مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (3) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (3) 2012

أثر الاختلاف المكاني على توزع أفراد بعض أنواع العوالق الحيوانية في خزان سد 16 تشرين التجميعي

الدكتور ميشيل سابا*

(تاريخ الإيداع 2 / 4 / 2012. قبل للنشر في 24 / 5 / 2012)

□ ملخّص □

تبين هذه الدراسة التوزع المكاني والزماني لأفراد بعض أنواع العوالق الحيوانية وتبدلات شفوفية الماء في منطقتين متباينتين من خزان سد 16 تشرين التجميعي خلال فترة الهطولات المطرية (للعام 2007–2008). خلصت الدراسة إلى وجود أفراد أنواع متفرعات القرون *Daphnia pulex, D. longispina, Bosmina longirostris* في أسفل الخزان (المنطقة البحيرية) بغزارة أكثر ممّا هي عليه في أعلى الخزان (المنطقة النهرية)، بينما سيطرت الدواريات من النوع *Keratella quadrata, Asplanchna spp* في المنطقة النهرية .

وجدت أفرادا مجذافي الأرجل *Mesocyclops leuckarti* بغزارة أكثر في المنطقة البحيرية بالمقارنة مع المنطقة النهرية، وذلك في نهاية فصل الشتاء، ولكنه لاحقاً أصبح أكثر وفرة في المنطقة النهرية في بداية فصل الربيع.

كانت شفوفية المياه خلال فترة الدراسة منخفضة وبشكل ملحوظ في المنطقة النهرية بالمقارنة مع المنطقة البحيرية، كما لوحظ وجود علاقة ارتباط طردية بين شفوفية الماء والغزارة الكلية لأفراد جنس *Daphnia* في المنطقة البحيرية حيث بلغت قيمة معامل التحديد (r^2) تساوي $r^2= 0.62$ ولم تسجل مثل هذه العلاقة بينهما في المنطقة النهرية.

تبين نتائج هذه الدراسة وجود اختلافات حيوية وغير حيوية واضحة بين المنطقتين النهرية والبحيرية من خزان سد 16 تشرين التجميعي.

الكلمات المفتاحية: العوالق الحيوانية – خزان مائي تجميعي – شفوفية الماء

*أستاذ مساعد – قسم علم الحيوان– كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (3) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (3) 2012

The Effect of Spatial Variation on The Distribution of Zooplankton in 16 Tishreen Reservoir

Dr. Michel Saba*

(Received 2 / 4 / 2012. Accepted 24 / 5 /2012)

□ ABSTRACT □

This study describes the spatial and temporal distribution of zooplankton and water clarity in two distinguished zones in the 16 Tishreen reservoir in precipitations season 2007-2008.This study concluded that the Cladocera (*Daphnia pulex, D. longispina, and Bosmina longirostris*) were significantly more abundant in the lacustrine zone than the riverine zone. While The Rotifers (*Keratella quadrata, Asplanchna spp.*) were dominant in the riverine zone.

The Cyclopoid Copepoda, *Mesocyclops leuckarti* was significantly more abundant in the lacustrine zone than the riverine zone at the end of the winter, but became more abundant in the riverine zone later in the spring.

Water transparency was significantly lower in the riverine zone. This study lead to the conclusion that the density of the genus *Daphnia* was positively dependent on the Water transparency in the lacustrine zone, but not in the riverine zone.

These results illustrate biotic and abiotic differences between riverine and lacustrine zones in the reservoir of 16 Tishreen.

Key Words: Zooplankton , Reservoir , Water transparency

* **Associate professor, Department of Zoology, Faculty of science, University of Tishreen, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

سمحت الدراسات الهيدروبيولوجية المتكررة والمتلاحقة، على مدى سنوات في المياه العذبة، للعاملين في هذا المجال بتصميم نماذج يمكن من خلالها وضع تصور عن التنوع الحيوي للمجتمعات البلاجية وتبدلاته في المياه العذبة.

يتم التعاقب الفصلي succession لمجتمعات العوالق نتيجة التغيّرات الجارية في الشروط البيئية وبشكل خاص وفرة المصادر المحددة لنمو العوالق النباتية والحيوانية(Sommer, 1989; Kastantinov, 1979; Odum, 1971) نلاحظ فيما يخص العوالق الحيوانية أن مجتمعات من الكائنات المعلقة بالماء والمكونة من عدد قليل من الأنواع ذات الأبعاد الكبيرة تتكفئ في نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف لتفسح المجال لمجتمعات مكونة من أنواع أبعادها أصغر، وتصبح عينات العوالق أكثر تنوعاً.(جاويش،1998؛ حداد، 1996) (Sommer, 1989 ; Cáceres, 1998)

نلاحظ عند مراجعة الأدبيات العلمية أن معظم الأبحاث التي أجريت لتحديد التعاقب كانت على بحيرات تكونت بشكل طبيعي ونتجت في الغالب عن ذوبان الثلوج (Marzolf, 1990)، أما الأبحاث التي أجريت على الخزانات المائية التجميعية Reservoir الناجمة عن إنشاء السدود التجميعية فهي قليلة نسبياً ومثل هذه الخزانات هي المنتشرة في القطر العربي السوري وهي مساكن حيوية مائية راكدة من صنع الإنسان وتتصف بشكل عام بأنها أقل عمقاً من البحيرات الطبيعية وبأن مواردها من المغذيات أكثر نسبياً (Thornton, 1990; Kastantinov, 1979 ; Odum,1971)

