بعض الصفات الكيميائية لموقعين على دجلة والفرات وعلاقتها بوجود محار الزيبرا *Dreissena polymorpha* (Pallas,1771)

طارق رشاد الراوي و غروب عبد الرزاق آدم
جامعة بغداد ، كلية العلوم ، قسم علوم الحياة.

الخلاصة

لمعرفة اسباب عدم وجود محار الزيبرا المخطط *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) في نهر دجلة ووجوده في نهر الفرات ، تم اختيار محطتين تقع الاولى على نهر دجلة في منطقة الجادرية والاخرى على جدول اليوسفية المتفرع من نهر الفرات حيث يوجد المحار. تم تحليل بعض العوامل الكيميائية للمحطتين كلتيهما وقياسها مع القيم المثلى اللازمة لمعيشة محار الزيبرا. تم جمع عينات نصف شهرية للمياه من المحطتين وتحليلها ابتداءاً من شهر تشرين الاول عام 2006 ولغاية نهاية شهر ايلول عام 2007. باستثناء النصف الثاني من شهر ايار.

بينت النتائج ان مياه المحطتين معتدلة، وقاعدية خفيفة، وجيدة التهوية، وعسرة، وعذبة الى قليلة الملوحة، وان ايون الكبريتات هو المتغلب بالنسبة للايونات السالبة والكالسيوم هو المتغلب بالنسبة للايونات الموجبة، اما القاعدية فتعود اساساً الى ايون البيكاربونات.

العوامل التي تقاربت قيمها ولم توجد بينها فروق إحصائية مع مدياتها لمحطتي الجادرية واليوسفية هي الكاربونات 2.4 – 14.4 و 2.1 – 12.2 ملغم/ لتر، والنترات 0.87 – 24.12 وغير محسوس – 12.27 ملغم/ لتر، والفوسفات 0.02 – 0.12 و 0.01 – 0.10 ملغم/ لتر على التوالي، لذا فان هذه العوامل غير ذات تاثير في عدم وجود المحار في نهر دجلة.

العوامل التي اظهرت فروقاً إحصائية معنوية مع مدياتها لمحطتي الجادرية واليوسفية كانت البيكاربونات 153.7 – 230.6 و 147.6 – 209.8 ملغم/ لتر، والاوكسجين الذائب 6.5 – 9.4 و 5.4 – 9.6 ملغم/ لتر، والكلوريد 130 – 245 و 135 – 284 ملغم/ لتر، والكبريتات 130 – 390 و 140 – 375 ملغم/ لتر، والكالسيوم 80 – 120 و 90 – 170 ملغم/ لتر، والمغنيسيوم 21 – 51 و 29 – 74 ملغم/ لتر، والصوديوم 44 – 120 و 40 – 160 ملغم/ لتر، والبوتاسيوم 2.0 – 6.5 و 2.0 – 9.0 ملغم/ لتر على التتالي. الا ان هذه الفروق سواء اكانت لصالح نهر دجلة ام جدول اليوسفية فأنها ضمن المديات الملاءمة لمتطلبات معيشة المحار. لذا فهي ليست عوامل مسببة لعدم وجود المحار في نهر دجلة.

المقدمة Introduction

محار الزيبرا *Dreissena polymorpha* من النواعم ثنائية المصراع الصغيرة التي تستوطن المياه العذبة، ويعد من الانواع الغازية اذا انتقل من موطنه الاصلي في مناطق من شرق اوربا الى انحاء اوربا كافة ومن ثم الى امريكا الشمالية واستوطن فيها. يعد هذا الحيوان من اخطر الملوثات الحيوية اذا يسبب مشاكل عديدة للمنشآت الصناعية والتجارية و السياحية وادوات الصيد وغيرها. وله تأثيرات سلبية مباشرة وغير مباشرة على غيره من الاحياء المائية.

تم تسجيل وجود محار الزيبرا في نهر الفرات والبحيرات المتصلة به من قبل عدة باحثيين وقد انجزت بضعة دراسات عليه في العراق وهي دراسة Mohammad وأخرون (1996) والنقيب (2004) والراوي (2005) والكعبي (2005) و Jaweir واخرون (2006) وحاول الباحثون عن طريق هذه الدراسات معرفة ظروف معيشة هذا الحيوان في نهر الفرات ومتطلبات نموه والطرق الكفيلة بالسيطرة عليه لما يسببه من اضرار لاسيما في محطتي توليد الطاقة الكهربائية في حديثة والمسيب.

عدم تسجيل وجود هذا الحيوان حياً في نهر دجلة على الرغم من وجود تواصل بين دجلة والفرات يمثل حالة فريدة عالمياً لذا فهي جديرة بالاهتمام والدراسة لمعرفة اسباب وجوده في الفرات وعدم وجوده في دجلة. هذه الدراسة هي

جزء من دراسة اوسع لمعرفة تأثير العوامل الفيزيائية والكيمائية التي تؤثر في عدم وجود محار الزيبرا في نهر دجلة رغم وجوده في نهر الفرات.

المواد وطرائق العمل

تم جمع عينات الماء من محطتين، المحطة الاولى تقع على شرق ضفة نهر دجلة بمحافظة بغداد في منطقة الجادرية، ضمن جامعة بغداد مقابل محطة الدورة لتوليد الطاقة الكهربائية. اما المحطة الثانية تقع على جدول اليوسفية "فرع من نهر الفرات" بمحافظة بغداد في منطقة اليوسفية بالقرب من الطريق العام (بغداد – حلة). جمعت عينات نصف شهرية (في الاسبوع الثاني والرابع من كل شهر) ولمدة اثنا عشر شهراً ابتداءاً من بداية شهر تشرين الاول 2006 ولغاية نهاية شهر ايلول 2007 باستثناء النصف الثاني من شهر آيار، وتم جمع العينات من الطبقة السطحية بعمق 20 – 30 سم بوساطة حاويات بولي اثيلين سعة 5 لترات، في حين استخدمت قناني خاصة لغرض اجراء فحص كمية الاوكسجين الذائب بالماء.

