

جامعة بغداد

كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم

قسم علوم الحياة



تأثير تربية الاسماك بالأقفاس الموضوعية في نهر دجلة المار

بمدينة بغداد في مجتمع المائعات القشرية

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم / جامعة بغداد

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير

في علوم الحياة (علم البيئة)

من قبل الطالب

حارث قاسم مهدي

بإشراف

أ.د. صباح فرج باصات

2015 م

1436 هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا

طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى

الْفُلْكَ مَوَازِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ

﴿ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾

﴿ سورة النحل، 14 ﴾

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة المقدمة من قبل الطالب (حارث قاسم مهدي) جرى تحت إشرافي وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة / علم البيئة / قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم / جامعة بغداد .

التوقيع :

المشرف : أ.د. صباح فرج عبدالاحد

المرتبة العلمية : أستاذ

التاريخ : / / 2015

توصية رئيس قسم علوم الحياة

بناءً على التوصية اعلاه المقدمة من قبل المشرف الاستاذ الدكتور صباح فرج عبد الاحد احيل هذه الرسالة الى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.

التوقيع :

الاسم : ا.م.د. مازن نواف عبود

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

التاريخ : / / 2015

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة بأننا إطلعنا على هذه الرسالة وقد ناقشنا الطالب (حارث قاسم مهدي) في محتوياتها وفيما له علاقة بها بتاريخ 2015/5/21 ووجدنا أنها جديراً بنيل شهادة الماجستير في علوم الحياة / علم البيئة / بتقدير جيد جدا .

التوقيع :

التوقيع :

الاسم : أ.م.د. كاظم هاشم ياسين

الاسم : أ.د.حسين عبد المنعم داوود

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

المرتبة العلمية : أستاذ

العنوان:كلية العلوم /الجامعة المستنصرية

العنوان : كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم

التاريخ : 2015 /5/21

التاريخ : 2015 / 5/ 21

عضواً

رئيساً

التوقيع :

الاسم : أ.م.د. عادل مشعان ربيع

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

العنوان : كلية العلوم/جامعة بغداد

التاريخ : 2015 / 5 /21

عضواً

التوقيع :

الاسم : أ.د. صباح فرج عبد الاحد

المرتبة العلمية : أستاذ

العنوان : كلية التربية ابن الهيثم – جامعة بغداد

التاريخ : 2015 /5 /21

عضواً ومشرفاً

إقرار مجلس الكلية

اجتمع مجلس كلية العلوم بجلسته المنعقدة في / / 2015 وقرر منحه شهادة الماجستير في علوم الحياة / علم البيئة/ اللاقريات

العميد

أ.م.د.خالد فهد علي

2015/ /

الأهداء

إلى.... الذي أدبني فأحسن تأديبي ، وزرع في نفسي حب الناس وعمل الخير، وحفزني على الخوض في مخاض الحياة لأرسو بسفني في شاطئ العلم والمعرفة.....

قائدي ومعلمي رسول الله صلى الله عليه وسلم.

إلى.... من أنار دربي وأرشدني.....

شمسي وقمري أُمي وأبي.

إلى.... سندي ، والشامخين شموخ الجبال والقلوب الطاهرة الحنونة أخوتي و أخواتي.

إلى.... من تكتمل بها حياتي.....

ريحانة قلبي زوجتي.

إلى.... قرّة عيني ولذة فؤادي.....

بناتي رَهف ودانية

أهدي ثمرة جهدي

حارث

شكر وتقدير

يطيب لي أن أتقدم بالشكر الجزيل وأنا أتقدم بهذه الرسالة ألا أن أذكر بإكبار ما اولانيه أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور صباح فرج عبدالاحد من العناية والرعاية والتوجيه فضلا عن الصبر على متابعة هذه الرسالة من غير كلل ولا ملل ، بل كان على طول الرحلة ومشاقها خير عونٍ وسنداً لي لإتمام هذه الرسالة ، فجزاه الله تعالى عني خير مايجزي عباده الصالحين.

والوفاء يقتضي أن أسدي جميل الامتتان والعرفان إلى رئاسة جامعة بغداد وعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم ولأساتذتي الأفاضل في رئاسة قسم علوم الحياة للمساعدات الجليلة التي قدموها لي طيلة مدة الدراسة.

وجزيل شكري وامنتاني إلى الدكتور مهند رمزي نشأت والدكتور ابراهيم عزوز والدكتور محمد مهدي والدكتورة معزز عزيز والمدرس المساعد ثائر صبيح والبايولوجي اقدم شيرين عبد الرحمن والباحث اقدم فراس مجيد جابك لتقديمهم المساعدة لي خلال فتره دراستي.

كما اتقدم بالشكر الجزيل للسيد حسين هادي مهدي لمساعدته ومرافقته لي في جمع العينات من مناطق الجمع المختلفة في نهر دجلة .

هذا وان الشكر وحده لا يكفي لزملائي الذين كانوا خير عوناً لي طيلة مدة الدراسة عسى أن يكون دعائي لهم بالتوفيق والنجاح جزءاً من الوفاء لهم .

وأخيراً أود أن أشكر كل من ساعدني بكلمة طيبة ولم أستطع ذكر أسمائهم .

وعذراً لمن نسيه قلبي.....

حارث

الخلاصة:

إن الآثار البيئية لزراعة الأسماك في أقفاص التربية في العراق لم تتم دراستها بصورة جيدة، علماً أن هذا النشاط يمارس على نحو متزايد وهناك حاجة كبيرة لدراسة الآثار المترتبة على ذلك.

أجريت الدراسة الحالية على مواقع أقفاص تربية الأسماك في نهر دجلة شمال بغداد للتعرف على تأثير الكثافات السمكية العالية على مجتمع الهائمات القشرية بالإضافة إلى دراسة بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية.

كان الهدف من هذه الدراسة التحقيق في أثر أقفاص تربية أسماك الكارب على تجمعات وكثافة الهائمات القشرية في نهر دجلة، حيث جمعت عينات نصف شهرية من محطات الدراسة ولمدة ستة أشهر ابتداءً من شهر كانون الثاني ولغاية حزيران 2014 في ثلاث محطات مختارة في النهر: المحطة الأولى هي محطة الراشدية تقع في منطقة كاظم العلي في الراشدية على بعد 5 كم من جزيرة بغداد السياحية والثانية محطة الكريعات 1 تقع في منطقة الكريعات في جهة الرصافة من مدينة بغداد في المنطقة المقابلة لمدينة الكاظمية المقدسة بالقرب من جسر المشاة النهري (جسر الدوب) الرابط بين مدينة الكاظمية المقدسة ومنطقة الكريعات والثالثة محطة الكريعات 2 تقع في منطقة الكريعات المقابلة لمدينة الكاظمية المقدسة والتي تبعد مسافة 1.54 كم عن محطة الكريعات 1.

شملت الدراسة تحديد ودراسة كثافة ثلاث رتب من الهائمات القشرية وهي Calanoida و Cyclopoida و Cladocera بالإضافة إلى قياس بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر وتأثيرها على مجتمع الهائمات القشرية الثلاث المذكورة أعلاه تبعاً لأهميتها والتي شملت سرعة جريان التيار

الخلاصة

ودرجة حرارة الماء وال نترات والفوسفات والتوصيلية الكهربائية والملوحة والاس الهيدروجيني والاكسجين الذائب في الماء والمتطلب الحيوي للاوكسجين.

اظهرت نتائج الدراسة ان كثافات متفرعة اللوامس لجميع المحطات كانت اوطأ من كثافات السايكلوبويدا والكلانويدا. من جانب اخر اظهرت الدراسة الحالية ان كثافات كل من السايكلوبويدا والكلانويدا كانت متذبذبة خلال اشهر الدراسة بين ارتفاع وانخفاض وبدون فروق إحصائية معنوية ولكن بأعلى الكثافات في شهر حزيران وتظهر الدراسة ان اعلى الكثافات للمجاميع القشرية الثلاث قيد الدراسة سجلت في شهر حزيران. اظهرت الدراسة الحالية وجود تأثير سلبي لكثافة الاسماك العالية في اقفاص التربية على معدل كثافة الهائمات القشرية من خلال انخفاض اعداد وكثافة مجتمع الهائمات القشرية في داخل الاقفاص بالمقارنة مع مجتمع الهائمات القشرية خارج الاقفاص مباشرة او على بعد 100 متر من الاقفاص وبفروق احصائية معنوية .

وفيما يخص نتائج العوامل الفيزيائية والكيميائية وجد ان معدل سرعة التيار المائي الاعلى كان 82.50 سم/ثا في محطة الكريعات 2 ، بينما الاوطأ كان 43.33 سم/ثا سجل في محطة الراشدية.

كما تراوحت درجة حرارة الماء بين 9°م في شهر كانون الثاني في محطة الكريعات 2 الى 32°م في شهر حزيران في محطة الراشدية. وجد ان اعلى معدل للتوصيلية الكهربائية كان 1032.00 مايكروسمنس/سم في محطة الكريعات 1 ، بينما اوطأ معدل 765.25 مايكروسمنس/سم في محطة الراشدية في حين كان اعلى معدل لتركيز الملوحة في اقفاص التربية كان 0.66 ملغم/لتر في محطة الكريعات 1 واطأ معدل لتركيز الملوحة سجل في محطة الراشدية 0.48 ملغم/لتر.

الخلاصة

تراوحت قيم الاس الهيدروجيني بين 7.20 في محطة الكريعات2 الى 8.05 في محطة الكريعات1 في شهر اذار لكلا المحطتين ، اما تركيز الاوكسجين المذاب في الماء فتراوح بين 5.95 ملغم/لتر في محطة الراشدية الى 7.70 في محطة الراشدية والكريعات1 . كذلك المتطلب الحيوي للاوكسجين تراوح بين 4.11 ملغم/لتر في محطة الكريعات1 الى 4.50 ملغم/لتر في محطة الراشدية خلال شهر شباط لكليهما . كما وجد ان معدل تركيز الفوسفات خلال فترة الدراسة تراوح بين 0.016 ملغم/لتر في محطة الكريعات2 الى 0.075 ملغم/لتر في محطة الكريعات1 خلال شهري نيسان واذار على التوالي، بينما وجد ان تراكيز النترات المسجلة بلغت اوطأ قيمة لها 0.82 ملغم/لتر في محطة الكريعات2 خلال شهر شباط بينما اعلى قيمة لها 1.90 ملغم/لتر خلال شهر حزيران في محطة الراشدية.

اظهرت نتائج الدراسة الحالية العوامل الفيزيائية والكيميائية كانت ضمن الحدود الطبيعية للحياة المائية والتي ليس لها تأثير على مجتمع الاحياء القشرية .

المحتويات		
الصفحة	الموضوع	ت
	الخلاصة العربية	
الفصل الأول		
1	المقدمة	1.1
	الفصل الثاني : مراجعة المصادر	2.1
4	لمحة تاريخية	1.2.1
6	أحواض التفقيس في العالم	2.2.1
8	أحواض التفقيس في العراق	3.2.1
10	دراسة اهمية الغذاء الحي في أقفاص التربية	4.2.1
11	تأثير المزارع السمكية على الهائمات القشرية	5.2.1
16	صنف مجدافية الاقدام Copepoda	6.2.1
17	رتبة Cyclopoida	1-6-2-1
20	رتبة Calanoida	2-6-2-1
21	رتبة متفرعة اللوامس Cladocera	7-2-1
الفصل الثالث : المواد وطرائق العمل		
23	المواد والأجهزة المستخدمة Materials and equipment	1-3
25	وصف مناطق الدراسة Description of the study areas	2-3
25	محطة الراشدية	1-2-3
25	محطة الكريعات 1	2-2-3
26	محطة الكريعات 2	3-2-3
28	العمل الحقل Field work	3-3
29	القياسات الفيزيائية Physical measurements	4-3
29	سرعة تيار الماء	1-4-3
29	درجة حرارة الماء	2-4-3
29	التوصيلية الكهربائية	3-4-3
29	الملوحة	4-4-3
29	القياسات الكيميائية Chemical measurements	5-3
29	فحص الاس الهيدروجيني pH بواسطة جهاز pH meter	1-5-3
30	الأوكسجين المذاب (Do) Dissolved oxygen	2-5-3
30	BOD5 فحص المتطلب الحيوي للأوكسجين	3-5-3
31	قياس الفوسفات	4-5-3
34	قياس النترات	5-5-3
35	الفحوصات الاحيائية Biological measurements	6-3
36	دراسة محتويات القناة الهضمية لاسماك	7-3
الفصل الرابع : النتائج والمناقشة		
37	القياسات الحياتية	1-4
52	دراسة محتويات القناة الهضمية لاسماك مأخوذة من داخل أقفاص التربية .	2-4
55	الصفات الفيزيائية والكيميائية	3-4

55	سرعة تيار الماء water current	1-3-4
60	درجة حرارة الماء water Temperature	2-3-4
64	التوصيلية الكهربائية والملوحة	3-3-4
74	الأس الهيدروجيني pH	4-3-4
81	الأكسجين المذاب بالماء Dissolved oxygen	5-3-4
86	المتطلب الحيوي للأكسجين Biological oxygen demand	6-3-4
92	الفوسفات PO ₄	7-3-4
97	النترات NO ₃	8-3-4
	الاستنتاجات والتوصيات	
	المصادر العربية	
	المصادر الأجنبية	
	الخلاصة الإنكليزية	

قائمة الجداول		
الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
24	الاجهزة و المواد المختبرية المستعملة في الدراسة	1
25	المواد الكيميائية المستعملة في الدراسة	2
45	مستوى كثافة الهائمات القشرية الثلاثة في المحطات الثلاثة خلال اشهر الدراسة	3
47	كثافة الهائمات القشرية في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة قبل القفص	4
49	كثافة الهائمات القشرية في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة داخل القفص	5
52	كثافات الهائمات القشرية في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة بعد القفص مباشر	6
54	مستوى الكثافة في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة بعد 100 متر من القفص	7
63	مستوى سرعة التيار والخطأ القياسي \pm لاشهر الدراسة الكلية داخل وبعد 100 متر من اقفاص التربية في المحطات الثلاثة	8
66	مستوى سرعة التيار المائي (سم/ثا) في المحطات الثلاثة خلال اشهر الدراسة كانون الثاني- حزيران 2014	9
68	مستوى درجة حرارة الماء في المحطات الثلاثة في داخل القفص وبعد 100 متر	10
71	مستوى درجة حرارة الماء خلال اشهر الدراسة في المحطات الثلاثة	11
72	مستوى التوصيلية الكهربائية في داخل القفص وبعد 100 متر من القفص في المحطات الثلاث	12
74	مستوى التوصيلية الكهربائية في المحطات الثلاثة خلال اشهر الدراسة	13
79	مستوى تراكيز الملوحة في داخل القفص وبعد 100 م من القفص في المحطات الثلاث	14
81	مستوى تراكيز الملوحة في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة	15
84	مستوى الاس الهيدروجيني داخل القفص وبعد 100 متر في المحطات الثلاث	16
87	مستويات الاس الهيدروجيني في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة	17
88	مستوى تركيز الاوكسجين المذاب في الماء في داخل القفص وبعد 100 متر من القفص في المحطات الثلاث	18
92	مستوى تركيز الاوكسجين المذاب في الماء في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة	19
96	مستوى المتطلب الحيوي للأوكسجين في داخل القفص وبعد 100 متر من القفص في المحطات الثلاث	20

98	مستويات المتطلب الحيوي للأوكسجين في المحطات الثلاث خلال أشهر الدراسة	21
101	مستوى تراكيز الفوسفات خلال فترة الدراسة داخل القفص وبعد 100 متر من القفص في المحطات الثلاثة	22
103	مستوى تراكيز الفوسفات الشهري في المحطات الثلاث خلال فترة الدراسة	23
106	مستوى تركيز النترات لجميع اشهر الدراسة داخل القفص وبعد 100 متر من القفص للمحطات الثلاث	24
109	مستوى تراكيز النترات خلال اشهر الدراسة في المحطات الثلاثة NO_3^-	25

قائمة الاشكال		
الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
17	رتبة Cyclopoda	1
18	انثى وذكر Cyclopoida	2
19	الحيوان القشري الـ Calanoida	3
22	Cladocera	4
27	تبين محطات الدراسة الثلاثة (google earth).	5
34	المحاليل المتسلسلة للفوسفات PO_4	7
35	تكوين المحاليل المتسلسلة لـ NO_3	8
54	توضح بقايا الهائمات القشرية في الجهاز الهضمي لاسماك مأخوذه من احواض التربية	12

المقدمة:

تعد رتبة متفرعة اللوامس ومجدافية الاقدام جزءاً مهماً من الهائمات القشرية، وتشكل احد المكونات الأساسية للهرم الغذائي التي تتداخل بصورة مباشرة مع مجتمع الأسماك (Siefert,1972)، لذا كان من الجدير البحث عنها لتوفير معلومات أكثر دقة للعلاقات والتفاعلات المتبادلة بين مجتمع الأسماك وغذائها المباشر وغير المباشر المرتبط بالهائمات القشرية بشكل عام وبرتبتي متفرعة اللوامس ومجدافية الأقدام بشكل خاص، فضلاً عن أهميتها لتحديد حالة بيئة المسطحات المائية ومدى صلاحيتها للاستثمار (دلالي و جماعته، 2002) .

الاسم الشائع لإفراد رتبة متفرعة اللوامس هو براغيث الماء Water fleas ، وهي من العوائل الحيوانية القشرية التي لها القدرة على التكاثر العذري السريع ، وتشكل بذلك مجموعات كبيرة عند توفر الظروف البيئية المناسبة لها (Goswami and Deevasy , 1991) . كما ان لوفرتها اهمية قصوى كغذاء بروتيني طبيعي للأسماك بشكل مباشر . (Oltra and Todolr,1997) .

بالرغم مما ذكر فان الدراسات ذاتها أهملت جانبا مهما وهو دراسة تباين توزيع و تركيب مجتمع هذه الأحياء بسبب اختلاف العوامل الفيزيائية والكيميائية وهو ما ركزت عليه الدراسة الحالية في 3 محطات مختلفة لتربية الأسماك في نهر دجلة في بغداد، حيث بينت البحوث والتقارير الصادرة من (FAO 2006) أن تربية الاسماك في الأقفاص قد نمت نمواً سريعاً خلال العقود الماضية، وتشهد حالياً تغيرات سريعة استجابةً لتصاعد الطلب العالمي للأسماك. فتم التوجه نحو إنشاء الأقفاص العائمة وتطويرها واستخدام كثافة عالية في تربية الاسماك في الأقفاص باختيار مواقع مناسبة للأقفاص أدت إلى التوسع بالإنتاج ومحاولة فتح مجالات جديدة لتربية الاسماك في مناطق مائية مفتوحة غير مستغلة مثل البحيرات والخزانات والأنهار.

ان لاقفاص تربية الاسماك تأثيرات بيئية مختلفة سواءً على مجتمع الهائمات القشرية التي تم دراستها او على العوامل الاحيائية الاخرى او التغيرات في العوامل الفيزيائية والكيميائية في مياه الانهار او البحيرات ونظراً لعدم وجود أية دراسة شاملة عن هذه القشريات قيد الدراسة في العراق لذا فقد استهدفت الدراسة الحالية دراسة بعض الجوانب الحياتية والبيئية وتوضيح ما يكتنفها من غموض وقد تضمنت الدراسة الحالية الجوانب الآتية :-

1. دراسة تأثير أفاص تربية الأسماك الموضوعة في نهر دجله على مجتمع الهائمات القشرية..
2. دراسة تأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية لأفاص التربية على مجتمع الهائمات القشرية في نهر دجلة.

1-2-2-1 مراجعة المصادر :

1-2-1-1 لمحة تاريخية :

أن تربية الأسماك (Fish culturing) يعد فرع من علم الأسماك (Ichthyology)، والحفاظ على خزائن الأسماك وتحسين نوعيته في المياه الطبيعية وإنتاج الأسماك وتكثيرها في أقفاص خاصة بها لتوفير غذاء بروتيني عال القيمة الحيوية رخيص الثمن ضروري لغذاء الإنسان (Beveridge, 1984). و مع تضاعف عدد سكان العالم تتضاعف الحاجة الى الغذاء، ومن هنا جاء اصرار دول العالم على استغلال كافة الطاقات الغذائية لإنتاج وتوفير الاغذية لسكانها وجاء دور المصادر المائية وتنوعها بالعالم وهذا يعني ان هناك امكانيات كبيرة لإنتاج الاسماك وتوفير كميات من الاغذية للسكان (FAO, 2010)

ان اهم طرق استغلال هذه المصادر في تربية الاسماك هو اقامة مزارع الاسماك الحديثة التي تعتمد على الاساليب العلمية الحديثة في تشغيلها واستثمارها واذا ماتوفرت مستلزمات الانتاج والادارة الصحيحة لها لانتجت كميات كبيرة من الاسماك تساهم مساهمة فاعلة في تحقيق الامن الغذائي للسكان (FAO, 2007).

تعد تربية الأسماك احد اقدم فروع التربية اذ ذكر Beveridge, (1996) ان تربية الاحياء المائية بطريقة الاستزراع في الأقفاص قام بتطبيقها الصينيون قبل 2000 من الميلاد، وانتقلت من الصين إلى بلدان أخرى.

مورست تربية الاسماك في بلاد ما بين النهرين قبل 3500 من الميلاد، وقد تم دمج تربية الأسماك في البرك مع زراعة الرز قبل 220 سنة قبل الميلاد في الصين (FAO, 2006). في عام 1358م تم

تأسيس أحواض لتربية أسماك الكارب في تشيكوسلوفاكيا سابقاً والتي انطلقت منها لتربية الأسماك في أوروبا (Huguenin ,1997).

ذكر Zhukov،(1997) أن في السنوات القلائل الأخيرة من القرن العشرين حدث تطور مهم في تربية الأسماك بفروع مختلفة إضافة إلى الاهتمام بالأحياء المائية المرافقة لها.

كما وجد Bachmann *et. al*،(1996) أن استزراع اللاقريات المهمة وغيرها في تطور مستمر مع مرور الزمن في مزارع الاسماك ، في الدنمارك وفي شرق اسيا تم فيها الحصول على كمية عالية من الاسماك والتي تقدر وسطياً بـ 150 طن/هكتار سنوياً من الكارب الذي يربى في اقفاص صغيرة وبكثافة مرتفعة إضافة الى وجود هائمت قشرية مهمة مرافقة لها .

لقد بدأ العمل في تربية الأسماك داخل الأحواض الترابية في إقليم جمهورية بيلاروسيا الحالية في نهاية القرن السادس عشر، وذلك في الأراضي التي تعود ملكيتها إلى النبلاء وفي الأديرة. وقد أصبحت أراضي "ألبا" التي يملكها الأمراء المنحدرون من عائلة رادزويل بالقرب من مدينة نسفيز (تعرف حالياً باسم مزرعة "ألبا" للأسماك) واحدة من أوسع مجتمعات الأحواض الترابية، حيث كان يربى فيها الكارب في سلسلة من بحيرات السود (FAO , 2006).

1-2-2 أحواض التفقيس في العالم:

أن استخدام تربية الاسماك في اقفاص كان محض اهتمام سكان جنوب شرق اسيا وأعتبرت في حينها من الطرائق الحديثة وغير التقليدية لتربية الاسماك (Strange and Van-Gorder ,1980) .

حيث سجل (Beveridge, 2004) اقدم المعلومات لهذه الأقفاص على نهر الكيونج في الصين وكانت تصنع من مواد بسيطة كالخيزران والقصب.

(1999) El-Rashidy، ان تربية الأحياء المائية والاستزراع في الأقفاص تم ممارستها منذ آلاف السنين إذ نشأت هذه التربية في الصين سنة 1243 م وفي منطقة البحيرات العظمى من كمبوديا وفي جاوة.

وقد أدت زيادة السكان على مستوى العالم الى زيادة استغلال مخزونات الأسماك المحلية وبالتالي أصبحت تربية الأحياء المائية وتربية الحيوانات اكثر نشاطا خلال القرن الحالي (Vanni *et al.*1997).

ان الدراسات الحديثة حول الآثار المختلفة الناجمة عن تربية الاحياء المائية استندت الى جوانب مختلفة منها دراسة التغيرات المائية (Alves & Baccharin, 2006)، ودراسة هيكلية الهائمات النباتية والهائمات القشرية (Santos *et al.* 2009 ; Dias, 2008 and Starling, 1993)، ودراسة معظم ما يخص الأسماك المرباة (Zanatta, 2007) .

كما استخدمت أقفاصاً خشبية لتربية الاسماك منذ مطلع القرن العشرين حيث نشأ في جنوب شرق آسيا منذ مدة طويلة إذ كان السكان الأصليون منذ زمن قديم يمارسون الصيد و يخزنون صيدهم في سلال من الخيزران تتدلى في الماء ويقدم لها فضلات طعام الصيادين فلاحظ الصيادون زيادة في نمو الأسماك المخزونة في تلك السلال التي تطورت إلى ما يعرف الآن بالتربية أو الاستزراع في الأقفاص، والتي مارسوها في أواخر سنة 1800 في الأنهار والبحيرات العذبة.

مورست هذه التربية أيضا في اندونيسيا في سنة 1920 م على الرغم من أنها لا تزال تمارس نفس الأساليب التقليدية في الأقفاص في مناطق من اندونيسيا والهند. (FAO,2007).

قد كان للتكنولوجيا تأثير كبير في التطور في أماكن أخرى حيث تم استخدام الأقفاص الحديثة وهي عبارة عن شبكة اصطناعية وغالبا ما تكون مصنوعة من البوليمرات الاصطناعية والمعادن وكان لليابان بلا شك لها الدور الريادي في هذا التطور حيث بدأت التجارب مع تربية الأحياء البحرية في الأقفاص والاستزراع في الأقفاص التجارية في أوائل عام 1950م وتطورت بعد سنة 1960م لتربية اسماك الكارب في البحيرات (Kochi , 2009) ، أما تايلند فقد طورت تقنية الزراعة في الأقفاص سنة 1970، وماليزيا في سنة 1980 في المياه البحرية وسنة 1990 في المياه الداخلية اما كوريا بدأت زيادة هذا النوع من التربية في أواخر سنة 1970 ثم تطورت ونجحت بشكل كبير في سنة 1990 (FAO , 2012).

بينما في الفلبين مارسوا هذه التربية منذ عام 1980 بتربية سمك milkfish والتي نمت وتطورت بعد ذلك وقد بدأ استخدام هذه التربية تجارياً في الأقفاص منذ 50 عاما في منطقة دلتا ميكونغ (Mekong) في الصين، حيث يشمل جميع المناطق الواقعة جنوب شرق الصين ، وقد تكوّنت دلتا نهر الميكونغ الذي ينبع من الصين و يصب في بحر الصين الجنوبي و ترتفع هذه الدلتا فوق سطح البحر بمقدار 3 أمتار ، وهو أعلى ارتفاع لها ، تعد هذه التربية شكلاً جديداً من أساليب التربية في مياة الانهار ، إذ تم انشاء أكثر من 5000 قفص في منطقة دلتا ميكونغ (Anderson and Garrison, 1997).

اما في البرازيل فأستخدم هذا النظام بشكل مكثف في عام 1990 لاسيما في منطقة جنوب شرق البرازيل في أوروبا تم تربية اسماك التراوت في الأقفاص بالمياه العذبة والتي تشكل نسبة أكثر من 40% من اسماك التراوت المرباة في أواخر عام 1950، بينما بدأت النرويج بتربية اسماك السلمون (*Salmo salar*) في المحيط الأطلسي باستخدام الاقفاص في سنة 1960 بالأقفاص (FAO, 2012).

1-2-3 لحظة عن تأريخ تربية الاسماك في العراق:

بدأت تربية الأسماك في العراق في عام 1955 في بركة صغيرة في منطقة الزعفرانية، (حوالي 14 كم جنوب عن مركز مدينة بغداد) باستزراع الكارب الاعتيادي (السعدي، 1986).

لقد ذكر (AL-Lami *et al.* (1996) وجود تقدم كبير في صناعة الاستزراع السمكي في العراق خلال السبعينات وأوائل الثمانينات من القرن الماضي عندما تم تأسيس العديد من المزارع السمكية وكانت تسمى بابل للمزارع السمكية والتي تم تغييرها لاحقا لمزرعة أسماك الفرات.

اما دخول طريقة تربية الأسماك في الأقفاص إلى العراق فيذكر العبيدي، (2002) انها بدأت في اوائل الثمانيات في مشروع بحيرة الحبانية إلا انه لم يكتب لها النجاح آنذاك لأسباب عدة كذلك تم تربية اسماك الكارب الاعتيادي أو بعض الأسماك المحلية كالقطان والبنبي في بحيرات الرزازة والنثرار وكانت الغاية منها ليس كمشروع تربية بل متابعة تكثير صغار هذه الأسماك وإطلاقها في هذه البحيرات، وفي سنة 1986 كانت أول محاولة استغلال لمياه المبال عن طريق تربية اسماك الكارب الاعتيادي في الأقفاص.