يمكن أن نميز في الخزانات التجميعية مناطق متباينة تختلف عن بعضها بشكل كبير من حيث التدفق والعمق ونقصد هنا وجود منطقة نهرية تقع في أعلى السد عند منطقة دخول النهر المغذي للبحيرة ومنطقة بحيرية تقع في أسفل السد تتضح معالمها كلما اقتربنا من جسم السد (Odum,1971) ، وهذا يجعل من الصعوبة وصف الخزان المائي التجميعي بالمقارنة مع البحيرة الطبيعية (Wetzel, 2001). يتدرج العمق في الخزانات التجميعية ويزداد بداءً من المنطقة النهرية الضحلة (أقل من 2م) التي تقع في بداية السد، نقطة دخول النهر، حتى الأكثر عمقاً (أكثر من 10 أمتار) في المناطق البحيرية الممتدة حتى نهاية الخزان عند جسم السد (Wetzel, 1990). تخضع المياه الجارية في المناطق النهرية والأجزاء والواقعة خلفها لاستخدامات مكثفة تقود لمستويات عالية من الرسوبيات المعلقة، وهذا يؤدي إلى تراكم التوضعات الرسوبية بشكل مضاعف في الخزان (Wetzel, 1990; Baxter, 1977) ويتضح هذا الأمر جلياً في خزان سد 16 تشرين، حيث تلاحظ قيم عكارة مرتفعة في منطقة دخول النهر المحمل بالغضار والرسوبيات المختلفة المحمولة مع الماء.

تسبب الرسوبيات المعلقة العكارة التي تقلل من اختراق الأشعة الضوئية وتحد من الإنتاجية الأولية في المناطق النهرية من الخزان التجميعي (Preisendorfer 1986; Kirk, 1985; Edmonson 1980) .

من المفترض أن تكون شفوفية الماء في المنطقة البحيرية أكثر مما هي عليه في المنطقة النهرية ذات العكارة المرتفعة والشفوفية المنخفضة ممّا يؤدي إلى زيادة اختراق الأشعة الضوئية في المناطق البحيرية وبالتالي يكون معّدل الإنتاجية الأولية للعوالق النباتية في هذه المناطق من الخزان التجميعي مرتفعة وتزداد أوجه التشابه في هذه المناطق بينها وبين البحيرات الطبيعية ، إلا أن الاختلافات في عمق المياه واختراق الأشعة الضوئية للماء وكمية المواد الرسوبية المعلقة المحمولة إلى الخزان تبقى عائقاً أساسياً في اعتبار الصفات الفيزيائية والحيوية لهذا الجزء من الخزان التجميعي مشابهة لتلك الخاصة بالبحيرات الطبيعية (Baxter, 1977).

أهمية البحث وأهدافه:

يمكن لاختلاف الصفات الفيزيائية بين مناطق الخزان التجميعي أن يكون له تأثيرات متباينة على المكونات الحية المتفاعلة فيما بينها والقاطنة في المنطقة النهرية مقابل المكونات الحية القاطنة في المنطقة البحيرية (Wetzel, 1990; Arruda et al., 1983) ، وانطلاقاً من هذا الفرض هدف هذا العمل لدراسة أثر الاختلاف المكاني على مجتمع العوالق الحيوانية في سد 16 تشرين.

يهدف البحث إلى دراسة التوزع المكاني والزماني لبعض الأنواع من العوالق الحيوانية خلال فترة هطول الأمطار، وتدفق النهر المغذي لسد 16 تشرين إضافة لتحديد تغيّرات غزارة أفراد هذه العوالق وتغيّرات شفوفية الماء في كل من المنطقة النهرية مقارنة بالمنطقة البحيرية من السد.

طرائق البحث ومواده:

تمت دراسة مجتمع العوالق الحيوانية في مياه الخزان التجميعي لسد 16 تشرين خلال الفترة الممتدة من شهر كانون الأول 2007 إلى منتصف شهر أيار 2008 . تتصف هذه الفترة من السنة بتدفق المياه إلى البحيرة وجريان النهر المغذي لها، كما ويترافق تدفق ماء النهر بحمولة كبيرة من المواد الرسوبية تزيد من عكارة المياه وتسبّب حدوث فروق واضحة في الصفات الفيزيائية بين مياه المنطقة الواقعة في بداية الخزان (المنطقة النهرية) ومياه المنطقة الواقعة في نهاية الخزان عند جسم السد (المنطقة البحيرية).

يقع سد 16 تشرين على بعد 17 كم شمال شرق مدينة اللاذقية (N ,35˚ 38' E, 35˚ 59' – 35˚ 55') على ارتفاع 66 م فوق سطح البحر وهوسد تجميعي شُيّدَ على النهر الكبير الشمالي ويشغل مساحة 11.2 كم^2 وبسعة كلية تبلغ 212 مليون متر مكعب .

جُمعت عينات العوالق الحيوانية بواسطة شبكة بلانكتونية ذات ثقوب من قياس 80 ميكرون من كامل العمود المائي وبشكل دوري كل أسبوعين، بدءاً من 8 كانون الأول عام 2007 وحتى 10 أيار عام 2008 من 7 محطات (3 نهرية و4 بحيرية) (الشكل رقم 1). اتصفت مياه المحطات النهرية بتدفق ملحوظ وعمق ضحل لم يتجاوز 1.5 م في أكثر النقاط عمقاً وكانت مياه محطات المنطقة البحيرية أكثر عمقاً وذات تيار غير واضح. حفظت العينات مباشرة في 4% فورم ألدهيد.

تم قياس كل من شفوفية الماء ودرجة حرارتها بشكل متزامن مع جمع عينات العوالق من منطقتين مختلفتين، الأولى عند أعمق منطقة من البحيرة (قرب جسم السد) تمثل المنطقة البحيرية والثانية من المنطقة النهرية. قيست شفوفية الماء باستخدام قرص سيكي و درجات الحرارة باستخدام ميزان حرارة زئبقي مدرّج من 0– 50 م˚ أدخل طرفه الحاوي على حجيرة الزئبق ضمن مطربان بلاستيكي مثقب من جوانبه وذلك بغية تلافي التغيرات السريعة في درجات الحرارة ريثما يتم سحب الميزان وأخذ القراءة.

