 1033-1060.

119. LAACKMANN, H. *Antraktische Tintinnen.* Zool. Anz., 31,1907, 235-239.

120. LAACKMANN, H. *Die Tintinnodeen der deutschen Südpolar-expedition 1901-1903*. Deutsche Südpolar-expedition, B erlin, 11,1910, 340-496.

121. LAKKIS, S. *Communauté planctonige des eaux néritiques Libanaises, structure et Dynamique des populations. Lebanese Science Bulletin*.,7(1),1994, 69-93.

122. LAKKIS, S. Contribution a l'etude du zooplancton des eaux libanaises.— Mar. Biol. Berlin, 11(2), 1971, 138-148.

123. LAKKIS, S. *Phytoplancton assemblages from the marine Lebanese waters:* Multivariate analysis Abstracta Botanica, 15,1991, 1-18.

124. LANDRY, M.R.; BARBER, R.T.; BIDIGARE, R.R.; CHAI, F.; COALE, K.H.; DAM, H.G.; LEWIS, M.R.; LINDLEY, S.T.; McCARTHY, J.J.; ROMAN, M.R.; STOECKER, D.K.; VERITY, P.G. and WHITE, J.R. *Iron and grazing constraints on primary production in the central equatorial Pacific: an EqPac synthesis*. Limnology and Oceanography, 42,1997, 405-418.

125. LANDRY, M.R.; BROWN, S.L.; CAMPBELL, L.; CONSTANTINOU, J. and LIU, H. *Spatial patterns in phytoplankton growth and microzooplankton grazing in the Arabian Sea during monsoon forcing. Deep-Sea Research* II, 45,1998, 2353-2368.

126. LANDRY, M.R.; MONGER, B.C. and SELPH, K.E. *Timedependency of microzooplankton grazing and phytoplankton growth in the Subarctic Pacific*. Progress in Oceanography, 32,1993, 239-258.

127. LAVAL-PEUTO, M. and BROWNLEE, D.C. *Identification and systematic of the tintinnina (Ciliophora): evaluation and suggestions for improvemen*t. Ann. Inst. Oceanogr. Paris, 62(1),1986, 69-84.

128. LAVAL-PEUTU, M.; HEINBOKEL, J.F.; ANDERSON, O.R.; RASSOULZADEGAN, F. and SHERR, B.F. *Role of micro-and nanozooplankton in marine food Webs.*Insect.Sci.Applic., 7,1986, 387-395.

129. LEE, J.J.; SMALL, E.B.; LYNN, D.H. and BOVEE, E.C. *Some techniques for collecting, cultivating, and observing protozoa*, *in* Lee, J. J., Hutner, S. H., Bovee, E. C. Eds. An illustrated guide to the Protozoa, Society of Protozoologists, Lawrence, KS, 1985, pp. 1–7.

130. LEHRTER, J.C.; PENNOCK, J.R. and MCMANUS, G.B. *Microzooplankton grazing and nitrogen excretion across a surface estuarine-coastal interface*. Estuaries, 22,1999, 113-125.

131. LIN, X.; WEIBO, S. and WARREN, A. *Taxonomic Studies on Three Marine Pleurostomatid Ciliates*: *Kentrophyllum verrucosum* (Stokes, 1893) Petz, Song *et* Wilbert, 1995, *Epiphyllum soliforme* (Fauré-Frémiet, 1908) gen. n., comb. n. and *Amphileptus sikorai* sp. n., with the Establishment of a New Genus *Epiphyllum* (Ciliophora: Pleurostomatida). Acta Protozool. 44, 2005, 129 – 145.

132. LINDLEY, J.A. *Continuous plankton records: a plankton atlas of the North Atlantic and North Sea: Supplement 3 - Tintinnida (Protozoa, Ciliophora) in 1965.* Bull mar Ecol. 8,1975, 201-213.

133. LIPPS, J.H. and LANGER, M.R. *Benthic foraminifera from the meromictic Mecherchar Jellyfish Lake, Palau (western Pacific).* Micropaleontology, 45(3),1999,278-284.

134. LIU, H.; SUZUKI, K. and SAINO, T. *Phytoplankton growth and microzooplankton grazing in the Subarctic Pacific Ocean and the Bering Sea during summer 1999.* Deep-Sea Research I, 49,2002, 363-375.

135. LOEBLICH, A.R.Jr. and TAPPAN, H. *Foraminiferal Genera and Their Classification.* Van Nostrand Reinhold Company,1988,New York.

136. LOHMANN, H. *Untersuchungen. Zur Feststellung des vollstandigen Gehaltes des Meeres und Plankton. Wiss. Meeresunters*. (Abt. Kiel) 10,1908, 131-370.

137. LORENZEN, C.D. *Determination of Chlorophyll and pheopigments spectrophotometric equation*. Limnol Oceanogr., 12, 1967, 343-346.

138. LYNN, D. *The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification, and Guide to the Literature*, 2008, (3 ed.). Springer.

139. MARGALEF, R. *Introduction to the Mediterranean. In The Western Mediterranean*. Margalef R (ed.). Pergamon Press: Oxford; 1985, 1-6.

140. MARGALEF, R. and DURAN,M. *Microplankton de Vigo, de octubre de 1951 a septiebre de 1952*.Publicaciones del Instituto de biologia,Barcelone,10,1953, 5-78.

141. MARGALEF, R. *Diversity and stability: A practical proposal and a model of interdependence*. Brookhaven Symposia in Biology, 22, 1969, 25-37.

142. MARGULIS, L.; CORLISS, J. O.; MELKONIAN, M. and CHAPMAN, D. J., Eds. *Handbook of Protoctista*, Jones and Bartlett Publishers, 1989, Boston.

143. MARSHALL, S.M. *Protozoa: Order Tintinnida In*: J.H. Fraser and K. Hansen(Eds). *Fiches d'idntification du zooplankton*.1969, Nº117-127. Charlottenlund, Conseil Permanent International des Explorations de Mer, Paris.

144. MATHES, J. and ARNDT, H. *Annual cycle of protozooplankton (ciliates, flagellates and sarcodines) in relation to phyto- and zooplankton in Lake Neumuhler See (Mecklenburg, Germany)*. Arch. HydrobioL, 134**,**1995, 337-358.

145. MATSUOKA, A. *Living radiolarian feeding mechanisms: new light on past marine ecosystems*. Swiss j. geosci. 100,2007,273–279.

146. MAYHOUB, H.; BAKER, M.; HAMOUD, N.; NOUREDDIN, S. and YOUSSEF, A.K. *Effect de la pollution sur l'écosystéme planktonique dans les eaux côtières syriennes* (*en face de Lattaquié*) . MAP technical report serie . no . 97 , 1996, 67–106.

147. MENDES, I.; GONZALEZ, R.; DIAS, J.M.A.; LOBO, F. and MARTINS, V. *Factors influencing recent benthic foraminifera distribution on the Guandiana shelf (Southwestern Iberia).* Marine Micropaleontology, 51,2004,171-192.

148. MERKLE, H. *Untersuchungen an Tintinnoden der Ost- und Nordsee*. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt, 11,1909, 139-186.

149. MEUNIER, A.,1910. *Microplankton des mers de Barents et de Kara.* Campagne arctique du Due d'Orléans 1907:35599.

150. MIAO, M.; SONG, W. and CHEN, Z. *A unique euplotid ciliate, Gastrocirrhus (Protozoa, Ciliophora): assessment of its phylogenetic position inferred from the small subunit rRNA gene sequence*". J. Eukaryot. Microbiol. 54 (4), 2007, 371–8.

151. MICHAELS, A.F. *Acantharia in the carbon and nitrogen cycles of the Pacific Ocean. Ph. D. Diss.*, 1988b,Univ. California, Santa Cruz.

152. MICHAELS, A.F. *Vertical distribution and abundance of Acantharia and their symbionts.* Marine Biology, 97,1988a,559-569.

153. MICHAELS, A.F. *Acantharian abundance and symbiont productivity at the VERTEX seasonal station*. Journal of Plankton Research, 13,1991,399-418.

154. MIHALATOU, H.M. and MOUSTAKA-GOUNI, M. *Pico-, Nano-, Microplankton Abundance and Primary Productivity in a Eutrophic Coastal Area of the Aegean Sea, Mediterranean*. Int. Rev.Hydrobiol., 87,2002, 439–456.

155. MILIOU, H.; KAPIRIS, K.; and CASTRITSI-CATHARIOS, I. *Microplanktic assemblages (sarcodines and alveolates) in the central and south eastern Aegean Sea(NE Mediterranean).* International Journal of Fisheries and Aquaculture Vol.4(6),pp.105-113,July 2012.

156. MODIGH, M.; CASTALDO, S.; SAGGIOMO M. and SANTARPIA, I. *Distribution of Tintinnid species from 42º N to 43º S through the Indian ocean*. Hydrobiologia, 503,2003, 251-262.

157. MODIGH, M. and CASTALDO, S. *Variability and persistence in tintinnid assemblages at a Mediterranean coastal sit*e. Aquat. Microb. Ecol., 28,2002, 299–311.

158. MOHAMED DORGHAM, M.; NAGWA ABDEL-AZIZ, E.;AHMED El-GHOBASHY, E.and WAEL El-TOHAMY, S. *Preliminary study on Protozoan community in Damietta Harbor,Egypt.* Global Veterinaria 3(6),2009, 495-502.

159. MOROZOVSKAYA, O.I. *Shelled infusorians from the nearsurface layers of the pelagic zone of the Black Sea*. In. Voprosy rybokhozyaystevennogo osvoyeniya i sanitarno - biologicheskogo rezhima vodoyernov Ukrainy (Fishery development at sanitary bioIogical conditions of bodies of water in Ukraine) Pt. 1,1970, Krev Naukova dumka.

160. MOSCATELLO, S.; RUBINO, F.; SARACINO, O. D. *Plankton biodiversity around the Salento Peninsula (South East Italy): an integrated water/sediment approach*. In Ros, J. D., PACKARD, T. T., GILI, J. M., PRETUS, J. L. and BLASCO, D. (eds), *Biological Oceanography at the Turn of the Millennium*, Sci. Mar., 68 (suppl. 1), 2004, 85–102.

161. MOTODA, S. and MARUMO, R. *Plankton of the Kuroshio water Proc*. Sympos. on the Kuroshio,1963.

162. MÜLLER, J. 1859. *Einige neue Polycysten und Acanthometren des Mittelmeers.* Physic abhandlungen der Königlicher Akademie der Wissenschaften aus der Jahre 1858, Berlin, pp. 1-62.

163. MURRAY, J.W. *Ecology and Applications of Benthic Foraminifera.* Cambridge: Cambridge University Press,2006, 426 pp.

164. NAIDU, W.D. *Tintinnida (Protozoa:Ciliata)- A vital link in the estuarine food web Mahasagar-Bulletin of the National Institute of Oceanography*,16(3),1983, 403-407.

165. NIVAL P., S.& A.THIRIOT. *Influence des condition hivernales sur les prodactions phyto-et zooplanktonicque en Mediterranee Nord Occidentale.V.biomasse et production zooplanktonique, relation phyto-zooplankton.* Mar.Biol.,3,1975, 249-270.

166. NOT, F.; GAUSLING, R.; AZAM, F.; HEIDELBERG, J.F. and WORDEN, A.Z. *Vertical distribution of picoeukaryotic diversity in the open ocean.* Environmental Microbiology. 9,2007,1233–1252.