ولكن الخطوة الكبيرة في هذا المجال كانت في العام 1984 من القرن الماضي حيث تم التعاقد مع شركة اكروبر الهنكارية لبناء اكبر مفقس مختص بتكثير الاسماك، وبالفعل تم تشغيله في العام 1985 وهو مخصص لتكثير الاسماك الكارب بانواعه الثلاثة (الاعتيادي والعشبي والفضي) (فاركا وفارس، 2011).

كما تم بناء مشروع لتربية الاسماك بالنظام المغلق في مفقس اسماك الصويرة وتم تجهيزه من قبل

الدول المانحة عن طريق منظمة الغذاء والزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO, 2007).

كما ذكر (FAO,2012) انه تم استيراد نظام التربية في الأقفاص العائمة وقد وصلت اربعة مستعمرات منها في نهاية عام 2008 من المانيا وبتمويل من منظمة الفاو وتم نصبها في موقعين، الموقع الاول قرب سدة الكوت والآخر قرب سدة الهندية، وتم تشغيلها وجريت لتربية اسماك الكارب واثبتت نجاحها الباهر لكونها اقتصادية وذات مردود مالي جيد مقارنة بالتربية في الاحواض الترابية.

وقد اشار السعدي وجماعته، (1986) ان المزارع السمكية والتي تستخدم النظم القديمة التقليدية في التربية وهي الاحواض الترابية ما تزال تعمل في مختلف محافظات العراق سواء في المنطقة الشمالية او الجنوبية وهي تزود الاسواق العراقية بمختلف انواع الاسماك (الكارب الاعتيادي والعشبي والفضي) وبكميات تسد حاجة المستهلك العراقي.

ان الظروف البيئية في العراق وتوفر المسطحات المائية الواسعة والمتنوعة الظروف قد اعطى كل ذلك امكانية انشاء مشاريع واسعة ومتنوعة لتربية الاسماك في العراق حيث هناك المياه الدافئة والمياه الباردة وهناك المياه المالحة والمياه العذبة كل هذا يشجع بإدخال اصناف جديدة من الاسماك ذات قيمة تجارية واقتصادية في عدة مشاريع انتاجية (الدهام، 1988) .

1-2-4 دراسة اهمية الغذاء الحي في أقفاص التربية:

إن من أهم المشاكل التي تعاني منها مفاص الأسماك ارتفاع نسبة الهلاكات خلال فترة الحضانة والتي قد تصل إلى أكثر من 70% بعد مرور شهر واحد على الحضانة تحت أفضل الظروف، ويعد عدم انتظام توفر الغذاء الملائم خلال فترة الحضانة وانخفاض كفاءة الجهاز الهضمي لعدم تطوره من الناحية الوظيفية من أهم هذه الأسباب (السعدي ، 1986) .

أكد حنا وجماعته، (2009) أنه برزت أهمية توفير الغذاء الحي أو ما يعرف بالغذاء الطبيعي في البيئة المائية لحضانة تلك اليرقات، حيث لاحظ الباحثون في تجارب التغذية التي أجريت على يرقات أنواع مختلفة من الأسماك والشبوطيات منها على وجه الخصوص إن الغذاء الحي هام جداً لليرقات وأنه يشكل الركن الأساسي والرئيسي في تغذية اليرقات وخاصة في الأسبوع الأول الذي يلي الفقس وامتصاص كيس المح إذ إن هذه اليرقات تفضل الغذاء الحي على العلائق المصنعة لسهولة تناولها بفعل حركتها في الماء واحتوائها على الإنزيمات التي تحفز عمل القناة الهضمية الضعيفة نسبياً وغير المتطورة، إضافة إلى ارتفاع نسبة البروتين إلى أكثر من 60%.

1-2-5 تأثير المزارع السمكية في الهائمات القشرية :

لقد أصبحت تربية الأحياء المائية وتربية الهائمات الحيوانية والنباتية أكثر نشاطاً في الوقت الحالي وفقاً لأعلى معدل نمو في بلد مثل البرازيل ، ينمو هذا النشاط بنسبة 25% سنوياً، ويساهم الاستزراع المائي بنسبة تقترب من 20% من إنتاج الأسماك الكلي في البرازيل (Kubitza and Ono, 2004) .

أما في البلدان الآسيوية التي لها تاريخ طويل في تربية الأحياء المائية فقد تم دراسة الآثار البيئية القوية التي تتعلق باستزراع الأقفاس السمكية فقد تم الكشف من قبل (Guo&Li, 2003) عن زيادة في النيتروجين والفوسفور تؤدي إلى زيادة الكتلة الحيوية للقشريات الصغيرة بسبب انبعاث المواد العضوية من مزرعة الأسماك في البحيرة الصينية.

أما في البلدان العربية فقد قام حنا وجماعته، (2009) بدراسة نماذج من الأسماك المصرية بمصدرها أسماك نهر النيل والأسماك البحرية ، إذ أوضحا فيها كيفية تغذية الأسماك وأهمية ذلك وكذلك التوازن الغذائي للمواد العلفية والعوامل التي تؤثر على نمو الهائمات القشرية في تلك المزارع.

اشار (2003) Matsumura-Tundisi، ان الاثراء الغذائي (Eutrophication) ينتج من اختلاط المياه مع المغذيات المعدنية مما يؤدي الى الإفراط في إنتاجية الكائنات ذاتية التغذية وخاصة الطحالب الخضراء المزرققة Blue-green algae ، هذه الإنتاجية العالية تؤدي إلى زيادة التجمعات البكتيرية وزيادة معدلات التنفس وعموما يؤدي إلى نقص الأوكسجين الذائب في المياه وبالتالي التأثير على الحيوانات المائية.

كذلك اكد (1974) Collins، إن إطلاق المواد الى القاع ومن ضمنها أشكال مختلفة من الفوسفات يعزز من زيادة المغذيات كما يعد التركيز المفرط للفوسفات هو السبب الأكثر شيوعا لزيادة المغذيات في البحيرات والمياه العذبة، والخزانات، ومنابع ومصبات الأنهار في المحيط، كذلك فإن النايتروجين يعد بذلك من المغذيات الأساسية في بيئة المياه العذبة .

تعد مصبات الأنهار ومياه الجرف مناطق انتقالية للفوسفات والنترات والتي عادة ما تتسبب في حدوث مشاكل غير مرغوب فيها، لذلك فمن الأفضل قياس وتنظيم مجموع المدخلات من الفوسفات والنترات للنظم المائية ، كما يجب قياس مجموع تركيز الفوسفات فيها دائماً (Agostinho, et al 2007).

في هذا المجال، وجد (2009) Santos et al. ان الاستزراع في الأقفص السمكية لانواع سمك الكارب في البرازيل تسبب بتغييرات طفيفة جدا في مستوى العوالق الحيوانية.

كما وجد (Zanatta، 2007) ان التوزيع المتساوي لكميات ونوعيات الاسماك المستزرعة يؤدي الى عدم وجود اختلاف بين مواقع تربية الاسماك في مستويات المغذيات (النيتروجين والفسفور) ، وهذا يعود ربما الى ان النطاق الزمني القصير لدراسة هذه المتغيرات والذي لم يكن كافيا لكشف واضح لآثارها .

ذكر (Matsumura-Tundisi،2005) أن زيادة المواد المغذية والكلوروفيل والتوصيلية وأحد الهائمات النباتية والبكتيريا وعوامل أخرى يمكن أن يؤدي الى تغير بنية الهائمات القشرية وخصوصا في التوزيع المتساوي للأنواع ومؤشر التنوع، واقترح أن التوصيلية كانت عاملا مباشرا و مسؤولا عن انهيار أونمو مجتمعات بعض أنواع العوالق الحيوانية مثل Calanoida في الخزانات في بحيره ساو باولو البرازيلية خلال العقود السابقة.

كما وجد (Borges *et al.* (2010) حدوث بعض التغيرات البسيطة في حجم المجتمعات للهائمات القشرية بسبب احتباس الماء وارتفاع حجم خزان Jurumirim في البرازيل وان هذه وغيرها من الخصائص هي التي تسمح بتطور ونمو تجمعات الهائمات الحيوانية، كما لاحظ حدوث فروق ذات دلالة إحصائية في كمية الهائمات القشرية بسبب النفايات العالقة في أقفاص المزارع السمكية ، مثل براز الحيوان وبقايا الطعام ، وبالتالي يؤدي إلى زيادات محلية في كميات الهائمات القشرية على حد سواء.

كما اوضح (Nogueira *et. al*(2008) و (Sartori *et.al.*،(2009) و انه عند دراسة بعض المتغيرات مثل (درجة الحموضة، والتوصيلية) انها ترتبط سلبا أو إيجابا مع وفرة من المجموعات خاصة الهائمات القشرية، على الرغم من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المواقع التي اخذت منها العينات، وبشكل عام أظهرت هذه المتغيرات بالإضافة إلى درجة حرارة الماء العالية تفاوتا واضحا في قفص تربية الاسماك في استراليا.

أما في دراسة (Guo and Li ، 2003) فتتمت المقارنة بين نوعية مياه البحيرات الصينية والهائمات القشرية بين مواقع مختلفة من أقفاص التربية السمكية وأظهرت ان مواقع الأقفاس المتباعدة كانت اكثر تركيزا وكثافة بالهائمات القشرية بسبب مستويات المغذيات في المياه كما ان نسبة الفسفور والنيتروجين كانت كبيرة وكذلك وجد زيادة في انواع معينة من Cladocerans.

كما وجد Thatcher، (1998) ان المسافه لغاية 20 كم بين اقفاص التربية السمكية يؤدي الى زيادة ملحوظة في الكتلة الحيوية لأنواع Cladocera و Copepoda كما ان لمواسم التربية خلال اشهر السنة تأثير أيضا على نمو الهائمات الحيوانية بشكل كثيف إذ وجد أن شهر حزيران قد سجل نمواً كبيراً في نسبة الهائمات الحيوانية أكثر من شهر أيار .

لقد وجد Boxshall and Huys (1992) وجود علاقة سلبية بين انواع Cladocera مع التوصيلية والارتباطات الإيجابية لها مع انواع Calanoida ولاحظ ارتفاع نسبة Calanoida وذلك لانها تعد أكثر تحملا للظروف البيئية مقارنة بالقشريات الصغيرة الاخرى.

عند دراسة العلاقات المتبادلة بين انواع Copepoda والاس الهيدروجيني ، أظهرت الأطوار البالغة من Calanoida علاقة سلبية مع الاس الهيدروجيني مقارنة بالعلاقة الايجابية التي لوحظت بين الانواع الاخرى من Copepoda الاس الهيدروجيني ، (Nogueira, 2001 و Panarelli et al. 2003) .

لقد اقترح Panarelli et al.(2001) ان تركيز وزيادة الهائمات النباتية الخضراء يؤدي الى زيادة اعداد انواع Cladocera ويرتبط هذا ارتباطا ايجابيا مع عملية الاستزراع في الأقفاس السمكية، لأن

معظم أنواع Cladocera هي عاشبة وتتغذى على الهائمات النباتية. كما اشار (Nogueira 2001) ان يرقات Cyclopoida في المياه البرازيلية في نهر (Paranapanema) تكون أقل وفرة في فصل الصيف مع زيادة الهائمات النباتية في احواض الاستزراع السمكي، وعادة في هذا الموسم وجد ان انواع Calanoida اكثر وفرة من Cyclopoida إذ أن ارتفاع درجات حرارة المياه يمكن أن يتداخل بشكل إيجابي في وفرة .
Calanoida وبعض انواع Cladocera من عائلي Daphniidae و Sididae.

كما بين (Demir *et al.* 2001) آثار تربية الأسماك في الأقفاص، حيث وجد ان نظام الزراعة الأكثر كثافة يؤدي الى ظهور بعض التأثير المباشر في انخفاض كثافة الهائمات القشرية في مكان أستزراع اسماك الكارب في اقفاص تربيته الاسماك في تركيا.

وبينت دراسة (Dias and Bonecker, 2008)، وفرة انواع من الهائمات القشرية في مزرعة أسماك البلطي (Tilapia) في قفص روزانا في نهر (Paranapanema) في البرازيل ، حيث لوحظت وفرة أكبر من أنواع Cladocera بجانب الأقفاص، ويرجع ذلك إلى كثرة المغذيات وتوافر الغذاء.

علاوة على ذلك، فقد تم الكشف عن وجود علاقة بين زيادة الهائمات القشرية ووفرة النفايات في مزرعة الأسماك في حوض تربيته الاسماك Jurumirim في البرازيل مما ادى الى انخفاض الانتاجية السمكية في ذلك القفص بسبب حدوث الأمراض ، حيث ان زيادة النفايات تؤدي الى زيادة المغذيات والتي بدورها تؤدي إلى زيادة مستويات الهائمات القشرية (Guo and Li, 2003).

كما اشار (Troell and Bery 1997) ان وضع اقفاص تربية الاسماك في المياه لا يخلو من الآثار السلبية على البيئة المحيطة حيث ان وضع الأقفاص السمكية في مياه الأنهار يؤثر من ناحية على

جمالية البيئة المحيطة كما أنه يؤدي إلى تغيرات كيميائية وفيزيائية وإحيائية كالتأثير على تركيز الاوكسجين المذاب وزيادة الرواسب وتلوث المياه وبالتالي يؤدي الى التأثير على مجتمع الهائمات القشرية في مكان الأقفاس السمكية العائمة في الانهار.

من ناحية اخرى ذكر سلمان,(2006) ان الاستزراع السمكي المكثف يكون سببا في تعجيل اتخام المياه بالمغذيات والتي بدورها تسبب الإثراء الغذائي وهذا بدوره يؤثر بصورة ايجابية على زيادة الهائمات القشرية والتأثير المباشر على يرقات الأسماك.

6-2-1 تحت صنف مجدافية الاقدام Copepoda:

Kingdom : Animalia

Phylum :Arthropoda

subphylum : Crustacea

Class : Maxillopoda

Subclass : Copepod

Order : Cyclopoda

Order : Calanoida

Sars,(1903) , H.Milne Edwards,(1840)

Copepods كلمة اغريقية الاصل تشتمل على مقطعين الاول Cope وتعني Oar اي مجداف والمقطع الثاني Podos وتعني قدم، تشير الى اللواحق الصدرية المستعملة في السباحة الشبيهة بالمجداف (Marten and Reid, 2007).

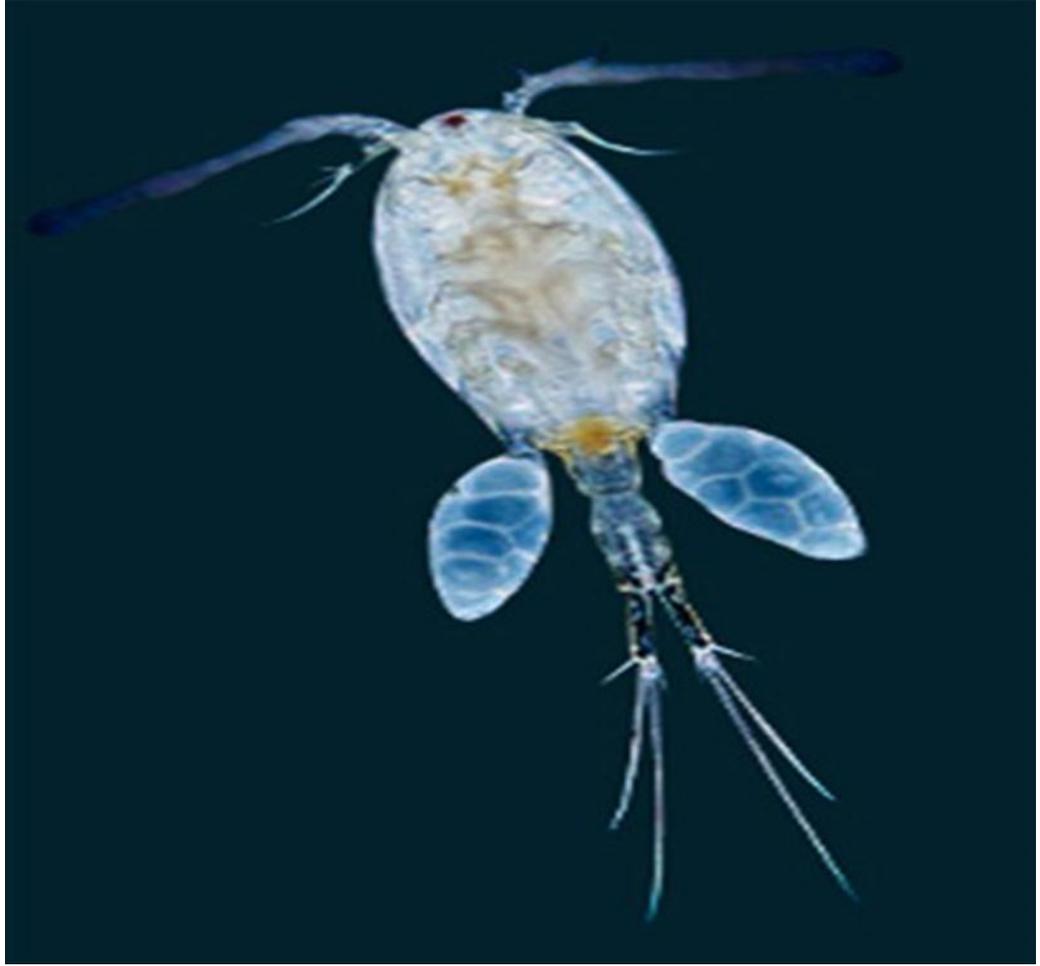
تعد مجدافية الاقدام من اكبر مجاميع القشريات الصغيرة (Microcrustacea) اذ تضم اكثر من 7500 نوع تعيش في مياة البحار والمياه العذبة معظمها هائمة كأنواع رتبة Calanoida وقسم من انواع رتبة Cyclopoida والبعض الاخر تكون قاعية (Benthic) كأنواع رتبة Harpacticoida وبعض انواع رتبة Cyclopoida (Bassat, 1989).

1-2-6-1: رتبة Cyclopoida:

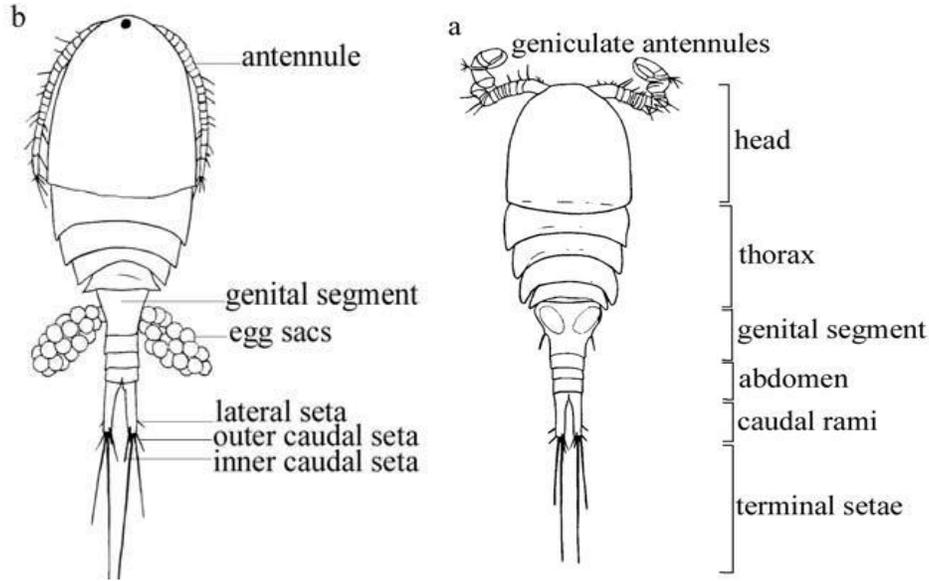
يعيش افراد هذه الرتبة بوفرة في المياه العذبة ويكون معظمها هائمة حيث تمتاز اجسام افراد مجموعة Copepoda بكونها عديمة الدرع (Carapace) وان اجسامها محاطة بهيكل خارجي واق كايثيني صلب لوجود كاربونات الكالسيوم فيه، يقسم الجسم الى ثلاث مناطق: الرأس (Head) الذي يكون مندمجا مع الحلقة الصدرية الاولى واحيانا الثانية من الحلقات الصدرية الستة مكونا المنطقة الرأسية الصدرية (Cephalo thorax) يحمل الرأس زوجين من اللوامس الاول يدعى اللويمسات (Antennules) ويكون طويلا احادي التفرع تتراوح عدد قطعه من 6-17 قطعة ويستخدم للغوص كالمظلة، اما الزوج الثاني فيدعى اللامس (Antenna) يكون قصيرا ثنائي التفرع يقع في الجهة البطنية ويستخدم للسباحة ، ينعدم وجود العيون المركبة لكن المنطقة الرأسية الصدرية تحتوي على عين وسطية مفردة تدعى عين اليرقة الوسطى

(Median nauplius eye) . كما في شكل (1) . وتعد هذه العين صفة مميزة لأنواع تحت صنف مجذافية الاقدام ، يلي المنطقة الرأسية الصدرية ستة حلقات صدرية حرة يحمل كل منها زوج من اللواحق الصدرية يتحور الزوج الاول منها الى عضو تغذية يسمى الاقدام الفكية (Maxillipeds) اما الزوج السادس فيكون مختزل في حين تستخدم بقية اللواحق للسباحة ، يلي الصدر منطقة ضيقة تدعى البطن (Abdomen) لاتحمل حلقاتها الخمس لواحق عدا الحلقة المخرجية التي تحمل نهايتها الفرعيين الذنبيين (Caudal rami) (Barnes, 1987).

الاجناس منفصلة والذكر اصغر حجما من الانثى والتكاثر من النوع الجنسي وتحمل الانثى بيوضها في كيسين للبيض (Egg sacs) يقعان على جانبي الحلقة الجنسية والتي تتكون من اندماج الحلقة البطنية الاولى مع الحلقة الصدرية السادسة ، تكون تغذية انواع هذه الرتبة وبالغة منها لاحمة (Carnivorous) اي تتغذى بأفتراسها الحيوانات الاخرى إذ إن أجزاء فمها تكون محورة للمسك والقضم وهناك قلة من الأنواع التي تلتهم الإناث فيها الذكور الصغيرة من النوع نفسه ولكن في حالة عدم توفر الفرائس قد تشترك الذكور والإناث في افتراس الأطوار اليرقية من النوع نفسه، في حين تميل الانواع الصغيرة الحجم إلى أن تكون عاشبة (Bassat ,1989).



شكل (1): رتبة cyclopoda (Zooplankton Taxonomy)



شكل (2) أفراد سايكلوبودا احدهما ذكر والاخر انثى (Anderson, 1969)

1-2-6-2: رتبة Calanoida:

يعيش افراد هذه الرتبة بوفرة في المياه العذبة ويكون معظمها هائمة ، تمتاز اجسام افراد مجموعة Copepoda بكونها عديمة الدرع (Carapace) وان اجسامها محاطة بهيكل خارجي واق كائتيني صلب لوجود كاربونات الكالسيوم فيه، يقسم الجسم الى ثلاث مناطق: الرأس (Head) الذي يكون مندمجا مع الحلقة الصدرية الاولى واحيانا الثانية من الحلقات الصدرية الستة مكونا المنطقة الرأسية الصدرية (Cephalo thorax) يحمل الرأس زوجين من اللوامس الاول يدعى اللويمسات (Antennules) ويكون طويلا احادي التفرع يصل الى نهاية الجسم تتراوح عدد قطعه من 17-35 قطعة ويستخدم للسباحة ، اما الزوج الثاني فيدعى اللامس (Antenna) يكون قصيرا ثنائي التفرع يقع في الجهة البطنية ويستخدمان للسباحة يحمل الجسم في المنطقة الصدرية خمسة او أربع أزواج من الارجل تنتنس الكلانويدا عن طريق

سطح الجسم . الاجناس منفصلة والذكر اصغر حجما من الاناث والتكاثر من النوع الجنسي وتحمل الانثى بيوضها في كيس للبيض (Egg sacs) في الوسط قرب الحلقة الجنسية والتي تتكون من اندماج الحلقة البطنية الاولى مع الحلقة الصدرية السادسة، تتغذى الكلانويدا على الهائمات النباتية والطحالب عدد قليل منها مفترسة تتغذى على صغار الهائمات القشرية الأخرى وتعتبر الهائمات القشرية الغذاء الرئيسي للأسماك في البيئة المائية. تتوزع الكلانويدا على نطاق واسع من المياه النهرية والبحرية وتكون بكثرة في اغلب الاحيان قد يصل عددها في المحيطات الى عشرات الآلاف في المتر المكعب الواحد .وتؤلف الكلانويدا من 55-95% من مجموع الهائمات القشرية في البيئة المائية (Bassat, 1989).



شكل (3) : المظهر الخارجي لافراد رتبة Calanoida (microscope X40)

1-2-7 : رتبة متفرعة اللوامس Cladocera :

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Subphylum: crustacea

Class : branchiopoda

Subclass : phyllopod

Order : cladocera

Sars,(1903)

رتبة متفرعة اللوامس لها اهمية كبيره في السلسلة الغذائية وتعتبر غذاء طبيعيا من خلال موقعها كمستهلكات اولية (primary consumers) وبالتالي تعد حلقة وصل بين المنتجين producers والمستهلكين الثانويين (secondary consumers) حيث تولف متفرعة اللوامس النسبة الاكثر والاهم من الهائمات الحيوانية (Zooplanktons) في المياه العذبة لقدرتها على التكاثر العذري والتجمع بكثافات عالية مما يؤدي إلى رفع المستوى الإنتاجي للأسماك كذلك اهميتها كدليل لنوعية المياه وممكن من خلالها معرفه وجود او انعدام او قلة الاوكسجين في المياه والذي يعتبر كدليل تلوث المياه ونقصان الاوكسجين من خلال إستراتيجية متبعة في جميع أجناس متفرعة اللوامس حيث تحتوي دم حاوي على صبغات الهيموغلوبين الحمراء والتي تصبح ذات

لون احمر براق كدليل على نقصان الاوكسجين في البيئه المائية ويتحول الى اللون الشفاف واحمر باهت عند توفر الاوكسجين المذاب في الماء وحسب نسبته في الماء (Barnes 1987).

افراد متفرعة اللوامس صغيرة الحجم يتراوح طولها بين 0.5-2 ملم يتكون جسمها من رأس وجذع مضغوطين من الجانبين ويكون الجسم محاط بدرع (carapace) ماعدا منطقة الراس والرأس يكون منحنى الى الاسفل على هيئة المنقار ويحمل عين مركبه (compound eye) وسطية تهتز باستمرار كما يوجد في بعض الانواع (ocellus) عيينه اوعين بسيطة تستعمل كصفه تصنيفية، كما يحمل الراس زوجين من اللوامس antenna الزوج الاول منها الذي يدعى (antennules) وهي قصيرة تمتد من الخطم (rosterum) وتنتهي بأشواك حسية ومن خلالها يتميز الذكور عن الاناث اذ تكون هذه اللويمسات اطول ومتحركة في الذكر بينما في الاناث تكون اقصر وغير متحركة اما الزوج الثاني فيدعى (antennae) وهذا الزوج هو عضو الحركة الرئيسي ويكون ثنائي التفرع ، اما الجذع (trunk) فيتكون من عدة حلقات ويكون محاط بشكل كامل بدرع (carapace) ذو مصراعين متحدان من الجهة الظهرية ومنفصلان من الجهة البطنية ويتميز الدرع بشفافيته مما يسهل رؤيه التراكيب الداخلية ولا يمكن تمييز المنطقة الصدرية عن البطنية بشكل واضح حيث يحمل الصدر thorax خمسة او ستة ازواج من اللواحق الصدرية (thoracic appendages) تدعى الأقدام الورقية phyllopod (Arts and Sprules 1987).

التغذية في متفرعة اللوامس تغذية ترشيحية filter feeding تجمع جزيئات الطعام الدقيقة على اهلاب الاقدام الورقية، يقوم بجمع الغذاء بين أطرافه وتزداد كلما تحرك أطرافه إلى الأمام والخلف يتم ادخال الماء إلى داخل الدرع .الحركة في متفرعة اللوامس بواسطة دفع الماء عن طريق اللامس الثاني antennae

والذي تكون متفرعة الى فرعين الاول مقسم الى اربع قطع اما الثاني فانه مقسم الى ثلاثة قطع وهو يمثل عضوالحركة (locomotive organ) (Green, 1967) .



شكل (4): المظهر الخارجي وبعض المكونات الداخلية لانثى متفرعة اللوامس .

Materials and methods العمل وطرائق العمل

3-1: المواد والأجهزة المستخدمة Materials and equipment.

استخدمت في الدراسة الحالية مجموعة من الاجهزة والمواد موضحة في الجدولين (1,2).