استخدم برنامج Excel لرسم الخطوط البيانية وحساب المتوسطات الحسابية والخطأ القياسي لمتوسطات عينات المناطق المدروسة. كما استخدم معامل الانحدار البسيط لتحديد الارتباط بين شفوفية الماء وقيم غزارة أفراد الدافنيا.

الشكل رقم 1 : مواقع جمع العينات من الخزان التجميعي لسد 16 تشرين

النتائج والمناقشة:

شكلت أفراد الأنواع *Daphnia pulex , Daphnia longispina, Bosmina longirostris, Mesocyclops leuckarti, Keratella quadrata, Asplanchna spp* ما يقارب 83% من المجموع الكلي للعوالق الحيوانية في فترة الدراسة، وكانت متفرعات القرون Cladocera بشكل عام هي الأكثر وفرة في مياه المنطقة البحيرية بالمقارنة مع مياه المنطقة النهرية في معظم فترات الاعتيان، وبالأخص أفراد الأنواع *Daphnia pulex , Daphnia longispina, Bosmina longirostris* .(الجدول 1 و2)

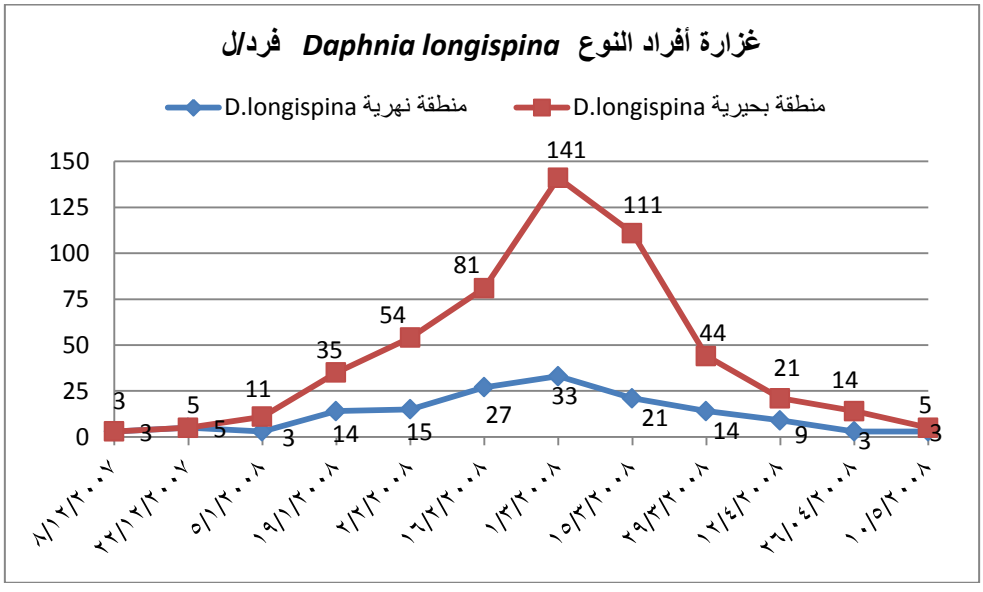
الجدول رقم 1: متوسط غزارة أفراد الأنواع المسيطرة (فرد/لتر) في المنطقة البحيرية (المتوسط ±الخطأ القياسي)

غزارة أفراد أنواع العوالق الحيوانية المسيطرة في المنطقة البحيرية (تشكل أكثر من 83% من المجموع الكلي)						
	Daphnia pulex	*Daphnia longispina*	*Bosmina longirostris*	*Mesocyclops leuckarti*	*Keratella quadrata*	*Asplanchna spp.*
تاريخ	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
8/12/2007	3 ±0.4	3 ±1.2	3 ±0.85	56 ±11.2	8 ±4.5	8 ±3.1
22/12/2007	6 ±1.2	5 ±1.6	5 ±0.95	84 ±28.1	35 ±12.6	9 ±4.7
5/1/2008	6 ±2.3	11 ±4.7	5 ±0.6	92 ±20.3	17 ±4.9	8 ±2.9
19/1/2008	8 ±2.6	35 ±7.2	8 ±.95	133 ±24.8	33 ±10.4	9 ±3.3
2/2/2008	68 ±9.5	54 ±8.1	6 ±1.3	153 ±36.4	17 ±6.3	11 ±4.7
16/2/2008	59 ±8.1	81 ±10.8	20 ±4.68	262 ±43.3	50 ±14.1	10 ±4
1/3/2008	47 ±9.5	141 ±22.6	26 ±11.5	127 ±32.7	58 ±12.3	8 ±3.2
15/3/2008	95±11.4	111 ±24.2	36 ±10.3	87 ±19.4	38 ±7.6	12 ±7.1
29/3/2008	81±16.7	44 ±8.9	68 ±8.7	76 ±16.2	78 ±21.9	22 ±10.2
12/4/2008	54±12.2	21 ±6.3	72 ±10.6	64 ±20.6	46 ±18.3	25 ±10.4
26/04/2008	23 ±4.8	14 ±8.4	30 ±5.9	31 ±2.9	28 ±11.6	10 ±7.6
10/5/2008	26 ±7.3	5 ±0.95	20 ±6.1	9 ±2.6	19 ±7.8	11 ±2.3

الجدول رقم 2: متوسط غزارة أفراد الأنواع المسيطرة (فرد/لتر) في المنطقة النهرية (المتوسط ±الخطأ القياسي)