167. NOUREDDIN, S. & BAKER, M. *A comparative study on the distribution of chlorophyllian pigments in Syrian coastal waters by application of different spectrophotometric methods*. Tishreen University Journal for Studies & Scientific Research, Basic Sciences Series (French Part), 2,1994, 45-69. (in French).

168. NOUREDDIN, S. & BAKER, M. *Variation of primary and secondary production in the coastal waters of Lattakia city between 1991 and 1994*. "36th Science Week". 2-7 November 1996, Aleppo University (Syria), Supreme Council of Sciences Publications,1996, Book (2)

169. NUGLISCH, K. *Foraminiferen - marine Mikroorganismen*. A. Ziemsen Verlag,1985, Lutherstadt Wittemberg.

170. OMORI, M. and IKEDA, T. *Methods in marine zooplankton ecology.* Wiley-Interscience Publication.1984, New York. 331p.

171. PARKER, F.L. *Eastern Mediterranean Foraminifera.* Reports of the Swedish Deep-Sea Expedition, Sediment Cores from the Mediterranean Sea and the Red Sea, 8,1958,217-285.

172. PARKER, F.L. *Eastern Mediterranean Foraminifera: Swedish Deep-Sea Exped*. Repts., v. 8, no. 4,1958, p. 219-283.

173. PARKER, F.L. *Planktonic foraminifera species in Pacific sediments*.- Micropaleontology, 8,1962, 219-254.

174. PAULMIER, G. *Les tintinnides (Ciliophora, Oligotrichida, Tintinnina) des côtes francaises de la Manche et de l' Atlantique. Annales de la Société des Sciences naturelles de la Charente-Maritime*, 8(4),1995, 453-487, 7pl.

175. PAULMIER, G. *Tintinnides (Ciliophora, Oligotrichida, Tintinnina) de l'atlantique boréal, de l'Océan indien et de quelques mers adjacentes: Méditerranée, Mer Caraïbe, Mer Rouge. Inventaire et distribution. Observations basées sur les loricas.* IFREMER ; DRV/RH/RST/ 97- 17,1997, 126 pp.

176. PIERCE, R.W. and TURNER, J.T. *Ecology of planktonic ciliates in marine food webs*. Rev. Aquat. Sci., 6,1992, 139- 181.

177. PISIAS, N.G.; ROELOFS, A. and WEBER, M. *Radiolarian-based transfer functions for estimating mean surface ocean temperatures and seasonal range*. Paleoceanography, 12,1997, 365–379.

178. POLAT, S.; TOKLU, B. and PINER, M.P. *Babadillimani Koyu (Silifke-İçel) Tintinnid (Ciliata) türleri*. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 04-06Eylül, 2001. Hatay, 504-512.

179. POLET, S.; BERNEY, C.; FAHRNI, J. and PAWLOWSKI, J. *Small subunit ribosomal RNA gene sequences of Phaeodarea challenge the monophyly of Haeckel's Radiolaria*. Protist, 155,2004, 53-63.

180. POSTA, A. *Rclation entre I'évolution de quelques tintinnides de la rade de Villfranche et la temperature de I'eau.Cahiers* de Biologie Marine, 4,1963, 201-210.

181. PRESTIDGE, M.C.; HARRIS, R.P. and TAYLOR, A. H. *A modeling investigation of copepod egg production in the Irish Sea.* ICES Journal of Marine Science, 52,1995, 693-703.

182. PSARRA, S; TSELEPIDES, A. and IGNATIADES, L. *Primary productivity in the oligotrophic Cretan Sea (NE Mediterranean): seasonal and interannual variability*. Prog. Ocean., 45,2000, 187-204.

183. QUEVEDO, M. and ANADÓN, R. *Protist control of phytoplankton growth in the subtropical North-east Atlantic.* Marine Ecology Progress Series, 221,2001, 29-38.

184. RAMPI, L. *I tintinnoidi delle Acque di San Remo*.Bolletino di Pesca,di piscicoltura e di Idrobiologia*,* 24(3),1948, 5-11.

185. RASMUSSEN, T.L. *Systematic paleontology and ecology of benthic foraminifera from the Plio-Pleistocene Kallithea Bay section, Rhodes, Greece*. Cushman Foundation Special Publication, 39,2005,53-157.

186. RASSOULZADEGAN, F. *Evolution annuelle des ciliés pélagiques en Méditerranée nord occidentale.II Ciliés oligotriches. Tintinnides (Tintinnina)*.Inv.Pesq.,43(2),1979, 417-448.

187. RESHETNJAK, V.V. *Akantarii. Fauna SSSR*, 123, Akad. Nauk SSSR, Zool. Inst., Nauka, Leningrad, 1981,pp. 1-210.

188. RIČKO, M. *Variability of the Water Cycle over the Mediterranean Sea*. Regional Processes and Air- Sea Interactions , M.S. Degree, University of Maryland, College Park, Dec 2009, MD 20742-2425 .

189. RIEDEL, W.R. and SANFILIPPO, A. *Morphological characters for a natural classification of Cenozoic Radiolaria, reflecting phylogenesis.* Mar. Micropaleontol. 11,1986, 151–170.

190. RILEY, O.A. *Oceanography of Long Island Sound, 1952-1954. IX. Production and utilization of organic matter*. Bull. Bingham Oceanogr Coll. 15,1956, 324-241.

191. ROMAN, M.R. and GAUZENS, A.L. *Copepod grazing in the equatorial Pacific*. Limnology and Oceanography, 42,1997, 623-634.

192. SANDERS, R.W. *Tintinnids and other: microzooplankton-seasonal distributions and relationships to resources and hydrography in Maine estuary*.J.Plank.Res.,9(1),1987, 65-77.

193. SASSI, R. and MELO, G.D.N. *Tintinnina (Protozoa-Ciliophora) from the first Brazilian expedition in the Antarctic*. Anais Academia brasileira de Ciências, Rio de Janeiro,58(Supl.),1986, 63-83.

194. SCHEWIAKOFF, W. *Die Acantharia des Golfes von Neapel. Fauna Flora Golfo Napoli, Monogr*. 37, 1926, 1-755.

195. SCOTTO di CARLO, S.; THOMAS, C.R. and IANORA, A. *Uno studio integrato dell'ecosistema pelagico costiero del Golfo di Napoli*. Nova Thalassia, 7,1985, 99–128.

196. SEN GUPTA, B.K. (ed). *Modern Foraminifera.* Kluwer Academic Publishers,1999, 371 pp.

197. SHROCK, R.R & TWENHOFEL, W.H. *Principles of inwertehrate pa1eontology.*1953, 816 pp**.** New York, McGraw-Hill Co.

198. SITRAN, R.; BERGAMASCO, A.; DECEMBRINI, F. and GUGLIELMO, L. *Temporal succession of Tintinnids in the northern Ionian Sea , Central Mediterranean*. J. Plank. Res. 29, 2007, 495-508.

199. SOROKIN, Y. I. *The heterotrophic phase of plankton succession in the Japan Sea.* Mar Biol. 47,1977, 107-117

200. SOURNIA, A. *Essai de miseàjour sur la production primaire planctonique en Meditterranee* . Newsl. Coop. Invert. Médit .5, 1973, 127.

201. STOECKER, D.K., and CAPUZZO, J. M. *Predation on protozoa: its importance to zooplankton.* Journal of Plankton Research, 12,1990, 891-908.

202. STOECKER, D.K., JOHNSON, M.D. and de VARGAS C, Not F. *Acquired phototrophy in aquatic protists*. Aquat. Microb. Ecol., 57,2009, 279–310.

203. STRELKOV, A.A. *Class Infusoria, order Heterotricha. suborder Tintinnoinae*. In: Atlas bespozyonochnykl dal' nevostochnykh morey SSSR (Atlas of invertebrates in the Far Eastern Seas of the USSR) Moscow-Leningrad, 1955, Izd. AN SSSR

204. SUGIYAMA, K.; HORI, R.S.; KUSUNOKI, Y. and MATSUOKA, A. *Pseudopodial features and feeding behavior of living nassellarians Eucyrtidium hexagonatum Haeckel, Pterocorys zancleus (Müller) and Dictyocodon prometheus Haeckel.* Paleontological Research, 12(3), 2008,209–222.

205. SWANBERG, N.R. *The ecology of colonial radiolarians: their colony morphology, trophic interactions and associations, behavior, distribution, and the photosynthesis of their symbiots.* PhD dissertation, Massachusetts Institute of Technology, 1979, Woods Hole Oceanogr. Institution.

206. SWANBERG, N.R. *The trophic role of colonial radiolaria in oligotrophic oceanic environments. Limnol.* Ocean., 28, 1983, 655–666.

207. SWANBERG, N.R; ANDERSON, O.R.; LINDSEY, J.L. and BENNETT, P. *The biology of Physematium muelleri: trophic activity.* Deep-Sea Res., 33, 1986, 913-922.

208. TANIGUCHI, A. *Biornass and size composition of copepod nauplii and tintinnids in the Philippine Sea and the Celebes Sea, summer 1972*. Bull. Plankton Soc. Japan 24, 1977, 1-10

209. THIEDE, J. *Planktonische Foraminiferen in sedimenten vom ibero-marokkanischen Kontinentalrand: "Meteor" Forsch.-Ergebnisse*, Reihe C, no. 7, 1971, p. 15-102.

210. TODD, R. *Foraminifera from the Western Mediterranean deep-sea cores.* Reports of the Swedish Deep-Sea Expedition, Sediment Cores from the Mediterranean Sea and the Red Sea*,* 8, 1958,167-215.

211. TOKLU- ALIÇLI, B.; BALKIS, N.; TOKLU, A.S. and HÖBEK, A. *First record of Amphorellopsis tetragona (Protozoa: Ciliophora: Tintinnina) from the Sea Marmara.* IUFS Journal of Biology. 69, 2010, 41-44.

212. TOMAS, C.R. *Primary production in the gulf of Naples, winter-spring1980.* Rpp. Comm. Int. Mer Médit. 27(7), 1981, 67-68.

213. TRAVERS, A. and TRAVERS, M. *Présence en Méditerranée du genre Salpincacantha Kofoid et Campbell (Ciliés, Oligotriches, tintinnides).*Rap.-Com.Int.Mer Médit., 21 (8), 1973, 429-432.

214. TRAVERS, A.and TRAVERS, M. *Catalogue des tintinnides (Ciliés Oligotriches) récoltés dans le golfe de Marseille de 1962 á 1964*. Téthys, 2(3), 1971, 639-646.

215. TRÉGOUBOFF, G. 1953. *Classe des Acanthaires. Traité de Zoologie*, P.P. Grassé [ed.), Masson, Paris, 1953, 271-320.

216. TREGOUBOFF, G. et ROSE, M. *Manuel de planctonologie Méditerranéenne*. Editions du Centre National de la Recherche Scieutifique, France, 1978 .

217. TRÉGOUBOFF, G.et ROSE, M. *Manuel de planctonologie méditerranéenne.Centre National de la Recherche Scientifique Ed*., Parise,2 vol,1957,text,592pp; illustrations,216pp.

218. ULFKES, E.; JANSEN, F.J.H. and BRUMMER, G.J.A. *Living planktonic Foraminifera in the eastern south Atlantic during spring: indicators of water masses, upwelling and the Congo (Zaire) River plume*. Mar. Micropaleontol., 33, 1998, 27-53.