جدول (1): الاجهزة المختبرية المستعملة في الدراسة :

المنشأ	الشركة	الأجهزة والمواد
Romania	Hanna	pH meter
Romania	Hanna	Conductivity meter
Germany	WTW	Digital thermometer
Singapore	Octon	Humidity meter
Germany	lobrak	Mercurial thermometer
Germany	Hamilton	Dissecting microscope
USA	IKA RH basic 2	Magnetic stirrer
Tokyo japan	optima sp 3000	Spectrophotometer
China	Mshot	Digital microscope camera
USA	BINDER	Incubator
France	OHOUS Explorer	Balance (4 digits)
Turkia	BECO	Refrigerator
Chaina	AFCO	Mechanical pipette
-	-	فلتر 0.55 مايكروميتر
-	-	علب بلاستيكية 50ml
-	-	اطباق بتري
-	-	Micropipette باستور
Germany	-	دوارق واسطوانات مدرجة متنوعة الاحجام
Germany	-	قناني وينكلر Winkler bottles
England	-	اوراق ترشيح 0.45 Mm milipore
-	-	Burette سحاحة

جدول (2): المواد الكيميائية المستعملة في الدراسة :

المنشأ	الشركة المنتجة	المادة
Germany	Riedel-de haen	كلوريد البوتاسيوم KCl
Germany	Riedel-de haen	هيدروكسيد البوتاسيوم KOH
USA	prolabo	حامض الكبريتيك H ₂ SO ₄
Germany	Riedel-de haen	كبريتات المنغنيز MnSO ₄
England	BDH Chemical Ltd	ثايوسلفات الصوديوم Na ₂ S ₂ O ₃
England	BDH Chemical Ltd	حامض الاسكوربيك C ₆ H ₈ O ₆ Ascorbic acid
USA	Alpha bioscines	ترترات البوتاسيوم الانتيموني Antimony potassium tartrate C ₄ H ₄ KO ₇ Sb.(1/2)H ₂ O
USA	Alpha bioscines	مولبيدات الامونيوم Ammonium molybdate (NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ .4H ₂ O.
Germany	Riedel-de haen	نترات الصوديوم NaNO ₃
	prolabo	حامض الهيدروكلوريك HCl
محلي		ماء مقطر
محلي		فورمالين Formalin

3-2: وصف مناطق الدراسة Description of the study areas

تم اجراء الدراسة في مواقع اقفاص تربية الاسماك الواقعة على نهر دجلة المار بمدينة بغداد اذ اختيرت ثلاث مواقع للدراسة في نهر دجلة .

3-2-1 : محطة الراشدية :-

تقع في منطقة الراشدية (كاظم العلي) على بعد 5 كم من جزيرة بغداد السياحية (شكل 5) وتقع منطقة كاظم العلي في جهة الرصافة من مدينة بغداد تحديداً مقابل منطقة شاطئ التاجيات حيث تم وضع اقفاص تربية الاسماك في النهر لتربية اسماك الكارب الفضي (*Hypophthalmi chthysmolitrix*) على بعد مسافة 500 متر من الشارع العام نزولاً باتجاه النهر. إذ أن المنطقة التي وضعت فيها الأقفاص قليلة السكان أي يقل فيها رمي المخلفات بأنواعها، وهي منطقة زراعية اكثر مماهي سكنية، وأن موقع الاقفاص يبعد عن حافة النهر مسافة 15متر في منطقة يكثر فيها القصب والأشجار وبأبعاد للقفص بلغت 3 متر مكعب وعمق النهر 5 متر اما موقع المنطقه بالنسبة لخطوط الطول والعرض 33,28,93 شمالا 44,20,52 شرقا (Google earth, 2014).

3-2-2 : محطة الكريعات 1 :-

تقع في منطقة الكريعات في جهة الرصافة من مدينة بغداد في المنطقة المقابلة لمنطقة الكاظمية بالقرب من جسر المشاة النهري (جسر الدوب) الرابط بين منطقة الكريعات ومدينة الكاظمية المقدسة شكل (5) المنطقة ذات كثافة سكانية عالية ويتم رمي المخلفات المنزلية في النهر. أما بالنسبة لأقفاص تربية الأسماك فتبعد مسافة 10 متر عن حافة النهر ولا يوجد في

منطقة الدراسة القصب او الاشجار لان حافات النهر مرصوف بالحجر وتم اجراء الدراسة على احد الاقفاص الموضوعه في نهر دجلة في هذه المنطقة وكان عمق القفص 2 متر مكعب وعمق النهر 4 متر اما بالنسبة لخطوط الطول والعرض فهي تقع 33,23,15 شمالا 44,20,22 شرقا.

3-2-3 محطة الكريعات 2 :-

وتقع هذه المحطة في منطقه الكريعات المنطقة المقابلة لمنطقة الكاظمية (شكل 5)، وفي هذه المحطة يتم رمي مخلفات المطاعم في النهر وهي منطقة سكنية لا يوجد فيها القصب او الاشجار ومرصوفة حافات النهر ايضا بالحجر. وضعت الاقفاص على بعد 10 متر من جرف النهر هذه المنطقة تقع على بعد 1.54 كم عن محطة الكريعات1 حسب برنامج Google earth الخاص بالخرائط وتحديد المواقع ابعاد الحوض هي 2 متر مكعب وعمق النهر4 متر أما بالنسبة لخطوط الطول والعرض فكانت 33,23,33 شمالا و 44,32,01 شرقا.



شكل (5) تبين محطات الدراسة الثلاثة (google earth).

3-3: العمل الحقلية Field work:

تم جمع العينات شهريا في مواقع الدراسة الثلاث حيث تم تقسيم المحطة الواحدة الى اربعة مواقع ثانوية وهي قبل القفص و داخل القفص وخارج القفص وبعد القفص بمسافة 100متر بواقع 5 مكررات من كل من المحطات الثانوية ولمدة سبعة اشهر ابتداء من شهر كانون الثاني 2014 ولغاية نهاية شهر حزيران 2014 ، وباستخدام شبكة جمع الهائمات الحيوانية Zooplankton net ذات فوهة 26 سم وطول مخروط الشبكة 50 سم وقطر فتحة الشبكة 55 مايكرون .

جمعت الهائمات القشرية برمي شبكة جمع الهائمات القشرية في النهر لمسافة 3 متر وتفرغ محتويات قنينة الشبكة الواقعة نهاية الشبكة بقلبها بعلب بلاستيكية سعة 50 مل لفحص عينات الهائمات الحيوانية المراد دراستها وهي Cladocera , Calanoida , Cyclopoda وإضافة الفورمالين ، في حين استخدمت قناني زجاجية معتمة وبلاستيكية سعة 250 مل لأخذ عينات المياه من النهر لغرض إجراء الفحوصات الكيميائية والفيزيائية عليها، ومعاملة المياه المأخوذة بالمواد الكيميائية اللازمة للحفظ حيث تم إضافة 1مل من H_2SO_4 الى عينة الفوسفات وكذلك اضافة 1مل من $MnSO_4$ و KI موقعا لعينة DO مع مراعاة غلق فوهة القناني الزجاجية جيدا وعدم وجود فقاعة هواء داخل قناني فحص BOD_5 و DO ويحفظ BOD_5 في درجة حرارة $25^\circ C$ لمدة خمسة ايام . اما فحوصات الاس الهيدروجيني فتم قياسها بجهاز فحص الاس الهيدروجيني موقعا بجهاز نوع wtw ، والتوصيلية الكهربائية كذلك تم فحصه موقعا بجهاز نوع wtw مخصص لفحص التوصيلية الكهربائية ودرجة حرارة الماء والذي تم قياسه بمحرار زئبقي مقسم 0-100 م° وسرعة تيار الماء . حفظت العينات في صندوق تبريد Cool

box يحتوي على اكياس الثلج لحفظ العينات بدرجة حرارة واطئة لحين ايصالها للمختبر وحفظها في الثلجة بدرجة حرارة 4 م° لحين اجراء الفحوصات المختبرية عليها .

3-4: القياسات الفيزيائية Physical measurements

3-4-1 سرعة تيار الماء: تم قياس سرعة الماء للمسطح المائي بربط خشبة بخيط وإلقائها في

الماء لمسافة 3متر وحساب زمن المسافة التي تقطعها البرتقالة وتحسب بالمعادلة التالية:

$$س(م/ثا) = م(م) / ن(ثا).$$

حيث إن: س= السرعة، م= المسافة، ن= الزمن (Edmondson and Winberg 1971).

3-4-2 درجة حرارة الماء Water temperature: تم قياسها بمحرار زئبقي حقليا والمقاسة

بوحداث الدرجة المئوية Centigrade.

3-4-3 التوصيلية الكهربائية Electrical conductivity: تم قياسها بجهاز التوصيلية

الكهربائية المقاس بالمايكروسمنس/سم.

3-4-4 الملوحة: تم استخراجها من التوصيلية الكهربائية حسب المعادلة التالية:-

$$\text{الملوحة} = \text{التوصيلية الكهربائية} \times 0.64 / 1000. (APHA, 2012).$$

3-5: القياسات الكيميائية Chemical measurements:-

3-5-1- فحص الاس الهيدروجيني pH بواسطة جهاز pH meter .

3-5-2- الأوكسجين المذاب (DO) : (Dissolved oxygen)

تم قياس الأوكسجين المذاب (DO) بطريقة التسحيح حسب طريقة وينكلر، وعبر عنها بوحدات ملغم/لتر (APHA, 2012). إذ تم جمع عينات المياه بقناني 250 مل معتمه وإضافة كبريتات المنغنيز $MnSO_4$ و KI يوديد البوتاسيوم وهيدروكسيد البوتاسيوم إليها وحفظها بدرجة حرارة $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ في Cool box في موقع جمع العينات، و في المختبر تعامل المياه المراد فحص DO فيها بإضافة حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4 في قعر القنينة تم رج القنينة 8 مرات أيضا لمزج المحتويات حتى اختفاء الراسب وتحوله الى رائق اصفر اللون، أخذت من العينة 50مل بدورق مخروطي وتسحيجة بواسطة ثايوسلفات الصوديوم المحضر مسبقا والموضوع في السحاحة، تم تسحيح العينة بقطرتين من ثايوسلفات الصوديوم مبدئيا وإضافة قطرتين من النشا إذ يتغير لون العينة الى اللون الازرق ونستمر بعد اضافة قطرات النشا بالتسحيح لحين اختفاء اللون الازرق وتحوله الى عديم اللون تسجل القراءات قبل وبعد اضافة النشا وتحسب كمية الأوكسجين الذائب .

3-5-3 فحص المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD_5) Biological oxygen demand

تم الفحص حسب طريقة حسب طريقة وينكلر وتم التعبير عنها بوحدات ملغم/ لتر (APHA, 2012). حيث تم حفظ عينات الماء المراد فحص المتطلب الحيوي للأوكسجين وذلك بجمع عينات المياه في قناني زجاجية معتممة ذات سداد زجاجي مع مراعاة عدم وجود فقاعة هواء داخل القناني وتم اضافة 1مل من H_2SO_4 حقليا وحفظها بدرجة حرارة $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ في الحاضنة لمدة خمس ايام، ثم يتم بعدها اتباع نفس الطريقة المتبعة في فحص (DO) .

$$BOD_5 = (DO_1 - DO_5)$$

3-5-3-1 تحضير المحاليل اللازمة لفحوصات DO و BOD5

1 - كبريتات المنغنيز $MnSO_4$

يحضر بإذابة 480غم من كبريتات المنغنيز $MnSO_4.H_2O$ في كمية من الماء المقطر ويكمل الحجم الى 50مل .

2 - هيدروكسيد البوتاسيوم و يوديد البوتاسيوم KOH ، KI

يحضر باذابه 35غم من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH و 7.5 غم من يوديد البوتاسيوم KI في الماء المقطر ويكمل الحجم الى 50مل .

3 - ثايوسلفات الصوديوم $Na_2SO_3.5H_2O$ يوزن 1.55غم ويكمل الحجم الى 500 مل .

3-5-5-5 قياس الفوسفات PO_4 :

تم قياس الفوسفات في عينة الماء حسب الطريقة المذكورة في (APHA, 2012) بطريقة حامض الاسكوريك Ascorbic acid method حيث تم اخذ عينات الماء بقناني معتمدة سعة 250 - 300 مل وحفظها بدرجة حرارة $4C^{\circ}$ وتم اضافة 1ml من حامض الكبريتيك المخفف 50% ويتم مختبريا تحضير المحلول المختزل لفحص عينة الفوسفات عبر عن الوحدات ملغم/ لتر.

3-5-5-1 تحضير المحلول المختزل كالاتي :

1. يأخذ 2.10 غم من موليبيدات الامونيوم Ammonium molybdate ويذاب في 71 مل ماء مقطر وتتم الاذابة بالخلط بواسطة magnetic stirrer ويأخذ منه 50 مل.
2. يذاب 3.8 غم من حامض الاسكوريك في 71 مل من الماء المقطر وتتم الاذابة بالخلط بواسطة magnetic stirrer ويأخذ منه 50 مل.
3. يذاب 0.05 غم في الماء المقطر من مادة تترتات البوتاسيوم الانتيموني Antimony potassium tartrate في 35 مل ويؤخذ منه 25 مل.
4. يؤخذ من حامض الكبريتيك المركز 20 مل ويضاف الى 128 مل من الماء المقطر، يسكب الحامض على الماء المقطر وليس العكس يتم بعد ذلك تكوين المحلول المختزل بأخذ 50 مل من موليبيدات الامونيوم ويضاف لها 125 مل من حامض الكبريتيك المخفف، ثم يضاف 25 مل من تترتات البوتاسيوم الانتيموني، واخيرا يضاف حامض الاسكوريك ليصبح لون المحلول المختزل الناتج اصفر اللون مع مراعاة العمل في مكان معتم.
5. يؤخذ 25 مل من العينة، ويضاف لها 2.5 مل من المحلول المختزل، وترج جيدا وتترك لمدة ساعة، بعدها يتم فحص العينة وقياسها بجهاز المطياف بالطول الموجي 880 نانوميتر.

3-5-5-2 تحضير المحاليل المتسلسلة لقياس الفوسفات (2012), APHA

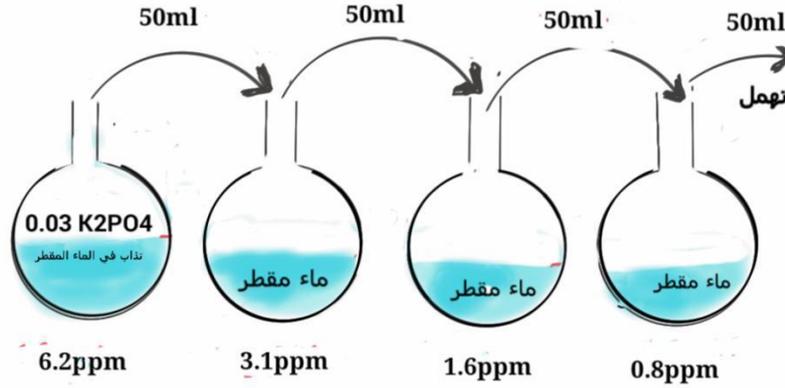
تحضير 0.03 غم في الماء المقطر من فوسفات البوتاسيوم K_2PO_4 في 400 مل ، ثم يؤخذ منه 40 مل ويوضع في دورق ويكمل الحجم الى 200 مل ماء مقطر ليصبح بتركيز 6.2 جزء بالمليون

1. يتم تحضير اربع دوارق flask ثم يؤخذ 100 مل من المحلول المركز (6.2 جزء بالمليون) ، وتوضع في الدورق الاول ويتم وضع 50 مل من الماء المقطر في كل من الدوارق الثلاثة الباقية.

2. بعدها يؤخذ 50 مل من الدورق الاول بتركيز (6.2 جزء بالمليون) وأضيف الى الدورق الثاني بحيث يصبح الدورق الثاني حاوي على 100 مل بتركيز (3.1 جزء بالمليون) .
3. تم اخذ 50 مل من الدورق الثاني وأضيف إلى الدورق الثالث ليصبح حاوي على 100 مل بتركيز (1.6 جزء بالمليون) .

4. بعدها يؤخذ 50 مل من الدورق الثالث وتضاف الى الدورق الرابع ليصبح حاوي على 50 مل بتركيز (0.8 جزء بالمليون) .

5. تم اهمال 50 مل من الدورق الرابع ليصبح لدينا اربع دوارق حاوية على 50 مل من التراكيز المخففة (صورة 7) وتكوين المحاليل المتسلسلة والتي تم قياسها بجهاز المطياف بطول موجي 880 نانوميتر ومقارنتها بنسبة الفوسفات الناتج من العينة المفحوصة .



شكل (7) المحاليل المتسلسلة للفوسفات PO_4

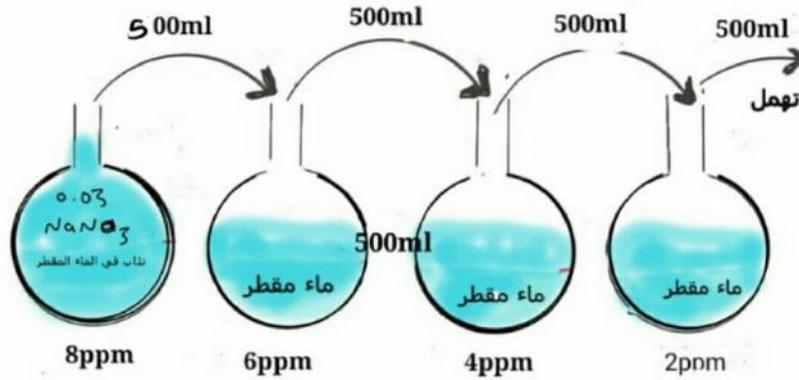
3-5-6 قياس النترات NO_3 Measuring nitrate

قيست النترات NO_3 حسب الطريقة المتبعة (2012)، APHA. إذ تم وزن 0.03 غم من $NaNO_3$ لتحضير محاليل متسلسلة وذلك بإذابة $NaNO_3$ في 1000 مل من الماء المقطر بتركيز (8 جزء بالمليون) وضع في دورق، بالإضافة لذلك تم تحضير ثلاثة دوارق اخرى وضع فيها 500 مل من الماء المقطر. تم أخذ 500 مل من الدورق الأول وازافتة إلى الدورق الثاني الحاوي على 500 مل ماء مقطر ليصبح الدورق الثاني حاوي على 1000 مل من المحلول المخفف بتركيز (6 جزء بالمليون)، وتم اخذ 500 مل من الدورق الثاني وازافتة الى الدورق الثالث ليصبح 1000 مل محلول مخفف بتركيز (4 جزء بالمليون)، ثم أخذ منه 500 مل وأضيف إلى الدورق الرابع ليصبح 1000 مل بتركيز (2 جزء بالمليون) ، ثم تؤخذ منها 500 مل وتهمل ليصبح لدينا 4 دوارق يحتوي كل منها على 500 مل من المحاليل متسلسلة بتراكيز مخففة جاهزة للقياس بجهاز المطياف بطول موجي 620 نانوميتر . (شكل 8).

أخذت العينة المراد قياس النترات فيها ومقارنتها بالمحاليل المتسلسلة بعد حفظ العينة بدرجة حرارة 4 درجة مئوية وتصفى العينة باستخدام اوراق الترشيح 0.45 Millipore مم ويضاف لها قطرتان من حامض الهيدروكلوريك المخفف وتم فحصها بجهاز المطياف عبر عن الوحدات ملغم/لتر.

طريقة تحضير HCL. بإضافة 11مل من الماء المقطر الى 1مل من حامض الهيدروكلوريك.

(APHA, 2012)



شكل (8) تكوين المحاليل المتسلسلة لـ NO_3 .

3-6: الفحوصات الاحيائية Biological measurements :

بعد اخذ العينات من المواقع الثلاث من اقصاء التربية العائمة في نهر دجلة اخذت عينات الهائمات للمختبر لغرض عد وفرز وتشخيصها الى مجاميع Calanoida ، Cyclopoda و Cladocera ، حيث تم ترشيح العينة وتنظيفها من الشوائب بفلتر ذو فتحات بحجم 0.55مم ووضعت العينات في اناء بتري مقسم الى مربعات بمساحة 1سم مكعب

للمربع الواحد ، وتم فحص العينات تحت مجهر تشريح Dissecting microscope وحساب وعد الكائنات القشرية المراد فحصها بكل عينة وتسجيل كثافة السكان لكل مجموعه بوحدهات فرد /لتر المكعب.

3-7: دراسة محتويات القناة الهضمية للأسماك المأخوذة من اقفاص التربية :

تم اجراء الفحوصات بأخذ عينات من الاسماك الموضوعة داخل اقفاص التربية من خلال الطلعات الشهرية وتم اخذ 4 عينات من الاسماك من نفس القفص في عدة مراحل عمرية وكانت اول الاسماك الذي جرى عليها العمل بعمر 2.5 و 3.5 و 4.5 و 5.5 و 6.5 شهر وتم اخذ عينات الاسماك من القفص في الكريعات 1 تم افراغ واجراء الفحوصات المختبرية عليه، حيث تم وضع القناة الهضمية في وعاء بتري وتم غلق القناة الهضمية للسمكة وغسلة بالماء المقطر وتتنظيفه وتم بعدها استخراج محتويات القناة الهضمية وتفرغ محتوياته في وعاء بتري اخر ثم أخذت العينة المراد فحصها تحت مجهر تشريح لفحص الكائنات القشرية الموجودة داخل القناة الهضمية للأسماك وتسجيله .

3-8 التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات باستعمال البرنامج SAS– Statistical Analysis System

(2012) ، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي

(LSD).

النتائج والمناقشة Results and Discussion

1-4: القياسات الأحيائية

مستوى كثافات الهائمات القشرية الثلاثة قبل القفص وفي القفص وبعد القفص مباشرة وبعد القفص ب 100 م :

اظهرت الدراسة الحالية لمحطات تربية الاسماك موضوع الدراسة ان كثافة الهائمات القشرية في كل محطة من المحطات الثلاث كانت متباينة فيما بين انواع الهائمات القشرية التي تم دراستها الكلاوسيرا والسايكلوبويدا والكلانويدا حيث بين جدول (3) ان اعلى مستوى لكثافة للهائمات القشرية في محطة الراشدية بلغت 16.10 فرد/لتر في شهر حزيران بينما اقل مستوى للكثافة سجل في شهر كانون الثاني 6.50 فرد/لتر، اما في محطة الكريعات 1 فكان اعلى كثافة للهائمات القشرية الثلاثة 15.17 فرد/لتر في شهر حزيران وقل كثافة 6.59 فرد/لتر في شهر كانون الثاني، وفي محطة الكريعات 2 سجل اعلى مستوى لكثافة الهائمات القشرية الثلاثة في شهر حزيران ايضا 15.13 فرد/لتر وقل كثافة 6.56 فرد/لتر في شهر نيسان.

جدول (3): كثافة الهائمات القشرية الثلاثة فرد/لتر في المحطات الثلاثة خلال اشهر الدراسة

كثافة الهائمات القشرية الثلاثة في المحطات			الكثافة الشهر
محطة الكريعات 2	محطة الكريعات 1	محطة الراشدية	
7.09 فرد/لتر	6.59 فرد/لتر	6.50 فرد/لتر	كانون الثاني
7.39 فرد/لتر	8.785 فرد/لتر	8.61 فرد/لتر	شباط
10.47 فرد/لتر	12.92 فرد/لتر	12.1 فرد/لتر	آذار
6.565 فرد/لتر	7.475 فرد/لتر	9.02 فرد/لتر	نيسان
13.18 فرد/لتر	7.41 فرد/لتر	7.465 فرد/لتر	ايار
15.135 فرد/لتر	15.175 فرد/لتر	16.105 فرد/لتر	حزيران

يظهر الجدول (4) ان كثافة الكلاوسيرا في المحطات الثلاث قبل القفص كانت في اوطأها في شهر كانون الثاني ثم ارتفعت تدريجيا في الاشهر التالية بعدها سجلت اعلى الكثافات في شهر حزيران في جميع المحطات وبفارق معنوي احصائي عن الكثافات المسجلة في الاشهر الاخرى من الدراسة.

سجلت اوطأ كثافة للكلاوسيرا 4.52 فرد/لتر في محطة الكريعات 2 في شهر كانون الثاني اما اعلى كثافة 15.51 فرد/لتر فسجلت في محطة الراشدية في شهر حزيران. بشكل عام لم تظهر فروق معنوية احصائية بين الكثافات المسجلة عدا الكثافات المسجلة خلال شهر حزيران.

من جانب اخر يظهر نفس الجدول (4) ان كثافات الكلاوسيرا لجميع المحطات كانت اوطأ من كثافات السايكلوبويدا والكلانويدا وبفارق احصائي معنوي مع كليهما.

من جانب اخر اظهرت الدراسة الحالية ان كثافة كل من السايكلوبويدا والكلانويدا كانت متراوحة بين انخفاض وارتفاع خلال اشهر الدراسة ولكن بأعلى الكثافات في شهر حزيران. سجل اوطأ مستوى للسايكلوبويدا 6.40 فرد/لتر في شهر نيسان في محطة الكريعات 2 بينما اعلى مستوى للسايكلوبويدا 28.42 فرد/لتر سجل في شهر حزيران في محطة الراشدية. اما كثافة الكلانويدا فتراوحت بين 12.1 فرد/لتر في شهر ايار في محطة الكريعات 2 و 30.4 فرد/لتر لنفس المحطة في شهر حزيران.

بشكل عام ظهرت فروقات احصائية معنوية بين الكثافات المسجلة في شهر حزيران للمجموعتين مع تلك المسجلة في الاشهر الاخرى من الدراسة.

اظهرت الدراسة ان اعلى الكثافات للمجاميع القشرية الثلاث قيد الدراسة سجلت في شهر حزيران. كما ان كثافات كل مجموعة من المجموعات الثلاث المسجلة في كل شهر كانت متقاربة بين المحطات الثلاث.

جدول (4) كثافة الهائمات القشرية في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة قبل القفص

الكريعات 2 كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			الكريعات 1 كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			الراشدية كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			المحطة الشهر 2014
كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	
13.17 3.205± Ba	9.85 2.402± Bab	4.52 1.20± Aa	12.75 2.71± Ba	8.17 1.78± Aa	5.57 1.41± ACa	13.2 2.5± Bac	13.13 1.38± Bac	5.36 0.768± Aa	كانون الثاني
15.21 2.776± Ba	14.48 3.026± Bac	6.65 1.27± Aa	16.00 3.24± Bab	13.85 3.29± Bbc	6.66 1.35± Aa	19.5 2.7± Bb	17.11 2.413± Bb	7.04 1.05 Aab	شباط
30.7 10.19± Bb	17.85 6.398± Bac	7.70 2.69± Aa	27.15 8.96± Bb	15.20 5.01± ABbc	8.25 2.74± Aab	29.8 7.3± Cc	21.40 0.90± Bc	8.80 ± 1.66 Ab	اذار
13.90 4.654± Ba	6.40 2.046± Ab	5.20 1.72± Aa	19.5 6.82± Bab	12.10 3.97± ABab	8.30 2.81± Aab	17.4 2.4± Bab	15.40 4.01± Bba	8.53 1.68± Ab	نيسان
12.12 2.773± Ba	8.65 2.041± ABb	6.65 1.64± Aa	12.22 2.74± Ba	8.92 2.02± ABab	6.70 1.60± Aa	12.9 0.7± Bc	12.23 0.97± Ba	7.60 0.52± Ab	ايار
30.40 5.417± Cb	20.98 3.936± Bc	14.23 2.57± Ab	28.95 5.09± Bc	20.83 3.74± Bc	13.18 2.41± Ab	30.2 3.4± Bd	28.42 1.62± Bd	15.51 0.81± Ac	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

انخفضت كثافات المجاميع القشرية الثلاث المدروسة داخل الاقفاص بشكل كبير وواضح من تلك المسجلة خارج الاقفاص. يظهر الجدول (5) ان مستوى كثافة المجاميع الثلاث لم يصل الى 0.5 فرد/لتر خلال اشهر الدراسة داخل الاقفاص، كما ان كثافات المجاميع القشرية الثلاث في كل شهر لكل محطة غالبا لم يكن بينهما فروق احصائية معنوية .

من جانب اخر اظهرت الدراسة تذبذب الكثافات الواطنة جدا خلال اشهر الدراسة ولم تأخذ نسق تصاعدي او تنازلي من بداية الدراسة حتى نهايتها. كما ان الفروق الاحصائية ايضا تباينت ضمن المحطة الواحدة بين الكثافات المسجلة لكل مجموعة قشرية.

اوطأ الكثافات لكل من الكلادوسيرا والسايكلوبويدا والكلانويدا كانت 0.03 فرد/لتر و 0.02 فرد/لتر و 0.07 فرد/لتر على التوالي في اشهر ايار وحزيران في الراشدية والكريعات 1. ان اعلى الكثافات لمجموعة الكلادوسيرا 0.35 فرد/لتر فسجلت في شهري اذار ونيسان في محطة الكريعات 1 بينما سجلت اعلى كثافة 0.46 فرد/لتر في شهري اذار ونيسان في محطتي الكريعات 1 و 2 لمجموعة السايكلوبويدا، فيما كانت اعلى كثافة 0.43 فرد/لتر لمجموعة الكلانويدا في شهر كانون الثاني في محطة الكريعات 1 كما في (الجدول 5) .