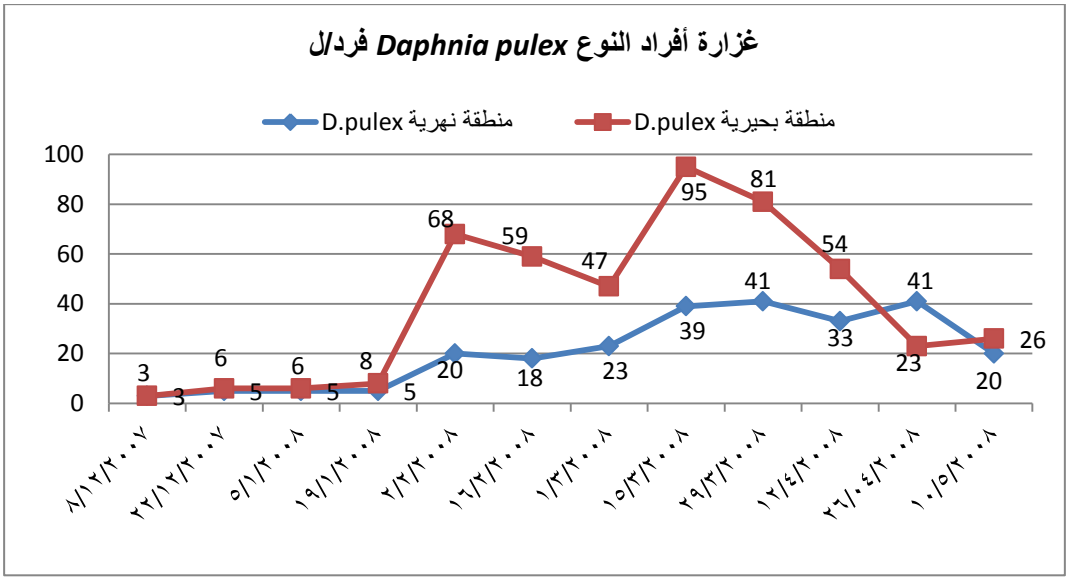
غزارة أفراد أنواع العوالق الحيوانية المسيطرة في المنطقة النهرية(تشكل أكثر من 83% من المجموع الكلي)						
تاريخ	*Daphnia pulex* $\bar{X} \pm S\bar{x}$	*Daphnia longispina* $\bar{X} \pm S\bar{x}$	*Bosmina longirostris* $\bar{X} \pm S\bar{x}$	*Mesocyclops leuckarti* $\bar{X} \pm S\bar{x}$	*Keratella quadrata* $\bar{X} \pm S\bar{x}$	*Asplanchna spp.* $\bar{X} \pm S\bar{x}$
8/12/2007	3 ±0.95	3 ±0.95	3 ±0.3	44 ±6.4	177 ±32.3	100 ±8.4
22/12/2007	5 ±1.4	5 ±3.4	3 ±1.6	41 ±9.3	308 ±43.5	123 ±75.3
5/1/2008	5 ±1.3	3 ±1.2	3 ±1.3	56 ±11.2	315 ±26.5	162 ±61.2
19/1/2008	5 ±1.7	14 ±5.3	3 ±.86	73 ±19.6	465 ±43.9	169 ±49.8
2/2/2008	20 ±6.8	15 ±7.8	3 ±1.65	44 ±15.4	442 ±23.7	177 ±65.8
16/2/2008	18 ±6.2	27 ±8.8	5 ±2.1	58 ±12.5	623 ±62.4	200 ±69.2
1/3/2008	23±10.5	33 ±7.9	5 ±2.5	49 ±10.8	562 ±90.2	703 ±31.2
15/3/2008	39 ±7.9	21 ±7.5	9 ±5.8	82 ±19.3	415 ±39.2	563 ±40.7
29/3/2008	41 ±9.3	14 ±6.4	9 ±3.1	137 ±24.2	304 ±45.3	296 ±23.3
12/4/2008	33 ±6.4	9 ±3.6	14 ±4.6	180 ±28.7	432 ±15.8	176 ±22.6
26/04/2008	41 ±7	3 ±0.95	17 ±2.9	98 ±8.3	196 ±47.2	173 ±17.5
10/5/2008	20 ±5.9	3 ±.4	9 ±3.2	26 ±6.9	169 ±39.5	162 ±19.6

بلغت غزارة أفراد النوع *Daphnia longispina* 140 فرد/لتر في بداية شهر آذار عام 2008 مقابل 33 فرداً / لتر في المنطقة النهرية في عام 2008. (الشكل 2)



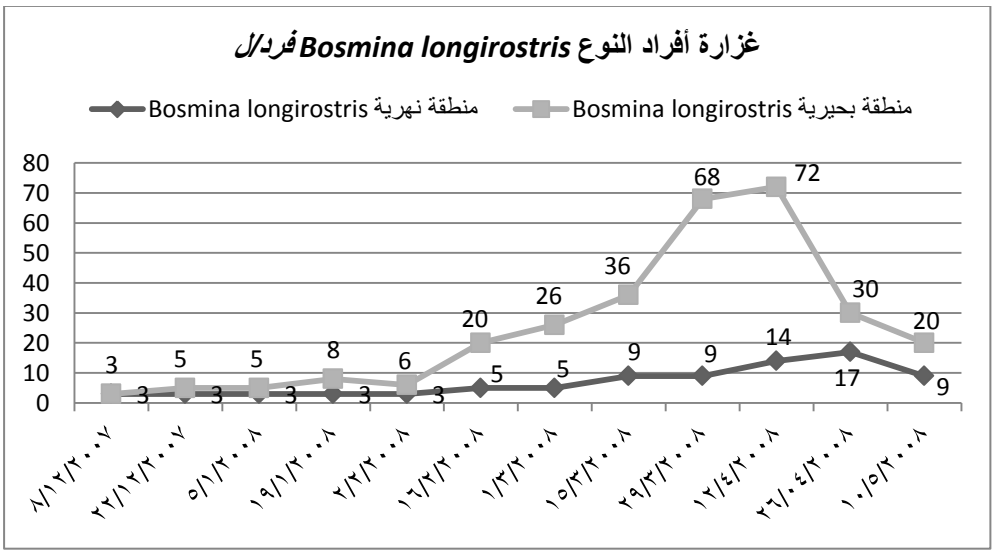
الشكل رقم 2 : تغيرات غزارة افراد النوع *Daphnia longispina*