219. UNESCO, 1984. *zooplankton Fixation and preservation* . Monographs on Oceanographic Methodology .

220. URRUTXURTU, I. *Seasonal succession of tintinnids in the Nervion River estuary,Basque Country,Spain*.J.Plankton Res.,26, 2004, 307-314.

221. VAN DER SPOEL, S. *Prepublication on variation in the lorica of Cymatocylis (Protozoa, Tintinnida, Ptychocylidae).* Plankton Newsletter, 4, 1986, 4-10.

222. VAN WAMBEKE, F.; CHRISTAKI, U. and GAUDY, R. *Carbon fluxes from the microbial food web to mesozooplankton.* An approach in the surface layer of a pelagic area (NW Mediterranean Sea). Oceanologica Acta, Paris, 19, 1996, 57-66.

223. VENEC-PEYRE, M.T. and CAULET, J.P. *Paleoproductivity changes in the upwelling system of Socotra (Somali Basin, NW Indian Ocean) during the last 72,000 years: evidence from biological signatures*. Mar. Micropal., 40, 2000, 321-344.

224. VERITY, P.G.; STOECKER, D.K.; SIERACKI, M. E. and NELSON, J. R. *Grazing, growth and mortality of microzooplankton during the 1989 North Atlantic spring bloom at (47N, 18W).* Deep-Sea Research I, 40, 1993, 1793-1814.

225. VERITY, P.G. *.Abundance,community composition, size distribution, and production rates of tintinnids in Narraganset Bay, Rhode Island*.Estuar.Coast. Shelf Sci.,24, 1987, 671-690.

226. VERITY, P.G. and VILLAREAL, T.A. *The relative food value of diatoms, dinoflagellates and cyanobacteria for tintinnid ciliates.* Arch.Protistenk., 131, 1986, 71-84.

227. VERITY, P.G. *Grazing of phototrophic nanoplankton by microzooplankton in Narragansett Bay*. Mar. Ecol. Progr. Ser., 29, 1986, 105-115.

228. VERITY, P.G. *Grazing, respiration, excretion, and growth rates of tintinnids.* Limnol. Oceanogr.,30, 1985, 1268-1282.

229. VITIELLO, P. *Contribution a l'etude des tintinnides de la baie d'alger*. Pelagos 2, 1964, 5-42.

230. VOLPE, G.; COLELLA, S.; FORNERIS, V.; TRONCONI, C. and SANTOLERI, R. *The Mediterranean Ocean Colour Observing Systemystem development and product validation*, Ocean Sci., 8, 2012, 869-883, doi:10.5194/os-8-869-2012.

231. VOLPE, G.; SANTOLERI, R.; VELLUCCI, V.; RIBERA D ACALÀ, M.; MARULLO, S. and D ORTENZIO, F. *The colour of the Mediterranean Sea: Global versus regional bio-optical algorithms evaluation and implication for satellite chlorophyll estimates*. Remote Sens. Environ., 107, 2007, 625-638.

232. WAILES, G.H. *Tintinnidae from the Strait of Georgia*, B.C. *Contrib.*Canadian Biol., N.S.,2, 1925, 533-541.

233. WASSMANN, P.; YPMA, J.E. and TSELEPIDES, A. *Vertical flux of faecal pellets and microplankton on the shelf of the oligotrophic Cretan Sea (NE Mediterranean Sea).* Prog. Ocean., 46, 2000, 241-258.

234. WINTER, A.; REISS, Z. and LUZ, B. *Distribution of living coccolithophore assemblages in the Gulf of Elat (Aqaba).* Mar. Paleantol, 4, 1979, 197-223.

235. YANNOPOULOS, C. *Water temperature, the factor controlling the Zooplankton biomass growth in eutrophicated marine ecosystems*. Rapp. Comm.int.mer Medit., 27(7). 1981.

236. YUASA, T.; TAKAHASHI, O.; DOLVEN, J.K.; MAYAMA, S.; MATSUOKA, A.; HONDA, D. and BJØRKLUND, K.R. *Phylogenetic position of the small solitary phaeodarians (Radiolaria) based on 18S rDNA sequences by single cell PCR analysis*. Marine Micropaleontology, 59, 2006, 104-114.

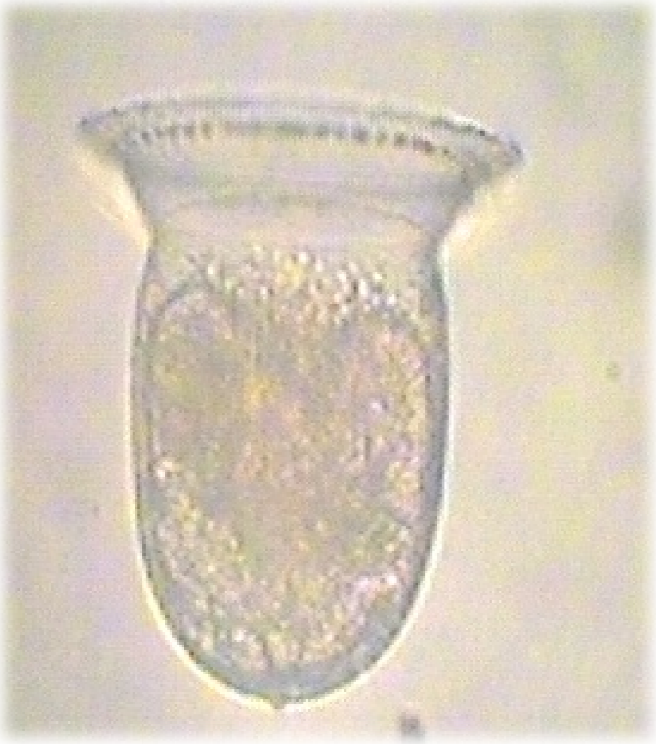
237. ZAGHLOL, F. *Phytoplankton biomass diversity index in the western Harbour of Alexandria, Egypet*. Rapp. Comm Int Mer Médit.,33, 1992,268.

238. ZEITZSCHEL, B. *Die Bedeutung der Tintinnen als Glied der Nahrungskette*. Helgolander wiss. Meeresunters. 15 (1-4), 1967, 589-601.

239. ZEITZSCHEL, B. *Tintinnen des westlichen Arabischen Meeres, ihre Bedeutung als Indikatoren für Wasserkörper und Glied der Nahrungskette*. "Meteor" Forschungsergeb. D, 4, Biologie, 1969, 47-101.

الفصل السادس

الملحقات



8. الملحقات:

8-1 التصنيفي العلمي التسلسلي للأجناس المصنّفة في هذا البحث:

الهدبيات

Kingdom: **Protista**
Subkingdom: **Protozoa**
Phylum: **Ciliophora** Doflein, 1901
Subphylum: **Intramacronucleata** Lynn, 1996
Class **Spirotrichea** Bütschli, 1889
Subclass **Choretrichia** Small and Lynn, 1985
Order **Tintinnida** Kofoid and Campbell, 1929
Families:
Tintinnidae,Undellidae,Codonellidae,Codonellopsidae,Coxliellidae,Cyttarocylididae,Dictyocystidae,Epiplocylididae,Favellidae,Petalotrichidae,Ptychocylididae,
Rhabdonellidae,Xystonellidae.

Family Tintinnidae Claus,1876

Subfamily **Tintinninae** Kofoid and Campbell,1939
Genera:
Amphorellopsis Kofoid and Campbell,1929
Amphorides Strand,1926
Dadayiella Kofoid and Campbell,1929
Steenstrupiella Kofoid and Campbell,1929
Tintinnus Schrank,1803

Subfamily **Salpingellinae** Kofoid and Campbell,1939
Genera:
Eutintinnus Kofoid and Campbell,1939
Leprotintinnus Marshall,1968
Salpingacantha Kofoid and Campbell,1929
Salpingella Jörgensen,1924 emend Kofoid and Campbell,1939

Family Undellidae Kofoid and Campbell,1929

Subfamily **Undellinae** Campbell,1942
Genera:
Amplectella Kofoid and Campbell,1929
Undella Dady,1887 emend Kofoid and Campbell,1929

Subfamily **Proplectellinae** Campbell,1942
Genus ***Prolectella*** Kofoid and Campbell,1929

Family Codonellidae Kent,1881

Genera:
Codonaria Kofoid and Campbell,1939
Codonella Haeckel,1873, emend Kofoid and Campbell,1939
Tintinnopsis Stein,1867

Family Codonellopsidae Kofoid and Campbell,1929

Subfamily **Codonellopsinae** Campbell,1954
Genus ***Codonellopsis*** Jörgensen,1924

Subfamily **Stenosemellinae** Campbell,1954
Genus ***Stenosemella*** Jörgensen,1924

Family Coxliellidae Kofoid and Campbell,1939

Subfamily **Coxliellinae** Kofoid and Campbell,1939
Genus ***Coxliella*** Brandt,1907
Subfamily **Metacylidinae** Kofoid and Campbell,1929
Genus ***Metacylis*** Jörgensen,1924

Family Favellidae Kofoid and Campbell,1929

Genera:
Cymatocylis Laackmann,1909
Favella Jörgensen,1924
Poroecus Cleve,1902

Family Cyttarocylididae Kofoid and Campbell,1929

Genus ***Cyttarocylis*** Fol,1881

Family Dictyocystidae Kofoid and Campbell,1929

Genus ***Dictyocysta*** Ehrenberg,1854 emend Kofoid and Campbell,1929

Family Epiplocylididae Kofoid and Campbell,1939

Genus ***Epiplocylis*** Jörgensen,1924 emend Kofoid and Campbell,1939

Family Petalotrichidae Kofoid and Campbell,1929

Subfamily **Petalotrichinae** Kofoid and Campbell,1929

Genus ***Petalotricha*** Kent,1882

Family Ptychocylididae Kofoid and Campbell,1929

Genus ***Ptychocylis*** Brandt,1896

Family Rhabdonellidae Kofoid and Campbell,1929

Genera:

Protorhabdonella Jörgensen,1924
Rhabdonella Brandt,1906

Family Xystonellidae Kofoid and Campbell,1929

Genera:

Parundella Jörgensen,1924 emend Kofoid and Campbell,1929
Xystonella Brandt,1907 emend Jörgensen,1924
Xystonellopsis Jörgensen,1924

……

Order Choreotrichida Small and Lynn,1985

Suborder Strobilidina Small and Lynn,1985

Family Strobiliidae Kohl in Doflein and Reichenow,1929

Genus ***Strobilidium*** Schewiakoff,1893

……

Class: Litostomatea Small and Lynn,1981

Order Haptorida Corliss,1974

Family Didinidae Poche,1913

Genus ***Didinium*** Poche,1913 (Stein,1959)

……

Class: Heterotrichidea Stein,1859

Order Heterotrichida Stein,1859

Family Blepharismidae Jankowski in Small and Lynn,1985

Genus ***Blepharisma*** Perty,1849

المنخربات

Order Foraminifera von Eichwald,1830

Family Globigerinidae Delage and Herouard,1896

Genera:

Globigerinoides Cushman,1927
Globigerina d'Orbigny,1826
Globigerinella Cushman,1927
Orbulina d'Orbigny,1826
Sphaeroidinella Cushman,1927

Family Globorotaliidae Cushman,1927

Genera:

Globoquadrina Finlay,1947
Globorotalia Cushman,1927

Family Candeinidae Cushman,1927

Genus ***Candeina*** d'Orbigny,1826

Family Hastigerinidae Bolli *et al*,1957

Genus ***Hastigerina*** Thomson,1876

Family Spirillinidae Reuss and Fritsch,1861

Genus *Spirillina* Ehrenberg 1843

Family Bolivinidae Glaessner,1937

Genus ***Bolivina*** d'Orbigny,1826

Family Hauerinidae Schwager,1876

Genus ***Massilina*** Schlumberger,1893

الشعاعيات

Kingdom: Protoctista Hogg,1861
Phylum: Actinopoda Calkins,1909
Subphylum: Sarcodina Hertwig and Lesser,1876

Class Acantharia Müller,1858

Order Holocantha Schewiakoff,1926

Family: Acanthochiasmidae Haeckel,1862,emend. Schewiakoff,1926

Genus ***Acanthochiasm*** Haeckel,1861

Class: Polycystina Hertwig and Lesser,1876
Or (**Subclass Radiolaria** Müller, 1858 **Superorder Polycystina** Ehrenberg, 1838)

Order Spumellaria Ehrenberg,1875

Family: Actinmmidae Müller,1858,emend. Sanfilipo and Ruedel,1980
Genera:

Acanthosphaera Ehrenberg,1858
Cenosphaera Ehrenberg,1854
Cyphonium Haeckel,1887
Cromyechinus Haeckel,1887
Hexacontium Haeckel,1881
Thecosphaera Haeckel,1887

Family: Collosphaeridae Müller,1858,emend. Strelkov and Reshetnjak,1971
Genera:

Collozoum Haeckel,1862
Collosphaera Müller,1859

Family Spongodiscidae Haeckel,1862,emend. Riedel,1967

Genus ***Spongodiscus*** Ehrenberg,1854

Family Cccodiscidae Haeckel, 1862, emend. Sanfilippo and Riedel, 1980

Genus ***Didymocyrtis*** Haeckel, 1887

Order Nassellaria Ehrenberg,1875

Genera:

Sethocorys Haeckel,1881
Tridictyopus Haeckel,1881

Family Theoperidae Haeckel,1881,emend. Riedel,1967

Family Plagoniidae Haeckel,1881,emend. Riedel,1967

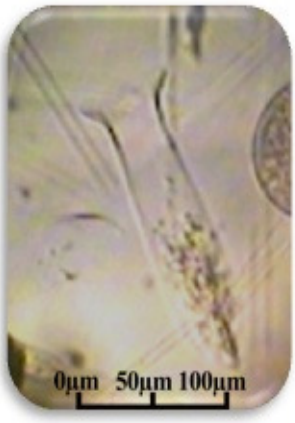
Family Pterocorythidae Haeckel,1881,emend. Riedel,1967

Genus ***Pterocorys*** Haeckel,1881

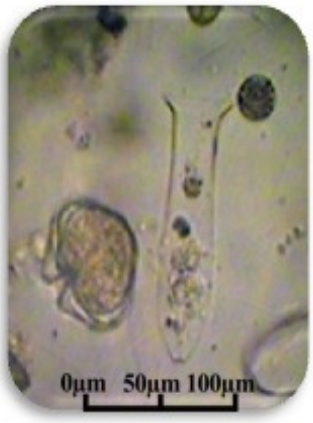
Family Spyridae (= Trissocyclidae, Acanthodesmiidae) Ehrenberg,1847,emend. Petrushevskaya,1971

2-8 صور الأنواع المصنّفة في المياه البحريّة المدروسة :

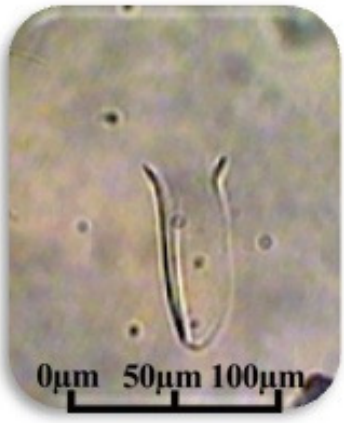
1- الهدبيات (Ciliata)



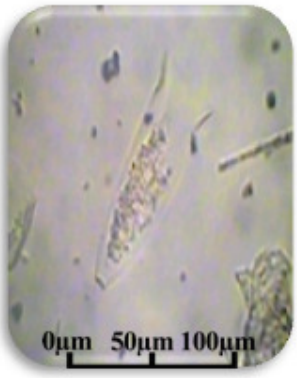
Amphorellopsis tetragona



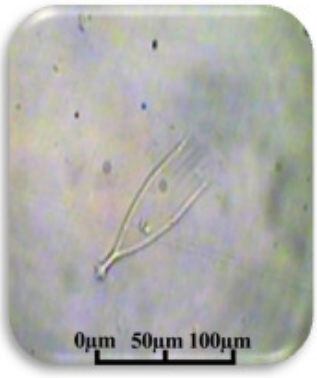
Amphorides amphora



Amphorides minor

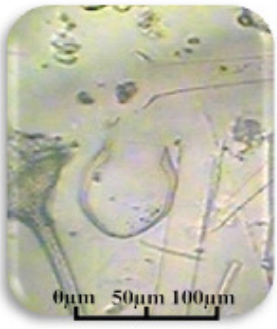


Amphorides quadrilineata



Dadyiella bulbosa

Dadyiella ganymedes

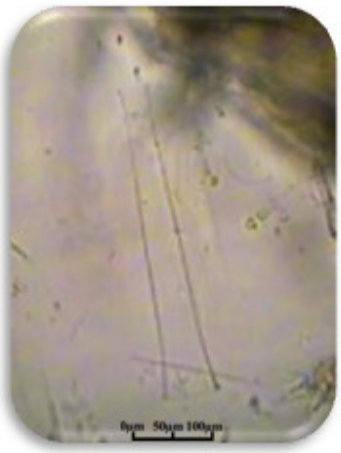


Proplectella globosa

Steenstrupiella steenstrupii

Tintinnus vitreus

الملحق (1)

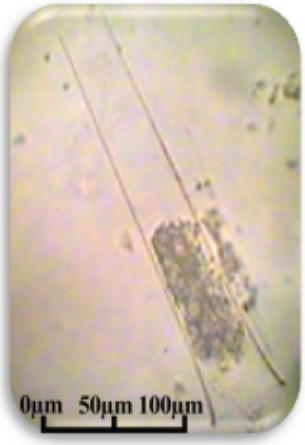


Eutintinnus fraknoi

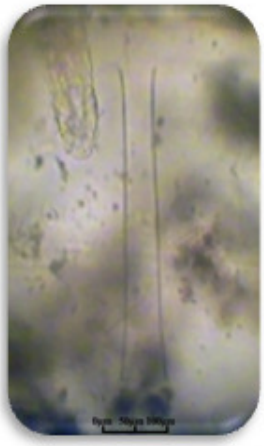
Eutintinnus elongatus

Eutintinnus elegans
أخذت من (Abboud-Abi Saab, 2008)

Eutintinnus macilentus

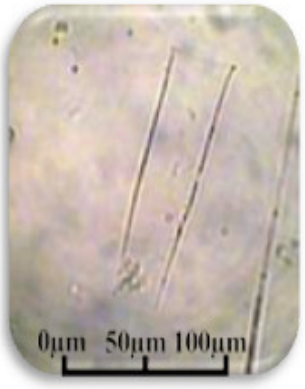


Eutintinnus lusus-undae

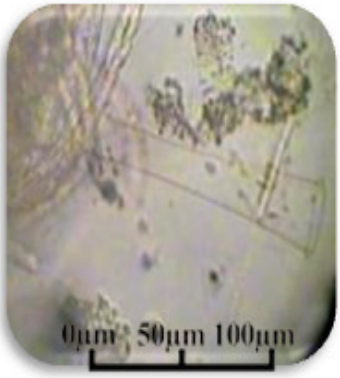


Eutintinnus latus

Eutintinnus tubulosus



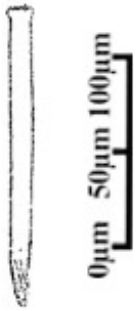
Eutintinnus pinguis



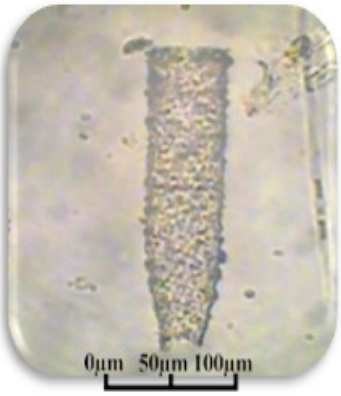
Eutintinnus perminutus

الملحق (2) يوضّح صور الجنس *Eutintinnus*

Salpingella acuminata



Salpingacantha unguiculata
أخذت من المرجع التصنيفي (Marshall, 1969)



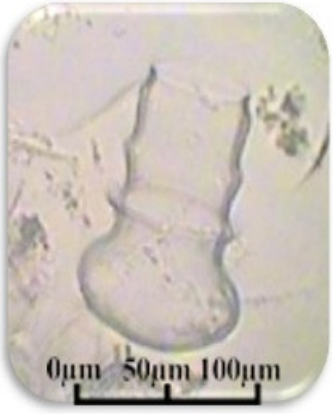
Leprotintinnus bottincus

Salpingella deucurtata

Salpingella cuneolata

Salpingella attenuata

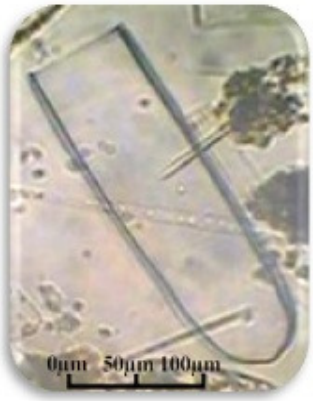
Amplectella monocollaria



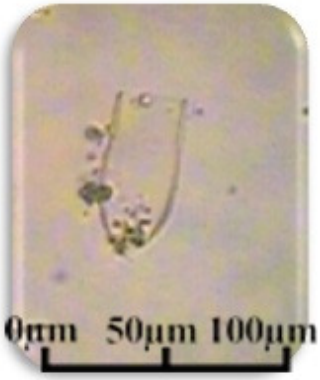
Amplectella collaria

Salpingella gracili

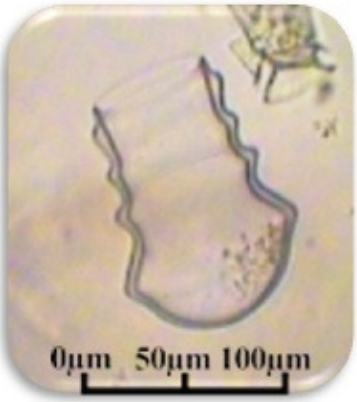
الملحق (3)



