J. of Agricultural Chemistry and Biotechnology, Vol.1 (4): 235-240, 2010

UTILIZATION OF FRESH WATER SNAILS AS ECOLOGICAL INDICATORS

Kassem, I.
Dept. of Biological Sci., Fac. of Sci., Damascus Univ., Syria

استخدام رخويات المياه العذبة كدليل بيئي

عصام قاسم
قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة دمشق- سورية

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أنواع الرخويات المائية وربط توزعها بالعوامل البيئية في عشر محطات مائية منتشرة في منطقة دمشق. وتم أخذ العينات المائية والحيوانية خلال عام 2005م. وقد تم تحديد ستة أنواع من الرخويات بطنيات القدم Gastropoda . ينتمي ثلاث منها إلى أماميات الخياشيم Prosobranchia وثلاث إلى الرئويات Pulmonata . وقد تم في كل محطة تحديد غناها بهذه الأنواع وكذلك تقدير غناها بالنباتات المائية. وتم أيضاً إجراء تحليل لعينة من مياه كل محطة هدفت لتحديد تركيز كل منO_2, CO_2 و NO_3^-, NH_4+, SO_4- .

تم معالجة النتائج باستعمال تحليل المركبات الأساسية Principal Compounds(P.C.A) Analysis. وبينت نتائج التحليل وجود علاقة بين وجود بعض الأنواع وبعض العوامل البيئية في المياه.

أظهرت النتائج أن وجود النوع *Physa acuta* يدل على وجود تلوث عضوي في المياه في حين أن وجود بعض الأنواع الأخرى يدل على سلامة المياه وخلوها من التلوث كما هو الحال بالنسبة للأنواع *Theodoxus jordani, Melanopsis praemorsa, Bithynia phialensis.*

المقدمة

تمثل الرخويات أهمية خاصة في كل أنحاء العالم نظراً لقيمتها الغذائية من ناحية ولكونها تشكل عائلاً وسيطاً لعدد من الطفيليات الممرضة للإنسان من ناحية أخرى بالإضافة إلى إنتشارها في كل أنحاء العالم. وتتميز الرخويات أيضاً بتكيفها مع الأوساط والظروف البيئية المختلفة مما يجعل منها مادة هامة لإستخدامها كمؤشر بيئي لبعض أنماط الملوثات المائية. ونظراً للمخاطر الكبيرة لتلوث المياه على البيئة والإنسان فإنه من المفيد محاولة إستخدام الرخويات كمؤشر على وجود أو غياب التلوث كما حدث مع بعض الصفوف الحيوانية الأخرى كالأسماك (7).

ولدراسة هذا الأمر فقد تم إختيار محطات مائية متباينة بيئياً ومنتشرة في محيط مدينة دمشق، والذي يتميز بكثافة سكانية عالية وبتلوث مصادر المياه فيه أحياناً بشكل كبير. تمثل بعض هذه المحطات ينابيع في حين أن الأخرى تقع في مناطق من بعض الأنهار " كنهر بردى " بعد مرورها بتجمعات صناعية وسكانية كبيرة والتي تمثل مصادر للتلوث العضوي والكيميائي لهذه المياه.

المواد والطرق

تمثل المحطات المائية المدروسة، والمنتشرة بشكل أساسي غرب مدينة دمشق، المصدر الأساسي للمياه العذبة في المنطقة وهي مصدر للعديد من الأنهار والجداول التي تستخدم في ري المناطق الزراعية إضافة إلى أنها مصدر لمياه الشرب لعدد من التجمعات السكانية. تم جمع العينات خلال عام 2005 من عشر محطات خمس منها واقعة على نهر بردى إعتباراً من المنبع وحتى خروجه من مدينة دمشق. في حين أن المحطات المتبقية هي عبارة عن ينابيع وجداول قصيرة متفرقة.وقد تم في كل مرة أخذ عينة من الماء في قارورة نظيفة لإجراء القياسات الكيميائية إضافة إلى جمع الرخويات المنتشرة في المحطة بشكل كيفي بإستعمال أداة لجرف القاع وأخذ ما هو مثبت على الأحجار بواسطة ملقط وباليد، تم غسلها بواسطة مصفاة ومن ثم تجفيفها وحفظها في المختبر.