الخصائص الكيميائية

الكاربونات CO_3 Carbonate والبيكاربونات Bicarbonate HCO_3: تم قياسها باتباع الطريقة الموضحة في (GEOSURV, 1992).

الاوكسجين الذائب Dissolved Oxygen: قيس الاوكسجين الذائب بطريقة ونكلر المحورة من قبل Mackereth وHeron و Talling (1978). والموضحة من قبل Smith (2004).

الكلوريد Chloride Cl: لحساب الكلوريد اعتمدت الطريقة الموضحة من جمعية الصحة الامريكية (APHA, 1998).

الكبريتات Sulfate SO4: لقياس الكبريتات تم اتباع الطريقة الموضحة من قبل عباوي وحسن (1990).

الكالسيوم Calcium Ca، والمغنسيوم Mg Magnesium ، والصوديوم Sodium Na، والبوتاسيوم Potasium K: قيست تراكيزها بواسطة جهاز مطياف الامتصاص الذري **Atomic Absorption Spectrophotometer**، واتبعت الطريقة الموضحة من قبل عباوي وحسن (1990).

النترات NO_3 Nitrate والفوسفات PO_4 Phosphate: لغرض قياس النترات والفوسفات اتبعت الطريقة الموضحة من قبل جمعية الصحة الامريكية (APHA. 1998).

استعملت الطرائق الاحصائية الموضحة من قبل Snedecor (1956) في اختبار مربع كاي Chi – Square $\chi 2$ لمعرفة الفروق الاحصائية بين نتائج محطتي الدراسة لكل عامل، واستعمل في معرفة الفروق الاحصائية لكل عامل في المحطتين على مدى مدة الدراسة وأستعمل اختبار t لمعرفة الفروق الاحصائية بين نتائج محطتي الدراسة لكل عامل وعلى مدار العام تمت موازنة العينات الماخوذة من محطتي الدراسة على اساس Paired Comparision بموازنة كل عينة مع قرينتها من الموقع الآخر.

النتائج والمناقشة

الكاربونات CO_3 Carbonate: تراوحت قيم الكاربونات في محطة الجادرية بين 2.4 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر آب ، و 14.4 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر نيسان. اما في محطة اليوسفية فتراوحت بين 2.1 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر ايلول و 12.2 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر تشرين الثاني (الجدول 1).

جدول (1)

قيم الكاربونات في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	10.8	8.4	7.8	8.4	8.7	5.4	5.6	6.0
اليوسفية	7.2	7.2	8.4	12.2	11.5	3.6	4.8	6.0
c2	0.72	0.09	0.02	0.70	0.39	0.36	0.06	0

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	6.6	6.7	8.5	12.0	14.4	4.8	6.0	-
اليوسفية	4.8	4.4	5.2	7.2	10.8	12.0	10.5	-
c^2	0.28	0.48	0.80	1.20	0.51	3.09	1.23	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	6.3	6.5	6.5	9.6	6.0	2.4	6.0	4.8	7.31
اليوسفية	7.8	5.1	4.5	4.6	3.6	3.0	7.2	2.1	6.68
c^2	0.16	0.17	0.36	1.76	0.60	0.07	0.11	1.10	t= 0.99

البيكاربونات HCO_3 Bicarbonate: تراوحت قيم البيكاربونات في محطة الجادرية بين 153.7 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر آب و 230.6 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر حزيران. اما في محطة اليوسفية فكانت بين 147.6 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تشرين الثاني و 209.8 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر كانون الاول (الجدول 2).

من ملاحظة الجدول (1) نجد ان قيم الكاربونات متقاربة في محطتي الدراسة، اما قيم البيكاربونات (الجدول 2) فكانت في محطة الجادرية اعلى منها في محطة اليوسفية.

تعد ايونات الكاربونات والبيكاربونات من العوامل الضرورية في حياة محار الزيبرا فان لهذه الايونات قدرة تنظيمية عالية لمنع التغيرات في قيم الاس الهيدروجيني (Hynes, 1976)، وهذه المركبات ضرورية لتكوين اصداف محار الزيبرا (Karatayev *et al.*, 2002; Walz, 1979). لوحظ عدم انتاج محار الزيبرا لليرقات المحجبة في المياه التي تقل قاعديتها عن 40 ملغم/ لتر، ولوحظ ايضاً حدوث معدل سلبي للنمو اذا قل تركيز القاعدية عن 17.1 ملغم/ لتر(Hincks and Mackie, 1997). ووجد ان اعلى معدل لنمو القوقع *Biomphalaria glabrata* كان في المياه الحاوية على بيكاربونات بتراكيز 20 – 200 ملغم / لتر (Thomas *et al.*, 1974).

بينت نتائج الدراسة الحالية ان المياه في المحطات المدروسة قاعدية وان قاعديتها تعود بالاساس الى ايون البيكاربونات وان مستوياتها ملاءمة لمتطلبات معيشة محار الزيبرا.

الاوكسجين الذائب Dissolved Oxygen: تراوحت قيم الاوكسجين الذائب في محطة الجادرية بين 6.5 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر آب و 9.4 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر كانون الثاني. اما في محطة اليوسفية فكانت بين 5.4 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر نيسان و 9.6 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر كانون الثاني (الجدول 3).