بلغت غزارة أفراد النوع *Daphnia pulex* أقصى قيمة لها 95 فرداً/ل في أواسط شهر آذار وأدنى قيمة 68 فرداً/ل في بداية شهر شباط. لوحظ في عينات المنطقة النهرية من الخزان ارتفاع متدرج في قيم غزارة أفراد هذا النوع وبلغت أقصى قيمة 41 فرداً/ل. (الشكل 3)



الشكل رقم 3: تغيرات غزارة أفراد النوع *Daphnia pulex*

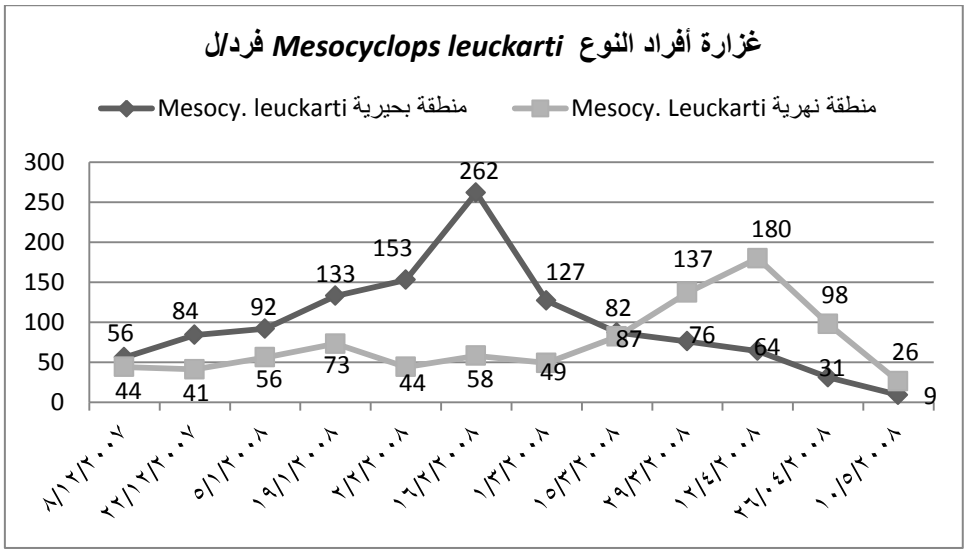
سجلت قيم غزارة أفراد النوع *Bosmina longirostris* في عينات المنطقة البحيرية ارتفاع تراوح بين 68– 72 فرداً/ل في نهاية شهر آذار و منتصف شهر نيسان . (الشكل رقم 4)



الشكل رقم 4: غزارة أفراد النوع *Bosmina longirostris*

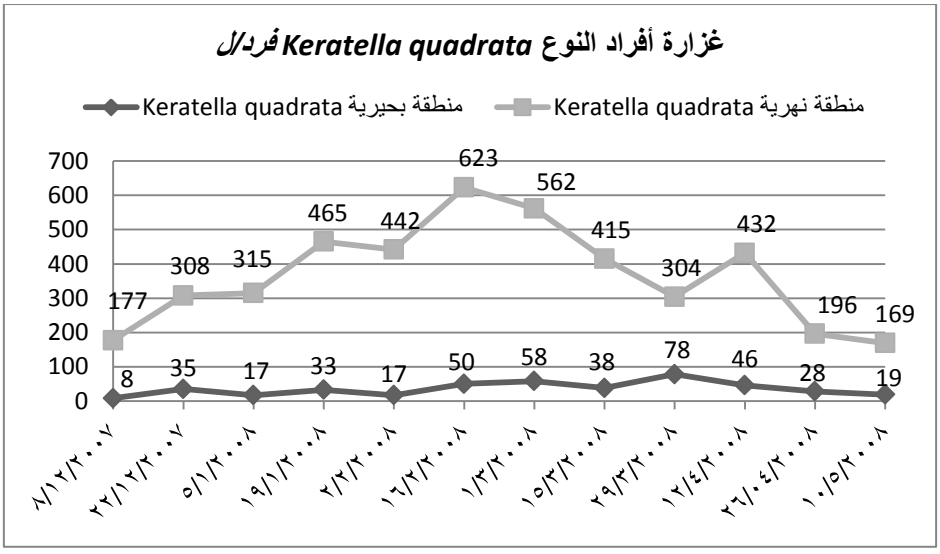
نلاحظ من الأشكال 2 و3 و 4 أن قيم غزارة أفراد متفرعات القرن Cladocerans قد تباينت وبشكل كبير في عينات المنطقتين المدروستين وعلى امتداد كل موسم الاعتيان .

سيطرت أفراد النوع *Mesocyclops leuckarti* من مجذافيات الأرجل Copepoda على مدى كل فترة الاعتيان و تبدلت قيم غزارة أفراده البالغة، وكان بشكل عام، أكثر وفرة في عينات المنطقة البحيرية في منتصف شهر شباط بالمقارنة مع عينات المنطقة النهرية و لكن لاحقاً في أواسط شهر نيسان أصبح أكثر وفرة وشكل قمة بلغت قيمتها 180 فرداً/ل في عينات المنطقة النهرية (الشكل 5) .