وقد أعتمد في تصنيف الأنواع التي تم جمعها على المفاتيح التصنيفية للرخويات المستخدمة من قبل العاملين في هذا المجال (1-4-5-8-10). وتم تأكيد التصنيف من خلال العودة إلى المجموعات المرجعية المتوفرة في قسم البيولوجيا بجامعة دمشق وتم أحياناً اللجوء إلى تشريح الحيوان لتأكيد تصنيفه من خلال الجهاز التناسلي. أما الأنواع التي تم تحديدها في هذه الدراسة فهي ستة وتنتمي إلى طائفة بطينيات القدم Gastropoda ينتمي ثلاثة منها إلى أماميات الخياشيمProsobranchia وهي :

Theodoxus jordani (Sowerby; 1832)
Melanopsis praemorsa (Roth ;1839)
Bithynia phialensis(Conrad; 1852)

وينتمي ثلاث منها إلى الرئويات Pulmonata وهي:

Gyraulus (Planorbia)piscinarum (Burguignat;1852)
Physa acuta(Draparnaud;1805)
Radix (Lymnaea) lagotis (Schranc;1803)

أما القياسات الكيميائية التي تم القيام بها فقد هدفت إلى الكشف عن قيم كل من :
الأوكسجين O_2، ثاني أكسيد الكربون CO_2، إيونات الامونيوم NH_4^+، NO_3^-، والكبريتات SO_4^- بواسطة جهاز الـHach.drel/5 مقدرة بالملجرام /لتر.

وقد تم تقدير غزارة النباتات المائية في كل موقع من المواقع المدروسة بدرجة ضعيفة أو متوسطة أو غزيرة وكذلك تقدير وجود كل نوع من هذه الرخويات بغائب أو نادر أو متوسط أوغزير.

وقد خضعت النتائج التي تم الحصول عليها لتحليل إحصائي هو تحليل المركبات الأساسية Principal Compouds Analysis (P.C.A) (8- 2).

الملحق(1) يوضع فيه كل قيم النتائج واسماء المحطات وأرقامها.

النتائج

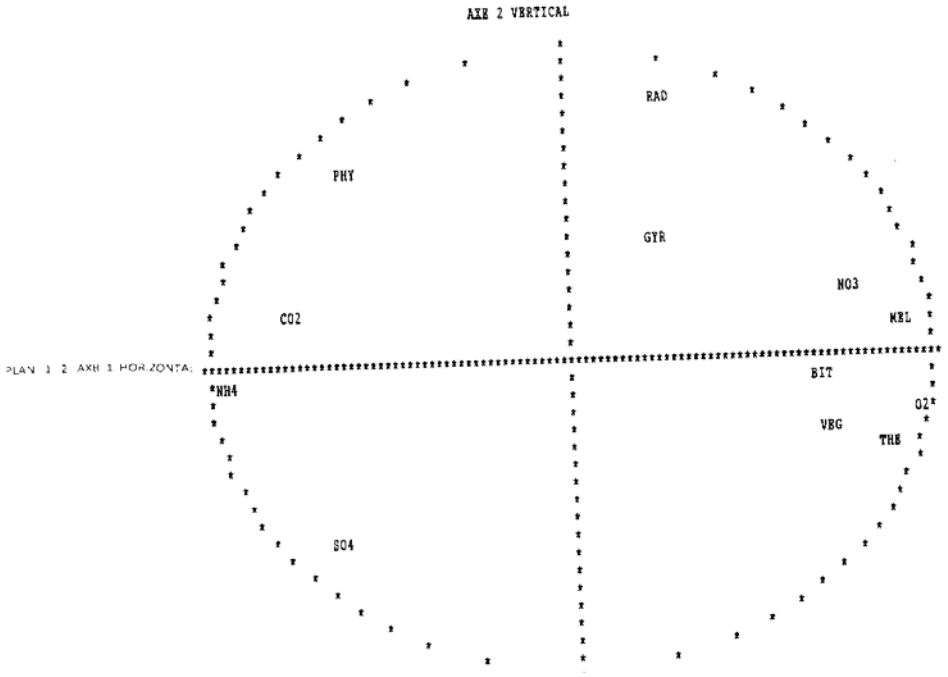
أظهرت الأنواع المستعملة في هذه الدراسة تبايناً واضحاً في توزعها بين مختلف المحطات، فرغم وجودها في معظم المحطات إلا أن بعضها لا يوجد إلا بعدد قليل من الأفراد ويمكن أن يكون غائباً تماماً كما هو الحال في محطة الشيخ رسلان (4) وهي الواقعة بعد عبور نهر بردى لمدينة دمشق حيث لم يلاحظ سوى وجود عدد قليل من أفراد النوع *Physa acuta* تتصف هذه المحطة بشدة تلوثها والذي يعود لصب كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي في النهر قبل وصوله لهذه المحطة إضافة إلى وجود العديد من المدابغ والمنشآت الصناعية التي تصب أيضاً نفاياتها في النهر وقد إنعكس هذا التلوث بإنخفاض في كمية الـ O_2 المنحل وبإرتفاع في تركيز الـCO_2 وبزيادة واضحة لإيونات الأمونيوم والكبريتات إضافة إلى فقرها الواضح في كمية النباتات.