ان كمية الاوكسجين الذائب المثلى لمحار الزبيرا تتراوح بين 8–10 ملغم/لتر(Ludyanskiy *et al.*, 1993). ولكنه يستطيع تحمل مستويات متغايرة من الاوكسجين (Claudi and Mackie, 1994)، وقد ذكر Karatayev واخرون (1998) أن محار الزبيرا يتحمل تراكيز قليلة من الاوكسجين الذائب تصل الى 4 ملغم/ لتر، بينما ذكر Stanczykowska (1977) ان الحيوان يستطيع تحمل مستويات واطئة من الاوكسجين تصل الى حد 0.1 ملغم/ لتر.

ان القيم المسجلة للاوكسجين في محطتي الدراسة تشير الى ملاءمة مستويات الاوكسجين الذائب لمحار الزبيرا في كلا المحطتين وعلى الرغم من ان الفروق الاحصائية بين المحطتين كانت معنوية الا انها كانت لصالح نهر دجلة مما يؤكد ان الاوكسجين ليس من العوامل المسببة لانعدام وجود المحار في نهر دجلة.

جدول (2)

قيم البيكاربونات في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	162.3	178.1	155.6	202.5	203.7	206.2	193.5	185.4
اليوسفية	148.8	183.0	147.6	172.0	175.1	209.8	175.7	156.2
c^2	0.59	0.07	0.21	2.48	2.16	0.03	0.86	2.50

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	200.0	205.7	201.8	207.4	205.0	217.2	210.7	-
اليوسفية	176.9	189.4	193.3	202.5	174.5	172.0	170.0	-
c^2	1.42	0.67	0.18	0.06	2.45	*5.25	*4.35	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	215.0	230.6	187.1	186.7	153.7	202.5	176.9	162.3	193.47
اليوسفية	173.0	180.0	187.8	172.2	164.4	171.4	154.9	181.8	175.32
c^2	*4.55	*6.20	0.001	0.59	0.36	2.59	1.46	1.11	t=**4.68

* الفرق معنوي على مستوى 95 %

** الفرق معنوي على مستوى 99 %

جدول (3)

قيم الاوكسجين الذائب في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	7.2	6.8	6.9	8.5	8.6	9.3	9.4	8.9
اليوسفية	6.8	5.9	7.6	8.4	8.9	9.4	9.6	9.2
c^2	0.010	0.064	0.034	0.001	0.005	0.001	0.002	0.005

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	8.8	7.6	7.6	7.5	7.5	6.7	6.8	-
اليوسفية	8.5	6.8	6.6	6.2	5.6	5.4	6.1	-
c^2	0.005	0.044	0.070	0.120	0.280	0.140	0.038	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	7.3	7.3	7.4	7.1	6.9	6.5	7.9	7.5	7.65
اليوسفية	7.5	7.1	6.9	6.9	6.5	6.2	7.4	7.1	7.24
c^2	0.003	0.003	0.017	0.003	0.012	0.007	0.016	0.011	t=**3.23

الكلوريد Chloride Cl: تراوحت قيم الكلوريد في محطة الجادرية بين 130 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر كانون الثاني و 245 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تشرين الاول. اما في محطة اليوسفية فكانت بين 135 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تموز و 284 ملغم/لتر في النصف الاول من شهر تشرين الاول والنصف الثاني من شهر اذار (الجدول 4).

ان وجود الكلورين بمفرده سام جداً ويستعمل للسيطرة على محار الزيبرا. ولكن باتحاده مع معدن مثل الصوديوم يصبح ضرورياً للحياة، ولكن وجوده بتراكيز عالية يكون له تأثير ضار، لغرض السيطرة على محار الزيبرا من الممكن اضافة كلوريد الصوديوم بتركيز 20000 ملغم/ لتر لمدة ست ساعات، ولكن وجد ان حتى هذه المعاملة لا تقوم بقتل كل افراد المحار (Waller and Fisher, 1998).

من ملاحظة نتائج الدراسة الحالية نجد ان كمية الكلوريد لا تصل الى المستوى الضار للنواعم ومنها محار الزيبرا، ونجد ان النتائج المسجلة في محطة الجادرية اوطأ عموماً من النتائج المسجلة في محطة اليوسفية، كون الكلوريد في محطة اليوسفية اعلى منه في الجادرية يشير الى ان هذا العامل ليس من العوامل المؤثرة في عدم وجود المحار في نهر دجلة.

الكبريتات SO_4 Sulfate: تراوحت قيم الكبريتات في محطة الجادرية بين 130 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر نيسان و 390 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر

تموز. اما في محطة اليوسفية فكانت بين 140 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر شباط و 375 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر آب (الجدول 5).

يفضل محار الزيبرا العيش في المياه الغنية بالكبريتات حتى حدود 12 - 14 جزءاً بالالف (Strayer and Smith, 1993) بينت نتائج الدراسة ان الكبريتات هو الايون السالب المتغلب وان قيمه في محطة اليوسفية اعلى منها في محطة الجادرية.

نستنتج من وجود الكبريتات بنسب اعلى في محطة اليوسفية منها في محطة الجادرية ان الكبريتات ليست من العوامل المؤثرة في عدم وجود المحار في نهر دجلة.

الكالسيوم Calcium Ca: تراوحت قيم الكالسيوم في محطة الجادرية بين 80 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر اب س و 120 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر اذار. اما في محطة اليوسفية فكانت بين 90 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر ايلول و170 ملغم/لتر في النصف الثاني من شهر اذار(الجدول 6).

بينت نتائج الدراسة الحالية ان المياه في محطتي الدراسة عسرة وان العسرة في محطة اليوسفية اعلى منها في محطة الجادرية (الجدول 6).