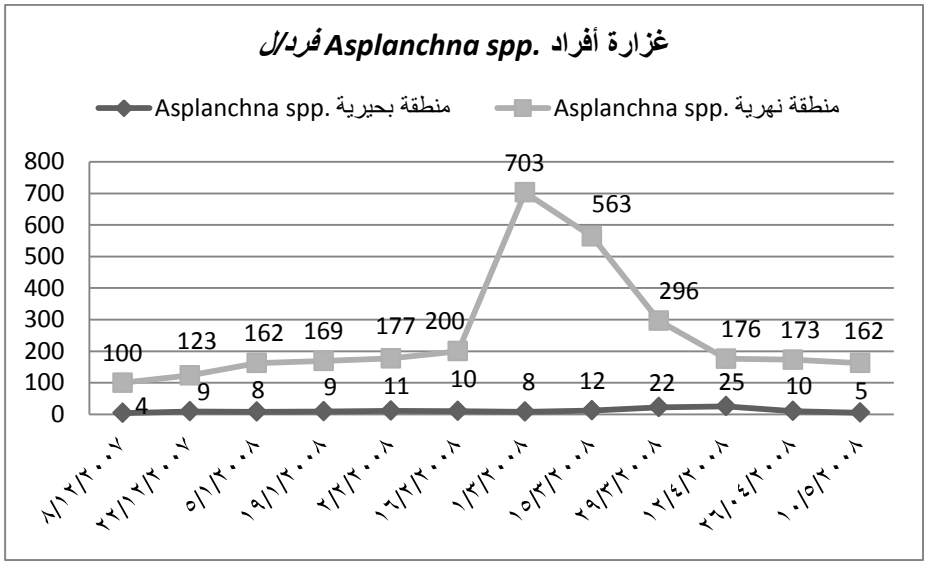


الشكل رقم 5 : غزارة أفراد النوع *Mesocyclops leuckarti*

تباينت قيم غزارة أفراد الدواريات Rotifera (*Keratella quadrata, Asplanchna spp*) على امتداد فترة الاعتيان (الشكلين 6 و 7) ، وتبدّلت قيم الغزارة بشكل كبير بحسب منطقة الدراسة فكانت الدواريات مسيطرة ومزدهرة في المنطقة النهرية مقابل قيم منخفضة نسبياً لغزارة أفرادها في المنطقة البحيرية. (الجدولان 1 و 2).

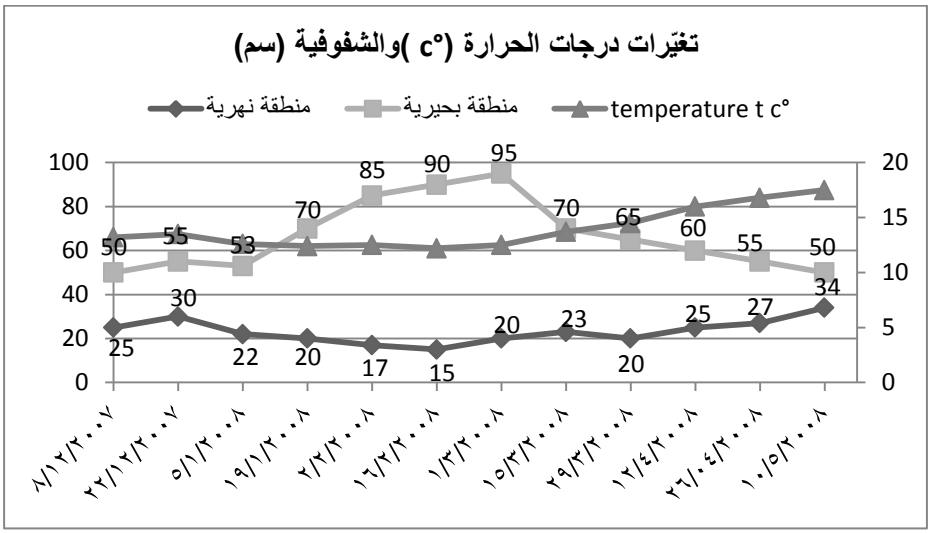


الشكل رقم 6 تغيرات غزارة أفراد النوع *Keratalla quadrata*



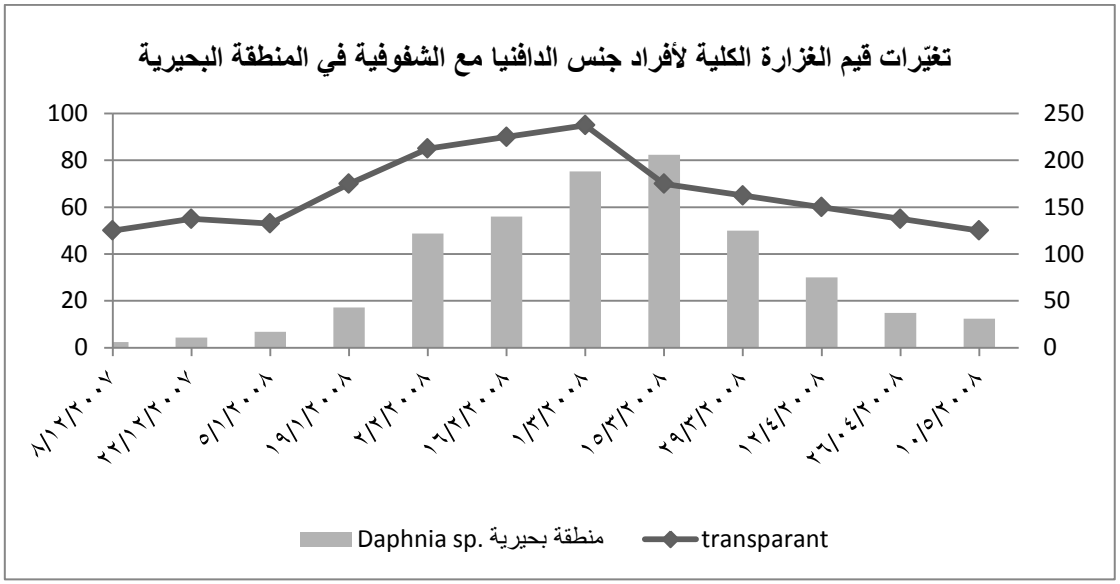
الشكل رقم 7: تغيرات غزارة أفراد الجنس *Asplanchna spp.*