تتميز العديد من المحطات بإمتلاكها لتنوع وغنى كبير بالأنواع المدروسة كما هو الحال بالنسبة لمحطات نبع بردى (المحطة1) والتكية (المحطة2) والطبيبة (المحطة7) وجديدة الوادي (المحطة 10) وتتميز هذه المحطات على عكس السابقة بغنى مياهها بالأوكسجين وإنخفاض في كمية الـ CO_2 وإيونات الأمونيوم والكبريتات إضافة إلى غناها بالنباتات في حين تفتقر بعض المحطات لهذا التنوع والغنى بالأنواع كما هو الحال في محطات الشيخ رسلان وعرنة.

إستطاع الإختبار الإحصائي متعدد الأبعاد (P.C.A) إظهار العلاقة بين وجود هذه الأنواع والعوامل البيئية المختلفة التي قمنا بقياسها.

استطاع المحور الأول والذي يشرح 53.6% من التغيير الكلي ،وفقا للتحليل الإحصائي المستخدم وأن يربط بين وجود بعض الأنواع وبعض العوامل التي تم قياسها. فقد جمع هذا المحور(شكل1) بين إرتفاع تركيز الأوكسجين المنحل وغنى الوسط بالنباتات مع الأنواع*M. praemorsea* و *B. phialensis* و *T. jordani* وقد جمع هذا المحور أيضاً بين وجود النوع *P. acuta* وإرتفاع تركيز كل من CO_2 وإيونات الأمونيوم والكبريتات وقد أبقى هذا المحور على النوعين *R. lagotis* و*G. piscinarum* بعيداً عن كلا التجمعين دون أن يربطهما إلى العوامل البيئية السابقة (شكل1).

أما المحور الثاني والذي يشرح 16.7% من التغيرالكلي، وفقا لمعطيات التحليل الأحصائي المستخدم ، فإنه يربط بين إرتفاع تركيز CO_2 و NO_3 والأنواع *P. acuta* و *G.pisicnarum* و *R.lagotis* غير أن هذا الربط ليس قوياً والذي يظهر من خلال تناثرها بشكل ملحوظ كما هو موضح في الشكل (1).

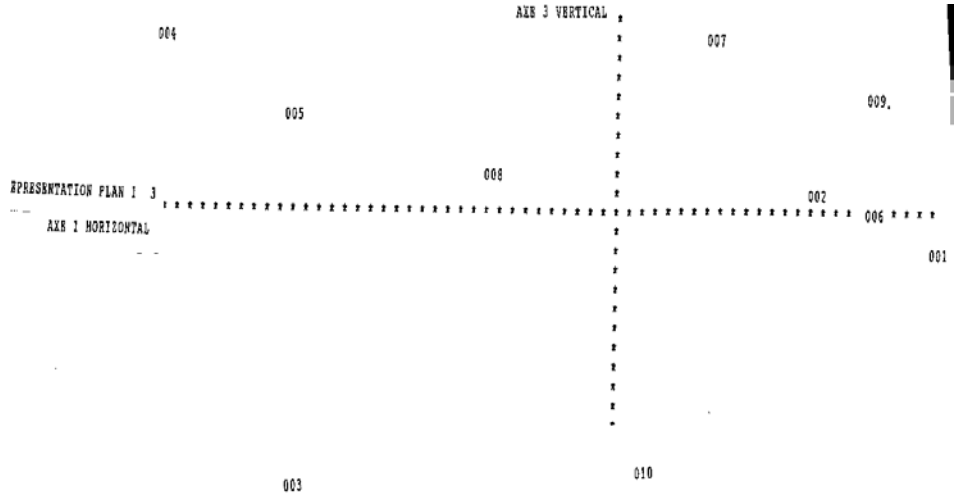


شكل (1) يمثل اسقاط الأنواع المدروسة والعوامل البيئية التي تم قياسها وفقاً للمحورين I و II

بتطبيق تحليل المركبات الأساسية .