ان نتائج الدراسة الحالية تظهر بوضوح تأثير الكثافات العالية للاسماك في حجم معين على كثافة الهائمات القشرية علما ان تغذية هذه الاسماك بشكل رئيسي هي على الاعلاف للاسماك لكن ذلك لم يمنع من انخفاض اعداد الهائمات القشرية بشكل دراماتيكي عنه خارج الاقفاص وقد يكون السبب هو افتراسها من قبل مجاميع الاسماك في الاقفاص.

جدول (5) كثافة الهائمات القشرية في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة داخل القفص

الكريعات 2 كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			الكريعات 1 كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			الراشدية كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			المحطة الشهر 2014
كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	
0.20 0.08± Aabd	0.32 0.06± Aad	0.34 0.09± Aa	0.43 0.22± Aa	0.25 0.58± Adc	0.13 ±0.15 Aa	0.26 ±0.08 Aab	0.35 ±0.09 Aac	0.33 ±0.084 Aa	كانون الثاني
0.31 0.09± Aac	0.24 0.10± Aac	0.22 0.05± Aa	0.31 0.07± Ba	0.15 0.14± ABac	0.15 0.05± A a	0.31 ±0.06 Aa	0.244 ±0.104 Aab	0.23 ±0.052 Aa	شباط
0.027 0.13± Bbd	0.06 0.05± Ab	0.06 0.07± Ab	0.24 0.05± Ca	0.46 0.06± Bbd	0.35 0.01± Ab	0.276 ±0.13 Bab	0.07 ±0.08 ABb	0.066 ±0.07 Ab	اذار
0.42 0.13± Acb	0.46 0.19± Aa	0.33 0.13± Aa	0.20 0.17± Aab	0.33 0.17± Aba	0.21 0.06± Aa	0.41 ±0.13 Aa	0.44 ±0.17 Aa	0.333 ±0.13 Aa	نيسان
0.16 0.08± Ba	0.10 0.06± ABbc	0.03 0.03± Ab	0.10 0.06± Bb	0.29 0.06± Aa	0.35 0.07± Ab	0.166 ±0.08 Bb	0.100 ±0.06 ABb	0.033 ±0.03 Ab	ايار
0.35 ±0.07 Ccd	0.20 ±0.06 Bcd	0.06 ±0.04 Ab	0.07 ±0.06 Ab	0.02 ±0.09 Ac	0.06 0.13± Aa	0.355 ±0.07 Ca	0.200 ±0.06 Bbc	0.066 ±0.04 Ab	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

يظهر الجدول (6) عودة كثافات الهائمات القشرية الى الزيادة المضطردة عما كانت عليه في داخل القفص. اذ يظهر الجدول مستوى كثافة الكلاوسيرا لم يقل عن 4.50 فرد/لتر والذي يسجل في شهر الثاني في محطة الراشدية اما اعلى كثافة فكانت 15.88 فرد/لتر في شهر حزيران في محطة الكريعات 2. سجلت اوطاً الكثافات في شهر كانون الثاني لجميع المحطات واخذت الكثافات بالارتفاع التدريجي وبالنهاية سجلت اعلى الكثافات في شهر حزيران ايضا لجميع المحطات. كانت نتائج كثافات شهر حزيران ذات فرق معنوي احصائي مع نتائج الاشهر الاخرى عند مستوى $p < 0.05$ ولجميع المحطات. ظهرت فروقات احصائية متذبذبة بين الاشهر كما هو موضح في جدول (6).

اما كثافة مجموعة السايكلوبويدا فأخذت نفس سياق كثافات الكلاوسيرا اذ بدأت بكثافات واطئة في جميع المحطات في شهر كانون الثاني وتذبذبت كثافتها خلال الاشهر التالية ولكنها بشكل عام كانت باتجاه الزيادة لتصل اقصاها في شهر حزيران. سجلت اوطاً كثافة 11.13 فرد/لتر في شهر كانون الثاني في محطة الكريعات 1 اما اعلى كثافة للسايكلوبويدا 31.93 فرد/لتر فسجلت في محطة الكريعات 2 في شهر حزيران. يظهر الجدول (6) وجود فروقات معنوية احصائيا بين بعض الكثافات خلال اشهر الدراسة عند مستوى $p < 0.05$ من جانب اخر تماثلت كثافات الكلانويدا مع كثافات السايكلوبويدا في تذبذبها خلال اشهر الدراسة وتسجيل اوطاً الكثافات في شهر كانون الثاني لكل محطة بالنسبة الى كثافات الاشهر الاخرى لنفس المحطة وكان شهر حزيران هو شهر تسجيل الكثافات الاعلى للكلانويدا لكل محطة. سجلت اوطاً كثافة 10.96 فرد/لتر في شهر كانون

الثاني في محطة الراشدية اما اعلى كثافة 39.44 فرد/لتر فسجلت في شهر حزيران في محطة الكريعات 2 .

من الملاحظ ان الكلاوسيرا اظهرت كثافات اوطأ بكثير عن كثافات كل من السايكلوبويدا والكلانويدا ويشكل عام كانت ذات فرق احصائي معنوي عند مستوى $p < 0.05$ مع كل منهما. اما كثافات كل من السايكلوبويدا والكلانويدا فكانت متقاربة وبدون فروق احصائية معنوية ولجميع المحطات فيما عدا في شهر شباط في الكريعات 1 وايار وحزيران في الكريعات 2 .

جدول (6) كثافات الهائمات القشرية في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة بعد القفص مباشر

الكريعات 2 كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			الكريعات 1 كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			الراشدية كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر ± الخطأ القياسي			المحطة الشهر 2014
كلانويدا	سايلوبويدا	كلادوسيرا	كلانويدا	سايلوبويدا	كلادوسيرا	كلانويدا	سايلوبويدا	كلادوسيرا	
16.26 2.5± Ba	13.83 1.75± Ba	5.36 1.63± Aa	13.26 2.5± Bad	11.13 1.3± Ba	5.36 0.7 ± Aa	10.96 2.36 ± Ba	12.60 0.69± Ba	4.56 0.876± Aa	كانون الثاني
22.55 2.71± Bb	19.46 2.88± Bb	6.84 2.43± Aabc	19.55 2.71± Cb	17.1 2.40± B b	7.04 1.5± A ab	15.51 1.72± Bab	16.22 2.493± Bb	6.97 0.63± Ab	شباط
36.20 5.70± Bc	29.26 5.26± Bcd	8.86 0.65± Ab	29.86 7.36± Bc	21.40 0.80± Bc	8.80 1.66± Ab	2240. 8.24± Bbc	28.66 3.67± Bc	8.86 1.75± Ab	اذار
24.73 4.21± Bb	19.06 6.29± Babc	8.06 1.3± Abac	17.4 2.4± Bba	15.4 4.01± Bba	8.53 1.68± Ab	14.93 2.26± Bab	16.66 3.93± Bba	8.13 0.66± Ab	نيسان
18.0 0.81± Ca	15.03 1.67± Bab	7.50 0.29 ± Ac	12.93 0.97 ± Bd	12.23 0.79± Ba	7.60 0.25± Ab	12.93 1.31± Ba	13.53 1.25± Bab	7.70 0.49± Ab	ايار
39.44 292 ± Cc	31.93 2.31± Bd	15.88 1.00 ± Ad	28.42 0.41 ± Bc	26.42 1.62± Bd	15.45 0.84± Ac	28.37 3.46 Bd	23.26 2.18 Bc	15.37 ±1.41 Ac	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

يظهر الجدول (7) ان كثافات المجاميع الثلاث ازدادت بشكل عام عن تلك في جدول (5) داخل الاقفاص والى حد ما عن الكثافات المسجلة للمجاميع بعد القفص مباشرة.

من جانب اخر يظهر بوضوح ان كثافات الكلاوسيرا بعد 100 م من القفص سجلت ارتفاعا محسوسا عن كثافتها بعد القفص مباشرة (جدول 6) خاصة في محطة الراشدية والكريعات 1 ونفس الحال يمكن ملاحظته لمجموعة السايكلوبيدا.

سجلت اوطأ كثافة للكلاوسيرا 6.97 فرد/لتر في شهر كانون الثاني في محطة الكريعات 2 اما اعلى كثافة 20.88 فرد /لتر فظهرت في منطقة الراشدية في شهر حزيران. عموما ظهرت فروقات معنوية احصائيا بين الكثافات المسجلة في شهر حزيران ولجميع المحطات مع الكثافات المسجلة في الاشهر السابقة لمجموعة الكلاوسيرا ويظهر الجدول (7) وجود فروقات احصائية بين كثافات بعض الاشهر الاخرى.

من جانب اخر سجلت كثافات الكلاوسيرا فروق احصائية معنوية مع كثافات كل من السايكلوبيدا والكلانويدا ولجميع الاشهر تقريبا.

جدول (7) مستوى الكثافة في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة بعد 100 متر من القفص

الكريعات 2 كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر الخطأ القياسي ±			الكريعات 1 كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر الخطأ القياسي ±			الراشدية كثافة الهائمات القشرية فرد/لتر الخطأ القياسي ±			المحطة الشهر 2014
كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	كلانويدا	سايكلوبويدا	كلادوسيرا	
18.51 ±1.7 Ba	16.22 ±2.4 CBa	6.97 ±0.6 Aa	16.83 1.57± Ba	12.44 ±1.63 Ca	9.46 1.92± Aab	13.83 1.57± Ba	16.36 1.63± Ba	8.46 0.972± Aa	كانون الثاني
28.44 8.2± Bb	22.78 3.6± Bb	8.86 1.7± Aa	22.46 2.88± Bb	18.9 2.43± Cb	10.76 0.60± Aab	16.48 2.88± Cab	23.88 2.43± Bb	10.65 0.77± Ab	شباط
17.9 2.2± Ea	14.66 3.9± AEac	8.13 0.6± Da	35.20 5.70± Bc	29.40 ±5.30 BCc	11.90 ±0.54 Aa	22.40 5.80± Cb	38.26 5.27± Bc	11.87 0.56± Ab	اذار
15.91 1.38± Ca	12.5 1.2 ± Ac	11.70 0.40± Ab	24.73 4.21± Bb	19.26 ±6.29 Babc	10.06 1.34± Aab	18.3 4.21± Bab	24.06 ±6.29 Bb	10.17 1.23± Ab	نيسان
32.37 3.4± Db	28.26 2.1± Dbd	17.3 ±1.42 CBc	18.00 0.82 ± Ba	15.13 1.38± Cab	10.50 0.29± Ab	15.00 0.81± Ca	18.03 ±1.67 Ba	11.50 0.29± Ab	ايار
39.2 2.11± Bc	31.93 2.59± Bd	19.1 1.2± Ac	36.11 2.80± Bc	34.93 2.29± Bc	19.88 1.027± Ac	35.22 2.80± Bc	37.93 2.29± Bc	20.88 1.00± Ac	حزيران

* اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

تعد متفرعة الوامس من الهائمات القشرية التي لها القدرة على التكاثر العذري السريع وتوجد على شكل مجموعات عندما تكون الظروف البيئية مناسبة لتكاثرها وهي تشكل جزءا مهما من غذاء الاسماك (Goswami and Devassy 1991)

اظهرت الدراسة على اقفاص تربية الاسماك الموضوعه في نهر دجلة المار بمدينة بغداد مدى تأثير الكثافة السكانية لمجتمع الاسماك الموضوعه داخل هذه الاقفاص على مجتمع الهائمات القشرية في نهر دجلة، وكانت النتائج المسجلة خلال الدراسة تشير الى ان كثافة جميع الهائمات القشرية في محطات الدراسة الثلاث كانت بمستويات متباينة بين المواقع، قبل القفص وبعد القفص مباشرةً وبعد 100 متر من القفص عن ما موجود من هائمات قشرية داخل اقفاص تربية الاسماك اذ انخفضت مستويات الكثافة داخل الاقفاص بمستوى عالي جدا وصلت الى مرحلة انعدام وجود الهائمات القشرية داخل هذه الاقفاص وهذا يتفق مع دراسة (Dias 2007) حيث ذكر في دراسته ان اقفاص تربية الاسماك تؤثر تائيرا مباشرا على مجتمع الهائمات القشرية من نوع كلادوسيرا وكلانويدا في نهر Paranapanema river في البرازيل حيث اوضحت هذه الدراسة انخفاض في مجتمع الهائمات في اوقات النمو والتكاثر للاسماك. كما اشارت الدوري (2012) ان مجموعة مجدافية الاقدام تميل الى السبات وهذا مايفسر اختفائها في بعض الاحيان في بعض الاشهر وذلك عند عدم توفر العوامل البيئية المناسبة اوزيادة عوامل الافتراس او قلة المواد الغذائية .

كما يمكن ان تكون المناطق الزراعية المحيطة باقفاص تربية الاسماك لها تاثير واضح وكبير على زيادة كثافة الهائمات القشرية وهذا يتفق مع دراسة (Maria – Helene *et al.* (2000) التي

بينت خلال دراستها ان هناك علاقة وثيقة بين تواجد انواع متفرعة اللوامس ووجود الاراضي الزراعية بالقرب من ضفة النهر .

وتشير الدراسات الى ان الانخفاض في عداد متفرعة اللوامس قد يعود الى ان بعض مجاميع Copepoda والتي من ضمنها سايكلوبويدا و كلانويدا تتغذى بصورة مباشرة على مجاميع الكلادوسيرا الصغيرة واعتبرت بذلك مجاميع الكلادوسيرا هي مستهلكات اولية في المياه وهذا يتفق مع ما ذكرته دراسة (Marazzo and Valentin , 2004) في دراسته في على الهائمات القشرية في خليج البرازيل .

اظهرت الدراسة الحالية على اقصاى تربية الاسماك في المحطات ان مستوى كثافة الهائمات القشرية كلادوسيرا في اقصاى تربية الاسماك في المحطات الثلاث سجلت اقل مستوى للكثافة من مستوى كثافة كل من سايكلوبويدا و كلانويدا خلال اشهر الدراسة وفي المحطات الثلاث بينما تراوحت قيم مستويات كثافة الهائمات القشرية كلانويدا وسايكلوبويدا بين الارتفاع التدريجي خلال اشهر الدراسة والتي سجلت على الغالب زيادة ملحوظة خلال شهر حزيران وبين الانخفاض في شهر كانون الثاني، كذلك بين الانخفاض الواضح في مستويات كثافة الهائمات القشرية داخل اقصاى التربية، حيث تعتمد الاختلافات في كثافة الهائمات القشرية بشكل مباشر وغير مباشر على التفاعل او التداخل ما بين العوامل الفيزيائية والكيميائية والعوامل الحيوية مثل الافتراس والتنافس وكثافة العوالق النباتية (Salve et al., 2013) .

يعد الافتراس من العوامل المهمة المؤثرة في كثافة العوالق الحيوانية سواء أكانت هذه المفترسات اسماكا او من الهائمات القشرية التي تتغذى على بعضها البعض وقد يكون افتراس

الاسماك واللافقرات الكبيره للهائمات هي اول اسباب انخفاض كثافة الهائمات القشرية وفي بعض الحالات يكون ضغط الافتراس اكثر تأثيرا في الكثافة السكانية للهائمات الحيوانية من نوعية المياه وخاصة عند تواجد الاسماك المفترسة لمجذافية الاقدام ومتفرعة اللوامس (Jack and Thorp, 2002) كما ويعد الاثراء الغذائي من العوامل المؤثرة على تواجد الهائمات الحيوانية وانتشارها ولذلك تستعمل هذه الاحياء كأدلة احيائية للاثراء الغذائي (Sharma *et al.*, 2010).

اظهرت الدراسة ان قيم مستويات الهائمات القشرية كلادوسيرا في المحطات الثلاث تقاربت في مستوياتها خلال اشهر الدراسة ، ولم يسجل ارتفاع عن المستويات العامة الا في شهر حزيران اذ ارتفعت درجات الحرارة في هذا الشهر حيث جاءت نتائج الدراسة الحالية متوافقة مع نتائج العديد من الدراسات المحلية التي سجلت اعلى كثافة للهائمات القشرية في الربيع والخريف مثل دراسة Ajeel *et al.*, (2006) في هور الحويزة وهور الحمار ونهر العز ودراسة (Ali (2010) في نهر الزاب الكبير.

كما توصل (Rahemo and Ami (2012) عند دراسة الهائمات القشرية في بحيرة سد الموصل ان الكثافة تعتمد على العديد من العوامل المختلفة مثل توفر الغذاء والتلوث والافتراس وبيوض الاسماك.

كما ان زيادة مجموعة مجذافية الاقدام عن ماهو عليه في مجموعة متفرعة اللوامس يعود الى ان متفرعة اللوامس تعد غذاء جيدا وملائما لمجموعة مجذافية الاقدام (Herman and Aolito, 1985)

تتوافق نتائج الدراسة الحالية ايضا مع دراسة السوداني،(2007) في الالهوار المعاده جنوب العراق والذي سجل 12% للكلاوسيرا و 29% للسايكلوبويدا و كلانويدا بارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف.

كما يتفق مع دراسة عجيل واخرون،(2006) في هور الحويزة وهور الحمار ونهر العز في محافظة البصرة جنوب العراق اذ سجلت مستويات كثافة الهائمات القشرية 52-3309 فرد/لتر خلال فصل الربيع، وكانت كلانويدا وسايكلوبويدا هي السائدة في جميع محطات دراستهم بنسبة 64%. ان وفرة كثافة الهائمات القشرية في فصل الصيف والربيع يعود الى توفر مصدر غذائي ملائم لهذه الافراد كما ان توفر بيئة مناسبة لمعيشة افراد النوع الواحد له اهمية كبيرة في زيادة اعداد افراد الهائمات القشرية اذ ان مستوى النمو وتركيب انواع الهائمات النباتية والنباتات المائية الموجودة في مياة النهر تؤثر في النمو والتوزيع المكاني للهائمات الحيوانية حيث يتنوع انواع النباتات الى تكوين مواطن بيئية صغيرة متجانسة من الهائمات القشرية.

(Kuczynska-KippnandNagengast, 2006) .

كما اشار نشأت،(2010) الى ان كثافة الهائمات الحيوانية تزداد بتوافر الغذاء الذي تفضله هذه الكائنات من البكتريا والطحالب وعوالق حيوانية اخرى

4-2: دراسة محتويات القناة الهضمية لاسماك مأخوذة من داخل اقفاص التربية

من خلال الدراسة تم اخذ عينات من الاسماك من داخل اقفاص التربية بمراحل عمرية مختلفة ونقلها الى المختبر لغرض دراسة محتويات القناة الهضمية ومعرفة مدى اعتماد هذه الاسماك على الغذاء الحي.

تم خلال الدراسة فحص القناة الهضمية لعينات الاسماك من القفص وتم تسجيل وجود بقايا هائمات قشرية داخل امعاء الاسماك التي فحصت، وبالرغم من ان الاسماك داخل الاقفاص العائمة مدربة بطريقة معينة على الحصول على غذاء من خلال معلف غذاء موضوع فوق الاقفاص يزود الاسماك في اقفاص التربية بالغذاء اللازم الا ان اعتماد الاسماك على الغذاء الحي كان واضحاً من خلال الدراسة . ومن ذلك يتضح ان هناك تأثير مباشر للكثافة السمكية في داخل اقفاص تربية على مجتمع الهائمات القشرية في نهر دجلة .

ان ارتفاع معدل كثافة الهائمات القشرية في اقفاص تربية الاسماك يعاود الظهور بعد القفص مباشرة وبعد القفص بمئة متر ولكن بكثافات تكون اعلى في عينات بعد القفص بمئة متر .

من هذه الدراسة تبين ان تأثير الاسماك في اقفاص التربية على مستوى كثافة الهائمات القشرية في نهر دجلة المار بمدينة بغداد يكون سلبياً ومباشراً على مجتمع الهائمات القشرية والبيئة المائية من خلال الكثافة السكانية العالية للاسماك في اقفاص التربية في نهر دجلة وقلة كثافة مجتمع الهائمات القشرية قرب اقفاص تربية الاسماك بالمقارنة مع كثافتها بعد القفص ب100 متر .

تعد الظواهر الفيزيائية والكيميائية عوامل محددة لتوزيع انواع الهائمات القشرية، كما ان موقع

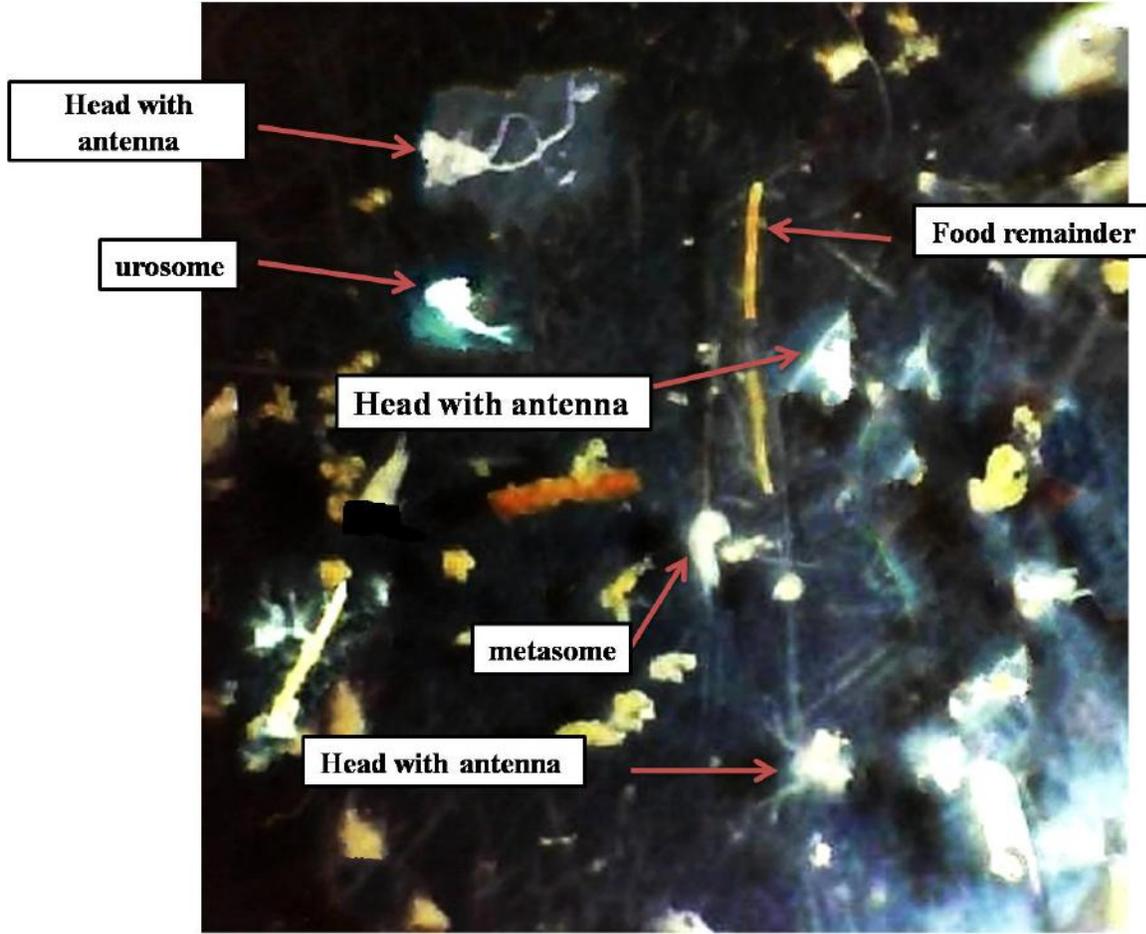
الهائمات القشرية الوسطي في السلسلة الغذائية بين هذه العوامل وعامل الافتراس من قبل الاحياء

المائية الاخرى له تأثير مباشر في تحديد اعداد هذه الهائمات في البيئة المائية المغلقة او المفتوحة (Pinnel-Alloul *et al.*, 1996). من الصعب تحديد السبب الرئيسي لتفسير تنوع ووفرة الهائمات القشرية (Velho *et al.*, 2001) بينما العوامل الفيزيائية مثل الملوحة (Ayadi, 2002) والعكورة ممكن ان تكون عوامل خطيره ومحددة لتطور ونمو وتكاثر الهائمات القشرية. (Dejen *et al.*, 2004).

علماء اخرين مثل (Wetzel, 2001; Fernández-Rosado and Lucena, 2001) ايضا اشاروا الى اثار وفعالية العوامل البيئية الحياتية وغير الحيوية وتأثيرها الفعال والمباشر في تحديد وفره وحركة ونمو الهائمات القشرية المختلفة.

كما اظهرت دراسة (Badsy *et al.* (2010) في دراسته لثلاث محطات لتربية الاسماك في جنوب المغرب حيث لاحظ وفره الهائمات القشرية وهي تشكل الجزء الأكبر من السكان وكان النصيب الاكبر لانواع ال copepods والتي بلغت نسبتها في المحطة الثالثة (26%) وذلك على حساب الهائمات الحيوانية الاخرى وهذا الثراء العالي لهذه الانواع يشير الى ان المصب في هذه المحطة يعتبر بيئة مواتية للتنمية المتعاقبة للعديد من الأنواع.

اظهرت دراسة (Amoros, (1972) في بحيرات الاسماك في ايطاليا ان انواع الكلاوسيرا كانت قليلة جدا وسجلت في محطة واحدة وكان النوع *Daphnia longispina* شائع وصغير جدا في المياه الطبيعية.



شكل (12) توضح بقايا الهائمات القشرية في القناة الهضمية لاسماك مأخوذه من

احواض التربية (microscop camera X40)

3-4: الصفات الفيزيائية والكيميائية

1-3-4: سرعة تيار الماء Velocity of water current

يظهر الجدول (8) ان اقل مستوى لسرعة تيار الماء لأشهر الدراسة الكلية كان 62.25 سم/ثا في محطة الراشدية داخل اقفاص التربية، بينما اعلى مستوى لسرعة التيار داخل اقفاص التربية 66.67 سم/ثا سجل في كل من المحطتين الكريعات 1 ومحطة الكريعات 2 ب طوال فترة الدراسة، اما بعد اقفاص التربية بمسافة 100 متر فكان اقل مستوى 61.75 سم/ثا سجل في الراشدية واعلى مستوى لسرعة تيار الماء كانت مساوية لما في داخل القفص في كلا المحطتين الكريعات 1 والكريعات 2 وهي 66.67 سم/ثا. احصائيا لم تسجل فرق معنوي بين المحطات الثلاثة تحت مستوى $P < 0.05$. كما يبين الجدول (8) ايضا عدم وجود فرق معنوي بين المحطات الثلاثة في الموقعين داخل القفص وبعد 100 متر من القفص طوال فترة الدراسة ربما يعود الى استقرار سرعة التيار المائي تحت تأثير الانحدار في مجرى النهر وطبيعة الارض في قاع النهر وهذا يتفق مع (Monfort, 2006).

ان صغر حجم الهائمات القشرية يقيد الحركة في عمود الماء في المقام الأول إلى هجرات قصيرة من أجل العثور على الطعام أو لتجنب الافتراس، وقد حددت الدراسات السابقة أن التيارات المائية التي أنشأتها الرياح لديها القدرة على التأثير على حركات الهائمات القشرية وتهجيرها الى مسافات كبيرة من الكيلومترات وهذا بدوره يؤثر في توزيع العوالق الحيوانية (Pinel-Alloul, 1996 and Batchelder *et al.*, 2002).

الجدول (8). سرعة التيار والخطأ القياسي \pm لاشهر الدراسة الكلية داخل القفص وبعد 100 متر من اقفاص التربية في المحطات الثلاثة

الموقع من القفص		الموقع المحطة
سرعة التيار بعد 100 م من القفص سم/ثا \pm الخطأ القياسي	سرعة التيار داخل القفص سم/ثا \pm الخطأ القياسي	
61.75 ± 3.66 Aa	62.25 ± 4.16 Aa	الراشدية
66.67 ± 3.85 Aa	66.67 ± 3.85 Aa	الكريعات 1
66.67 ± 3.90 Aa	66.67 ± 4.14 Aa	الكريعات 2

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

يظهر الجدول (9) ان مستويات سرعة التيار في محطة الراشدية سجلت اعلى مستوى لها

في شهر اذار وقد بلغت 77.50 سم/ثا وكان مستوى كثافة الهائمات القشرية الثلاثة هو 12.14

فرد/لتر (جدول 3)، وادنى مستوى في شهر حزيران 43.33 سم/ثا وكان مستوى كثافة الهائمات

القشرية الثلاثة هو 16.11 فرد/لتر، اما في محطة الكريعات 1 فسجل اعلى مستوى لها في شهر

اذار 80.00 سم/ثا وكان مستوى كثافة الهائمات القشرية الثلاثة هو 12.92 فرد/لتر ، وادنى

مستوى لها كان في شهر حزيران 46.67 سم/ثا وكان مستوى كثافة الهائمات القشرية الثلاثة هو

15.17 فرد/لتر، اما في محطة الكريعات 2 فقد سجل اعلى مستوى لسرعة التيار في شهر شباط 82.05 سم/ثا وكان مستوى كثافة الهائمات القشرية الثلاثة هو 7.39 فرد/لتر، وادنى مستوى لسرعة التيار سجل في شهر حزيران 47.50 سم/ثا في محطة الراشدية وكان مستوى كثافة الهائمات القشرية الثلاثة هو 15.35 فرد/لتر. ان ارتفاع وانخفاض سرعة التيار له تأثير واضح على كثافة الهائمات القشرية في داخل الحوض حيث نلاحظ وجود علاقة عكسية بين سرعة التيار وكثافة الهائمات القشرية اي انه كلما قلت سرعة التيار زادت كثافة الهائمات القشرية في الموقع (Bridgeman, 2010). فقد لوحظ من جدول (9) انه في محطة الراشدية في شهر اذار كانت سرعة التيار عالية (77.50 سم/ثا) ورافق ذلك انخفاض في كثافة الهائمات القشرية الى (12.14 فرد/لتر) (جدول 3) بينما نلاحظ انه في شهر حزيران كانت سرعة التيار المائي منخفضة (43.33 سم/ثا) مما ادى الى زيادة كثافة الهائمات القشرية (16.11 فرد/لتر) وهذا يتفق مع (Bridgeman, 2010) الذي سجل انخفاض في كثافة الهائمات القشرية عند سرعة تيار مائي اعلى من 3-6 سم/ثا وسجل اعلى كثافة للهائمات القشرية عند سرعة تيار مائي اقل من 6 سم/ثا، كما يتفق مع دراسة (Ottoelngi, 2004) اذ اشار الى ان مستوى التيار المائي يعتمد على مجموعة من المتغيرات كمستوى الدفق وكثافة المياه وحجم وشكل القفص ونوع الشباك المستخدمة بالقفص وكثافة الاستزراع.