Undella hyalina



Undella clevei



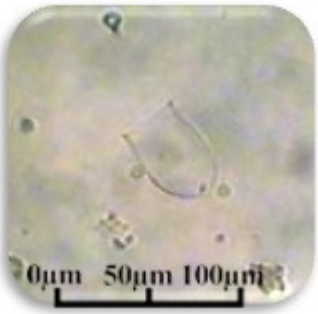
Amplectella tricollaria

Proplectella ellipsoida

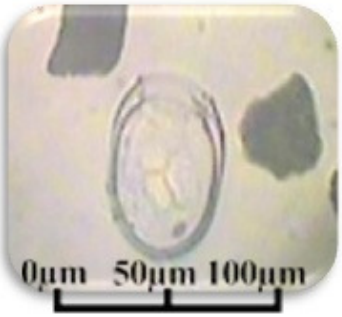
Proplectella claparedei

Proplectella angustior

Proplectella ovata



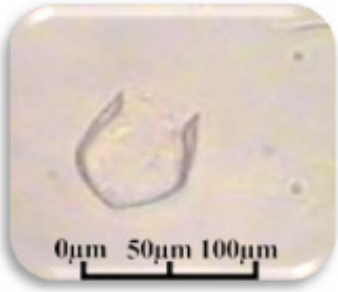
Proplectella ostenfeldi



Proplectella fastigata

Proplectella subacuta

Proplectella parelonga



Proplectella pentagona

الملحق (4)

Codonella apicata

Proplectella tenuis

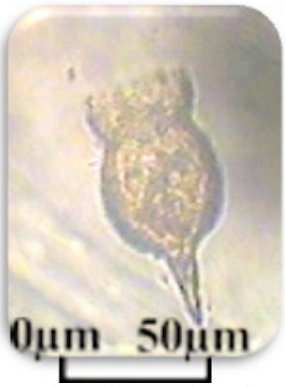
Proplectella subcaudata

أخذت من المرجع التصنيفي

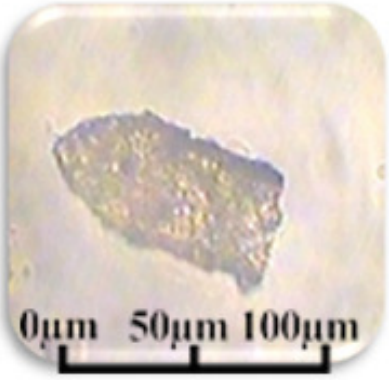
(Marshall, 1969)

Codonella galea

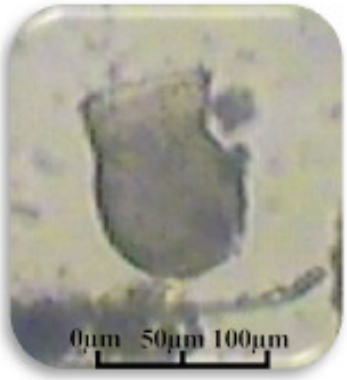
Codonella aspera



Codonella amphorella



Tintinnopsis beroidea



Codonella nationalis

Codonaria cistellula

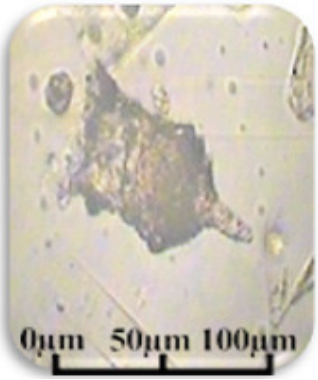
الملحق (5)

Tintinnopsis cylindrica

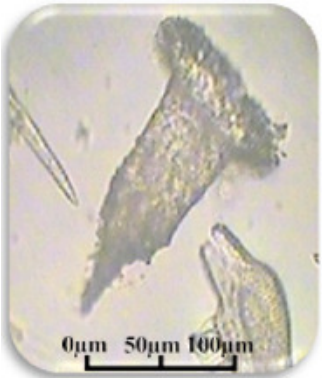
Tintinnopsis nudicauda

Tintinnopsis radix

Tintinnopsis rotundata



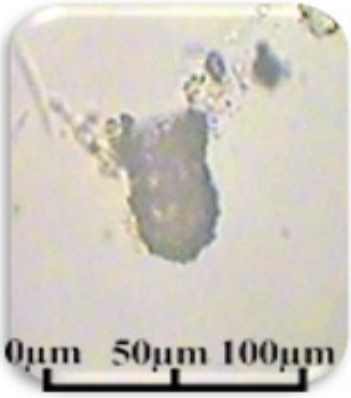
Tintinnopsis.sp.



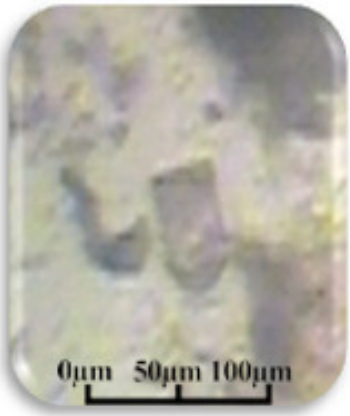
Tintinnopsis campanula

Tintinnopsis amphora

أخذت من المرجع التصنيفي
(Marshall, 1969)

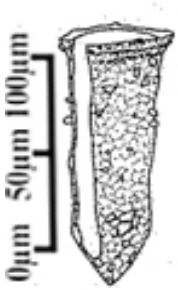


Tintinnopsis compressa

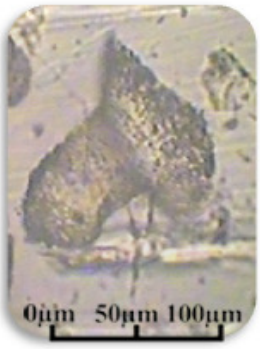


Tintinnopsis acuminata

الملحق (6)

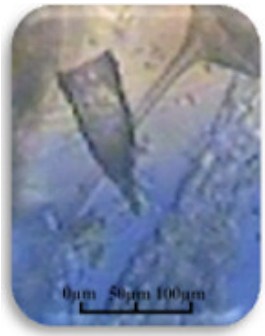


Tintinnopsis cincta
أخذت من المرجع التصنيفي
(Marshall, 1969)

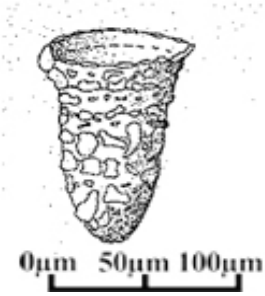


Tintinnopsis bultschli

Tintinnopsis baltica

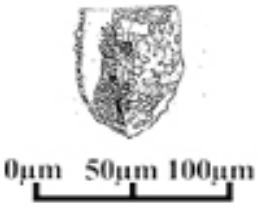


Tintinnopsis fennica

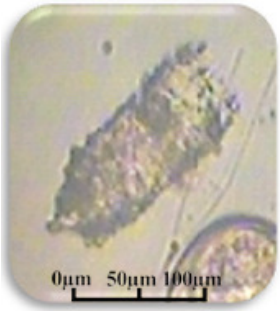


Tintinnopsis everta
أخذت من المرجع التصنيفي
(Marshall, 1969)

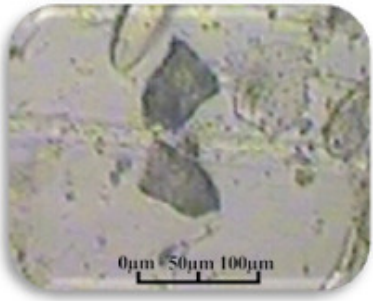
Tintinnopsis cythus



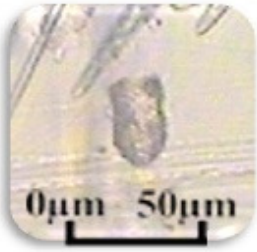
Tintinnopsis lata
أخذت من المرجع التصنيفي
(Marshall, 1969)



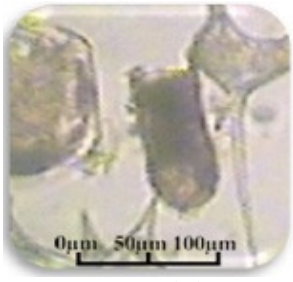
Tintinnopsis karajacensis



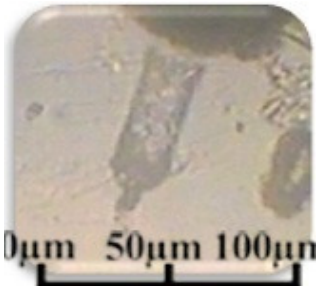
Tintinnopsis fimbriata



Tintinnopsis minuta



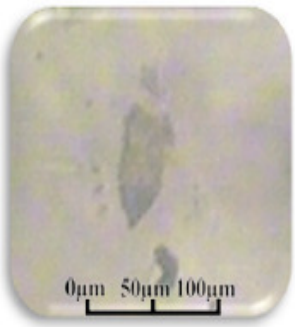
Tintinnopsis lobiancoi



Tintinnopsis levigata

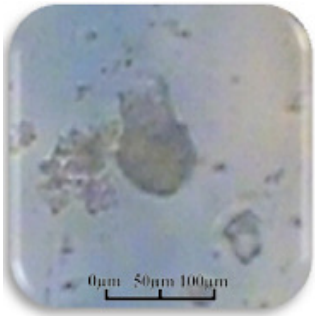
الملحق (7)

Tintinnopsis tubulosa
أخذت من المرجع التصنيفي
(Marshall, 1969)



Tintinnopsis strigosa

Tintinnopsis sacculus
أخذت من المرجع التصنيفي (Marshall,
(1969



Codonellopsis americana

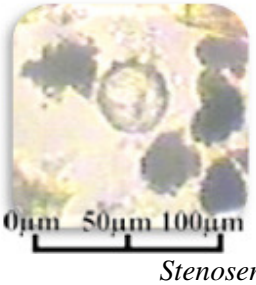
Codonellopsis morchella

Tintinnopsis ventricosoides
أخذت من المرجع التصنيفي
(Marshall,1969)

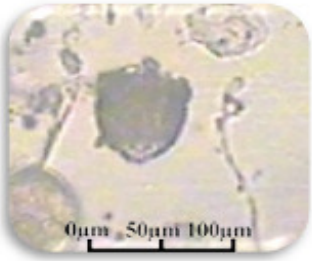
Codonellopsis orthoceros
أخذت من المرجع التصنيفي
(Marshall, 1969)

Codonellopsis ecaudata

Codonellopsis bulbutus



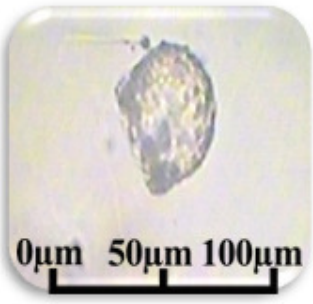
Stenosemella avelana



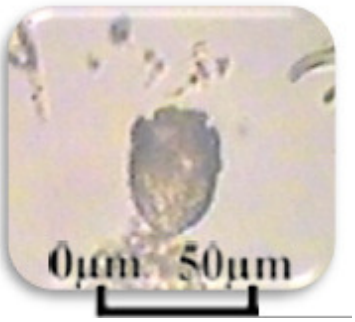
Stenosemella steini

الملحق (8)