وجد Sprung (1987) أن يرقات محار الزيبرا تحتاج الى المياه العسرة، ولاحظ Smirnova و Vinogradov (1990) عدم قدرة محار الزيبرا على العيش في المياه اليسرة Soft water ، اما Hincks و Mackie (1997) فوجدا ان اعلى معدل لنمو الصغار يحدث في المياه التي يكون تركيز عسرتها 100 ملغم/ لتر، ولاحظا حدوث نمو سلبي لمحار الزيبرا في حالة قلة العسرة عن تركيز 31 ملغم/ لتر، اما Waller واخرون (1993) فقد ذكروا ان المستوى المثالي من العسرة اللازم لمحار الزيبرا هو 120 ملغم/ لتر. يعد الكالسيوم من العوامل الاساسية المؤثرة في محار الزيبرا (Ludyanskiy *et al.*, 1993; Sprung, 1987). وان التراكيز اللازمة لنمو المحار من الكالسيوم تتراوح بين 20 – 125 ملغم/ لتر (Karatayev *et al.*, 1998 ; Lydyanskiy *et al.*, 1993).

جدول (4)

قيم الكلوريد في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	245	200	140	212	210	188	230	130
اليوسفية	284	220	180	248	245	230	270	170
c^2	2.88	0.95	*5.00	2.82	2.69	*4.22	3.20	*5.33

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	190	181	193	212	170	160	163	-
اليوسفية	200	210	233	284	220	200	209	-
c^2	0.26	2.15	3.76	**10.45	*6.41	*4.44	*5.69	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	160	185	155	190	205	190	230	220	189.52
اليوسفية	190	150	135	185	210	205	220	230	214.26

c^2	2.57	3.66	1.38	0.07	0.06	0.57	0.22	0.22	t= **4.73

جدول (5)

قيم الكبريتات في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	363	258	180	160	154	147	235	220
اليوسفية	345	230	190	280	271	245	265	200
c^2	0.46	1.61	0.27	**32.73	**32.21	**24.50	1.80	0.95

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	163	160	168	170	135	130	132	-
اليوسفية	140	170	195	280	220	210	208	-
c^2	1.75	0.30	2.01	**26.88	**20.35	**18.82	**16.99	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	145	160	210	390	330	290	305	290	212.83
اليوسفية	190	175	180	360	375	320	260	285	243.22
c^2	*6.05	0.67	2.31	1.20	2.87	**33.14	3.58	0.04	t=*2.77

جدول (6)

قيم الكالسيوم في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	114	106	90	99	95	87	110	92
اليوسفية	120	111	100	125	122	110	135	100
c^2	0.15	0.12	0.53	3.02	3.36	2.68	2.55	0.33

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	105	101	118	120	90	85	81	-
اليوسفية	115	120	139	170	131	121	118	-
c^2	0.45	1.63	1.72	**8.63	**7.61	*6.29	**6.88	-

الشهر	حزيران	تموز	آب	أيلول	المعدل

	2	1	2	1	2	1	2	1	
الجادرية	95	85	80	82	90	115	105	93	97.30
اليوسفية	102	90	92	105	100	105	112	115	115.57
c^2	0.25	0.14	0.84	2.83	0.53	0.45	0.23	2.33	t=**6.23

وجد عن طريق دراسة 70 بحيرة في اوربا؛ ان محار الزبرا يوجد فقط في البحيرات التي يزيد مستوى الكالسيوم فيها عن 20 – 40 ملغم/ لتر، ولم يتم ايجاده في البحيرات التي يقل محتوى مياهها عن 20 ملغم/ لتر من الكالسيوم (Strayer, 1991). اما Ramcharan واخرون (1992) فوجدوا عن طريق دراستهم لـ 76 بحيرة في اوربا ان محار الزيبرا يوجد فقط في البحيرات الحاوية على كالسيوم بتركيز 28.3 ملغم/ لتر على الاقل.

يؤثر الكالسيوم في نجاح تكاثر محار الزيبرا، فقد وجد Sprung (1987) ان التركيز اللازم لنجاح فقس البيوض يجب ان يكون اعلى من 35 ملغم/ لتر، وان اعلى معدل لانتاج اليرقات كان في تركيز 94 ملغم/ لتر من الكالسيوم، وان اليرقات المحجبة لا تستطيع النجاة اذا قل مستوى الكالسيوم عن 12 ملغم/ لتر. اما Hincks و Mackie (1997) فلاحظا عدم انتاج يرقات محجبة في مستوى كالسيوم اقل من 20 ملغم/ لتر.

تشير نتائج الدراسة الحالية الى ان قيم الكالسيوم في محطتي الدراسة على الرغم من تباينها فانها ملاءمة لوجود ونمو وتكاثر محار الزيبرا، مما يدل على ان الكالسيوم ليس من العوامل المؤثرة في عدم وجود محار الزيبرا في نهر دجلة.

المغنيسيوم Magnesium Mg: تراوحت قيم المغنيسيوم في محطة الجادرية بين 21 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تشرين الثاني و 51 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تموز. و في محطة اليوسفية كانت بين 29 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تشرين الثاني و 74 ملغم/ لتر المسجلة في النصف الاول من شهر ايار(الجدول 7).