ويظهر من خلال التحليل الإحصائي المستعمل توزع المحطات بالنسبة للمحور الأول والذي يبين وجود تجانس بين المحطات : نبع بردى (المحطة1) وينضم إليها بشكل أقل وضوحاً المحطات : رأس العين (المحطة6) وعرنة (المحطة9) تمثل هذه المحطات إما اليانبيع أو مواقع غير بعيدة عن هذه اليانبيع وتتميز مجمل هذه المحطات بأن مياهها غير ملوثةأو أنها ملوثة بنسبة ضئيلة . جمع هذا المحور ايضاً المحطات الحسيبي (المحطة5) العرق (المحطة8) والشيخ رسلان (المحطة4) ولكن بشكل أكثر تناثراً وتتميز هذه المحطات بأن مياهها ملوثة وأحياناً بشكل كبير كما تظهر قيم أيونات الـ CO_2 والأمونيوم والكبريتات مرتفعة في هذه المحطات .

ولقد بقيت المحطتين جديدة الوادي (المحطة10) ودمر (المحطة3) بعيدة عن كلا التجمعين السابقين وهما محطتين إلى حد ما غير ملوثة بشكل كبير وواقعة في مناطق قبل دخول نهر بردى إلى المناطق عالية الكثافة السكانية (الشكل2).



شكل(2) يمثل اسقاط توزع المحطات وفقاً للمحورين I و III نتيجة تطبيق التحليل الاحصائي

تحليل المركبات الأساسية

المناقشة

تظهر أنواع الرخويات المائية المستعملة في هذه الدراسة تبايناً في قدرتها على المعيشة في الأوساط الملوثة عضوياً أو لا عضوياً وبذلك يمكننا إستعمالها كدليل بيئي أولي يشير إلى وجود التلوث. فقد أظهر النوع *P.acuta* قدرة عالية على التكيف مع البيئة الملوثة حيث وجد في كل المحطات الملوثة بدرجة متوسطة حتى تلك الملوثة بشكل كبير كما هو الحال في المحطة (4) وهي الواقعة في مخرج نهر بردى من مدينة دمشق حيث تغيب الحياة المائية فيها تقريباً بشكل كامل(ملحق 1) وتتوافق هذه النتائج مع ما سجل من قبل بعض الباحثين (3-9) يدعم هذه الملاحظة بأن هذا النوع موجود بأعداد قليلة في المحطات غير الملوثة (1، 6، 9) ويبدو أن وجود الرخويات المائية وغزارتها في مختلف المحطات مرتبطاً بعوامل عديدة منها المحتوى الأوكسجيني والمرتبط بالغنى بالنباتات من ناحية وبغياب التلوث من ناحية أخرى حيث يمثل غنى الماء بالأوكسجين دوراً أساسي لدى الرئويات (11) ومنها*P.acuta* في حين أظهرت النتائج أن غنى الوسط بالأوكسجين وترافقه بغياب الملوثات وغناها بالنباتات مرتبط بوجود بعض الرخويات مثل *M.praemorsea* و *T.jordani* و *B.phialensis*. أظهرت النتائج بشكل مماثل أيضاً تناقصا واضحا في غزارة جميع الأفراد للأنواع المدروسة في المحطات الملوثة ويتناسب هذا التناقص مع الزيادة في قيمة هذه العوامل. كما توضح النتائج إرتباط بين عدد الأنواع في المحطات وقيمة الملوثات حيث يتناقص عدد هذه الأنواع مع إرتفاع قيم الملوثات.

وهكذا يمكننا إستعمال بعض الرخويات المائية كمؤشر أولي على تلوث الماء بهدف إستهلاكه بشرياً دون أن يسبب أضرار صحية على المستهلك.

REFERENCES

Adam,W. (1960). Mollusques Terrestres et dulcicdes Faune de Bélgique. Inst. Roy .Sci. Nat. Bélg. Brussels 1, 402 pp.