اختلفت شفوفية الماء بشكل ملموس بين مناطق الدراسة وكانت قيمتها قصوى في المنطقة البحيرية بالمقارنة مع المنطقة النهرية، وقد لوحظ أن شفوفية المياه في المنطقة البحيرية تزداد خلال فصل الشتاء لتعود و تنخفض مع بداية فصل الربيع نتيجة لازدهار العوالق النباتية . (الشكل 8)



الشكل رقم 8: تغيّرات درجات الحرارة (م°) و شفوفية الماء (سم)

لوحظ بشكل عام وجود علاقة ارتباط ايجابية بين قيم غزارة أفراد العوالق الحيوانية من جنس الدافنيا وشفوفية الماء المقاسة بقرص سيكي في مياه المنطقة البحيرية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط r=+0.79 ومعامل التحديد $r^2 = 0.62$ عند مستوى معنوية 1% ولم تتضح هذه العلاقة في مياه المنطقة النهرية(r= −37) ($r^2 = 0.14$) (الشكل 9).



الشكل رقم 9: تغيّرات شفوفية الماء و الغزارة الكلية لجنس الدافنيا *Daphnia* في المنطقة البحيرية

اختلفت قياسات قيم غزارة أفراد العوالق الحيوانية وشفوفية الماء بين المنطقة النهرية والمنطقة البحيرية للسد المدروس. فكانت المنطقة البحيرية تُماثِل البحيرات الطبيعية من حيث مجتمعات الدافنيا المسيطرة فيها، (Mills & Forney, 1987)، أما المنطقة النهرية فكانت مختلفة بشكل واضح بمؤشراتها الحيوية واللاحيوية.

ركزت معظم دراسات علم البحيرات Limnology أبحاثها على البحيرات الطبيعية وأسقطت نتائجها على السدود التجميعية، ولكن كما هو ملاحظ أن الاختلافات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية بين البحيرات الطبيعية والسدود التجميعية يمكن أن تقود لاختلافات أحيائية أيضاً (Thoroton , 1990) .

كانت قيم غزارة أفراد الدافنيا، خلال فترة هطول الأمطار، في المنطقة البحيرية أكثر مما هي عليه في المنطقة النهرية، بينما كانت قيم غزارة أفراد الدواريات أكثر بكثير في المنطقة النهرية ممّا هي عليه في المنطقة البحيرية.

تتعلق العلاقات التنافسية بين هذه المجموعات المفلترة للماء والمستهلكة للطحالب بمحتوى الكتلة المائية من المعلقات الصلبة بالإضافة لنوعية الطحالب وأبعادها.

(Pollard et al., 1998; Abrahams & Kattenfeld, 1997; Kirk & Gilbert, 1990)

تتعامل الدوّاريات بشكل أفضل من متفرعات القرون مع شروط التدفق المائي الشديد والمحتوى الأكثر من المواد الصلبة المعلقة وذلك بسبب قصر فترة تطورها (Ecker & Walz, 1998) وقدرتها على انتقاء الغذاء (Kirk & Gilbert, 1990) ، وتؤكد نتائج هذه الدراسة ذلك، حيث لوحظ وفرة الدوّاريات بالمقارنة مع متفرعات القرون في المنطقة النهرية التي تتصف بتدفق الماء فيها وحمولتها الكبيرة من المواد الصلبة المعلقة. تؤثر المواد الصلبة المعلقة سلبياً على جماعات الدافنيا من خلال تداخلها مع طعامه (Kirk, 1992)، وهذا ما بينته هذه الدراسة؛ إذ لوحظ وجود عكارة شديدة في المنطقة النهرية ناجمة عن وجود المواد الصلبة المعلقة والتي كان لها أثر سلبي على تواجد الدافنيا (انخفاض غزارة أفرادها) وأدّت إلى انخفاض شفوفية الماء، وهذا ما يفسر النتيجة التي توصلت إليها هذه الدراسة والتي تؤكد على وجود علاقة إيجابية بين شفوفية الماء وغزارة أفراد الدافنيا.

تميل أفراد متفرعات القرون لكبح جماح الدوّاريات في البيئات عديمة المادة الرسوبية المعلقة وذلك من خلال منافستها على المصدر الغذائي نفسه (المصادر الطحلبية نفسها) (Gilbert, 1988) بالإضافة إلى التشويش

الميكانيكي عليها الناجم عن خلق تيارت مائية دورانية أثناء عملية التغذي عند متفرعات القرون، تؤدي إلى جذب الدوّاريات الصغيرة وتعرضها للتلف عند دخولها مع تيار الماء إلى حجرة الترشيح لمتفرعات القرون الكبيرة نسبياً (Gilbert & Stemberger, 1985) .

الاستنتاجات والتوصيات:

تظهر هذه الدراسة النتائج التالية :

1. ان أنماط تعاقب عوالق المنطقة البحيرية مشابهة لتلك الجارية في البحيرات الطبيعية .
2. انماط تعاقب عوالق المنطقة النهرية مشابهة لتلك الجارية في مياه الجداول والأنهار .

(Baranyi et al., 2002; Basu & Pick, 1996)

3. وجود علاقة ارتباط إيجابية بين شفوفية الماء وغزارة أفراد جنس الدافنيا من متفرعات القرون في المنطقة البحيرية.
4. اتصفت مياه المنطقة النهرية بشفوفية منخفضة، وقيم غزارة مرتفعة لأفراد الدواريات، بينما اتصفت مياه المنطقة البحيرية بشفوفية أكثر، وغزارة مرتفعة لأفراد جنس الدافنيا .