يسهم المغنيسيوم مع الكالسيوم بعسرة المياه اللازمة لوجود محار الزيبرا ، إذ يعتمد بقاء محار الزيبرا حياً على وجود ايونات المغنيسيوم طبيعياً بمستويات عالية مع ايونات الكالسيوم وهو يفضل مثل هذه المياه على المياه الحاوية على ايونات الكالسيوم فقط (Cohen, 2001). يسهم ايون المغنيسيوم في تكوين قشرة محار الزيبرا، إذ تشكل كاربونات المغنيسيوم $MgCO_3$ ما نسبته 0.34 % من القشرة. (Walz, 1979) على الرغم من ان المغنيسيوم كان في اليوسفية اعلى منه في الجادرية على طول مدة الدراسة الا اننا لا نرجح ان المغنسيوم من العوامل التي تمنع وجود محار الزيبرا في نهر دجلة، وذلك لانه يوجد بتراكيز عالية ونستنتج من كون تركيزه في محطة اليوسفية حيث يوجد المحار اعلى منها في محطة الجادرية ان هذا الارتفاع في التركيز لا يؤثر سلباً في الحيوان.

جدول (7)

قيم المغنيسيوم في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	25	22	21	29	28	32	41	39
اليوسفية	35	31	29	39	40	43	52	35
c^2	1.67	1.53	1.28	1.47	2.12	1.61	1.30	0.27

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	44	38	41	45	40	42	40	-
اليوسفية	40	46	54	65	70	73	74	-
c^2	0.19	0.76	1.78	3.64	**8.18	**8.36	**10.14	-

الشهر	حزيران	تموز	آب	أيلول	المعدل

	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	41	44	51	42	42	37	41	46	37.87
اليوسفية	50	48	34	47	45	44	46	55	47.61
c^2	0.89	0.17	3.40	0.28	0.10	0.60	0.29	0.80	t=**4.14

الصوديوم Sodium Na: تراوحت قيم الصوديوم في محطة الجادرية بين اوطأ قيمة له 44 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر تموز والنصف الثاني من شهر آب، و 120 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر كانون الثاني. اما في محطة اليوسفية فكانت بين 40 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تموز و 160 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تشرين الثاني (الجدول 8).

جدول (8)

قيم الصوديوم في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	70	65	100	90	80	95	70	120
اليوسفية	150	100	160	130	125	110	125	150
χ^2	**29.09	**7.42	**13.85	**7.27	**9.88	1.10	**15.5	3.33

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	85	90	93	110	50	55	58	-
اليوسفية	125	120	132	150	79	81	84	-
χ^2	**7.62	*4.29	**6.76	*6.15	*6.52	*4.97	*4.76	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	61	66	55	44	51	44	49	56	72.04
اليوسفية	80	74	40	50	55	49	57	66	99.65
χ^2	2.56	0.46	2.37	0.38	0.15	0.27	0.60	0.82	t=**6.16

اظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود تراكيز عالية من عنصر الصوديوم وان تراكيزه في محطة اليوسفية اعلى منها في محطة الجادرية (الجدول 8)، لا توجد خطورة على الاحياء المائية من زيادة تركيز هذا العنصر إذ يعد من العناصر غير الخطرة non-critical element (Wood, 1975). ذكر Dion واخرون (1995) ان تعريض محار الزبيرا لمحلول كلوريت الصوديوم Sodium chlorite ($NaClO_2$) بتراكيز 40 و 120 و 473 ملغم/ لتر أدى الى حدوث هلاكات بنسب ملحوظة بعد 331 ساعة من التجربة، وذكر الباحثون ان سبب هلاك الحيوان يعود الى تحرر مركبات الكلور مثل مركب اوكسيد الكلور ClO_2 وليس بسبب ايونات الصوديوم، ولذلك فان وجوده بهذه الكميات لا يعد خطراً على محار الزبيرا في محطتي الدراسة.

البوتاسيوم Potasium K: تراوحت قيم البوتاسيوم في محطة الجادرية بين 2 ملغم/ لتر في النصف الاول من

شهر شباط، و 6.5 ملغم / لتر في النصف الاول من شهر كانون الثاني. اما في محطة اليوسفية فكانت بين 2 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر تموز، و 9 ملغم/ لتر في النصف الاول من شهر كانون الثاني (الجدول 9). لاحظ Doll (1997) ان محار الزيبرا لا يوجد في المياه التي يزيد تركيز البوتاسيوم فيها عن 39 ملغم/ لتر. تستخدم ايونات البوتاسيوم للسيطرة على محار الزيبرا ويكون تأثيرها قاتلاً بتركيز 400 ملي مول/ لتر (Wildridge *et al.*, 1998). اما Baker واخرون (1993) فقد ذكروا ان التركيز اللازم لقتل نصف عدد محار الزيبرا المتعرض لمدة 24 ساعة للبوتاسيوم على شكل كلوريد البوتاسيوم KCl هو 100 ملغم/ لتر. وقد ذكر Waller واخرون (1993) ان كلوريد البوتاسيوم لا يكون ساماً لمحار الزيبرا الا في حالة وجوده في تراكيز عالية.

جدول (9)

قيم البوتاسيوم في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	3.8	3.2	3.0	4.5	4.9	5.7	6.5	4.0
اليوسفية	5.2	4.1	4.0	7.0	7.4	7.7	9.0	7.0
χ^2	0.22	0.11	0.14	0.54	0.51	0.30	0.40	0.82

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	2.0	4.5	4.7	5.5	3.0	2.7	2.9	-
اليوسفية	3.5	3.0	3.9	4.2	4.5	4.0	4.1	-
χ^2	0.41	0.30	0.07	0.17	0.30	0.25	0.21	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	3.0	4.0	2.7	2.5	2.9	2.2	2.3	3.2	3.64
اليوسفية	3.9	3.5	2.0	2.9	3.1	2.7	3.6	3.5	4.51

من ملاحظة الجدول (9) نجد ان القيم المسجلة للبوتاسيوم لا تصل الي المستوي المؤثر في محار الزيبرا؛ وان القيم المسجلة في محطة اليوسفية اعلى من معدل القيم المسجلة في محطة الجادرية، وعلى الرغم من الفوارق المعنوية احصائياً الا ان مستوياته لا تشير الى انه من العوامل المؤثرة في عدم وجود المحار في نهر دجلة.