Biomeco (1985) Programme statistique production de groupe de biometrie de Montpelier, France.

Blandin, P.(1986). Bioindicateurs et diagnostic des systemes écologiques, Bulletin d'Ecologie 4, Tom (17) 215-307.

Fretter, V. and Graham, A. (1962), British Prosobranch molluscs; their functional anatomy4 and ecology, The Ray Society, London: 755pp.

Grasse, P.D.(1968),Traité de Zoologie,Masson et Cie Ed,Paris, vol, 5: 925pp.

Legendre, L. and Legendre, P.(1979),Ecologie numerique 2. La structure des donnees ecologiques. Masson, 254pp.

Pennak, R. W. (1978). Fresh water invertebrates of the United States. John Wiley and Sons , Inc.2 ed., New York, 803pp.

Solem, A, (1974) The shell makers :Introducing Mollusks. John Viley; Sons, New York 289 pp.

Verneaux, J., Galmiche,P., Janier,F. and Monnot, A. (1982). Une nouvelle methode pratique d'évaluation de la qualité des eaux courantes, un indice biologique de qualite generale (IBG). Ann., Sci. Univ., Franche Comte, Besançon Biol., Anim,4(3);11-21.

Waren, A. and Bouchet, P. (1990), Laubierinidae and Pisaniaurinae (Ranellidae), two new deep-sea taxa of the Tonnoidae (Gastropoda: Prosobranchia). The Veliger vol: 33 (1); 56-102.

Welch. P.S., (1963), Limnology. McGraw-Hill Book Company, New-York, 583pp.

UTILIZATION OF FRESH WATER SNAILS AS ECOLOGICAL INDICATORS

Kassem, I.

Dept. of Biological Sci., Fac. of Sci., Damascus Univ.,Syria

ABSTRACT

This study was conducted during 2005 at ten hydro stations in Damascus, with the aim of identifying the species of water snails and the reaction between the snail distribution and ecological factors. Six species of Gastropoda, three of which belonging to Prosobranchia and the remainders belonging to Pulmonata were identified. The concentrations of O_2,CO_2, NO_3^-, NH_4^+ and SO_4^{--} were also determined. The Principal Compound Analysis(P.C.A) was imposed upon the results which revealed some association between the presence of certain species and the ecological factors. The abundance of *Physa acuta* species was indicative of organic pollutants while some others, namely *Melanopsis praemorsa*, *Theodoxus jordani*, *Bithynia phialensis* were signs of pollutant free water stations.

قام بتحكيم البحث

أ. د/ فاطمه عبد المحسن مصطفى — كلية الزراعة – جامعة المنصورة

أ. د/ صفاء مصطفى محمد — كلية الزراعة – جامعة المنوفيه

ملحق(1): يبين مختلف المعطيات المستعملة في الاختبار الإحصائي (P.C.A).

SO_4^{--} ملغ/ل	NH_4^+ ملغ/ل	CO_2 ملغ/ل	O_2 ملغ/ل	نباتات			*Gyraulus piscinarun*			*Radix lagotis*			*Bithynia phialensis*			*Melanopsis praemorsa*			*Physa acuta*			*Theodoxus jordani*			المتغيرات المحطة ورقمها
				غزير	متوسط	متميز	نادر	متوسط	غزير	نادر	متوسط	غزير	نادر	متوسط	غزير	نادر	متوسط	غزير	نادر	متوسط	غزير	نادر	متوسط	غزير	
9.2	0.46	15.3	14		*				*		*				*			*	*					*	1.نبع بردى
11.8	0.44	17.4	9.55		*			*			*				*			*		*				*	2.التكية
20.8	1.6	14.9	4		*			*		*				*		*				*		*			3.دمر
15.1	2.9	28.4	1.6			*	*			*			*			*				*		*			4.الشيخ رسلان
13.5	2.3	25.5	2			*		*			*		*				*				*	*			5.حسيبي
13.9	0.43	16.9	11.5	*				*		*					*			*	*					*	6.رأس العين
11.2	0.39	15.2	10		*		*				*		*					*		*			*		7.الطبيبة
14.1	1.5	21.3	8			*		*		*				*			*			*			*		8.العراق
11.5	0.55	12.9	13.8	*			*			*				*				*	*					*	9.عرنة
11.5	0.62	15	8.8	*					*		*				*		*				*	*			10.جديدة الوادي