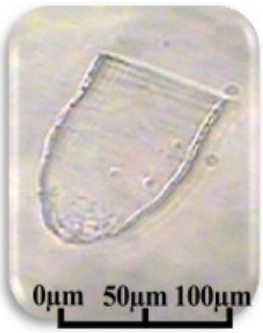
Coxliella laciniosa



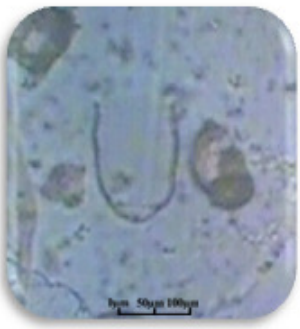
Stenosemella ventricosa



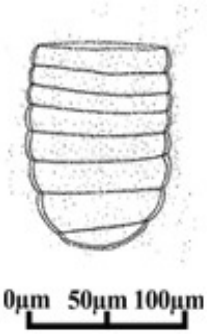
Stenosemella nivalis



Coxliella meunieri



Coxliella intermedia



Coxliella ampla

أخذت من المرجع التصنيفي

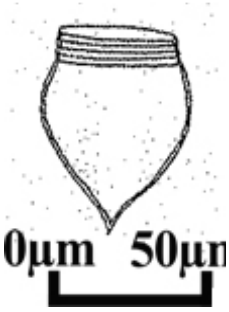
(Marshall, 1969)

Poroecus apiculatus

Cymatocylis kerguelensis

أخذت من المرجع التصنيفي

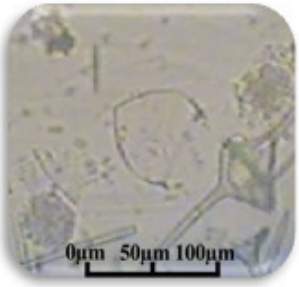
(Marshall, 1969)



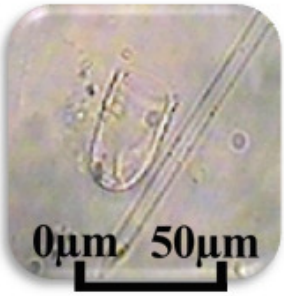
Metacylis Jorgensensis

أخذت من المرجع التصنيفي

(Marshall, 1969)



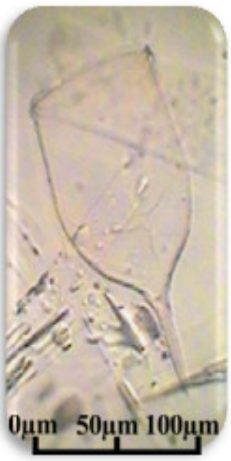
Metacylis.sp.



Metacylis lucasensis

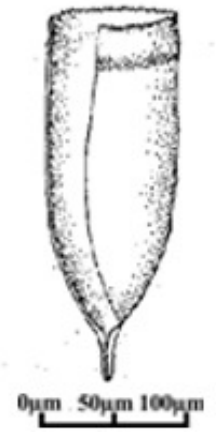
الملحق (9)

Favella bervis



Favella adriatica

Favella ehrenbergii



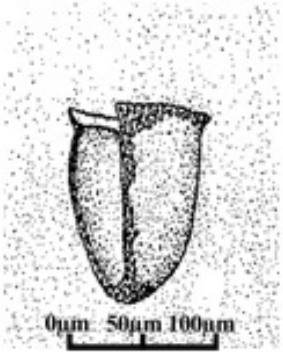
Favella serrata

أخذت من المرجع التصنيفي

(Marshall, 1969)

Favella panamensis

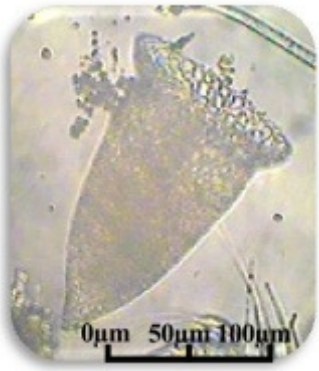
Favella markusoozkyi



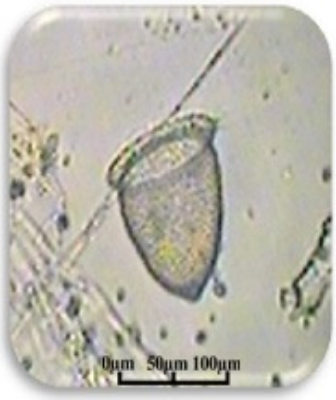
Cyttarocylis longa

أخذت من المرجع التصنيفي

(Marshall, 1969)

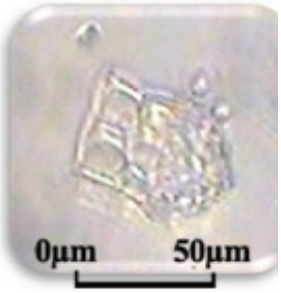


Cyttarocylis cassis



Cyttarocylis eucecryphalus

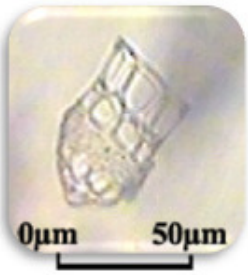
الملحق (10)



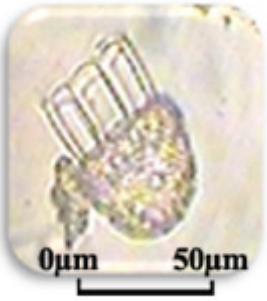
Dictyocysta elegans

Dictyocysta dilatata

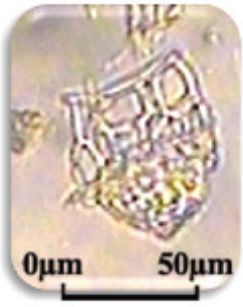
Dictyocysta mitra



Dictyocysta mulleri



Dictyocysta lepida

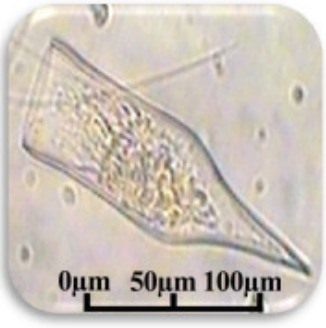


Dictyocysta fundlandica

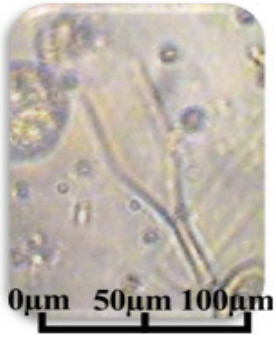
Epiplocylis constricta

Epiplocylis undella

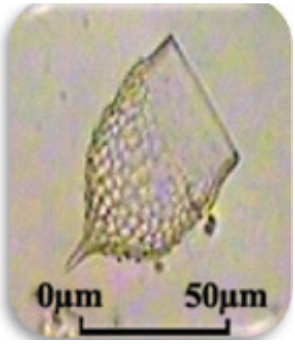
Epiplocylis blanda



Parundella lohmanni



Parundella difficilis



Epiplocylis acuminata

الملحق (11)

Xystonellopsis paradoxa

Xystonellopsis cymatica

Xystonella longicauda
أخذت من
(Abboud-Abi Saab,2008)

Petalotricha major

Petalotricha ampulla

Rhabdonella spiralis

Protorhabdonella simplex

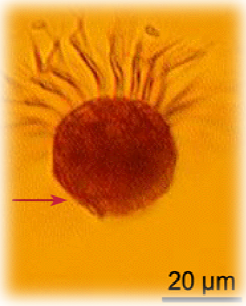
Protorhabdonella curta

الملحق (12)

Rhabdonella henseni

Rhabdonella brandti

Rhabdonella amor



Strobilidium spiralis

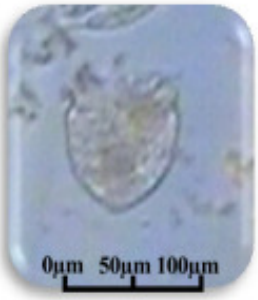
الصورة أخذت من موقع:

http://www.liv.ac.uk/ciliate/Datasheets/s_spir.htm

Ptychocylis obtusa

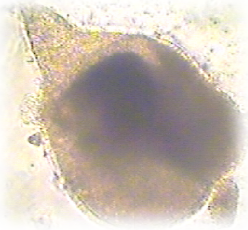
أخذت من المرجع التصنيفي

(Marshall, 1969)



Ptychocylis drygalskii

Didinium.sp.



Blepharisma.sp.

الملحق (13)

Ciliata.sp2.

Ciliata.sp1.

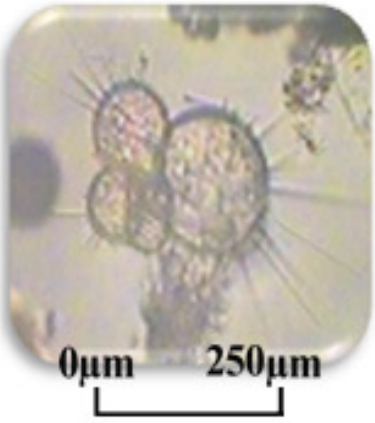
Ciliata.sp4

Ciliata.sp3.

الملحق (14)

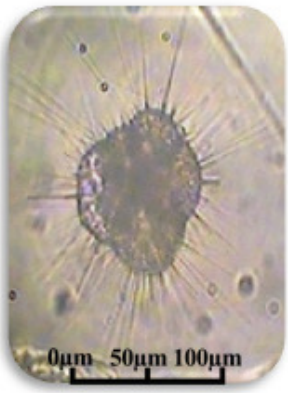
2- المنخربات (Foraminifera)

Globigerinoides ruber

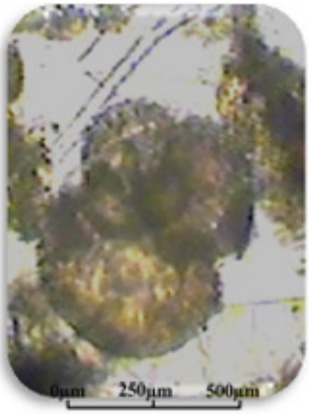


Orbulina universa

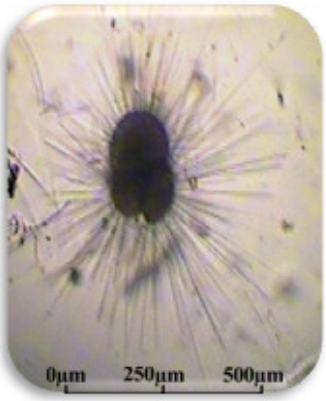
Hastigerina pelagica



Globigerna quinqueloba

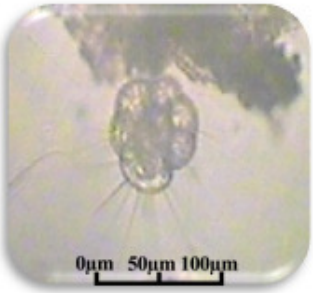


Sphaeroidinella dehiscens

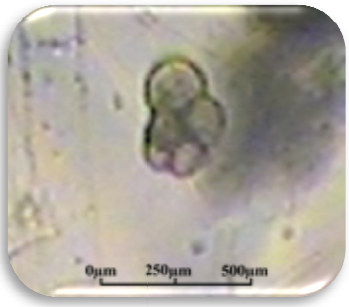


Globigerinoides sacculifer

Globigerina flaconensis

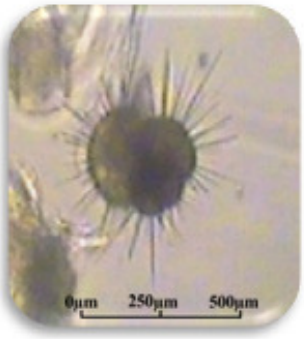


Globigerina humilis

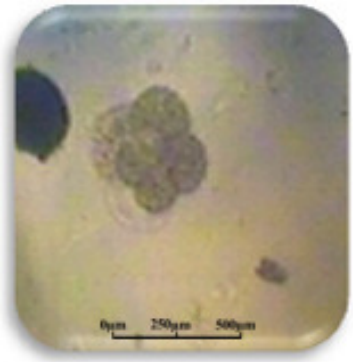


Globigerina pachyderma

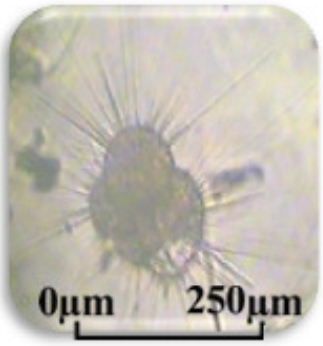
الملحق (15)