النترات Nitrate NO_3: تراوحت قيم النترات في محطة الجادرية بين 0.87 ملغم/ لتر المسجلة في النصف الاول من شهر كانون الثاني، و 24.12 ملغم/ لتر المسجلة في النصف الاول من شهر ايلول. اما في محطة اليوسفية فسجلت أقل قيمة في النصف الاول من شهر كانون الثاني والنصف الثاني من شهر نيسان إذ كانت القيمة غير محسوسة، بينما سجلت أعلى قيمة في النصف الثاني من شهر تشرين الثاني 12.27 ملغم/ لتر (الجدول 10).

الفوسفات Phosphate PO_4: تراوحت قيم الفوسفات في محطة الجادرية بين 0.02 ملغم/ لتر المسجلة في النصف الثاني من شهر حزيران، و 0.12 ملغم/ لتر المسجلة في النصف الثاني من شهر نيسان. اما في محطة اليوسفية

فكانت بين 0.01 ملغم/ لتر في النصف الثاني من شهر آذار، و 0.10 ملغم/ لتر المسجلة في النصف الاول والثاني من شهر تشرين الاول والنصف الثاني من شهر تشرين الثاني والنصف الاول من شهر كانون الثاني والنصف الاول من شهر شباط (الجدول 11).

يعد كل من النترات والفوسفات من المغذيات الاساسية للاحياء المائية ولا سيما النباتات. وهي مهمة جداً في زيادة الانتاجية الاولية للهائمات النباتية والنباتات المائية الاخرى التي تشكل القاعدة الاساسية للسلسلة الغذائية (السعدي واخرون، 1999 ; السعدي واخرون، 2000).

من ملاحظة الجدولين (10 ، 11) في محطتي الدراسة نجد عدم وجود فروق معنوية في تراكيز النترات والفوسفات، ونجد ان تراكيز النترات والفوسفات في المحطتين المدروسة تدخل ضمن الحدود المسوح بها لمياه الشرب، ما عدا قيم النترات المسجلة في محطة الجادرية في النصف الاول من شهر ايلول والقيمة المسجلة في محطة اليوسفية في النصف الثاني من شهر تشرين الثاني والتي تبدو وقتية. لوجود النترات والفوسفات تأثير ايجابي في محار الزيبرا، فقد وجد ان الاعداد الكبيرة من محار الزيبرا توجد في الانظمة البيئية وافرة التغذية eutrophic systems (Zhdanova and Gusynskaya, 1985). وذكر Strayer (1991) ان المياه ذات الانتاجية الواطئة لا توفر غذاءاً كافياً لمحار الزيبرا، ووجد Ramcharan واخرون (1992) بدراستهم لـ 76 بحيرة في اوربا ان المياه ذات المحتوى الواطي من المغذيات النباتية تميل لآن تكون خالية من محار الزيبرا او حاوية على اعداد قليلة جداً منه. ذكر Doll (1997) ان محار الزيبرا لا يوجد في المياه التي تقل تراكيز مغذياتها عن 0.009 ملغم/ لتر. اما Stanczykowska واخرون (1983) فقد وجدوا ان برقات وبالغات محار الزيبرا توجد بوفرة في الانظمة المائية متوسطة التغذية mesotrophic systems. وجد ان البحيرات البولندية ذات المحتوى العالي جداً من المغذيات والطحالب تكون خالية من محار الزيبرا او يوجد فيها باعداد قليلة، بينما البحيرات ذات المستويات المتوسطة من المغذيات والطحالب يوجد فيها المحار بكثافات متوسطة او عالية(Stanczykowska and Lewandowski, 1993).

ذكر Ramcharan واخرون (1992) ان محار الزيبرا لا يوجد في المياه التي يزيد محتواها من الفوسفات عن 18 ملغم/ لتر.

من ملاحظة نتائج الدراسة الحالية نجد إن تراكيز النترات والفوسفات لا تصل الى الحد المؤثر في محار الزيبرا، ونستنتج من تقارب قيمها في محطة الجادرية ومحطة اليوسفية ان المغذيات لا تعد سبباً لعدم وجود محار الزيبرا في نهر دجلة.

جدول (10)

قيم النترات في محطتي الدراسة (ملغم/ لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	3.24	0.99	3.36	8.73	6.83	3.26	0.87	2.23
اليوسفية	3.92	0.51	0.50	12.27	2.63	2.42	0	3.03
c^2	0.065	0.150	2.120	0.600	1.860	0.120	0.870	0.120

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	9.20	5.43	4.20	3.37	3.54	2.00	2.23	-
اليوسفية	7.88	5.69	4.04	2.53	9.57	0	3.57	-
c^2	0.100	0.006	0.003	0.120	2.780	2.00	0.310	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	4.21	6.66	3.78	4.01	2.98	3.53	24.12	4.80	4.938
اليوسفية	3.13	4.56	2.02	3.20	3.51	5.66	4.28	4.32	3.880
c^2	0.160	0.390	0.530	0.010	0.045	0.490	**13.860	0.025	t=1.10

جدول (11)

قيم الفوسفات في محطتي الدراسة (ملغم / لتر).