اتضح من الدراسة الحالية ان الاقفاص لا تتسبب بانخفاض ملحوظ على سرعة جريان التيار المائي، ولا يؤثر على انحراف او زيادة في بطيء التيار المائي ويتطابق ذلك ايضا مع ما جاء في

دراسة علي،(2013) في دراسته التأثيرات البيئية للاستزراع السمكي في الاقفاص العائمة على مياه نهر دجلة واوضح ان الاقفاص لا تتسبب بانخفاض في سرعة جريان التيار المائي.

يتفق ايضا مع دراسة (Pernica and Wells, 2012) حيث سجلوا نتائج مماثلة في تواريخ مختلفة من شهر مايس الى اب سنة 2009-2010، وإيجاد فروق ذات دلالة إحصائية في بحيرة Opeongo في كندا عند مقارنة الجانبين الغربي مع الجانب الشرقي للبحيرة حيث سجل الجانب الغربي سرعة تيار عالية على عكس الجانب الشرقي من البحيرة والذي سجل سرعة تيار واطئة، حيث ان في القسم الشرقي سجلوا أعلى كثافة للهائمات القشرية عند سرعة تيار واطئة والعكس صحيح، حيث اوضحوا أن زيادة طاقة الرياح من شأنه أن يؤدي إلى زيادة الاضطراب والاختلاط في عمود الماء الذي من شأنه أن يخلق أكثر عشوائية في توزيع الهائمات القشرية.

الجدول (9) مستوى سرعة التيار المائي (سم/ثا) في المحطات الثلاثة خلال اشهر الدراسة
كانون الثاني- حزيران 2014

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 مستوى سرعة التيار سم/ثا ± الخطأ القياسي	الكريعات 1 مستوى سرعة التيار سم/ثا ± الخطأ القياسي	الراشدية مستوى سرعة التيار سم/ثا ± الخطأ القياسي	
77.50 ±1.44 Ba	075.0 ±2.88 Aba	73.75 ± 3.14 Aab	كانون الثاني
82.50 ±1.44 Cb	75.00 ±1.82 Ba	70.25 ±2.75 Aa	شباط
75.00 ±0 Bc	80.00 ±0 Ab	77.50 ±2.50 ABb	آذار
71.25 ±1.25 Cd	75.00 ±0 Ba	58.75 ±3.75 Ac	نيسان
60.00 ±2.88 Be	65.00 ±2.88 ABc	65.50 ±2.10 Ad	ايار
47.50 ±1.11 Bf	46.67 ±2.88 ABd	43.33 ±2.10 Ae	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

4-3-2: درجة حرارة الماء Water Temperature:

يظهر الجدول (10) ان درجات الحرارة داخل الاقفاص وخارجها وعلى بعد 100م كانت متقاربة جدا في المحطات الثلاث ولم تسجل فرق معنوي احصائي تحت مستوى $p < 0.05$ بينهما. ان مستوى درجة حرارة الماء بين خارج القفص وداخل القفص كان قد سجل اعلى مستوى لدرجة حرارة الماء داخل أقفاص التربية في محطة الكريعات 1 وبلغت 22.08°C و اقل مستوى لها فكانت 21.25°C في محطة الراشدية. اما درجة الحرارة بعد القفص 100 متر فكانت اقل مستوى سجلت في محطة الكريعات 2 21.50°C ، واعلى مستوى لدرجة حرارة الماء كانت في محطة الكريعات 1 22.16°C ولم يسجل فارق معنوي بين المحطات الثلاثة في الموقعين الاول والثاني، وسجلت الفروق بين المحطات الراشدية والكريعات 1 والكريعات 2 فروقا غير معنوية طوال فترة الدراسة .

تتوافق نتائج الدراسة مع اغلب الدراسات البيئية العراقية، اذ توافقت مع دراسة التميمي (2004) حيث تراوحت درجات الحرارة لنهر ديالى جنوب بغداد بين $23-25^{\circ}\text{C}$ ، وايضا مع دراسة السعدي وجماعته،(1999) اذ تراوحت درجات الحرارة بين $12-30^{\circ}\text{C}$ في دراسة للخواص البيئية لاعالي نهري دجلة والفرات وصلتهما بتطوير انتاج الثروة السمكية في اقفاص التربية.

يتوافق ذلك ايضا مع الزرفي وجماعته،(2010) في دراستهم الصفات الكيميائية والفيزيائية لمياه نهر الكوفة حيث كانت درجات الحرارة بين $30-45^{\circ}\text{C}$ م رافقها زيادة في الهائمات الحيوانية.

ان عوامل خلط المياه وتجانسها وبعد الاقفاص عن بعضها لها اثر كبير في تعديل درجة الحرارة ووضعها في ضمن الحدود المسموح بها والتي هي اقل من 35°C م حسب محددات نظام صيانة الانهار من التلوث (وزارة الصحة، 1998).

الجدول (10). مستوى درجة حرارة الماء في المحطات الثلاثة في داخل القفص وبعد 100 متر

الموقع من القفص		الموقع
بعد 100 م من القفص مستوى درجات الحرارة °م ± الخطأ القياسي	داخل القفص مستوى درجات الحرارة °م ± الخطأ القياسي	المحطة
22.41 2.73± Aa	21.25 2.61± Aa	الراشدية
22.16 2.38± Aa	22.08 2.38± Aa	الكريعات 1
21.50 2.59± Aa	21.91 2.68± Aa	الكريعات 2

اختلاف

الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

يبين الجدول (11) ان اعلى مستويات لدرجة حرارة الماء لاشهر الدراسة كان قد سجل في محطة الراشدية في شهر حزيران اذ بلغ 32.33 م° وكانت كثافة الهائمات القشرية الثلاثة في هذه الدرجة هو 16.10 فرد/لتر (جدول 3)، وادنى مستوى سجل في شهر كانون الثاني بلغ 10.25 م° وكانت كثافة الهائمات القشرية الثلاثة هو 6.50 فرد/لتر وسجلت فروق احصائية معنوية بين درجات حرارة الماء لاشهر الدراسة جميعها. اما في الكريعات 1 فسجل اعلى مستوى لدرجة الحرارة في شهر حزيران بمستوى 32.16 م° بالتوافق مع اعلى كثافة للهائمات القشرية الثلاثة بلغت 15.17 فرد/لتر اما ادنى مستوى لدرجة الحرارة فكان في شهر كانون الثاني 10.75 م° مع كثافة للهائمات القشرية الثلاثة في تلك الدرجة 6.59 فرد/لتر. اما في محطة الكريعات 2 فقد سجل اعلى مستوى

لدرجة الحرارة في شهر حزيران (31° م) وادنى مستوى لها سجل في شهر كانون الثاني (9° م) في حين كانت كثافة الهائمات القشرية الثلاثة على التوالي 15.13 و 7.09 فرد/لتر. ومن النتائج السابقة يتضح ان زيادة كثافة الهائمات القشرية تتوافق طرديا مع ارتفاع درجة الحرارة. هذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Mauchlin, 1998), من ان الهائمات الحيوانية تتأثر بتغير المناخ وذلك لان الهائمات القشرية تعتبر متغيرة الحرارة، ولها القدرة على التغذية والتنفس والتكاثر وهي حساسة جدا لدرجة الحرارة العالية حيث تزداد بازديادها والعكس صحيح. فضلا عن تواجد تنوع حياتي عالي للهائمات النباتية في مواقع الدراسة حيث اتفقت نتائج الدراسة مع دراسة (Lampert and Sommer, 1997) حيث اشاروا الى ان زيادة مجتمعات الهائمات الحيوانية تبلغ ذروتها في فصل الربيع وزيادة درجات الحرارة حيث بلغت 4-6.5 فرد/لتر عند درجة حرارة 30° م.

كذلك تتفق النتائج مع دراسة اكبر واخرون، (2012) حيث وجدوا في دراستهم في محطة النجبية للطاقة الكهربائية في محافظة البصرة ان هناك علاقة طردية بين درجة حرارة الماء وبين كثافة *Balanus amphitrite amphitrite* حيث ارتفعت كثافته الهائمات القشرية من 102 فرد في 100سم² عند درجة حرارة 16.4° م في شهر شباط الى 136.2 فرد في 100سم² في درجة حرارة 28.5° م خلال شهر تموز وجد ان درجة الحرارة تؤثر بصورة مباشرة على توزيع الهائمات القشرية وذلك خلال تأثيرها على الفعاليات الحيوية للهائمات القشرية اذ تؤثر على نضج الغدد التناسلية وتكوين الحيامن والبيوض. يكون في حالات عديدة القدرة على تحمل الارتفاع والانخفاض في درجة الحرارة واليرقية للمراحل الجنينية اقل مما في المراحل البالغة. وبذلك فأن درجات الحرارة

يكون تأثير بصورة مباشرة على مستوى تكاثر الهائمات القشرية ووفرتها وكذلك على نسبة الهلاكات اثناء الاطوار اليرقية (السعدي واخرون، 1986).

اما الشاوي،(1999) فوجد زيادة في متفرعة اللوامس عند زيادة في درجة حرارة المياه في نهري كرامة علي وشط العرب بمدى تراوح بين 8-10°م عن درجة حرارة الماء الطبيعية بسبب متدفقات مياه محطة كهرباء النجيبية والهارثة على التوالي.

كما سجلت ايضا زيادة مماثلة في كثافة الهائمات القشرية مترافقة مع زيادة في درجات الحرارة في نهر الراين في فرنسا بمدى تراوح بين 6-8°م (Roger and Faessel, 1989) ايضا وجد (1990) Kusabs *et al.* في دراسته على نهر Waikato في نيوزلندا ان درجات حرارة المياه تراوحت بين 3-50°م مما ادى الى زيادة كثافة الهائمات القشرية في تلك المنطقه من 230 فرد/لتر في فصل الشتاء الى 620 فرد/لتر عن النسبة الطبيعية.

توافقت نتائج الدراسة الحالية مع راضي وجماعته،(2005) حيث سجلت اعلى قيم للهائمات في موقع قريب من محطة كهرباء المسيب بسبب ارتفاع درجة حرارة الماء من 3-5.5°م عن درجة حرارة الماء الطبيعية مما ادى الى ارتفاع نسبتها وزيادة ملحوظة في ارتفاع مستويات تغذيتها وتكاثرها.

كما تتفق الدراسة مع دراسة الدوري، (2012) حيث سجلت زيادة ملحوظة في انواع معينة من متفرعة اللوامس بلغت ذروتها خلال شهر تموز وبنسبة 7.1% وادنى كثافة سجلت في شهر ايلول بنسبة 0.8% اي ان بعض الانواع تكون كثافتها السكانية تتناسب طرديا مع درجات الحرارة.

الجدول (11) مستوى درجة حرارة الماء خلال اشهر الدراسة في المحطات الثلاثة

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 مستوى درجات الحرارة °م ± الخطأ القياسي	الكريعات 1 مستوى درجات الحرارة °م ± الخطأ القياسي	الراشدية مستوى درجات الحرارة °م ± الخطأ القياسي	
9.00 0± Aa	10.75 2.75± Aa	10.25 1.31± A a	كانون الثاني
13.00 1.73± Ab	14.00 2.52± Aa	14.25 602.± Ab	شباط
16.50 0.50± Bc	14.50 2.52± Aba	14.00 1.00± Ab	اذار
25.00 0.40± Bd	23.00 0.50± Ab	23.00 2.61± ABc	نيسان
28.00 2.30± Ae	27.00 2.614± Ac	27.50 0.957± Ad	ايار
31.00 1.69± Ae	32.16 1.49± Ad	32.33 1.08± Ae	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

3-3-4: التوصيلية الكهربائية والملوحة .

بينت نتائج الدراسة الحالية المذكورة في جدول (12) ان لداخل القفص وبعد 100 متر من

القفص قد سجل فروقا احصائية اذ انخفضت في محطة الراشدية داخل القفص عن محطتي

الكريعات 1،2 وبعد القفص 100 متر انخفضت مستويات التوصيلية الكهربائية في كل من محطتي

الراشدية والكريعات 2 وارتفعت في محطة الكريعات 1 كما يبين الجدول (12) اذ سجل في داخل

القفص اعلى مستوى للتوصيلية الكهربائية سجل في محطة الكريعات 1 917.58 مايكروسمنس/سم واقل قيمه لها سجل في محطة الراشدية 860.17 مايكروسمنس/سم بفارق معنوي بين المحطات. اما بعد القفص 100 متر سجل اعلى مستوى 943.17 مايكروسمنس/سم في محطة الكريعات 1 واقل مستوى لها سجل في محطة الراشدية 846.92 بفارق معنوي بين المحطات بمستوى احصائي $P < 0.05$ ولم يسجل فرق معنوي بين داخل القفص وبعد 100 متر من القفص بالنسبة للتوصيلية الكهربائية .

الجدول (12). مستوى التوصيلية الكهربائية في داخل القفص وعلى بعد 100 متر من القفص في المحطات الثلاث

الموقع من القفص		الموقع
بعد 100 م من القفص التوصيلية الكهربائية $\mu\text{s/cm}$ \pm الخطأ القياسي	داخل القفص التوصيلية الكهربائية $\mu\text{s/cm}$ \pm الخطأ القياسي	المحطة
846.92 ± 28.60 Aa	860.17 ± 33.79 Aa	الراشدية
943.17 ± 30.24 Ab	917.58 ± 31.58 Aa	الكريعات 1
892.58 ± 24.74 Aab	900.00 ± 23.92 Aa	الكريعات 2

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

كما تشير نتائج الدراسة الحالية ان مستويات التوصيلية الكهربائية خلال اشهر الدراسة تباينت في

المحطات الثلاث وسجلت هذه المستويات ارتفاعا في محطة وانخفاضا في محطة اخرى . اذ ارتفعت

مستويات التوصيلية الكهربائية في كل من شهر شباط وآذار ونيسان وأيار وانخفضت في كل من شهري كانون الثاني وحزيران خلال فترة الدراسة . يبين جدول (13) أن قيم مستويات التوصيلية الكهربائية في محطة الراشدية في شهر شباط تراوحت ما بين أعلى مستوى للتوصيلية الكهربائية 1007 مايكروسمنس/سم بينما كانت كثافة الهائمات القشرية 8.61 فرد/لتر (جدول 3)، وأقل مستوى للتوصيلية سجل في شهر كانون الثاني 765 مايكروسمنس/سم وبلغ مستوى كثافة الهائمات القشرية الى 6.50 فرد/لتر بفارق معنوي بين الأشهر تحت مستوى احصائي $P < 0.05$.

اما في محطة الكريعات 1 وبالرغم من ان سجلت فروقا معنوية خلال اشهر الدراسة بين كل من شهر كانون الثاني وشباط من جهة وبين اذار ونيسان و حزيران من جهة اخرى الا انه مستويات التوصيلية الكهربائية في محطة الكريعات 1 كانت اعلى من مستوياتها في محطة الراشدية وكان أعلى مستوى للتوصيلية الكهربائية في محطة الكريعات 1 سجل في شهر شباط 1032 مايكروسمنس/سم وبلغ مستوى كثافة الهائمات القشرية الى 8.78 فرد/لتر، وأقل مستوى سجل 839 مايكروسمنس/سم في شهر نيسان حيث بلغت كثافة الهائمات القشرية 9.02 فرد/لتر، وبفارق معنوي احصائي بين الاشهر، ولم يسجل شهر ايار فرقا معنويا عن باقي المحطات تحت احتمالية $P < 0.05$. اما مستوى التوصيلة الكهربائية في محطة الكريعات 2 فكانت مرتفعة ايضا عن

مستوياتها رغم انها سجلت أيضا فروقا معنوية بين الاشهر اذ سجل اعلى مستوى له 988.50 مايكروسمنس/سم في شهر آذار وكانت كثافة الهائمات القشرية الثلاثة 10.47 فرد/لتر، وأقل مستوى لها سجل في شهر أيار 811.75 مايكروسمنس/سم حيث بلغت كثافة الهائمات القشرية الثلاث 13.18 فرد/لتر، بفارق معنوي إحصائي بين أشهر الدراسة.

جدول (13) مستوى التوصيلية الكهربائية في المحطات الثلاثة خلال اشهر الدراسة

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 التوصيلية الكهربائية $\mu\text{S/cm}$ \pm الخطأ القياسي	الكريعات 1 التوصيلية الكهربائية $\mu\text{S/cm}$ \pm الخطأ القياسي	الراشدية التوصيلية الكهربائية $\mu\text{S/cm}$ \pm الخطأ القياسي	
920.25 ± 26.37 Ba	960.25 ± 39.91 Bac	765.25 ± 7.76 Aa	كانون الثاني
961.25 ± 9.65 Bb	1032.00 ± 43.39 Aa	1007.50 ± 16.64 Ab	شباط
988.50 ± 11.50 Ac	883.50 ± 3.50 Bb	946.50 ± 35.50 Ac	اذار
956.0 ± 17.45 Bab	839.00 ± 49.00 Ab	804.75 ± 3.037 Ad	نيسان
811.75 ± 23.55 Bd	923.75 ± 42.53 Abc	905.25 ± 48.52 Ac	ايار
822.50 ± 28.70 Bd	859.33 ± 35.20 Bb	777.16 ± 29.85 Abad	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اما عن الملوحة فقد اظهر الجدول (14) ان مستوى تركيز الملوحة داخل أقفاص التربية وبعد

100 متر من اقفاص التربية في المحطات الثلاث في داخل اقفاص التربية لم تسجل فروقا

احصائية لتراكيز الملوحة داخل الاقفاص بين المحطات الثلاث عند مستوى احصائي $p < 0.05$. اما

بعد القفص بـ 100 متر فسجل فرقا معنويا في محطة الكريعات 2 عن كل من الراشدية والكريعات 1 وان اعلى مستوى لتركيز الملوحة داخل اقفاص التربية 0.57 ملغم/لتر في محطة الكريعات 2 والكريعات 1 بينما اقل مستوى للملوحة 0.54 ملغم/لتر في محطة الراشدية .

اما بعد القفص بـ 100 متر فإن اعلى مستوى للملوحة 0.57 ملغم/لتر في محطة الكريعات 1 بينما ادنى مستوى 0.52 ملغم/لتر تم تسجيله في محطة الراشدية.

يظهر الجدول (14) وجود فروق احصائية معنوية بين تركيز الملوحة في محطة الراشدية والتركيز الملحي في محطة الكريعات 1 و 2 بعد 100 م عن القفص عند مستوى احصائي $p < 0.05$.

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات كدراسة الموسوي، (1992) التي اجراها في مصب شط العرب في البصرة ودراسة التميمي، (1992) في دراسة بحيرة الرزاة حيث وجدوا حدوث انخفاض في قيم الملوحة والتوصيلية الكهربائية خلال الاشهر الباردة وقد يعزى السبب لارتفاع مناسيب المياه وتساقط الامطار في تلك الفترة اذ انها تقلل من كمية الاملاح المذابة بالنسبة الى وحدة حجم المياه فضلا عن كمية الاملاح المضافة الى النهر من جراء انجراف التراب الحاصل بفعل سقوط الامطار.

في حين ان الحلو، (1997) في دراسته وجد ان اعلى قيم للتوصيلية الكهربائية سجلت في الاشهر الحارة بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر في مياه شط العرب في مدينة القرنة الى الفاو، اما دراسة الجويد، (2006) فقد وجد ان الملوحة والتوصيلية الكهربائية في محطات توليد الطاقة في شط العرب في المياه الخارجة واحواض الترسيب اعلى من المياه الداخلة لمحطة حمدان وعزى ذلك الى ان المياه الخارجة والاحواض معرضة للهواء وتتأثر بدرجات الحرارة بشكل مباشر ،

اما في محطة البراضعية فوجد ان التوصيلية تكون منخفضة في المياه الخارجة بالمقارنة مع المياه الداخلة و برر ذلك بسبب المواد الكيماوية المضافة اليها من شب وغيرها من المواد وعملية ازالة الاملاح لغرض جعلها صالحة للاستعمال البشري.

ان ماينطبق على التوصيلية الكهربائية في هذه الدراسة ينطبق على الملوحة اذ حسبت الملوحة بالاعتماد على قيم التوصيلية الكهربائية مضروبة بمعامل 0.64

كما توافقت الدراسة الحالية مع دراسة كاظم، (2012) في نهر الجربوعية وهو احد فروع نهر الحلة والتي سجلت قيم التوصيلية الكهربائية اقل مستوى لها في شهر تشرين الثاني وكانت 777 مايكروسمنس/سم وسجلت القيمة الاعلى في شهر شباط وبلغت 1104 مايكروسمنس/سم . وأشارت الدراسة الى ان مياه النهر قليلة الملوحة، واتبعت تركيز الملوحة قيم التوصيلية الكهربائية لأنها مستخرجة من قيمتها، وتعد الملوحة التعبير الأصح للتركيز الكلي للايونات في المياه العذبة (Wetzel, 2001).

حسب التصنيف المذكور من قبل Reid, (1961) حيث اوضح ان المياه الحاوية مدى ملوحة بين (0.5-0.05) ملغم /لتر هي مياه عذبة وهذا ما يتوافق مع الدراسة الحالية .

ان ارتفاع التوصيلية الكهربائية خلال أشهر الصيف والخريف وانخفاضها في فصلي الشتاء والربيع يعود الى زيادة مستوى التبخر في الصيف وزيادة الامطار في الشتاء والربيع، (اللامي، 1986). ان نتائج الدراسة الحالية لم تتفق مع دراسة الزرفي وجماعته، (2010) على نهر الكوفة احد فروع نهر الفرات تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين 962.5-1925 مايكروسمنس/سم و كانت مستويات التوصيلية مرتفعة بسبب تأثير مياه المجاري على النهر مما أدى

ذلك إلى فروق معنوية بين المستويات لقيم الملوحة المسجلة في النهر. من جانب آخر فان راضي وجماعته (2005) في دراستهم على الهائمات القشرية في الفرات (وسط العراق) قرب محطة كهرباء المسيب سجلوا قيم عالية للملوحة تراوحت بين 0.68-0.77 ملغم /لتر وهي عموما اعلى من تراكيز الملوحة المسجلة في دراستنا الحالية.

قد يعود سبب عدم التوافق ايضا الى ارتفاع درجة حرارة الماء بسبب المتدفقات الحارة والتي تزيد من نسبة تبخر المياه وبالتالي زيادة في مستويات الملوحة (اللامي وجماعته، 2000).

اما زيدان وجماعته،(2009) في دراستهم على نهر الفرات في محافظة الرمادي ومدينة الفلوجة فقد سجلوا مستويات مرتفعة للتوصيلية الكهربائية والملوحة حيث سجل اعلى مستوى لها 1440 مايكروسمنس/سم وادنى مستوى لها 1096 مايكروسمنس/سم .

ان قيم التوصيلة الكهربائية ترتبط ارتباطا وثيقا بالمواد الصلبة الذائبة والعالقة وقد يكون سبب ارتفاع مستويات التوصيلية الكهربائية والملوحة الى طرح فضلات المنازل الى النهر بدون رقابة أو معاملة صحية (APHA, 2001).

من جانب اخر سجل ديوان، (2010) في دراسته الخواص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على جودة مياه الشرب في مدينة بعقوبة قيم للتوصيلية الكهربائية واطئة بالنسبة لدراستنا الحالية تراوحت بين 385-760 مايكروسمنز/سم.

سجلت الدراسة الحالية مستويات اقل من المستويات المسجلة في دراسة سلمان وجماعته، (2006) في دراستهم على لمنولوجية على نهر العباسية فقد تراوحت مستويات التوصيلية الكهربائية بين 1010 مايكروسمنس/سم اكحد ادنى و 1560 مايكروسمنس/سم كحد اعلى، وهذه القيم تعتمد على تركيز الايونات الذائبة في الماء ولوحظ تاثر هذه القيم باختلاف مصادر التلوث في محطات

الدراسة اضافة الى ارتفاع منسوب المياه في بعض اشهر الدراسات وزيادة عمليات الخلط بسبب الامواج وارتفاع المواد من الطبقات السفلى الى السطح (مشكور، 2002) .

إن الماء النقي هو موصل رديء للتوصيلية الكهربائية وزيادة التوصيلية الكهربائية ناتج من زيادة كمية الاملاح الذائبة والتي هي عبارة عن البيكاربونات والكلوريدات والكبريتات وهي ايونات سالبة والايونات الموجبة مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم (MPCA,2000).

و يتضح من الدراسة الحالية ان قيم مستويات التوصيلية الكهربائية والملوحة في مياه نهر دجلة لم يكن لاقفاص تربية الاسماك في نهر دجلة الأثر المباشر لرفع مستويات التوصيلية الكهربائية والملوحة كما ان قيمها لازالت ضمن المستويات المقبولة.

الجدول (14) مستوى تراكيز الملوحة في داخل القفص وبعد 100 م من القفص في

المحطات الثلاث

الموقع من القفص		الموقع المحطة
بعد 100 م من القفص تركيز الملوحة ملغم/لتر \pm الخطأ القياسي	داخل القفص تركيز الملوحة ملغم/لتر \pm الخطأ القياسي	
0.52 ± 0.01 Aa	0.54 ± 0.02 Aa	الراشدية
0.57 ± 0.02 Ab	0.57 ± 0.02 Aa	الكريعات 1
0.54 ± 0.01 Bab	0.57 ± 0.01 Aa	الكريعات 2

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

سجلت قيم الملوحة في المحطات الثلاثة خلال اشهر الدراسة فروقا معنوية احصائية من شهر شباط الى شهر ايار، وسجل اقل مستوى لها في شهري حزيران وكانون الثاني، يبين (الجدول 15) خلال فترة الدراسة ان مستويات الملوحة سجلت اعلى مستوى لها في محطة الراشدية في شهر شباط 0.64 ملغم/ ومستوى كثافة الهائمات القشرية بلغ 8.61 فرد/لتر (جدول 3)، واقل مستوى لها سجل في شهر كانون الثاني 0.48 ملغم/لتر بينما سجل مستوى كثافة الهائمات القشرية الى 6.50 فرد/لتر، وسجل فرق معنوي بين اشهر الدراسة تحت مستوى احصائي $p < 0.05$. اما في محطة الكريعات 1 فقد سجلت الملوحة اعلى نسبة لها في شهر شباط 0.66 ملغم/لتر وكانت كثافة الهائمات القشرية 8.78 فرد/لتر، واقل مستوى لها سجل في شهر حزيران 0.51 ملغم/ لتر وسجل مستوى كثافة الهائمات القشرية بمقدار 15.17 فرد/لتر.

اما في محطة الكريعات 2 سجلت الملوحة أعلى مستوى لها في شهر آذار حيث بلغت 0.63 ملغم/لتر ومستوى كثافة الهائمات القشرية بلغ 10.47 فرد/لتر، وادنى مستوى لها سجل في شهر ايار 0.51 ملغم/لتر وكثافة الهائمات القشرية بلغ 13.18 فرد/لتر، و سجل فارق معنوي للملوحة في محطة الكريعات 2 خلال اشهر الدراسة تحت مستوى احصائي $P < 0.05$. اما في المحطات الثلاثة خلال الشهر الواحد فكان هناك فروق معنوية مسجلة بين محطة واخرى في نفس الشهر طيلة فترة الدراسة تحت مستوى احصائي $p < 0.05$ ، ومن نتائج الدراسة نجد انه في محطة الكريعات 1 والكريعات 2 كلما زادت التوصيلية الكهربائية في المياه قلت كثافة الهائمات القشرية فيها اي العلاقة عكسية بينهما مع وجود بعض التناقضات حيث نجد ان محطة الراشدية كانت التوصيلية الكهربائية عالية في شهر شباط وسجلت كثافة للهائمات القشرية عالية بينما سجلت اوطاً توصيلية

كهربائية في شهر كانون الثاني الذي سجل كثافة اقل للهائمات القشرية وقد يعزى السبب الى ان محطة الراشدية محاطة بمنطقة زراعية كثيفة النباتات والاعشاب وغنية بالهائمات النباتية والمغذيات التي تعتبر عامل رئيسي في غذية الهائمات القشرية على عكس محطة الكريعات 1 والكريعات 2 التي تعتبر محاطة بمناطق صخرية وقليلة النباتات، وكذلك ان محطة الراشدية بعيدة عن الملوثات البيئية مثل رمي النفايات وغيرها فتكون بيئة ملائمة جدا لنمو الهائمات القشرية بكثافة على عكس محطة الكريعات 1 و 2 التي تكون قريبة من رمي النفايات والاساخ ومياه المجاري وغيرها وهذه الاسباب تنطبق على الملوحة ايضا.