Globigerina aequilateralis

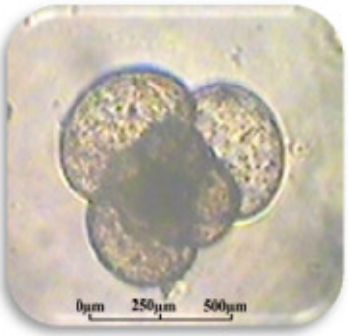


Globigerina calida

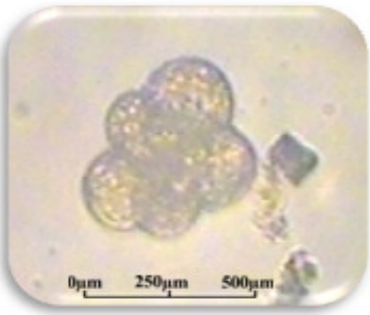


Globigerina bulloides

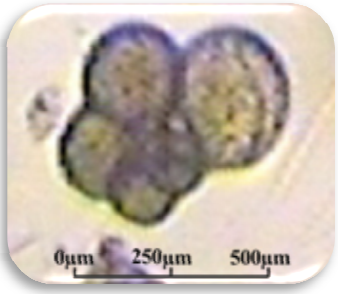
Globoquadrina hexagone



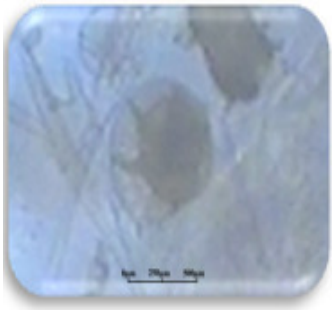
Globoquadrina conglomerata



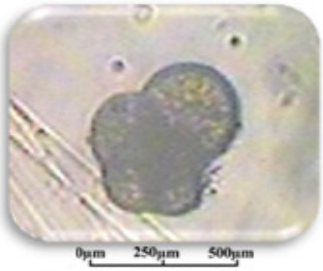
Globoquadrina dutertrei



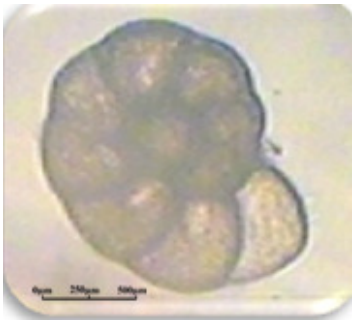
Globorotalia crassaformis



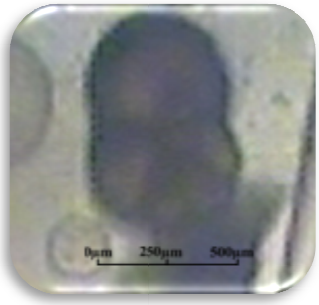
Globorotalia truncatulinoides



Globorotalia inflate

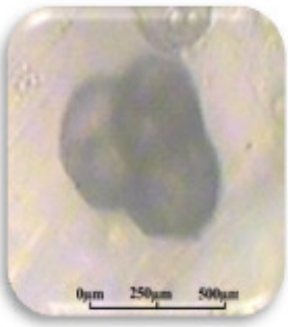


Globorotalia menardii

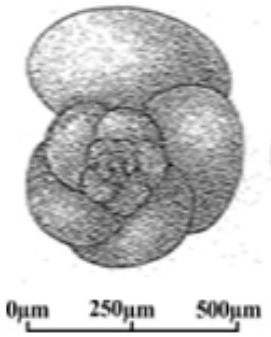


Globorotalia hirsuta

الملحق (16)

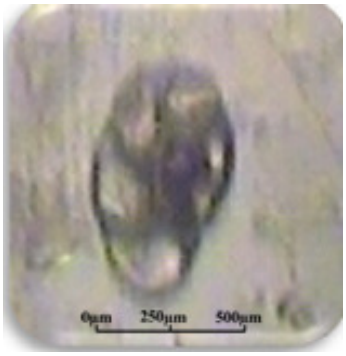


Candeina nitida

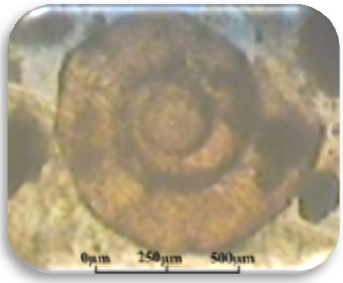


Globorotalia scitula

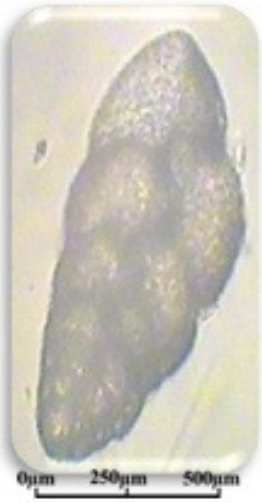
أخذت من المرجع التصنيفي
(BÉ, 1967)



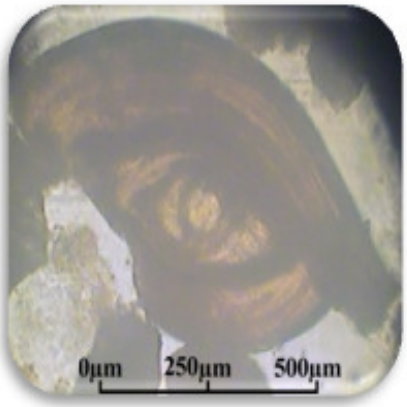
Globorotalia tumida



Spirillina.sp.



Bolivina.sp.

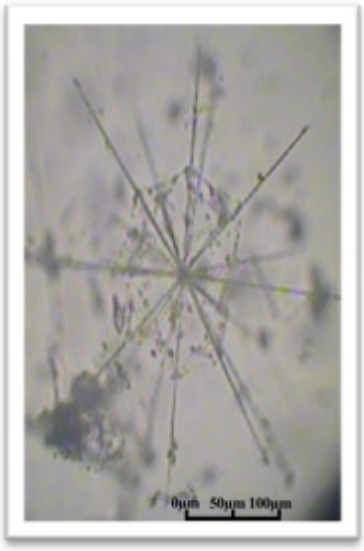


Massilina.sp.

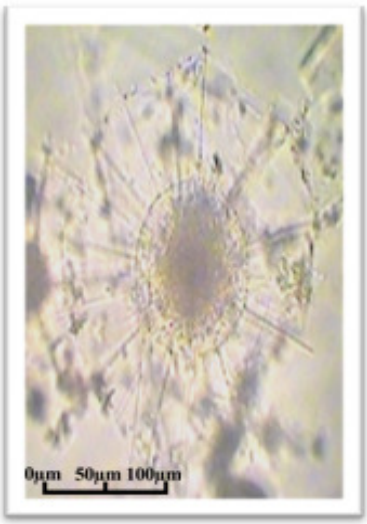
الملحق (17)

3- الشعاعيات (Radiolaria)

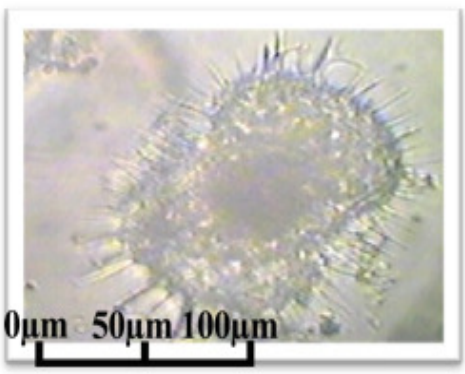
Acanthochiasma sp.2

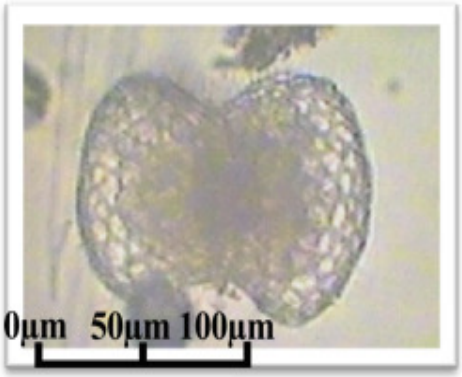


Acanthochiasma sp.1



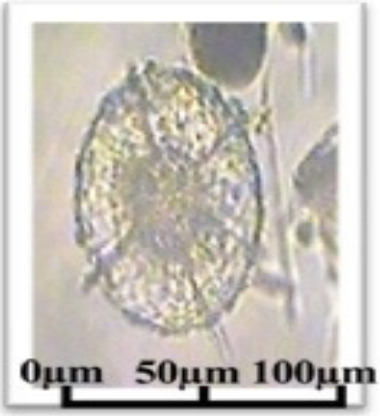
Acanthochiasma sp.3



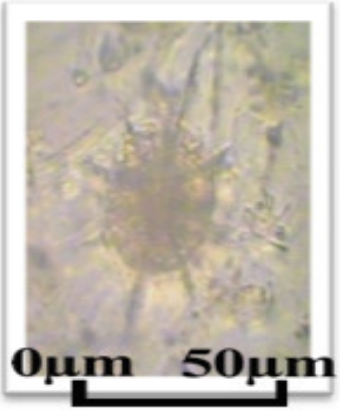


Didymocyrtis tetrathalamus

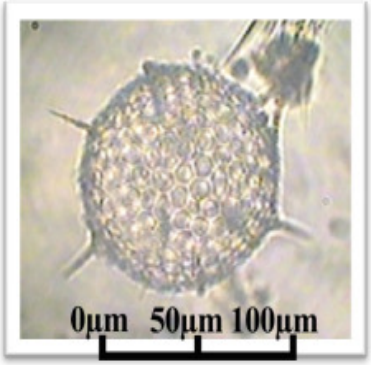
الملحق (18)



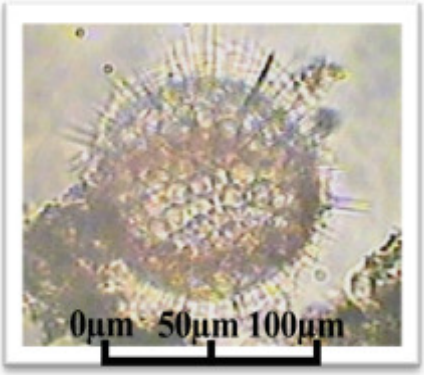
Hexacontium.sp2.



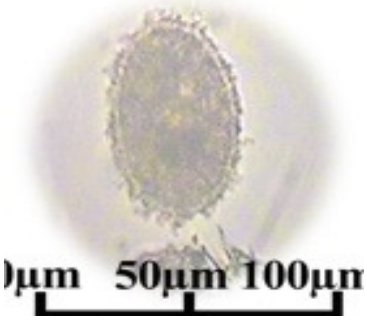
Hexacontium.sp1.