الشهر	تشرين الاول 2006		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني 2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	0.08	0.10	0.05	0.09	0.09	0.07	0.09	0.07
اليوسفية	0.10	0.10	0.09	0.10	0.09	0.09	0.10	0.08
c^2	0.002	0	0.011	0.001	0	0.003	0.001	0.001

الشهر	شباط		آذار		نيسان		آيار	
	1	2	1	2	1	2	1	2
الجادرية	0.08	0.08	0.10	0.10	0.10	0.12	0.10	-
اليوسفية	0.10	0.07	0.05	0.01	0.06	0.07	0.06	-
c^2	0.002	0.001	0.017	0.074	0.010	0.013	0.010	-

الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		المعدل
	1	2	1	2	1	2	1	2	
الجادرية	0.03	0.02	0.03	0.05	0.11	0.07	0.09	0.09	0.0787
اليوسفية	0.05	0.04	0.05	0.06	0.05	0.04	0.05	0.07	0.0687
c^2	0.005	0.007	0.005	0.001	0.023	0.008	0.010	0.003	t= 1.40

المصادر

[1] الراوي، طارق رشاد عبد الله. 2005. محار الزيبرا (المخطط) *Dreissena polymorpha* (Pallas) آفة في محطة توليد الطاقة الكهربائية في المسيب. مجلة ام سلمة للعلوم. 2 (3): 364 – 373.

[2] السعدي، حسين علي، علي عبد الزهرة اللامي وثائر ابراهيم قاسم. 2000. العوامل البيئية وعلاقتها بالاستزراع السمكي في بحيرة القادسية. مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد. 11 (2): 35–45.

[3] عباوي، سعاد عبد ومحمد سليمان حسن. 1990. الهندسة العملية للبيئة، فحوصات الماء. دار الحكمة للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل/ العراق. 296 صفحة.

[4] الكعبي، كريم موزان موسى. 2005. دراسة بعض الجوانب الحياتية للمحار المخطط *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) (ثنائية المصراع: عائلة الدرسينا) وعلاقته المتبادلة مع بعض انواع الاسماك. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم، جامعة الانبار/ العراق.

[5] النقيب، نيران عدنان عبـــاس. 2004. دراســـة بيئيـــة وحياتية للنوع *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) (نواعم– صفيحية الغلاصم) في محطة توليـــد الطاقة الكهربائية الحراريـــة فـــي المســـيب. رســـالة ماجستير. كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد/ العراق.

[6] APHA, AWWA, WPCF. 1998. Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater, 20th ed. American Public Health Association, Washington, United States of America.

[7] Baker, P., S. Baker and R. Mann. 1993. Criteria for predicting zebra mussel invasions in the Mid-Atlantic Region. School of Marine Science, College of William and Mary, Gloucester Point Va.

[8] Claudi, R. and G. L. Mackie. 1994. Practical Manual for Zebra Mussel Monitoring and Control. Chapter 1. Biology of the Zebra Mussel. Lewis Publishers, CRC Press, Boca Raton, Flor. 227 pp.

[9] Cohen, A. N. 2001. A review of zebra mussel's environmental requirements. A report for the California Department of Water Resources. Oakland, Calif. 33 pp.

[10] Dion, J., Y. Richer, and R. Messer. 1995. The effect of sodium chlorite solutions on zebra mussel mortality. Proceedings of the Fifth International Zebra Mussel and Other Aquatic Nuisance Organisms Conference, Toronto, Canada, February 1995.

[11] Doll, B. 1997. Zebra Mussel Colonization: North Carolina's Risks. Sea Grant North Carolina, University of North Carolina, Raleigh, N.C.

[12] Hincks, S. S. and G. L. Mackie. 1997. Effect of pH, calcium, alkalinity, hardness, and chlorophyll on the survival, growth, and reproductive success of zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in Ontario Lakes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 2049 – 2057.

[13] Hynes, H. B. N. 1976. The ecology of running waters. Liverpool Univ. Press. England. 555 pp.

[14] Jaweir, H. J. J., T. R. Al-Rawi and N. A. Al-Nakeeb. 2006. Invasion of zebra mussel (*Dreissena polymorpha* Pallas, 1771) into cooling system water supply of Al-Musayab Thermal Power Plant, Iraq. J. Aqua. 3 (1): 1 – 9.

[15] Karatayev, A. Y., L. E. Burlakova and D. K. Padilla. 1998. Physical factors that limit the distribution and abundance of *Dreissena polymorpha* J. Shellfish Res. 17 (4): 83 – 96.

[16] _____, A. Y., L. E. Burlakova and D. K. Padilla. 2002. Impacts of zebra mussels in aquatic communities and their role as ecosystem engineers. In: Invasive Aquatic Species of Europe, Distribution, Impacts and Management. Edited by E. Leppakoski, S. Gollasch and S. Olenin. Kluwer Academic Publishers, London. pp. 433 – 446.

[17] Ludyanskiy, M. L., D. McDonald, and D. MacNeill. 1993. Impacts of the zebra mussel, a bivalve invader. Bio Science. 43 (8): 533 – 544.

[18] Mackereth, F. J., H. Heron and J. F. Talling. 1978. Water analysis: some revised methods for limnologists. Fresh Wat. Biol. Assoc. Sci. Pub. 36. 121 pp.

[19] Mohammad, M. B. M., A. H. Hillawi, Z. M. Saeed and D. M. S. Al-Khatieb. 1996. A study of biofouling at a thermal power station. Iraqi J. Sci. 37 (1): 55 – 69.

[20] Ramcharan, C. W., D. K. Padilla and S. I. Dodson. 1992. Models to predict potential occurrence and density of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49 (12): 2611 – 2620.

[21] Smirnova, N. F. and G. A. Vinogradov. 1990. Biology and ecology of *Dreissena polymorpha* from the European USSR. Presentation at the U. S. Environmental Protection Agency Workshop, "Zebra Mussels and Other Introduced Aquatic Nuisance Species", Saginaw, MI, Sept. 26–28, 1990.