يعتبر خزان سد 16 تشرين من الأحواض المائية الهامة في الساحل السوري، وهو بحاجة لدراسة شاملة من كل النواحي الهيدرولوجية والبيولوجية، لذلك نوصي بتوجيه الدراسات العليا نحو دراسة هذا الحوض المائي من جميع النواحي لوضع تصور عام عن هذه المنظومة البيئية على أن تتكرر الدراسات على مدى أعوام متتالية ومتباعدة لتحديد التبدلات الناجمة عن التلوث وعن التغيّرات المُناخية الجارية على مستوى كوكب الأرض.

المراجع :

1. جاويش، شفاء . *دراسة تصنيفية وبيئية للعوالق الحيوانية في بحيرة زرزر*. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة دمشق، 1998، 180.
2. حداد ، جميلة. *مساهمة في دراسة القاعدة الغذائية الطبيعية في أحواض وحدة السن لتربية الأسماك وسبل زيادة الإنتاجية الحيوية* ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة تشرين، 1996. 169.
3. ABRAHAMS, M. & KATTENFELD, M. *The role of turbidity as a constraint on predator–prey interactions in aquatic environments*. Behavioral Ecology and Sociobiology . 40: 1997,169–174.
4. ARRUDA, J. A., G. R. MARZOLF & R. T. FAULK,. *The role of suspended sediments in the nutrition of zooplankton in turbid reservoirs.* Ecology. 64: 1983,1225–1235.
5. BARANYI, C., T. Hein, C. HOLAREK, S. KECKEIS & F. SCHIEMER,. *Zooplankton biomass and community structure in a Danube River floodplain system: effects of hydrology*. Freshwater Biology. 47: 2002,473–482.
6. BASU, B. K. & F. R. PICK. *Factors regulating phytoplankton and zooplankton biomass in temperate rivers*. Limnology and Oceanography 41: 1996,1572–1577.
7. BAXTER, R. M. *Environmental effects of dams and impoundments.* Annual Review of Ecology and Systematics 8: 1977,255–283.
8. CÁCERES, C. E. *Seasonal dynamics and interspecific competition in Oneida Lake Daphnia*. Oecologia 115: 1998, 233– 244.

9. ECKER, B. & N. WALZ. *Zooplankton succession and thermal stratification in the polymictic shallow Mu¨ ggelsee (Berlin, Germany): a case for the intermediate disturbance hypothesis?* Hydrobiologia 337/338: 1998,199–206.
10. EDMONDSON, W.TSecchi disk and chlorophyll. Limnol. Oceanogr. **25**: 1980, 378.379.
11. GILBERT, J.J.; STEMBERGER, R.S. *Control of Keratella populations by interference competition by Daphnia.* Limnology and Oceanography 30: 1985, 180 - 188.
12. GILBERT, J. J. *Suppression of rotifer populations by Daphnia: a review of the evidence, the mechanisms and the effects on zooplankton community structure.* Limnology and Oceanography 33: 1988, 1286–1303.
13. KASTANTINOV, C. A. *General Hydrobiology.* 3rd ed. High school, Moscow 1979.
14. KIRK, J. T. O. *Effects of suspensoids (turbidity) on penetration of solar radiation in aquatic ecosystems.* Hydrobiologia 125: 1985,195–208.
15. KIRK, K. L. & J. J. GILBERT. *Suspended clay and the population dynamics of planktonic rotifers and cladocerans.* Ecology 71: 1990, 1741–175
16. KIRK, K. L. *Effects of suspended clay on Daphnia body growth and fitness.* Freshwater Biology 28: . 1992, 103–109.
17. KUTIKOVA, L.A. and Starobogatov, I.I. *Key of freshwater invertebrates of Europ-part of USSR (plankton and benthos).* Hyd. met. Leningrad, 1977.
18. KUTIKOVA, L.A. *Rotatoria of USSR fauna.* Leningrad: Nauka, 1970.
19. MANUILOVA, E.F*Cladocera of USSR fauna.* Moscow, Leningrad: Nauka. 1964.
20. MARZOLF, G. R. *Reservoirs as environments for zooplankton.* In Thornton, K. W, B. L. Kimmel & F. E. Payne (eds), Reservoir Limnology: Ecological Perspectives. Wiley-Interscience, New York: . 1990, 195–208.
21. MILLS, E. L. & J. L. FORNEY. *Trophic dynamics and development of freshwater pelagic food webs*. In Carpenter, S.R. (ed.), Complex Interactions in Lake Communities. Springer, New York: 1987, 11–30.
22. ODUM, P.E. *Foundamental of Ecology.* 3rd ed. , W.B.Saunders Company, Phila delphia-London – Toronto,1971.
23. PREISENDORFER, R.W. *Secchi disk science: visual optics of natural waters*. Limnol. Oceanogr. **31**: 1986, 909.926.
24. POLLARD, A. I., M. J. GONZALEZ, M. J. VANNI & J. L. HEADWORTH,. *Effects of turbidity and biotic factors on the rotifer communityin an Ohio reservoir.* Hydrobiologia 387–388: 1998,215–223.
25. SOMMER, U. *Plankton Ecology: Succession in Plankton Communities*. Springer-Verlag, New York. 1989.
26. THORNTON, K. W.,. *Perspectives on reservoir limnology*. In Thornton, K. W., B. L. Kimmel & F. E. Payne (eds), Reservoir Limnology: Ecological Perspectives. John Wiley and Sons, Inc., New York: 1990, 1–13.
27. WETZEL, R. G. *Reservoir ecosystems: conclusions and speculations.* In Thornton, K. W., B. L. Kimmel & F. E. Payne (eds), Reservoir Limnology: Ecological Perspectives. Wiley-Interscience, New York: 1990,227–238.
28. WETZEL, R. G. *Limnology: Lake and River Ecosystems,* 3rd edn. Academic Press, New York, 2001.