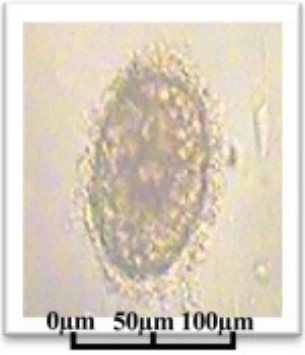
Acanthosphaera.sp.



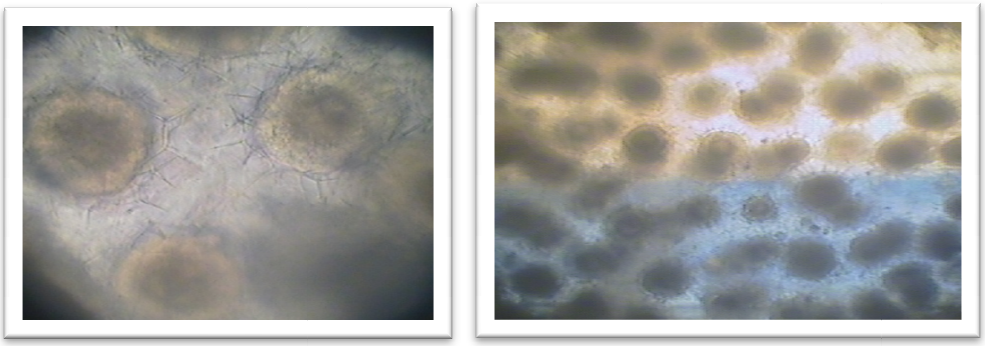
Cromyechinus.sp.



Thecosphaera.sp.

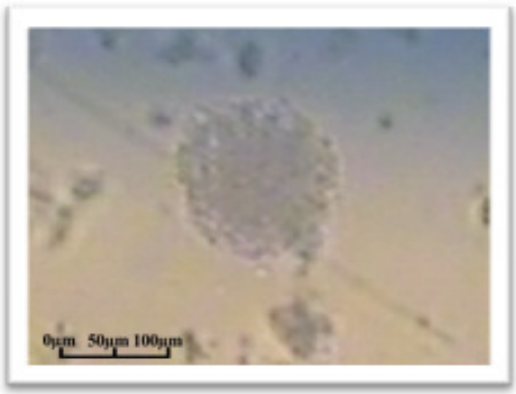


Cenosphaera.sp.

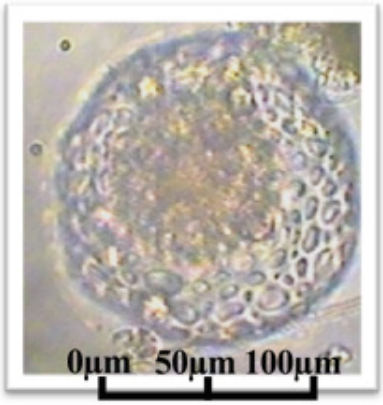


Collozoum inerme

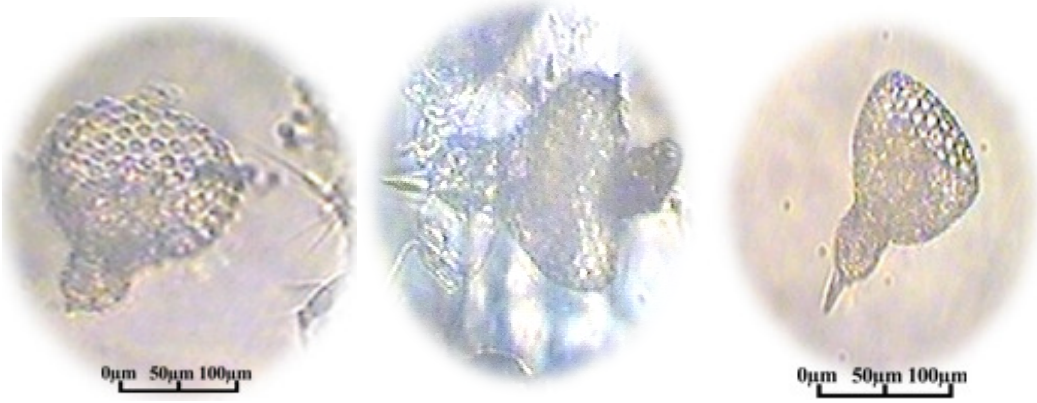
الملحق (19)



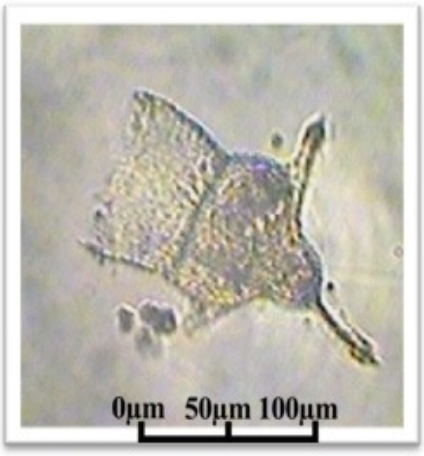
Spongodiscus mediterraneus



Collosphaera huxleyi



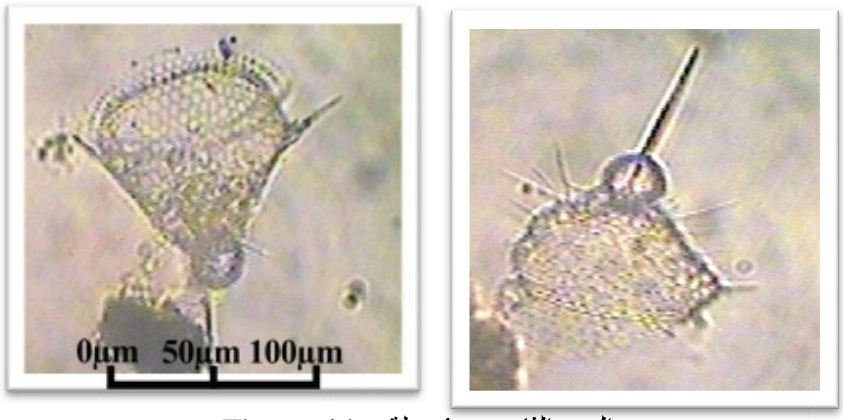
Sethocyrtis oxycephalus



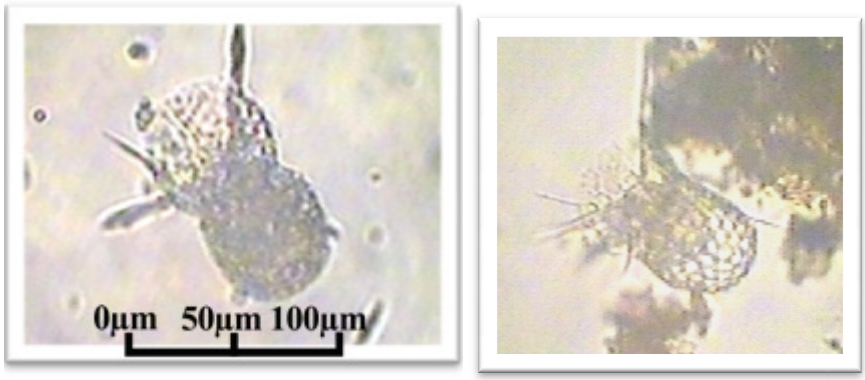
النوع الأول من فصيلة Theoperidae

Tridictyopus elegans

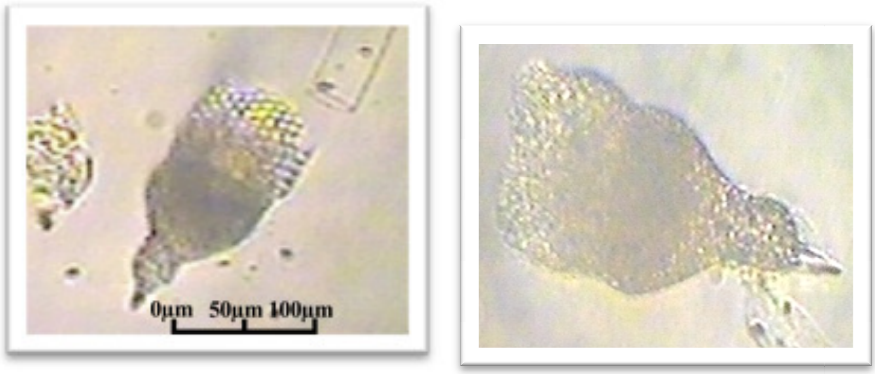
الملحق (20)



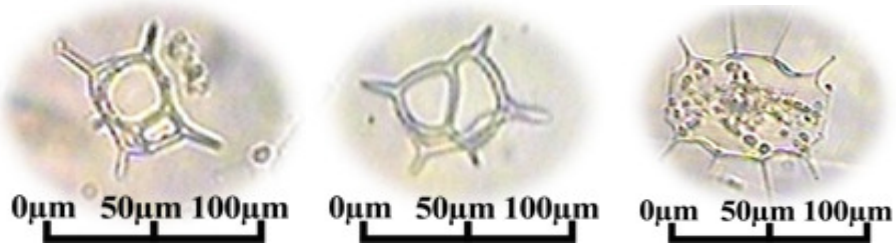
النوع الثاني من فصيلة Theoperidae



نوع من فصيلة Plagoniidae



Pterocorys carinata



أفراد من فصيلة Spyridae

الملحق (21)

نــزار عـاطـف ديب

- مواليد اللاذقية 1984
- حاصل على درجة الإجازة في علم الحياة/البيولوجيا فرع العلوم الحيويّة الكيميائيّة عام 2006 من جامعة تشرين بتقدير جيّد.
- يعمل مدرّساً لمادة العلوم في مدارس اللاذقية منذ العام 2008.
- سجّل لدراسة الماجستير في قسم البيولوجيا البحريّة في المعهد العالي للبحوث البحريّة عام 2007، و سجّل بحث رسالة الماجستير وفق قرار مجلس الجامعة رقم (5) تاريخ 2009/11/24.
- شارك في ورشة العمل الوطنيّة التي أقامها المعهد العالي للبحوث البحريّة بمناسبة يوم البيئة العالمي تاريخ 2012/6/4 حول البيئة البحرية: الموارد الحيّة و التنمية المستدامة عن بحث بعنوان: الأوّليّات الحيوانيّة البحريّة في المياه الشاطئيّة شمالي مدينة اللاذقية
- نشر مقالتين علميتين في مجلة جامعة حلب للعلوم الأساسية، الأولى بعنوان: دراسة أولية للتركيب النوعي للحيوانات الأوالي البحريّة في المياه الشاطئيّة لشمالي مدينة اللاذقية، و الثانية بعنوان: دراسة أوليّة لغزارة الحيوانات الأوالي البحريّة في المياه الشاطئيّة لشمالي مدينة اللاذقية.

Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education
Tishreen University
High Institute of Marine Research

A Contribution in Studying Marine Protozoa in the Northern Costal Water of Lattakia

"Scientific Thesis prepared for the Master's Degree in Marine Biology"

By:

Nizar Atef Deeb

Supervised by:

Dr. Hani Durgham **Prof. Dr. Mohamed Baker**

2013