الجدول (15) مستوى تراكيز الملوحة في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 تركيز الملوحة ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الكريعات 1 تركيز الملوحة ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الراشدية تركيز الملوحة ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	
0.57 ±0.02 Bad	0.61 ±0.02 Ba	0.48 ±0.005 Aa	كانون الثاني
0.60 ±0 Cb	0.66 ±0.01 Bb	0.64 ±0 Ab	شباط
0.63 ±0.01 Ac	0.56 ±0 Bc	0.62 ±0 Ac	أذار
0.58 ±0.02 Bab	0.53 ±0.03 Acd	0.50 ±0 Ad	نيسان
0.51 ±0.02 Bd	0.58 ±0.02 Aca	0.53 ±0.03 ABd	ايار
0.52 ±0.03 Ad	0.51 ±0.03 Ad	0.49 ±0.01 Aad	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

4-3-4: الاس الهيدروجيني pH.

يوضح الجدول (16) ان قيم الأس الهيدروجيني داخل الاقفاص وبعد 100 م من الاقفاص لم

تسجل فروق معنوية احصائياً في المحطات الثلاث كما لم تظهر فروق احصائية معنوية بين قيم

الأس الهيدروجيني داخل الاقفاص بين المحطات الثلاث ونفس الحال ينطبق على قيم الأس

الهيدروجيني خارج الاقفاص بـ 100 م بين المحطات الثلاث .

قد يعزى سبب المدى الضيق الذي تراوحت فيه مستويات الالاس الهيدروجيني في محطات الدراسة الى قابلية التنظيم العالية في المياه العسرة والقاعدية الضعيفة بسبب وجود البيكارونات في مياه النهر والتي تعمل كنظام بفر والذي يمنع وقوع التغيرات في تركيز ايون الهيدروجين كما نلاحظ انه عندما يكون الالاس الهيدروجيني معتدل وضمن حدود ضيقه يؤدي الى زيادة معنوية في كثافة الهائمات القشرية (Goldman and Horne, 1983; Hynes, 1972; Scott, 2000).

توافقت نتائج الدراسة الحالية مع ما جاء في دراسة سلمان وجماعته (2006) في دراسة بيئية لنهر العباسية اذ تراوحت قيمة الالاس الهيدروجيني pH بين 7.4 - 8.7 اذ يلاحظ انها تقع ضمن القيمة الطبيعية للمياه السطحية ويسيطر عليها من خلال العلاقة بين ايون الهيدروجين (H^+) المنفصل عن حامض الكربونيك وجذر الهيدروكسيل (OH^+) الذي ينتج عن تحلل البيكارونات (Wetzel, 2001) .

كما توافقت نتائج الدراسة الحالية مع الزرفي وجماعته (2010) في دراستهم الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الكوفة اذ يلاحظ من قياسات الالاس الهيدروجيني pH ان معظم القيم كانت واقعة ضمن المدى المقبول فقد تراوحت ما بين 7.56-7.89 . وقد يعزى المدى الضيق الذي تراوحت به قيم درجة الالاس الهيدروجيني في محطات الدراسة إلى قابلية التنظيم العالية في المياه العسرة والقاعدية الغنية بالبيكارونات (Goldman and Horne, 1983) .

ان المياه العراقية ذات طبيعة قاعدية ويعزى السبب الى سعة المحلول المنظم بسبب وجود بيكارونات الكالسيوم (سلمان وجماعته، 2006) .

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (الزرفي وجماعته، 2010 و طه وجماعته، 2003) حيث اشارت هاتان الدراستان الى ان الاس الهيدروجيني لمياه نهر الكوفة تقع ضمن الحدود المقبولة، كما تتفق ايضا مع دراسة (Rasheed *et al.* (2001) في دراستهم لتأثير العناصر الثقيلة في مياه نهر دجلة والتي تراوحت بين 7.54-8.85 .

ذكر السعدي، (2006) ان المياه العراقية قاعدية ضعيفة وتتراوح درجة الاس الهيدروجيني في معظمها بين 7-8.2 في دراسة بيئة مياه نهري دجلة والفرات.

بينت الدراسة الحالية ان محطات الدراسة تقع ضمن المدى الطبيعي لقيم الاس الهيدروجيني لمياه نهر دجلة، وان مستوى الاس الهيدروجيني يتأثر بالموسم ودرجة حرارة المحيط وان عدم وجود فروق معنوية بين المحطات الثلاثة قد يرجع لكون فترة الدراسة كانت درجات الحرارة فيها متقاربة . وسجل شهر اذار ونيسان انخفاضاً في مستويات الاس الهيدروجيني بالنسبة لبقية الاشهر في محطة الكريعات² وقد يعود سبب ذلك الى عملية البناء الضوئي والتي تؤدي بدورها الى ارتفاع قيم ثنائي اوكسيد الكربون عن طريق تحلل المادة العضوية وعملية تنفس الاحياء المائية كما ورد في السعدي، (2006) .

تبين الدراسة الحالية وجود فروقا معنوية احصائية بين الاشهر في المحطات الثلاثة وقد يعود السبب في ذلك الى كفاءة النهر في خلط المياه في عمود الماء وكفاءة التدفق وسرعة التيار المائي والتي ترتبط بنوع القفص وشكله وفتحات الشباك المستعملة في اقفاص التربية ومكان القفص بالنسبة للنهر وكثافة استزراع السمك في الاقفاص . (FAO/UNDP 1982) .

كما تشير الدراسة الحالية الى ان اقفاص تربية الاسماك الموضوعة في نهر دجلة المار بمدينة بغداد ليست من العوامل المؤثرة على اختلاف الاس الهيدروجيني في الوقت الحاضر نظرا لقلة اعدادها اذ ان مستوى الاس الهيدروجيني يقع ضمن الحدود المسموح بها لمياه الاقفاص 6.5-9 حسب وزارة الصحة، (1998).

الجدول (16) مستوى الاس الهيدروجيني داخل القفص وبعد 100 متر في المحطات الثلاث

الموقع من القفص		الموقع المحطة
بعد 100 م من القفص مستوى الاس الهيدروجيني ± الخطأ القياسي	داخل القفص مستوى الاس الهيدروجيني ± الخطأ القياسي	
7.65 0.08± Aa	7.66 0.09± Aa	الراشدية
7.55 0.08± Aa	7.58 0.07± Aa	الكريعات 1
7.60 0.14± Aa	7.55 0.09± Aa	الكريعات 2

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.
اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

تشير نتائج الدراسة الحالية الموضحة في الجدول (17) ايضا الى ان مستويات الاس الهيدروجيني تميل الى القاعدية الضعيفة خلال اشهر الدراسة في محطة الراشدية كانت متقاربة في كل من شهر كانون الثاني وشباط واذار وارتفعت في شهر نيسان ثم انخفضت باقل من مستوى

الاشهر الاولى من الدراسة في كل من شهري ايار وحزيران ،اما في محطة الكريعات 1 فكانت المستويات متقاربة في كل من اشهر كانون الثاني وشباط ونيسان وايار وحزيران، وارتفعت في شهر اذار اما في محطة الكريعات 2 فكانت النتائج متفاوتة بين الاشهر ففي شهر كانون الثاني وايار كانت المستويات مرتفعة بالنسبة لبقية الاشهر وانخفضت في شهري اذار ونيسان ، اما عن الفرق بين المحطات الثلاث في كل شهر من اشهر الدراسة فلم يسجل فروقا معنوية بين كل من شهر كانون الثاني وشباط وحزيران، بينما سجلت الاشهر الثلاث الاخرى من الدراسة فروقا معنوية احصائيا.

ان مستويات الاس الهيدروجيني سجلت خلال اشهر الدراسة في محطة الراشدية اعلى مستوى له في شهر نيسان 8.02 واقل مستوى سجل في شهر ايار 7.42 بالمقابل سجلت كثافة الهائمات القشرية رفي هذين الشهرين 9.02 و 7.46 فرد/لتر على التوالي (جدول 3)، اما في محطة الكريعات 1 فسجل اعلى مستوى للأس الهيدروجيني في شهر اذار حيث بلغ 8.05 وبلغت كثافة الهائمات القشرية 12.92 فرد/لتر، بينما أقل مستوى للأس الهيدروجيني كان في شهر حزيران 7.45 مع كثافة 15.17 فرد/لتر للهائمات القشرية . لم تظهر فروق احصائية بين نتائج الأس الهيدروجيني للاشهر شباط ونيسان وأيار وحزيران، كذلك لم تظهر فروق احصائية بين نتائج الأس الهيدروجيني لشهري كانون الثاني وشباط، في حين ان قيمة الأس الهيدروجيني في شهر اذار كانت ذات فرق معنوي احصائي مع نتائج جميع الاشهر الاخرى.

في محطة الكريعات 2 سجلت اعلى مستوى لها في شهر كانون الثاني 7.87 مع كثافة هائمات قشرية بمستوى 7.09 فرد/لتر، واقل مستوى لها في شهر اذار 7.20 بينما سجلت كثافة

الهائمات القشرية بمستوى 10.47 فرد/لتر، حيث كانت قيم الاس الهيدروجيني للمحطات الثلاثة في الدراسة الحالية ضمن المدى القاعدي الضيق ولم تتغير كثيرا حيث تراوحت بين 7.20-8.05 وهذا يتفق ايضا مع دراسة اكبر واخرون (2012) حيث وجد في دراسته على محطة النجيبية في البصرة ان اقل قيمة للاس الهيدروجيني كانت في شهر تشرين الثاني بلغت 6.8 واعلى قيمة في كانون الاول والثاني وشباط فضلا عن وجود علاقة طردية بين الاس الهيدروجيني وكثافة الهائمات القشرية . كما وجد في دراسات اخرى ان قيمة الـ pH التي تعيش بها الهائمات القشرية في البصرة في مياه نهر الكرمة تراوحت بين 7-8.2 ، ان المدى الضيق من الاس الهيدروجيني في مياه الانهار والذي قد يعود الى قابلية Buffer Capacity وبذلك يقاوم التغيرات في الاس الهيدروجيني (Hynes, 1975).

اما علاقة عامل pH بكثافة الهائمات القشرية فقد بينت نتائج الدراسات السابقة الى ان الهائمات القشرية تحتاج املاح الكربونات في بناء اصدافها واجسامها القشرية حيث ان كربونات الكالسيوم هي العامل الرئيسي الذي يدخل في تركيب قشور الهائمات وتركيب اصدافها (Pechenik, 1985).

الجدول (17) مستوى الاس الهيدروجيني في المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 مستوى الاس الهيدروجيني ± الخطأ القياسي	الكريعات 1 مستوى الاس الهيدروجيني ± الخطأ القياسي	الراشدية مستوى الاس الهيدروجيني ± الخطأ القياسي	
7.87 0.41± Aac	7.70 0.17± Aa	7.82 0.02± Aa	كانون الثاني
7.67 0.17± Aac	7.48 0.12± Aac	7.75 0.17± Aa	شباط
7.20 0.10± Cb	8.05 0.05± Bb	7.60 0.20± Aa	أذار
7.30 0.07± Cb	7.50 0.10± Bac	8.02 0.06± Ab	نيسان
7.82 0.04± Ba	7.55 0.13± Aac	7.42 0.04± Ac	ايار
7.46 0.07± Ac	7.45 0.05± Ac	7.43 0.11± Ac	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

4-3-5: الأوكسجين المذاب بالماء Dissolved oxygen

أوضح الجدول (18) ان هنالك فرق بين المواقع في المحطات الثلاثة والتي لم يسجل فيها مستوى تركيز الأوكسجين المذاب في الماء خلال فترة الدراسة فروقا معنوية إحصائية بين تلك المحطات داخل القفص وبين المحطات الثلاث بعد القفص 100 متر والتي كان في داخل القفص أعلى مستوى لها في محطة الكريعات 1 وبلغت 7.23 ملغم/لتر واكل مستوى لها في محطة الراشدية 6.94 ملغم/لتر، ولم يسجل فارق معنوي بين المحطات الثلاثة في داخل القفص . أما بعد القفص 100 متر فسجل أعلى مستوى له في محطة الكريعات 2 وكانت 7.14 ملغم/لتر واكل مستوى لها سجل في الراشدية وكانت 6.98 ملغم/لتر ولم يسجل فارق معنوي بين المحطات الثلاث.

الجدول (18) مستوى تركيز الأوكسجين المذاب في الماء في داخل القفص وبعد 100 متر من القفص في المحطات الثلاث

الموقع من القفص		الموقع
بعد 100 م من القفص مستوى الأوكسجين المذاب ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	داخل القفص مستوى الأوكسجين المذاب ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	المحطة
6.98 0.20± Aa	6.94 0.19± Aa	الراشدية
7.09 0.16± Aa	7.23 0.15± Aa	الكريعات 1
7.14 0.14± Aa	7.16 0.14± Aa	الكريعات 2

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

يشير الجدول (19) الى ان تراكيز الاوكسجين المذاب في الماء كانت عموماً متباينة لكنها لن تنخفض الى مستويات واطئة مؤثرة على الاحياء المائية حيث سجل اوطأ تركيز 5.95 ملغم/لتر في محطة الراشدية خلال الدراسة اما اعلى تركيز 7.70 ملغم/لتر خلال الدراسة فسجل في محطتي الراشدية زالكريعات 1 في شهري اذار وحزيران على التوالي.

اظهرت النتائج الدراسة الحالية في محطة الراشدية عدم وجود فروق معنوية احصائياً بين تركيز الاوكسجين المذاب في الماء في شهر شباط وبين تركيز الاوكسجين في كل من شهر كانون الثاني واذار وحزيران، في حين ان تركيز الاوكسجين المذاب المسجل في شهري نيسان ويار سجل فرقاً معنوياً احصائياً مع جميع التراكيز المسجلة في الاشهر الاخرى عند مستوى احصائي $P < 0.05$. كما ان تركيز الاوكسجين المذاب المسجل في شهر كانون الثاني كان ذو فرق معنوي احصائي مع التراكيز المسجلة في الاشهر اذار ونيسان ويار وحزيران.

اما النتائج المستحصلة من محطة الكريعات 1 فأظهرت وجود فروق احصائية معنوية بين تركيز الاوكسجين المذاب في شهر كانون الثاني مع التراكيز المسجلة في اشهر شباط واذار ويار وحزيران.

في حين ان التركيز المسجل في شهر حزيران كان ذو فرق معنوي مع التراكيز المسجلة في اشهر الدراسة الاخرى جميعها بالاضافة الى تسجيل فرق احصائي بين تركيز الاوكسجين المذاب في شهر اذار مع ذلك المسجل في شهر نيسان.

فيما يخص محطة الكريعات 2 فوجد فرق احصائي معنوي بين تركيز الاوكسجين المذاب في الماء لشهري كانون الثاني وشباط مع تركيزه في الاشهر الاربعة التالية، كما وجد فرق معنوي بين تركيز الاوكسجين المذاب في شهر حزيران مع تركيزه في شهري نيسان وايار.

اما تركيز الاوكسجين خلال الاشهر بين المحطات الثلاث فظهرت فروق احصائية بينهما فيما عدا تركيز الاوكسجين خلال شهر كانون الثاني.

كما يظهر ذلك الجدول (19) بأن نتائج الأوكسجين المذاب في الماء في محطة الراشدية سجل أعلى مستوى له في شهر اذار 7.70 ملغم/لتر بينما بلغت كثافة الهائمات القشرية الثلاثة 12.14 فرد/لتر، وقل مستوى لها في شهر ايار 5.95 ملغم/لتر وبلغت كثافة الهائمات القشرية الثلاثة 7.46 فرد/لتر (جدول 3). اما محطة الكريعات 1 فسجلت اعلى مستوى لها في شهر حزيران 7.70 ملغم/لتر وقل مستوى سجل في شهر ايار 6.65 ملغم/لتر وكانت كثافة الهائمات القشرية بين 15.17 و 7.41 فرد/لتر على التوالي، وبفارق معنوي بين الاشهر سجل في شهر حزيران اذ ارتفع مستوى الاوكسجين المذاب في محطة الكريعات 1 . اما في محطة الكريعات 2 فكانت اعلى مستوى لها كانون الثاني 7.60 ملغم/لتر وقل مستوى لها في شهر نيسان حيث بلغت 6.60 ملغم/لتر وبلغت كثافة الهائمات القشرية بين 7.09 و 6.56 فرد/لتر على التوالي. اما الفرق بين المحطات الثلاث خلال اشهر الدراسة فتم تسجيل فروقاً معنوية بين المحطات الثلاث خلال فترة الدراسة ماعدا شهر كانون الثاني لم يسجل فية فروقاً معنوية .

تتفق نتائج الدراسة مع دراسة اكبر (2012) حيث اكد وجود علاقة طردية بين قيمة الاوكسجين المذاب وكثافة القشريات اذ سجل ادنى كثافة للحيوان القشري *Balanus amphitrite*

عند التركيز 2.4 ملغم/لتر للاوكسجين المذاب في شهر شباط 102 فرد/لتر بينما سجل اعلى كثافة للهائم القشري بلغت 136.2 فرد/لتر عند التركيز 8.2 ملغم/لتر للاوكسجين المذاب في شهر تموز.

يعد الأوكسجين المذاب عاملاً مهماً لتحديد نمو كثير من الاحياء المائية وهو مهم للمحافظة على الحياة في النظم البيئية للمياة، كذلك تتغير مستوياته تبعاً لتغير و زيادة المواد العضوية في الماء ودرجات الحرارة (Howard, 1998). فتقل قابلية ذوبان الاوكسجين في الماء عند الارتفاع بدرجات الحرارة (السعدي وجماعته، 1986).

وبمقارنة نتائج قيم الاوكسجين المذاب في الدراسة الحالية مع بعض الدراسات المحلية السابقة منها دراسة السعدي وجماعته، (1999) اذ تراوحت سجل تراكيز ما بين 6.6 - 13.5 ملغم /لتر، كما سجلت الشواني، (2001) في دراسة على نهر الزاب الاسفل قيما تراوحت ما بين 5.1-13.44 ملغم/لتر وسجلت التميمي، (2004) في نهر دجلة قيما تراوحت ما بين 6.5-9.8 ملغم/لتر وسجل الفتلاوي، (2011) قيما تراوحت ما بين 3.6-10.5 ملغم/لتر في نهر الفرات.

من جانب اخر اشار محمود، (2008) الى ان ارتفاع معدلات الأوكسجين المذاب قد يعزى الى الخلط المستمر و التهوية الجيدة لمياه الانهار كذلك الدور المهم للهائمات النباتية وهو الذي قد يؤدي لتفسير التراكيز العالية المسجلة في الدراسة الحالية خلال شهر حزيران.

في هذا الصدد يجب ان نشير الى ان تراكيز الاوكسجين المذاب في الماء المسجلة في الدراسة الحالية هي جيدة عموماً وهي ضمن مستويات التراكيز المسجلة في المياه الداخلية الجارية وبالتالي لن تؤثر سلباً على الاحياء المائية المستخدمة للأوكسجين ومن ضمنها الهائمات القشرية.

الجدول (19) مستوى تركيز الاوكسجين المذاب في الماء في المحطات الثلاث خلال اشهر

الدراسة

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 الايوكسجين المذاب ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الكريعات 1 الايوكسجين المذاب ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الراشدية الايوكسجين المذاب ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	
7.60 0.14± Aa	7.40 0.08± Aa	7.47 0.04± Aa	كانون الثاني
7.42 0.14± Ba	6.93 0.19± Acd	7.15 0.28± ABabd	شباط
6.95 0.15± Bbc	6.70 0.10± Bbd	7.70 0.10± Ab	اذار
6.60 0.37± Ab	7.25 0.15± Bac	6.52 0.25± Ac	نيسان
7.07 0.12± Cb	6.65 0.23± Bd	5.95 0.33± Ac	ايار
7.16 0.17± Ac	7.70 0.18± Be	7.21 0.10± Ad	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

4-3-6: المتطلب الحيوي للأوكسجين Biological Oxygen Demand

يظهر الجدول (20) ان قيم تركيز المتطلب الحيوي في داخل القفص وبعد 100 م من القفص لا يوجد بينهما فروق احصائية معنوية، كما ان التراكيز المسجلة للمتطلب الحيوي للاوكسجين داخل القفص بين المحطات الثلاث ليس بينها فروق احصائية والحال نفسه ينطبق على تلك التراكيز بعد 100 م من الاقفاص بين المحطات، وقد يعود هذا الاختلاف الى طبيعة كل محطة من المحطات الثلاثة وما يتلقاه من طرح للملوثات ومياه الصرف الصحي ، مما يسبب كثرة المواد العضوية المطروحة الى النهر وتحلل هذه المواد العضوية بفعل البكتريا مما يزيد الطلب على الأوكسجين، وان كمية الاوكسجين المستهلكة من قبل الاحياء المجهرية لهضم وتفكيك المواد العضوية واستهلاك قسم من المواد غير العضوية الموجودة في مياه الأنهار والمياه الملوثة على اختلاف انواعها تتناسب طرديا مع كمية المادة العضوية وعكسيا مع تركيز الاوكسجين المذاب في الماء (Weiner,2000).

أن الفروق الحاصلة بين الموقعين في المحطة الواحدة قد سجلت أعلى مستوى في محطة الكريعات2 في داخل القفص (5.52 ملغم/لتر) في، و اقل مستوى لها سجل في محطة الكريعات1 (5.14 ملغم/لتر)، ولا يوجد فارق معنوي بين المحطات الثلاثة في داخل القفص . اما في بعد القفص 100 متر فقد سجل اعلى مستوى للمتطلب الحيوي للأوكسجين في محطة الكريعات الثانية (5.45 ملغم/لتر)، و اقل مستوى لها سجل في محطة الكريعات الاولى (5.01 ملغم/لتر) ولم

يسجل

فرق معنوي بين المحطات الثلاثة في الموقعين داخل القفص وبعد 100 متر من القفص، أما الفروق بين الموقعين في كل محطة فلم يسجل فروقا معنوية بين المحطات الثلاثة .

وهذا يتوافق ما جاء في دراسة السعدي وجماعته (1999) في دراسة الخواص البيئية لأعالي نهري دجلة والفرات اذ تراوحت قيم الأوكسجين المذاب أعلى مستوياتها في شهر كانون الثاني وأدنى مستوياتها في شهر أيار طوال فترة الدراسة.

عند مقارنة نتائج قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين في الدراسة الحالية مع بعض الدراسات المحلية فقد سجل الطائي، (1999) قيما للمتطلب الحيوي للاوكسجين تراوحت ما بين 0.1-4.3 ملغم /لتر في نهر شط الحلة ، وسجل مشكور، (1999) قيما تراوحت ما بين 2.2-4.2 ملغم/لتر في نهر دجلة وسجل (2010) Ali, في نهر الزاب الكبير قيما تراوحت ما بين 0.6-24 ملغم/لتر .

كما تقارب مستويات الاوكسجين المذاب في الماء في الدراسة الحالية مع المستويات المذكورة في دراسة ديوان، (2010) دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على جودة مياه الشرب لمدينة بعقوبة والتي سجلت قيم تراوحت ما بين 5.5 -12.0 ملغم/لتر.

ان تغاير قيم الاوكسجين المذاب قد يكون تبعاً لتغاير درجات الحرارة (Howard, 1998) والضغط وتركيز الايونات المختلفة في الماء (Wetzel, 2001) وزيادة هذه القيم قد يكون بسبب التهوية الجيدة والخلط المستمر في مواقع الدراسة اضافة الى كثافة الهائمات والنباتات المائية (اللامي، 2001) وقد يعود سبب ذلك الى ارتفاع ذلك للفضلات العضوية والاضافات المباشرة الى مياه النهر (حسن وجماعته، 2005) وهذا ما لاحظته الدراسة من اضافة الفضلات العضوية الى النهر مباشرة والفضلات البشرية وفضلات بقايا الحيوانات .

تراوحت قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين ما بين 1.93 - 17.2 ملغم/لتر، اذ كانت مستويات الاوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للاوكسجين يقع في مدى غير متقاربة وقد يعود ذلك وحسب مواصفات منظمة الصحة العالمية والتي أشارت إلى أن المصدر المائي يعتبر رديء إذا بلغ مستوى المتطلب الحيوي للأوكسجين 5 ملغم/لتر لذا فان مياه نهر دجلة المار بمدينة بغداد في محطات الدراسة والذي يسجل فروقا معنوية بين اشهر الدراسة وانخفضت مستويات الأوكسجين المذاب في شهري نيسان وايار عن مستوى اقل من 5 ملغم /لتر لذلك تكون المحطات التي تمت الدراسة فيها ليست رديئة فيما عدا ما تم تسجيله في هذين الشهرين.

وخلال فترة الدراسة لم تسجل المحطات الثلاثة فروقا معنوية بين المواقع المدروسة وقد يعود سبب ذلك إلى كفاءة خلط مياه النهر وسرعة التيارات المائية ونظام التنقية الذاتية بالنسبة لنهر دجلة المار بمدينة بغداد (الشاوي، 1999) .

واظهرت دراسة الجهصاني،(2003) لمياه المطروحات السكنية والصناعية لمدينة الموصل على نوعية مياه نهر دجلة ان قيم الأوكسجين المذاب للمواقع المدروسة ما بين 8.13- 2.63 ملغم/لتر، وقد يعود هذا الى الكم الهائل للمواد العضوية واللاعضوية المستهلكة للاوكسجين في نهر دجلة وقد يعود الى نشاط الاحياء المجهرية المحللة للمواد العضوية والتي يزداد نشاطها وكان ذلك على حساب الأوكسجين المذاب في الماء .

تبين الدراسة الحالية إن القيم المسجلة للأوكسجين المذاب في الماء ملائمة في نهر دجلة وان الأقفاس السمكية القائمة في المحطات الثلاثة ليست من العوامل المسببة لانخفاض الأوكسجين المذاب في الماء.

الجدول (20). مستوى المتطلب الحيوي للأوكسجين في داخل القفص وبعد 100 متر من القفص في المحطات الثلاث

الموقع من القفص		المحطة
بعد 100 م من القفص المتطلب الحيوي للأوكسجين ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	داخل القفص المتطلب الحيوي للأوكسجين ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	
5.39 0.28± Aa	5.33 0.3± Aa	الراشدية
5.01 0.32± Aa	5.14 0.35± Aa	الكريعات 1
5.45 0.16± Aa	5.52 0.16± Aa	الكريعات 2

الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

أظهرت الدراسة الحالية أن مستويات تركيز المتطلب الحيوي للأوكسجين سجل فروقاً معنوية بين كل من شهر وشباط و نيسان وأيار وحزيران من جانب وبين كل من كانون الثاني وأذار من جانب آخر إذ انخفضت تركيز المتطلب الحيوي للأوكسجين في شهري نيسان وأيار في محطة الراشدية خلال أشهر الدراسة تحت مستوى إحصائي $p < 0.05$. أما في محطة الكريعات 1 سجل فرقاً معنوياً بين شهري كانون الثاني وحزيران من جهة وبين باقي أشهر الدراسة وانخفضت مستويات المتطلب الحيوي للأوكسجين في شهري شباط وأذار عن باقي مستويات تركيز المتطلب الحيوي للأوكسجين للأشهر الأخرى. أما في محطة الكريعات 2 سجل كل من شهري كانون الثاني وشباط فرقاً معنوياً عن باقي أشهر الدراسة. وبالنسبة للفروق بين المحطات الثلاث خلال فترة الدراسة لم

يسجل كل من شهر كانون الثاني ونيسان فروقا إحصائية وسجل كل من شهري شباط وآذار و أيار وحزيران فروقا إحصائية إذ انخفضت تركيز المتطلب الحيوي للأوكسجين في محطتي الكريعات 1 و 2 خلال هذه الأشهر من الدراسة تحت مستوى إحصائي $p < 0.05$.