[22] Smith, R. 2004. Current methods in aquatic science. University of Waterloo. Canada. p.23.

[23] Snedecor, G. W. 1956. Statistical Methods, Applied to Experiments in Agriculture and Biology, 5th ed. The Iowa State College Press, Ames, Iowa, U. S. A. pp. 46, 50.

nontarget organisms. J. Great Lakes Res. 19 (4): 695 – 702.

[34]Walz, N. 1979. The energy balance of the freshwater mussel, *Dreissena polymorpha* Pallas, in laboratory experiments and in Lake Constance. V. Seasonal and nutritional changes in the biochemical composition. Arch. Hydrobiol. Suppl. 55 (3-4): 235 – 254.

[35]Wildridge, M., R. G. Wener, F. G. Doherty and E. F. Neuhauser. 1998. The effects of potassium on filtration rate of adult zebra mussel *Dreissena polymorpha*. J. Gt. Lakes Res. 24 (3): 629 – 636.

[36]Wood, J. M. 1975. Metabolic cycles for toxic elements in the environment, a study of kinetics and mechanism. In: Heavy Metals in the Aquatic Environment. Edited by P. A. Krenkel. Pergamon Press Ltd. Oxford.U.K. P. 105.

[37]Zhdanova, G. A. and S. L. Gusynskaya. 1985. Distribution and seasonal dynamics of *Dreissena* larvae in Kiev and Kremchung reservoirs. Hydrobiol. J. 3: 35 – 40.

Abstract

To understand why the zebra mussel, Dreissena polymorpha lives in the Euphrates River but not in the Tigris River, two sampling stations were chosen; one located at the Tigris River at Al-Jadyria , and the other one at Al-Yosifia canal , which branches from the Euphrates River. A number of chemical factors were analyzed and statistical comparisons were made between the two stations. Results were also compared with respective values suitable for zebra mussels. Bimonthly water samples were taken at both stations, beginning October, 2006 through September, 2007 except for the second half of May, 2007.

Results showed that water of both stations are temperate, slightly alkaline, due mainly to the bicarbonates ions, well aerated, hard, slightly saline, Negative ions dominated by sulfates while calcium was the dominant positive ion for both stations.

Some factors have very close values in both stations and showed no statistical differences. These were with their values for Al-Jadyria and Al-Yosifia: carbonates 2.4 -14.4, 2.1-12.2

[24]Sprung, M. 1987. Ecological requirements of developing *Dreissena polymorpha* eggs. Arch. Hydrobiol. 79: 69 – 86.

[25]Stanczykwoska, A. 1977. Ecology of *Dreissena polymorpha* (Pallas) (bivalve) in lakes. Pol. Arch. Hydrobiol. 24: 461 – 530.

[26]Stanczykowska, A., E. Jurkiewicz – Karnowska and K. Lewandowski. 1983. Ecological characteristics of lakes in north –eastern Poland versus their trophic gradient. X. Occurrence of mollusces in 42 lakes. Ekol. Pol. 31: 459 – 479.

[27]Stanczykowska, A. and K. Lewandowski. 1993. Thirty years of studies of *Dreissena polymorpha* ecology in Mazurian lakes of northeastern Poland. In: Zebra mussels: biology, impacts and control. Edited by T. F. Nalepa and D. W. Schloesser. Lewis Publishers, Ann Arbor, Mich. pp. 810.

[28]State Establishment of Geological Survey and Mining (GEOSURV). 1992. Work Procedures, Part 21, Chemical Laboratories. Ministry of Industry and Minerals, Iraq. P. 73.

[29]Strayer, D. L. 1991. Projected distribution of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, in North America. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48: 1389 – 1395.

[30]_____, D. L. and L. Smith. 1993. Distribution of the zebra mussel in estuaries and brackish waters. In: Zebra mussels: biology, impacts and control. Edited by T. F. Nalepa and D. W. Schloesser. Lewis Publishers, Ann Arbor, Mich. 810 pp.

[31]Thomas, J. D., M. Benjamin, A. Lough and R. H. Aram. 1974. The effect of calcium in the external environment on the growth and natality rates of *Biomphalaria glabrata* (Say). J. Anim. Ecol. 43: 839 – 860.

[32]Waller, D. L. and S. W. Fisher. 1998. Evaluation of several chemical disinfectants for removing zebra mussels from unionid mussels. Prog. Fish-Cult. 60: 307 – 310.

[33]Waller, D. L., J. J. Rach, W. G. Cope and L. L. Marking. 1993. Toxicity of candidate molluscicides to zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) and selected

calcium 80-120, 90-170 mg/l; magnesium 21-51, 29-74 mg/l; sodium 44-120, 40-160 mg/l and potassium 2.0-6.5, 2.0-9.0 mg/l, respectively. Despite the differences between these factors in the two stations, whether they are in favor of Tigris River, or Al-Yosifia canal, they can not be considered as limiting factors for the absence of the mussel in the Tigris River. That is because their values are within the suitable limits for the organism.

mg/l, nitrates 0.87-24.12, undetectable – 12.27 mg/l; phosphates 0.02-0.12, 0.01-0.10 mg/l., respectively. Therefore these factors have no effects on the absence of the mussel in the Tigris River.

Factors that showed significant statistical differences with their values in Al-Jadyria and Al-Yosifia stations were : bicarbonates 153.7-230.6, 147.6-209.8 mg/l; dissolved oxygen 6.5-9.4, 5.4-9.6 mg/l; chloride 130-245, 135-284 mg/l; sulfates 130-390, 140-375 mg/l;