يظهر الجدول (21) تفاوتاً في مستويات المتطلب الحيوي للأوكسجين فبالنسبة لعلاقة المحطات الثلاثة بأشهر الدراسة في محطة الراشدية سجل أعلى مستوى لها شباط 6.50 ملغم/لتر وأقل معد لها سجل في شهر نيسان 4.60 ملغم/لتر وسجلت كثافة الهائمات القشرية خلال هذين المستويين بين 8.61 و 9.02 فرد/لتر على التوالي (جدول 3)، وبفارق معنوي بين المحطات تحت مستوى إحصائي $p < 0.05$ أما في محطة الكريعات 1 فقد سجل أعلى مستوى للمتطلب الحيوي للأوكسجين في شهر كانون الثاني 5.90 وأقل مستوى لها سجل في شهر شباط 4.11 ملغم/لتر بينما سجل مستوى كثافة الهائمات القشرية بمقدار 6.59 و 8.78 فرد/لتر على التوالي، ولم يسجل فارق معنوي بين الأشهر في محطة الكريعات 1 . أما في محطة الكريعات 2 فقد سجل أعلى مستوى للمتطلب الحيوي للأوكسجين في شهر كانون الثاني 6.07 ملغم/لتر وكانت كثافة الهائمات القشرية 7.09 فرد/لتر، وأقل مستوى سجل في شهر آذار 5.05 بينما مستوى كثافة الهائمات القشرية كان بمقدار 10.47 فرد/لتر، تحت مستوى معنوي إحصائي $p < 0.05$.

وهذه النتائج تتفق مع دراسة اكبر (2012) الذي وجد في دراسته بين على كثافة الهائمات القشرية في محطة النجيبية في البصرة الذي وجد علاقه عكسية بين كثافة الهائمات القشرية وبين المتطلب الحيوي للاوكسجين حيث سجلت ادنى معدل 3.1 ملغم /لتر في شهر كانون الثاني وشهر شباط اما اعلى مستوى للمتطلب الحيوي للاوكسجين فقد سجل 4.9 ملغم/لتر في كل من شهر

تموز والكثافة المسجلة للهائمات القشرية والذي بلغ 102- 137 فرد بالغ 100/سم² و ترواحت قيمة المتطلب الحيوي للاوكسجين بين 3.1- 4.9 ملغم/لتر في كل من الشهرين كانون الثاني وتموز ، ان المتطلب الحيوي للاوكسجين يعد قياساً لتقدير التلوث في المياه خلال تحديد كمية المواد العضوية في المياه اذ ان البكتريا التي توجد في المياه قد تؤدي لاستهلاك المواد العضوية لتوليد الطاقة بالاعتماد على الاوكسجين المذاب (الصابونجي، 1998).

الجدول (21). مستويات المتطلب الحيوي للأوكسجين في المحطات الثلاث خلال أشهر الدراسة

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 المتطلب الحيوي للاوكسجين ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الكريعات 1 المتطلب الحيوي للاوكسجين ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الراشدية المتطلب الحيوي للاوكسجين ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	
6.07 0.42± Aa	5.90 0.2± Aa	5.85 0.34± Aa	كانون الثاني
5.67 0.24± Cac	4.11 0.9± Bb	4.50 0.15± Ab	شباط
5.05 0.05± Cb	4.45 0.25± Bb	6.05 0.05± Aa	آذار
5.25 0.21± Abc	5.10 0.10± Ac	4.20 0.9± Ac	نيسان
5.27 0.22± Bbc	5.02 0.11± Bac	4.67 0.27± Ad	ايار
5.43 0.12± ABc	5.71 0.19± Ba	5.28 0.21± Ae	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

4-3-7: الفوسفات PO4:

يظهر الجدول (22) ان هنالك فرق معنوي بين المحطات. ففي محطة الكريعات 1 ارتفع مستوى الفوسفات عن ما كان عليه في كل من محطة الراشدية ومحطة الكريعات 2 والتي كان مستوى الفوسفات متقارب في هاتين المحطتين داخل القفص وبعد 100 متر من القفص اذ وجد اعلى مستوى للفوسفات في محطة الكريعات 1 0.046 ملغم/لتر داخل القفص واقل مستوى سجل في محطة الراشدية والكريعات 2 0.03 ملغم/لتر. اما بعد 100 متر من القفص فقد سجل اعلى مستوى في الكريعات 1 0.049 ملغم/لتر اما اقل مستوى فسجل في محطة الراشدية والكريعات 2 0.02 ملغم/لتر، تحت مستوى احصائي $p < 0.05$.

اظهرت الدراسة الحالية ان تراكيز الفوسفات المسجلة في المحطات الثلاثة كانت اقل مما سجل في دراسة السعدي واخرون (1999) في دراسته العوامل البيئية لنهري دجلة والفرات وعلاقتهما بتطوير الثروة السمكية والتي سجلت 0.123 ملغم/لتر.

وكانت نتائج الدراسة متوافقة مع نتائج دراسة الفتلاوي (2007) في دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع أساله الماء والتي سجل فيها 0.004-0.042 ملغم /لتر. قد يكون المصدر الرئيسي للفوسفات في الماء عن طريق مساحيق الغسيل الملقاة في نهر دجلة ودفق المجاري المنزلية التي ترمي فضلاتها في النهر او الأسمدة الكيميائية المنجرفة إلى النهر من الأراضي الزراعية كما ذكر ذلك عباوي واخرون (1990) في لفحوصات الماء .

وفي دراسة المشهداني وجاسم (2012) على نهر دجلة في مدينة الموصل كانت قيم الفوسفات تتراوح ما بين 0.21-1.25 ملغم /لتر . حيث كانت أقل قيمة في الموقع في شهر كانون الثاني وأعلى قيمة سجلت في شهر نيسان .

واظهرت دراسة كل من علي (1998) و السنجري (2001) ان هناك طرحا في نهر دجلة لانواع عديدة من الملوثات ومن مصادر مختلفة وتعد المصادر المدنية من أبرزها تأثيراً في النهر وذلك لعدم وجود معالجة قبل طرحها ، إذ تحتوي مياه الصرف الصحي على الملوثات العضوية واللاعضوية والميكروبية، أما الفضلات الصناعية فهي تشكل مصدرا آخر من ملوثات مياه نهر دجلة لما تحتويه من كمية كبيرة وأنواع عديدة من الملوثات أبرزها المعادن الثقيلة كما يحمل نهر دجلة كميات كبيرة من الملوثات النتروجينية والفسفورية والمبيدات المستخدمة في الأنشطة الزراعية.

وكما ورد في الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية العراقية (2001) ان تراكيز الفوسفات يجب ان لاتزيد عن 0.4 ملغم /لتر .

الجدول (22). مستوى تراكيز الفوسفات خلال فترة الدراسة داخل القفص وبعد 100 متر من القفص في المحطات الثلاثة

الموقع من القفص		الموقع
بعد 100 م من القفص مستوى تراكيز الفوسفات ملغم/لتر \pm الخطأ القياسي	داخل القفص مستوى تراكيز الفوسفات ملغم/لتر \pm الخطأ القياسي	المحطة
0.02 ± 0.002 Ba	0.03 ± 0.003 Aa	الراشدية
0.04 ± 0.008 Ab	0.04 ± 0.008 Aa	الكريعات 1
0.02 ± 0.004 Ba	0.03 ± 0.005 Aa	الكريعات 2

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

تشير نتائج الدراسة الحالية ايضا الى ان تراكيز الفوسفات كانت واطئة في جميع المحطات وتحت الحدود العليا 0.4 ملغم/لتر المسموح بها (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية العراقية 2001). يوضح الجدول (23) ذلك ففي محطة الراشدية سجل اقل مستوى 0.019 ملغم/لتر في شهر كانون الثاني وكان مستوى كثافة الهائمات القشرية 6.50 فرد/لتر (جدول 3)، بينما اعلى مستوى لتركيز الفوسفات 0.033 ملغم/لتر سجل في شهري نيسان وحزيران وسجل مستوى كثافة الهائمات القشرية في هذا الشهرين 9.02 و 16.10 فرد/لتر على التوالي، علما ان مستويات تراكيز الفوسفات في كل من اشهر كانون الثاني وشباط واذار وايار ظهر بينهم فروق احصائية عند مستوى $p < 0.05$ ولم يظهر فرقا احصائيا بين شهري نيسان وحزيران من جانب اخر في محطة الراشدية.

اما في محطة الكريعات 1 فأن اوطأ مستوى لتركيز الفوسفات كان 0.023 ملغم/لتر كان في شهر نيسان وكثافة الهائمات القشرية كان 7.47 فرد/لتر، بينما اعلى مستوى لتركيز الفوسفات كان 0.075 ملغم/لتر مسجل في شهري شباط واذار بينما كان مستوى كثافة الهائمات القشرية الثلاث هو 8.78 و 12.92 فرد/لتر على التوالي.

احصائيا ظهرت فروق احصائية معنوية عند مستوى احصائي $p < 0.05$ بين كل من أشهر كانون الثاني ونيسان وأيار وحزيران من جانب و بين شهري شباط واذار من جانب آخر . ومن جهة اخرى اظهرت النتائج في محطة كريعات 2 منحي مماثل لمحطة كريعات 1 اذ وجد ان اوطأ مستوى لتركيز الفوسفات كان في شهر نيسان 0.016 ملغم/لتر، وكان مستوى كثافة الهائمات القشرية 6.56 فرد/لتر، وسجل في شهري شباط واذار أعلى مستوى لتركيز الفوسفات وكان 0.045 ملغم/لتر وكثافة الهائمات القشرية هو 7.39 و 10.47 فرد/لتر على التوالي، وظهرت احصائيا فروق معنوية بين مستويات تركيز الفوسفات بين جميع اشهر الدراسة عند مستوى $p < 0.05$.

ومن هذه النتائج نلاحظ انه بزيادة تركيز الفوسفات في المياه يؤدي بدوره ايضا الى زيادة كثافة الهائمات القشرية وذلك لان الفوسفات يعتبر من المغذيات المهمة لنمو هذه الهائمات النباتية (Agostinho *et al.*, 2008) ومن جانب اخر يوضح الجدول (23) وجود فروق إحصائية لتراكيز الفوسفات بين المحطات الثلاث تحت مستوى إحصائي $p < 0.05$ لتركيز الفوسفات طوال فترة الدراسة.

جدول (23) مستوى تراكيز الفوسفات الشهري في المحطات الثلاث خلال فترة الدراسة

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 مستوى تراكيز الفوسفات ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الكريعات 1 مستوى تراكيز الفوسفات ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الراشدية مستوى تراكيز الفوسفات ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	
0.027 ±0.007 Ba	0.037 ±0.01 Bac	0.019 ±0.0005 Aa	كانون الثاني
0.045 ±0.01 Cb	0.075 ±0.009 Bb	0.027 ±0.005 Abc	شباط
0.045 ±0.005 Cb	0.075 ±0.01 Bb	0.027 ±0.007 Abc	آذار
±0.016 0.002 Cc	±0.025 0.005 Ba	±0.033 0.002 Ac	نيسان
0.042 ±0.008 Ba	0.042 ±0.002 Bc	0.028 ±0.002 Ab	ايار
0.023 ±0.004 Aa	0.028 ±0.01 Aac	0.033 ±0.006 Abc	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

4-3-8: النترات Nitrate (NO₃):

يشير الجدول (24) بعدم وجود فروق معنوية احصائياً في جميع محطات الدراسة ، من جانب اخر وجدت فروق احصائية في محطة الراشدية بين تراكيز النترات خلال اشهر الدراسة فيما عدا بين شهري اذار ونيسان وايضا بين اذار وايار. كما وجدت فروق احصائية بين تراكيز النترات في محطة الراشدية لجميع اشهر الدراسة مع كل من محطتي الكريعات 1 و 2. اما الفروق بين تراكيز المحطتان الكريعات 1 و 2 فكانت معنوية احصائيا فقط في اشهر شباط واذار ونيسان.

اظهرت الدراسة الحالية ان تراكيز النترات المسجلة لم تتوافق مع التراكيز المسجلة في دراسة (Al-Lami *et al.* 1996) في تأثير نهر ديالى على نهر دجلة 0.19-3.85 ملغم/لتر وقد يعود سبب عدم التوافق في النتائج الى مياه البزل التي تصب في نهر ديالى وارتفاع نسب النترات فيها او التغيرات وارتفاع درجات الحرارة في اشهر فصل الصيف خلال فترة دراسته.

ان مصدر النترات في المياه هو السيح القادم من الاراضي الزراعية الحاوية على الاسمدة النيتروجينية او تعرية الصخور الطبيعية او مياه الصرف الصحي (EPA, 2002) والعبيدي، (2002) وان تركيز النترات التي تقل عن 4.2 ملغم/لتر لا تؤثر على صحة الاسماك وتحدد المعايير القياسية لمياه الشرب تركيز النترات فيها يجب ان لا يزيد على 10 ملغم/لتر (APHA(2005).

كما سجلت قيم النترات تباينا في قيمها تبعا لتغاير مواسم الدراسة والذي قد يكون نتيجة الاضافات الزراعية والبشرية (Gachter *et al.* 2004).

تتفق الدراسة الحالية مع في دراسة سلمان وجماعته (2006) في دراسته على نهر العباسية حيث تبين ان قيم النترات تراوحت بين 0.52 ملغم/لتر كحد ادنى و 3 ملغم/لتر كحد اعلى ، ان

ارتفاع تراكيز النترات خلال الربيع والصيف ربما يعود الى زيادة التبخر بفعل ارتفاع درجة الحرارة والتي تسبب زيادة الاملاح المذابة ، وزيادة التحلل العضوي.

يلاحظ من خلال الدراسة الحالية وجود فروق معنوية بين المحطات الثلاثة سواء في داخل القفص او بعد 100 متر ولا يوجد فروقات معنوية في المحطة الواحدة وقد يعود ذلك الى الاختلافات الكثافة السكانية للهائمات الحيوانية لكل محطة من المحطات الثلاثة وقد يعود ايضا للاختلاف بدرجة حرارة الماء خلال اشهر الدراسة والاختلاف في توزيع الغازات الحيوية والأملاح والمغذيات (Gachter *et al.* 2004).

بالإضافة الى ذلك فقد وجد فروق معنوية شهرية بين المحطات خلال فترة الدراسة في تركيز النترات وقد يكون سبب الاختلاف هو زيادة الكتلة الحية في الاقفاص السمكية العائمة واختلاف مستويات سرعة المياه وذلك كون الاقفاص توضع محاذية للنهر اذ تتأثر بانجراف مركبات النيتروجين من الاراضي المحاذية للنهر والتي تعمل على تفاوت قيم النترات المسجلة عند محطات الدراسة او الاختلافات في درجة حرارة الماء والهواء خلال فصول السنة وبالتالي تأثيره المباشر على الهائمات القشرية، ومن الملاحظ ان تراكيز النترات لاتصل الى الحد المؤثر في البيئة المائية لنهر دجلة المار في مدينة بغداد وان القيم التي ظهرت في الدراسة والتقارب في تلك القيم في المحطات الثلاثة يبين ان المغذيات الناتجة من اقفاص تربية الاسماك لاتعد سببا للإثراء الغذائي (Muir & Young ,1998).

كما توافقت الدراسة الحالية مع دراسة المشهداني وجاسم (2012) على نهر دجلة في مدينة الموصل أن قيم النترات قد تراوحت ما بين -0.40 - 1.59 ملغم/لتر و سجلت أدنى قيمة في

الموقع المقابل لقرية لزاكة في شهر حزيران بينما كانت أعلى قيمة عند خروج النهر من مدينة الموصل والمقابل لقرية البوسيف في شهر نيسان.

ان مشاكل التلوث هي الأكثر حدة في المياه كما أنها تميل إلى أن تكون خطيرة في المناطق التي تتركز فيها أنظمة الاستزراع السمكي في العديد من المجالات مثل ترسيب جزيئات الطعام وكريات البراز تحت وحول والأقفاص ويؤثر سلبيًا على البيولوجية والكيميائية لمجتمع الكائنات القاعية. وعلاوة على ذلك، تؤثر نفايات النيتروجين، الأمونيا والنيتريت والتي تتجاوز الطاقة الاستيعابية لاستقبال المياه والتي تؤدي إلى تدهور في نوعية المياه والتي تسبب تسمم للأسماك (مشكور، 2002).

الجدول (24) مستوى تركيز النترات داخل القفص وبعد 100 متر من القفص للمحطات

الثلاث.

الموقع المحطة	داخل القفص مستوى تركيز النترات ملغم/لتر \pm الخطأ القياسي	بعد 100 م من القفص مستوى تركيز النترات ملغم/لتر \pm الخطأ القياسي
الراشدية	1.59 ± 0.09 Aa	1.42 ± 0.09 Aa
الكريعات 1	1.23 ± 0.09 Ab	1.11 ± 0.09 Ab
الكريعات 2	1.26 ± 0.12 Ab	1.18 ± 0.10 Ab

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ايضا ارتفاع تدريجي في تراكيز النترات في كل من المحطات الثلاث بدءاً من شهر كانون الثاني 2014 وانتهاءً بشهر حزيران . يوضح الجدول (25) ان ادنى مستوى تركيز لأيونات النترات كان 0.825 ملغم/لتر في محطة الكريعات 2 في شهر شباط . اما اعلى مستوى لتركيز النترات فكان 1.90 ملغم/لتر مسجل في شهر حزيران في محطة الراشدية سجلت كثافة عالية للهائمات القشرية الثلاثة خلال الشهرين المذكورين والتي كانت 7.39 و 16.10 فرد/لتر على التوالي (جدول 3).

وجدت فروق معنوية احصائية في محطة الراشدية بين مستويات اشهر الدراسة ففي شهر اذار وايار لم يسجل فرقا معنويا فيما بينهما. وكذلك كل من شهر اذار ونيسان، ولكن سجل فرقا معنويا بين نيسان وايار .

كما وجدت فروقا احصائية عند مستوى $p < 0.05$ بين مستوى تركيز النترات في شهر حزيران وتركيزها للاشهر الاخرى في محطة الراشدية. اما محطة الكريعات 1 فسجلت ادنى مستوى لتركيز النترات في شهر كانون الثاني حيث بلغت 0.85 ملغم/لتر وكانت كثافة الهائمات القشرية (6.59 فرد/لتر) (جدول 3)، واعلى مستوى لتركيز النترات سجل في شهر حزيران وبلغ 1.60 ملغم/لتر وبلغت كثافة الهائمات القشرية الثلاثة 15.175 فرد/لتر، كما وجد فرق احصائي عند مستوى $p < 0.05$ بين تراكيز النترات بين كل من كانون الثاني من جهة وبين شباط واذار . اما في شهر نيسان فلم يسجل فرقا معنويا مع تراكيز النترات في شهري كانون الثاني وشباط واذار وسجلت ايار وحزيران فروقا معنوية فيما بينهم وبين باقي اشهر الدراسة . اما في محطة الكريعات 2 فقد سجل ادنى مستوى للنترات في شهر شباط حيث بلغت (0.82 ملغم/لتر) وبلغت كثافة الهائمات

القشرية في هذ التركيز 7.39 فرد/لتر واعلى مستوى للنترات سجل في شهر حزيران حيث بلغ 1.66 ملغم/لتر وكثافة الهائمات القشرية في هذا التركيز بلغت 15.13 فرد/لتر، كما وجد فيها فرق احصائي معنوي بين تراكيز النترات في جميع اشهر الدراسة الاخرى عند مستوى ، $P < 0.05$ مما ذكر اعلاه نجد ان ارتفاع تراكيز النترات يتناغم مع ارتفاع درجة حرارة الماء ومن ناحية اخرى ارتفاع تركيز النترات يؤدي الى ارتفاع كثافة الهائمات القشرية ايضا في الماء اي ان النترات تؤدي الى اثراء غذائي في المياه وهذا بدوره يؤدي الى زيادة الهائمات الحيوانية في تلك المنطقة، وهذا يتفق مع دراسة (Gue and Li (2003) الذين اشاروا الى ان عند ارتفاع درجة حرارة المياه بين 28-31 م يؤدي الى زيادة النترات وتبلغ ذروتها عند هذه الدرجة كما اشاروا الى حدوث زيادة في النيتروجين والفوسفور والكلوروفيل والكتلة الحيوية للقشريات الصغيرة بسبب انبعاث المواد العضوية من مزرعة الأسماك في البحيرة الصينية، كما اشار (Matsumura-Tundisi, 1986) ان الاثراء الغذائي (Eutrophication) ينتج من اختلاط المياه مع المغذيات مما يؤدي الى الإفراط في إنتاجية الهائمات الحيوانية والهائمات النباتية في تلك المياه.

الجدول (25). مستوى تراكيز النترات خلال اشهر الدراسة في المحطات الثلاثة -NO₃

المحطة			المحطة الشهر
الكريعات 2 مستوى تركيز النترات ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الكريعات 1 مستوى تركيز النترات ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	الراشدية مستوى تركيز النترات ملغم/لتر ± الخطأ القياسي	
0.83 ±0.02 Ba	0.85 ±0.02 Ba	1.07 ±0.06 Aa	كانون الثاني
0.82 ±0.02 Ca	1.01 ±0.04 Bb	1.22 ±0.06 Ab	شباط
0.91 ±0 Cb	0.89 ±0 Bc	1.55 ±0.15 Acd	أذار
1.2 ±0.07 Cc	0.950 ±0.15 Babc	1.45 ±0.08 Ac	نيسان
1.40 ±0.06 Bd	1.35 ±0.11 Bd	1.67 ±0.13 Ad	ايار
1.66 ±0.11 Be	1.60 ±0.068 Be	1.90 ±0.05 Ae	حزيران

اختلاف الاحرف الصغيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول عامودياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

اختلاف الاحرف الكبيرة تمثل الفروق الاحصائية في الجدول افقياً بمستوى احصائي $p < 0.05$.

الاستنتاجات :Conclusion

- 1- ان تربية الاسماك بالاقفاص ذات تأثير واضح على كثافة الهائمات القشرية وقد تصل في بعض الاحيان الى انعدام هذه الهائمات .
- 2- مجموعة cladocera هي الاكثر تأثراً .
- 3- لم يظهر تأثير واضح لكثافة الاسماك العالية على مجمل نتائج العوامل البيئية المدروسة والتي شملت سرعة التيار والملوحة والتوصيلية الكهربائية ودرجة حرارة الماء والنترات والفوسفات والاكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للاوكسجين .
- 4- ان قلة اعداد مزارع تربية الاسماك في الاقفاص في نهر دجلة خلال مدينة بغداد قد يكون السبب الاساس في عدم ملاحظة تأثير كثافة الاسماك على نتائج العوامل البيئية .
- 5- ان اسماك التربية مع انها تتغذى بشكل رئيسي على العليقة المصنعة لكن يظهر انها لازالت تعتمد بشكل او بأخر على الهائمات القشرية وهو ما ظهر من خلال دراسة المحتويات الغذائية في جهازها الهضمي.
- 6- ان نتائج العوامل البيئية المدروسة كانت عموماً ضمن الحدود المسموح بها بيئياً في الانهار .

التوصيات :Recommendation

1. اجراء دراسات حول تأثير مزارع الاسماك بالاقفاص على الهائمات النباتية والهائمات الحيوانية الاخرى مثل الدواليبيات والابتدائيات .
2. اجراء دراسات اوسع حول تأثير هذه المزارع على التنوع الاحيائي (species) ضمن المجموعة الواحدة من الهائمات الحيوانية .
3. اجراء دراسات مستمرة من قبل وزارة البيئة حول اثار زيادة اعداد اقفاص تربية الاسماك في كل نهر على الاحياء المائية الاخرى .
4. وضع ضوابط بعدد مزارع تربية الاسماك في كل نهر والمسافة الواجب توفرها بين مزرعة واخرى لتجنب التأثيرات السلبية على واقع المسطح المائي.

- 1- التميمي، عبد الناصر عبد الله مهدي (1992). دراسة بيئية عن بحيرة الرزازة . رسالة ماجستير . كلية العلوم . جامعة البصرة .
- 2- التميمي، عبد الفتاح شراد خضير (2004). دراسة بيئية وبكتريولوجية لمياه نهر دجلة وديالى جنوبي بغداد. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة بغداد.
- 3- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية العراقية (2001). المواصفات القياسية الخاصة بمياه الشرب رقم (417 التحديث الاول). بغداد. العراق.
- 4- الجهصاني، نوزت خلف خدر (2003). تأثير مياه المطر وحاحات المدنية والصناعية لمدينة الموصل على نوعية مياه نهر دجلة. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة الموصل.
- 5- الجويد، اريج خضير عباس (2006). قياس الصفات الكيميائية والفيزيائية والمركبات الفينولية في مياه الصرف الصحي والصناعي ومحطات من مياه شط العرب. رسالة ماجستير. كلية العلوم . جامعة البصرة.
- 6- الحلو، عبد الزهرة عبد الرسول نعمة والعبيدي، عبد الحميد محمد جواد (1997). كيميائية مياه شط العرب عند مدينة القرنة الى الفاو . مجلة وادي الرافدين . 1: 189-203.
- 7- - الدهام ، نجم قمر (1988). اسماك العراق والخليج العربي / جامعة البصرة جزء اول وثاني وثالث.
- 8- الدوري، ميسلون لفتة (2012) . دراسة نوعية وكمية للهائمات الحيوانية Cladocera ومتفرعة اللوامس Copepoda في بحيرة مدينة الالعباب في بغداد . مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 45-61:(3)25.
- 9- الزرفي، صادق كاظم لفتة و محمد، عبد العظيم كاظم و شهيد، عبد الله ابراهيم (2010). دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الكوفة .مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة والتطبيقية . 4: 1411-1399:(18).
- 10- السعدي، حسين علي (2006). البيئة المائية . دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع . عمان /الاردن 206: صفحة.

- 11- السعدي، حسين علي و اللامي، علي عبد الزهرة و قاسم، ثائر ابراهيم (1999). دراسة الخواص البيئية لاعالي نهر دجلة والفرات وعلاقتها بتنمية الثروة السمكية في العراق .مجلة ابحات البيئة والتنمية المستدامة . 2(2):20-31.
- 12- السعدي، حسين علي و الدهام، نجم قمر والحصّان، ليث عبد الجليل . (1986) علم البيئة المائية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة البصرة 538 ص.
- 13- السنجري، مازن نزار (2001). دراسة بيئية لنهر دجلة ضمن مدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل.
- 14- السوداني واخرون (2007). دراسة كمية ونوعية للهائمات الحيوانية في الأهوار المعادة في جنوب العراق. قسم الأسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق. 43-63 صفحة.
- 15- السوداني، الهام ياسر جعفر (2003) . دراسة بيئية وتأثير بعض المستخلصات النباتية في هلاك يرقات اليرنقل *Balanus amphitrite amphitrite* في نهر كرمة علي .رسالة ماجستير .كلية التربية .جامعة البصرة 86 ص.
- 16- الصابونجي، أزهار علي عبد الله (1998) . الطحالب القاعية كدليل بايولوجي للتلوث العضوي في شط العرب وبعض قنواته . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة البصرة 108 ص.
- 17- الشاوي، عماد جاسم (1999). تأثير المتدفقات الحارة لمحطات توليد الطاقة الحرارية على تواجد وكثافة الأحياء المائية في محافظة البصرة ، العراق . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 522ص.
- 18- الشواني، طاؤوس محمد (2001). دراسة بيئية ومايكروبايولوجية لنهر الزاب الاسفل في منطقة ألتون كوبري الى الحويجة . محافظة التأميم . رسالة ماجستير، كلية التربية/ بنات- جامعة تكريت.
- 19- الطائي، ميسون مهدي صالح (1999). العناصر النزرة في مياه ورواسب واسماك ونباتات نهر شط الحلة . اطروحة دكتوراه . كلية العلوم- جامعة بابل.
- 20- العبيدي، علي عبده (2002). إنتاج الأسماك و تلوث البيئة . المؤتمر العلمي السنوي الأول عن الإنتاج الحيواني و السمكي . كلية الزراعة . جامعة المنصورة . 24-25.
- 21- العزاوي ، احمد جاسم محمد (2004) . دراسة بيئية العوالق النباتية في بعض ميازل الجزء الشمالي للمصب العام .رسالة ماجستير .كلية العلوم ،جامعة بغداد / العراق 55-62ص.

- 22- الفتلاوي، يعرب فالج خلف (2007). دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع اسالة بغداد اطروحة دكتوراة. كلية العلوم، جامعة بغداد/العراق 55:62.
- 23- الفتلاوي، حسن جميل (2011). دراسة بيئية لمجتمع الطحالب في نهر الفرات بين قضاء الهندية وقضاء المناذرة – العراق. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم- جامعة بابل.
- 24- اللامي، علي عبد الزهرة (1986). دراسة بيئية على الهائمات النباتية لبعض مناطق الاهوار في جنوب العراق .رسالة ماجستير -كلية العلوم -جامعة البصرة.
- 25- اللامي، علي عبد الزهرة وصبري، انمار وهبي ومحسن، كاظم عبد الامير (2000) . التأثيرات البيئية في تنوع الهائمات الحيوانية لذراع الثرثار على نهر دجلة . مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة. (2): 53-64.
- 26- اللامي، علي عبد الزهرة (2001). تنوع الهائمات الحيوانية في نهر دجلة قبل وبعد مدينة بغداد. مجلة الفتح. 11: 230-238.
- 27- المختار، مصطفى احمد و النور، ساجد سعد و الزيدي، فالج موسى (2008). ملاحظات اولية حول الصفات الحياتية للسائل المنوي لاسماك البني (Barbus sharpeyi) مع الحقن الهرموني والحفظ. المجلة العراقية للاستزراع السمكي. 5(1): 29-32.
- 28- المشهداني ، يحيى داوود وجاسم، علي احمد (2012).دراسة خواص نهر دجلة للمنطقة المحصورة بين مدينة الموصل وناحية حمام العليل .مجلة علوم الرافدين، المجلد 23 ، العدد 4 ، ص 56 – 67.
- 29- المهنا، محمد مهنا (2000). ألبينة في الوطن العربي أواقع ... والمؤمل. 1-244 صفحة.
- 30- الموسوي، نداء جاسم (1992). دراسة بيئية لمصب شط العرب عند مدينة البصرة/ العراق .رسالة ماجستير ، كلية العلوم جامعة البصرة.
- 31- حسن، فكرت مجيد وصالح و محمد، جواد وحميد، حمودي عباس (2005) . تقدير بعض العناصر الثقيلة في المياه العادمة لشركة الفرات العامة – العراق وتأثيراتها ، مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة ، 8 (1) : 51 – 75 .
- 32- حنا، عزت لويس و مصطفى، اميرة محمد و حسن، نضال عبد الغفار و عبد الغني، محمد والنعاي، طارق (2009). دليل الاشتراطات البيئية لمشروعات الاستزراع السمكي. وزارة الدولة لشؤون البيئة، جهاز شؤون البيئة. القاهرة. مصر.

- 33- دلالي، باسل كامل و اللامي، علي عبد الزهرة و بلاسم، عباس ناجي (2002). الملاح البيئية لمنخفض بحر النجف ومدى صلاحية للاستثمار السمكي . مجلة الزراعة العراقية ، 5(4):11-16.
- 34- ديوان، مهدي حاتم (2010). الخواص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على جودة مياه الشرب لمدينة بعقوبة.مجلة ديالى للعلوم الصرفة. 6 (2) : 347.
- 35- راضي، اسيل غازي واللامي، علي عبد الزهره وحمادي، عبد المطلب جاسم ونشأت، مهند رمزي (2005). توزيع و تركيب الهائمات الحيوانية في نهر الفرات قرب محطة كهرباء المسيب وسط العراق. رتبة متفرعة الموامس Cladocera . 2:1-20 صفحة.
- 36- زيدان، تحسين علي و عبد الرحمن، ابراهيم عبد الكريم وسعود، وهران منعم (2009). العوامل الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات في الرمادي والفلوجة.مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . 4 (3): 4.
- 37- سلمان، جاسم محمد و الزرقي، صادق كاظم لفته و جواد، حسن جميل (2006) . دراسة لمنولوجية لنهر العباسية –العراق. 16 صفحة .
- 38- طه، داخل ناصر و زمام، عزت حسين و مشكور، مثنى صالح و فوزي، عبيد ورضا، وجدان. (2003). تأثير مخلفات مجاري مدينة الكوفة على نهر الفرات. مجلة جامعة كربلاء. العدد الخاص (ندوة التلوث البيئي الأولى في كربلاء).
- 39- عباوي، سعاد عبد ومحمد، سليمان حسن (1990). الهندسة العملية للبيئة .فحوصات الماء وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.جامعة الموصل210 صفحة.
- 40- عجيل، شاكر غالب و خلف، طالب عباس و محمد، هناء حسين و عباس، محمد فارس (2006). توزيع الهائمات الحيوانية في هور الحويزة وهور الحمار ونهر العز جنوب العراق. قسم الأحياء البحرية. مركز علوم البحار . جامعة البصرة . العراق 140-153 صفحة.
- 41- عبد الزهرة، علي، (1998) . التأثيرات البيئية لذراع التثرار على نهر دجلة قبل دخوله مدينة بغداد . اطروحة دكتوراه، الجامعة المستنصرية 123 :صفحة.

- 42- علي، عماد كاظم (2013). دراسة بعض التأثيرات البيئية للاستزراع السمكي في الاقفاص العائمة على مياة نهر دجلة المار في محافظة بغداد. رسالة ماجستير. كلية الزراعة- جامعة بغداد. 113 صفحة.
- 43- فاركا، امرا وجابك، فراس مجيد (1988). تقانة التكاثر الاصطناعي لثلاثة من الاسماك العراقية البني (Barbus sharpeyi) والكطان (Barbus xanthopterus) والشبوط (Burbus grypus). مفسس الوحدة. تحت النشر.
- 44- كاظم، نهى فالح (2012). دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والهائمات النباتية في جدول الجربوعية/محافظة بابل. مجلة العلوم الصرفة/ جامعة بابل. 5(20): 1-15.
- 45- محمود، أمال احمد. (2008). تراكيز الملوثات في مياه و رواسب ونباتات بعض المسطحات المائية في جنوب العراق. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة البصرة 244 ص.
- 46- مشكور، سامي كاظم حسن (1999). دراسة التلوث البيئي لنهر دجلة في مدينة الكوت. مجلة القادسية . 4(1): 77-86.
- 47- مشكور، سامي كاظم. (2002). تأثير المياه الثقيلة والصناعية لمدينة السماوة على تلوث مياه نهر الفرات. مجلة القادسية/ العلوم الصرفة. 7(2): 29-40.
- 48- مطلوب، طالب هاشم (2004). دراسة بيئية عن العوالق الحيوانية في بعض ميازل الجزء الشمالي من المصب العام. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.
- 49- وزارة الصحة (1998). التشريعات البيئية، نضام صيانة الانهار من التلوث رقم 25 لسنة 1967. دائرة حماية وتحسين البيئة، :14ص.

References

References:

1. Agostinho, A. A., Gomes, L. C. and Pelicice, F. M. (2007). Ecology and management of fishing resources in Brazil reservoirs. Eduem, Maringa, 501 p.
2. Agostinho, A. A.; Pelicice, F. M. and Gomes, L. C. (2008). Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries State University of Maringa – UEM, Av. Colombo, 5790, bloco H90, CEP 87020-900, Maringa, PR, Brazil .1119-1132 .
3. Ajeel, S. G.; Khalaf, T. A.; Mohammad, H. H. and Abbas, M. F. (2006). Distribution of zooplankton in the Al-Hawizah, Al-Hammar marshes and Al-Izze river south of Iraq. Marsh Bulletin. 1(2): 140-153.
4. Ali, L. A. (2010). Seasonal variation in physico-chemical properties and zooplankton biomass in Greater Zab River-Iraq. Jordan of Biol. Sci. 3(3): 115-120.
5. AL- mukhtar, B. A.; Khalaf, A. N. and Khuda, T. A. (1985). Die Variations of some Physico-chemical factors of rivers Tigris and Diyala ,j.Biol.sci.res . 16 (2):99-105.
6. AL-Lami, A. A.; sabri, A. W.; kassim, I. and Rasheed, K. A. (1996). The ecological effects of Diyala river on tigris river . I. limnology. J. Coll. Educ. for women, Univ. Baghdad.7(1):84-93.
7. Alves, R. C. P. and Baccarin, A. E. (2006). Effect of network tank in fish production on sedimentation of suspended material and nutrients in the Stream of Arribada (HPP New Avanhanga, Lower Rio Tiete, SP).Pp. 299- 347.
8. Amoros, C. (1972). Contribution to the ecology of fish ponds in Dourbes. and spatial distribution of zooplankton in relation to microcrustacean turbidity and environmental --other factoring in a wide tropical lake, Hydrobiology, 513: 39–49.

References

9. Andronikova, I. (1996). Zooplankton characteristics in monitoring of Lake Ladoga. *Hydrobiologia* 322: 173–179.
10. Anderson, D. M. and Garrison, D. L. (1997). The ecology and oceanography of harmful algal blooms: preface. *Limn. Oceanogr.* 43:1970-74.
11. APHA, American public health Association (2001). Standard methods for the examination of water and wastewater 3rded. American Public Health Association, Washington, D. C.
12. APHA, American public health Association (2005). Standard methods for the examination of water and wastewater 21st ed. American Public Health Association, Washington, D. C.
13. APHA, American public health Association (2012). Standard method for the examination of water and waste water, American Public Health Association Publication office. Washington, p-759.
14. Arts, T. M. T. and Sprules, W. G. (1987). Energy reserves of three zooplankton species from two lakes with different metal concentrations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44: 458-466 .
15. Ayadi, H. (2002). Qualitative and quantitative study of phyto-zooplankton populations in the basins of the saline of Sfax, Tunisia, *Rev. Sci. water* 15 /123-135 .
16. Bachmann, R. W.; Jones, B. L.; Fox, D. D.; Hoyer, M.; Bull, L. A.; Canfield, D. E. (1996). Relations between trophic state indicators and fish in Florida (USA) lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 42–55 .
17. Badsı, H.; Oulad, H.; Loudiki, M.; El Hafa, M.; Chakli, R. and Aamiri, A. (2010). Ecological factors affecting the distribution of zooplankton community in the Massa Lagoon (Southern Morocco). *African Journal of Environmental Science and Technology* Vol. 4(11), pp. 751-762.
18. Barnes, R. D. (1987). *Invertebrate zoology*. 5th. Ed. Saunders Collage Publishing. New York. 893 .

References

19. Bassat, S. F. (1989). Studies on the physiological ecology and behavior of *Acanthoecyclops bicuspidatus* (clus) from English lake district. Ph.D. thesis, University of Lancaster, UK.
20. Batchelder, H. P., Edwards, C. A. and Powell, T. M. (2002). Individual-based models of copepod populations in coastal upwelling regions: implications of physiologically and environmentally influenced diel vertical migration on demographic success and nearshore retention. *Progr. Oceanogr.* 53:307–333.
21. Beveridge, M. C. M. (1984). Cage and pen fish farming. Carrying capacity models and environmental impact. FAO Fisheries Technical Papers (255), Rome, 131 p.
22. Beveridge, M. C. M. (1996). Cage aquaculture. Fishing News Books, Oxford, 346 p.
23. Beveridge, M. (2004). Cage Aquaculture, Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK pp.1–24.
24. Borges, P. A. F.; Train, S.; Dias, J. D. and Bonecker, C. C. (2010). Effects of fish farming on plankton structure in a Brazilian tropical reservoir. *Hydrobiologia*, 649: 279-291.
25. Boxshall, G. A. and Huys, R. A. (1992). Homage to Homology: Patterns of Copepod Evolution. *Acta Zool.* (Stockholm) 73: 327-334.
26. Bridgeman, S. (2010). Spatial patterns of zooplankton and water currents near the confluence of two major fetches in Lake Opeongo, Ontario. A thesis Department of Ecology and Evolutionary Biology University of Toronto.
27. Collins, C. M. (1974). Catfish Cage Culture-Fingerlings to Food Fish. The Kerr Foundation, Inc., Publication No. 13. Poteau, OK. 22 .

References

28. Dagg, M. J. (1985). The effects of food limitation on vertical migratory behavior in marine zooplankton. *Archives for Hydrobiology results the Limnology*, 21, 247–255.
29. Davies J. (1985). Evidence for a diurnal horizontal migration in *Daphnia hyalina lacustris* Sars. *Hydrobiologia*, 120, 103–105.
30. Dawidowicz, P. and Loose, C. J. (1992). Metabolic costs during predator-induced diel vertical migration of *Daphnia*. *Limnology and Oceanography* 37, 1589-1595.
31. Dejen, E.; Vijverberg, J.; Nagelkerke, L. and Sibbing, F. A. (2004). Temporal and spatial distribution of micro crustacean zooplankton in relation to turbidity and other environmental factors in a large tropical lake, *Hydrobiology*, 513: 39–49.
32. Demir, N.; Kırkagac, M.; Pulatsü, S. and Bekcan, S. (2001). Influence of trout cage culture on the water quality, plankton and benthos in an Anatolian Reservoir. *The Israeli Journal of Aquaculture*, 53: 115-127.
33. Dias, C. O. and Bonecker, S. L. (2007). Study of Monstrilloida distribution (Crustacea , Copepoda) in southwest Atlantic . *Pan American J. Aquatic Sci.*, 2(3): 270-278.
34. Dias, J. D. (2008). Impact of fish farming in cages on the structure of zooplankton community in a subtropical reservoir, Brazil. Master Thesis. State University of Maringa, Maringa, Brazil, 40 p.
35. Edmondson, W. T. and Winberg, G. G. (1971). 'A Manual on Methods for the Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters'. *International Biological Programme Handbook 17*. Blackwell, Oxford. 358 .
36. EL-Rashidy, H. (1999). Copepods and Grey Mulletts (Mugilidae). PhD Thesis, University of London.

References

37. EPA, Environmental Protection Agency (2002). List of Pests of Significant Public Health Importance. U.S. Environmental Protection Agency. 1-32p
38. FAO (2006). State of World Aquaculture: Fisheries Technical Paper 500. Fisheries Department, Rome, 134 p.
39. FAO (2007). *Fisheries Technical Paper*. No. 498. Rome, FAO. 240 .
40. FAO (2010). Fisheries and Aquaculture Department. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, 1-218 .
41. FAO (2012). The State of Food Insecurity in the World. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. Rome.
42. FAO/UNDP (1982). Country situation paper. -Indonesia. The status of the rural coastal fisheries in Malaysia. Report of the Workshop on the Development of Rural Coastal Fisheries, 15-24 Mar 1982, Manila, Philippines, p. 9-14.
43. Fernandez-Rosado, M. J. and Lucena, J. (2001). Space–time heterogeneities of the zooplankton distribution in La Concepción reservoir (Istan, Malaga; Spain), *Hydrobiology.*, 455: 157–170.
44. Gachter, R.; Steingruber, S. M.; Reinhardt, M. and Wehrli, B. (2004). Nutrient transfer from soil to surface waters: Differences between Nitrate and phosphate. *Aquatic. Sci.*, 66: 117 – 122.
45. Goldman, C. R. and Horne, A. J. (1983). *Limnology*-McGraw Hill Int. Co..464p.
46. Gopakumar, G. (2009). History of cage culture, cage culture operations, advantages and disadvantages of cages and current global status of cage farming. National Training on 'Cage Culture of Seabass' held at CMFRI, Kochi. 1-5p.

References

47. Goswami, S. C. and Devassy, V. P. (1991). Seasonal fluctuations in the occurrence of Cladocera in Mandori –Zuari estuarine water of Gao. *Indian J. Marine Sic.*, 20: 138 – 142.
48. Green, J. (1967). *A biology of Crustacean*. 5th ed. John Wiley and Sons: 180 .
49. Gulati, R. D.; Martinez, C. P.; Siewertsen, K. (1995). Zooplankton as a compound mineralizing and synthesizing system: phosphorus excretion. *Hydrobiology* 315:25–37 .
50. Guo, L. and Li, Z. (2003). Effects of nitrogen and phosphorus from fish cage-culture on the communities of a shallow lake in middle Yangtze River basin of China. *Aquaculture*, 226: 201-212 .
51. Herman, S. S. and Aolito, L. M. (1985). Zooplankton of the Hereford inlet estuary, southern new Jersey. *Hydrobiol.*, 124: 229-236 .
52. Howard, A. G. (1998). *Aquatic environment chemistry*. Oxford Science Publications.
53. Huguenin, J. (1997). The design operations and economics of cage culture systems. *Aquacult. Eng.* 16:167-203 .
54. Hynes, H. B. N. (1975). The stream and its valley. *Verh. Internat.Verein. Limnol.*, 19: 1-15.
55. Hynes, H. C. N. (1972). *The ecology of running waters*, Liverpool Univ . Press.
56. Jack, J. D. and Thorp, J. H. (2002). Impacts of fish predation on an Ohio River zooplankton community. *Journal of Plankton Research*, 24, 119–127.
57. Kochi, T. (2009). Species War: Law, Violence and Animals. *Law, Culture and the Humanities*, 5 (3). pp. 353-369. ISSN 1743-8721

References

58. Kubitza, F., no, E. A. (2004). *Aquaculture Projects: Planning and Economic Evaluation*, 1st ed. Jundiai: Fernando Kubitza. 88p.
59. Kuczynska-Kippn, N. M. and Nagengast, B. (2006). The influence of the spatial structure of hydromacrophytes and differentiating habitat on the structure of rotifer and cladoceran communities. *Hydrobiol.*, 559:203-212 .
60. Kusabs, I. A.; Boubee, J. A. and Chisnal, B. L. (1990). The effects of the Huntly power station on the distribution of resident fish and shrimp. *New Zealand freshwater fishes. Rep. No. 62.* 19 .
61. Lampert , W. and Sommer , U. (1997) *Limnology . The ecology of lake and stream . Oxford Univ. press . Avenue – New York .*
62. Guo, L. and Li, Z. (2003). Effects of nitrogen and phosphorus from fish cage-culture on the communities of a shallow lake in middle Yangtze River basin of , China Elsevier B.V.8486(03)00478-2.
63. Marazzo, A. and Valentin, D. (2004). Population dynamics of *Pseudoevadne tergestina* (Branchiopoda , Onychopoda) InGuanabara Bay , Brazil . *Braz , Archs . Bio . Technol . 47 (5):713 – 723.*
64. Maria–Helene, Z.; Michaloundi, E.; Borbori, D. C. and Mourelatos, S. (2000). Zooplankton abundance in the Aliakmon River, Greece. *Kelg. J. Zool.*
65. Matsumura-Tundisi, T.(1986). Latitudinal Distribution of Calanoida Copepods in Freshwater aquatic Systems of Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 46: 527-553 .
66. Matsumura-Tundisi, T. and Tundisi, J. G. (2003). Calanoida (Copepoda) species composition changes in the reservoirs of Sao Paulo State (Brazil) in the last twenty years. *Hydrobiologia*, 504: 215-222 .
67. Matsumura-Tundisi, T. and Tundisi, J. G. (2005). Plankton richness in a eutrophic reservoir (Barra Bonita Reservoir, SP, Brazil). *Hydrobiology*, 542: 367-378 .

References

68. Mauchline, J. (2008). Advances in marine Biology the Biology of Calanoida Copepods, acid-free paper.vol.33: 709 .
69. Mauchlin, J. (1998). The Biology of Calanoida Copepods. Adv. mar. biol. 33:1-710.
70. Monfort, M. C. (2006). Marketing of Aquacultured finfish in Europe –Focus on seacass and seacream from the meiterranean casin. glocefish Research programme,86(in press).
71. MPCA (2000). Duluth Metropolitan Area Streams Snowmelt Runoff Study. J. Anderson ,T .Estabrooks and J. Mcdonell, March, Duluth Regional.
72. Muir, J. F. and Young, J. A. (1998). Aquaculture and marine fisheries: will capture fisheries remain competitive. *Northw. Atl. Fish. Sci.* 23, 157–174 .
73. Nogueira, M. G. (2001). Zooplankton composition, dominance and abundance as indicators of environmental compartmentalization in Jurumirim Reservoir (Paranapanema River), Sao Paulo, Brazil. *Hydrobiology*, 455: 1-18 .
74. Nogueira, M. G.; Reis Oliveira, P. C. and Britto, Y. T. (2008). Zooplankton assemblages (Copepoda and Cladocera) in a cascade of reservoirs of a large tropical river (SE Brazil). *Limnetic*, 27: 151-170 .
75. Oltra, R. and Todolr, R. (1997). Effect of temperature, salinity and food life 130(supplement):29- 33. History traits of the marine rotifer *Syncretic Cecilia valentine*, n. sub sp. *J. Plankton Res.*, 19 (16): 693 – 702.
76. Ottoelngi, F.; Silvestri, C.; Giordano, p.; Lovatelli, A. and New, M. c. (2004). capture-cased aquaculture .The fattening of eels , groupers , tunas and yellowtails. *FAO*, Rome:308 .
77. Panarelli, E. A.; Nogueira, M. G. and Henry, R. (2001). Short-term variability of copepod abundance in Jurumirim Reservoir, São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 61: 557-598.

References

78. Panarelli, E.; Casanova, S. M. C.; Nogueira, M. G.; Mitsuka P. M. and Henry, R. (2003) The zooplankton community along longitudinal gradients in Rio Paranapanema / Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brazil). Pp. 129-160.
79. Pechenik, J. A. (1985). *Biology of the Invertebrates*. PWS pub. Boston. 513 .
80. Pernica, P. and Wells, M. (2012). Frequency of episodic stratification in the near surface of Lake Opeongo and other small lakes. *Water Quality Research Journal of Canada*, 47: 3-4 .
81. Pinnel-Alloul, B.; Masson, S. and Patoine, A. (1996). Control of zooplankton structure in southern Quebec lakes by natural and anthropic environmental factors in the water sheds and lakes. *Third Int. Cong. limnol. Oceanogr.*, Nante, France.
82. Rahemo, Z. I. F. and Ami, S. N. (2012). Zooplankton of the lake of Mosul dam and their seasonal. *J. Turag river water quality parameters. Afr. J. pure Appl. Chem.* 6(10):144-148 .
83. Rasheed, K. A.; Sari, A. W.; Al-Lami, A. A.; Kassim, T. I. and Shawkat, S. F. (2001). Distribution of some heavy metals in water suspended solids, sediments, fishes and aquatic plants of the river tigris, Iraq. *Sci. J. Iraqi Atomic Energy Commission.* 3(1):198- 209 .
84. Reid, G. K. (1961). *Ecology of Inland waters and estuaries*. D. Van. Nostrand. Co. New York.
85. Roger, M. C. and Faessel . B. (1989). Effect due artificial warming of water on the Rhone development and production of Gammaridae. *Hydro. Apple.* 1 (1/2): 53-83 .
86. Salve, S. J.; Goswami, D. B.; Ahire, P. P. and Shinde, H. P. (2013). Diversity of freshwater zooplanktons at Gangapur dam Nashik: M.s. (India). *Int. J. of Advanced Life Sci.* 6(3):255-257 .

References

87. Santos, R. M.; Rocha, G. S.; Rocha, O. and Santos-Wisniewski, M. J. (2009). Influence of net cage fish cultures on the diversity of the zooplankton community in the Furnas hydroelectric reservoir, Areado, MG, Brazil. *Aquaculture Research*, 40: 753-776.
88. Sartori, L. P.; Nogueira, M. G.; Henry, R. and Moretto, E. M. (2009). Zooplankton fluctuations in Jurumirim Reservoir (Sao Paulo, Brazil): a three-year study. *Brazilian Journal of Biology*, 69: 1-18.
89. SAS. (2012). *Statistical Analysis System, User's Guide*. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
90. Scott, G. (2000). Crunkilton RL. Acute and chronic toxicity of nitrate to fathead minnows (*Pimephales promelas*), *Ceriodaphnia dubia* and *Daphnia magna*. *Environ Toxicol Chem* 2000;19:2918–22.
91. Sharma, S.; Iddique, A. S.; Singh, K.; Chouhan, M.; Vyas, A.; Solnki, C. M.; Sharma, D. S. N. and Sengupta, T. (2010). Population dynamics and seasonal abundance of zooplankton community in Narmada river (India). *Researcher*, 2(9):1-9.
92. Siefert, R. E. (1972). First food of larval yellow perch, white sucker, emerald Shiner, and rainbow smelt. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 101: 219 – 225.
93. Starling, F. L. R. M. (1993). Análise experimental dos efeitos da tilápia do Congo (*Tilapia rendalli*) e carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) sobre a estrutura da comunidade planctônica do Lago Paranoá, Brasília (DF). *Acta Limnologica Brasiliensia*, 6: 144-156.
94. Strange, D. and Van Gorder, S. (1980). *Small-scale Culture of Fish in Cages*. Rodale Press, Kutztown, PA. 34 .
95. Thatcher, V. E. (1998). Copepods and fishes in the Brazilian Amazon. *Journal of Marine Systems* 15: 97–112.
96. Timms, R. M. and Moss, B. (1984). Prevention of growth of potentially dense phytoplankton populations by Zooplankton grazing, in the presence of

References

- zooplanktivorous fish, in a shallow wetland ecosystem. *Limnol. Oceanogr.* 29: 472–486.
97. Troell, M. and Bery, H. (1997). Cage fish farming in the tropical lake Kariba, Zimbabwe: impact and biogeochemical changes in sediment. *Aquaculture research*, 28: 527-544.
98. Vanni, M. J.; Layne, C. D. and Arnott, S. E. (1997). “Topdown” trophic interactions in lakes: effects of fish on plankton and nutrient dynamics. *Ecology* 78:1–20.
99. Velho, L. F. M.; Lansac-Tôha, F. A.; Bonecker, C. C.; Bini, L. M.; Rossa, D. C. (2001). The longitudinal distribution of copepods in Corumbá Reservoir, State of Goiás, Brazil, *Hydrobiology*, 453–454:385–391.
100. Weiner, E. R. (2000). "Application of Environmental Chemistry". Lewis Publishers, London, New York, 99p.
101. Wetzel, R. G. (2001). *Limnology, lake and river ecosystems*. 3rd ed. Academic press. An Elsevier imprint, Sanfrancisco, New York, London p. 1006.
102. Williams, K.; Schwartz, D. P. and Gebhart, G. E. (1983). *Small-Scale Caged Fish Culture in Oklahoma Farm Ponds*. Cooperative State Research Service, Langston University, Langston, OK. 25 .
103. Zanatta, A. S. (2007). *Tilapia in open aquatic ecosystems: sustainable development or environmental degradation. Case study in oligotrophic dam*. Master thesis. Biosciences Institute of the Universidad Estadual Paulista, Botucatu, Brazil, 127 p.

Abstract

Abstract:

The present study took place on fish farming cages located in the Tigris River in the north Baghdad, to in order to study the effects of high fish densities on zooplankton communities in addition to study of some physical and chemical factors.

The environmental effects of fish farming in cages in Iraq have not been studied well, knowing that this activity is practiced increasingly and there was a significant need to study the implications of this important mater.

The aim of this study was to investigate the effects of carpfish farming cages on the density of zooplankton in the Tigris River, The samples were taken twice a month from the three stations for six months from January to June 2014 in three selected stations in the river stream : the first place was Al-Rashidiya station which located in Al-Rashidiya area (Kadhim Al-Ali), 5 km from tourist Baghdad island and the second station was Algriaat 1 which located in Algriaat area in Rusafa side of Baghdad city corresponding to the Kadhimiya near the bridge of riverain pedestrian (Al-Duab bridge) connecting between Al-Rashidiya, while the Al-Kadhimiya and the third station was Algriaat 2 which located in Algria'at zone corresponding to the area of Kadhimiya.

The study included the identification studying the density of three groups of zooplankton which were *Calanoida* , *Cyclopoida* and *Cladocera* in addition to the measurement of some physical and chemical characteristics of river water and its effect on the three zooplankton community according to their importance, which included velocity of water current, water temperature electrical Conductivity and

Abstract

Salinity, pH, dissolved oxygen(DO), biological oxygen demand (BOD), phosphate concentration and nitrate concentration .

The results of the present study showed that the density of Cladocera. Was lower than the densities of Calanoida & Cyclopida in the three station . On the other hand the current study showed that the densities of both Calanoida and Cyclopida were oscillatory during the months of th study between highest and lowest, without in statistically significant differences, but the highest densities in June, and this study shows that the highest densities of the three groups of zooplankton were recorded in June.

The present study showed a negative effect of the high density of the fish in the cages on the density rate of planktonic crustacea by reducing the numbers and the density of planktonic crustacea community inside cages . Compared with planktonic crustacea community outside the cages and with those within 100 meters far from cages , the differences were statistically singnificance .

On the other hand regarding to the results of the physical and chemical factors it was found a highest that the velocity of water current rate was 82.50 cm/s in Algria'at 2, while the lowest was 43.33 cm/s in Al-Rashidiya station.

Water temperatures ranged between 9C° in Algria'at 2 to 32C° in Al-Rashidiya station during the study period.

The highest rate of electrical conductivity was 1032.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in Algria'at 1, while the lowest was 765.25 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in Al-Rashidiya station, while the highest rate of the salinity concentration in the fish cages was 0.66 mg/L in Algria'at 1 and the lowest concentration of salinity was in Al-Rashidiya 0.48 mg/L.

Abstract

pH values ranged between 7.20 in Algria'at 2 to 8.05 in Algria'at 1 in March for both stations,whil the concentration of dissolved Oxygen in water concentration ranged between 5.95 mg/l in Al-Rashidiya to 7.70 in Al-Rashidiya and Algriaat 1. and the Biological Oxygen Demand ranged was between 4.11 mg/l in Algriaat 1 to 6.50 mg/L in Al-Rashidiya station during February for both stations . It was also found that the lowest concentration of phosphate was 0.016 ml/l in Algriaat 2 in april while the highest concentration was 0.075 mg/l algreaat2 in march Also it was found that the lowest cocentration of nitrate 0.82 mg/l was recorded in al griaat 2 in fabruart while the highest conceneation 1.90 mg/l was recorded in Al Rashidya in june.

All the results of the physical and chemical factors founded were within normal allowable environmentally boundaries and which have no effect on the aquatic planktonic crustacea community.



Baghdad University
College of Education for Pure sciences
(Ibn- Al- Haitham)
Department of Biology

The impact of Fish Farming by cages placed in the
Tigris River at Baghdad city on the community of
crustacean zooplankton

M.Sc. thesis

Submitted to the College of Education for Pure Sciences
Ibn-AL-Haitham/ Baghdad University

As a Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of M.Sc.

In Biology / Ecology

By

Harith Qasem Mahdi

Supervisor

Prof. Dr. Sabah Faraj Bassat

2015

1436