التاثيرات البيئية لتناقص مياه نهر دجلة على البيئة الطبيعية لمدينة الكوت

م.د عبد الجليل ضاري عطا الله / جامعة واسط / كلية التربية / قسم الجغرافية

المقدمة

تعد المياه المصدر الاساس لحياة السكان في عالمنا المعاصر .وان تناقصها يؤثر على الطبيعة وكائناتها الحية ومنها الانسان,عليه يجب ان نتحسب للنقص المتزايد في مياه الانهار في دول العالم المختلفة,ومنها منطقة الشرق الاوسط والعراق.وما يعكسه على البيئة الطبيعية وعلى الكائنات الحية الموجودة فيها.

ان تناقص المياه جاء نتيجة طبيعية لتنافس الدول والاقاليم على استغلال المياه من اجل تطويرها وتحسين حياة سكانها.ولا بد من القول ان السيطرة على تناقص المياه مشكلة صعبة ذلك ان اسباب التناقص متنوعة منها طبيعية كالجفاف وقلة الامطارومنها بشرية,تتمثل بمحاولة كل منطقة تطويرامكانياتها وتحسين وزيادة انتاجها وخاصة الزراعي والصناعي.كما ان تزايد السكان في بعض الاقاليم يساهم في تزايد الحاجة الى المياه,لذلك من الطبيعي ان تظهر مشاكل بيئية عديدة نتيجة لتناقص المياه وعدم كفايته لحاجات الانسان المختلفة.

اهمية البحث

تاتي اهمية البحث من دور المياه في الحياة المعاصرة,وما يعكسه من اهمية في البناء والتنمية.وحدوث اثار بيئية في البيئة الحضرية يعني وجود مشاكل بيئية متنوعة واضرار اقتصادية كبيرة للاقتصاد الحضري.

فرضية البحث

ان تناقص المياه في نهردجلة سوف يسبب مشاكل بيئية متنوعة على البيئة الطبيعية في مدينة الكوت.

حدود البحث

تتمثل حدود البحث المكانية في حدود المخطط الاساس لمدينة الكوت.اما الدود الزمانية فتتحدد بالفترةمن 1990-2010.

ان تناقص مياه النهر يؤدي الى تاثيرات بيئة عديدة على البيئة الطبيعية للمدينة . ومن هذا التاثيرات هي:

1- تردي نوعية المياه (Water quality badnees)

ان دراسة نوعية المياه تحتل اهمية في الدراسات البيئية لما لها من تأثيرات بيئية وصحية واقتصادية كبيرة على حياة المجتمع وافراده . لذلك تهدف دراسة نوعية المياه الى معرفة ملائمة المياه للاستعمالات والعمليات الحياتية المختلفة . يحتوي الماء طبيعيا على الشوائب والرواسب التي تحد من استعماله ، لذا

يعد الماء ملوثاً عندما تكون الشوائب والترسبات اكثر من المرغوب بها وحسب المعايير الموضوعة ، وتكون كافية لتحديد استعماله لهذا الغرض او ذاك بخاصة اذا علمنا ان مياه المجاري في المدن الواقعة الى شمال الكوت تلقى الى النهر مباشرة ودون معالجة ، فضلا عن مياه المبازل من الاراضي الزراعية القريبة من النهر .

ومن المؤشرات المهمة في تحديد نوعية المياه هي مقياس الملوحة (Salinity)* والايصالية الكهربائية EC وهي عبارة عن تراكيز الايونات الموجبة في الماء او التربة ، ويؤدي ارتفاع قيمتها في مياه الري والتربة الى انخفاض معدلات الانبات وتدهور بناء التربة .

اما الحامضية PH فهي مقياس تركز ايون الهيدروجين +H في المياه ، حيث يحدد نوعية المياه اذا كان حامضيا (اقل من 7) او قاعديا (اكثر من 7)ملغرام \ لتر . ومن المؤشرات الاخرى هي B.O.D** وتعني كمية الاوكسجين المذاب في الماء ، حيث تحدد نسبة وجود الكائنات الحية في الماء ، فهناك فصائل مختلفة من الاسماك تحتاج الى كمية اكثر من الاوكسجين المذاب مثل سمك الشبوط ، بينما هناك انواع اخرى مثل سمك الكارب يمكن ان تعيش في مستويات منخفضة من الاوكسجين المذاب ، كما ان وجود الطحالب في المياه يحتل اهمية استثنائية كونها تشكل الموقع الاول في السلسلة الغذائية (Food chain) من خلال صنعها للمواد الكاربوهيدراتية من ثاني اوكسيد الكاربون وضوء الشمس ، فضلا عن ان وجود الكثير من المواد الكيمياوية وتردي المواصفات البايلوجية والفيزيائية في الماء تجعله غير صالح لبعض الأستعمالات . ونتيجة دراسة وتحليل مياه نهر دجلة في مناطق عديدة ، فضلاً عن نهر الغراف ونهر الدجيلة ، ظهر ان مياه النهر ذات تركيز عال من ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم ، وسوف يؤدي استخدامها في عمليات الري تحول الترب المروية نحو الصودوية ، لاحظ جدول 1) .

جدول

(1-)

نتائج التحليلات الكيميائية لمياه نهر دجلة في مدينة الكوت والمناطق القريبة منها

الموقع	التوصيل الكهربائي	تراكيز الايونات (ملغرام \ لتر)						PH
		Ca	Mg^{+2}	Mna^{+}	mci^{-}	Co4	Hco	

* تعد المياه مالحة عموما اذا كانت الملوحة مابين 500-700\ لتر .

** B.O.D وتعني كمية الاوكسجين المذاب في الماء ومعدله الاعتيادي (3 – 4 ملغم / لتر) .

	3^{-1}	$^{-2}$	1	1		+2		
نهـــر دجلـــة / النعمانية	**2.9**	**4.6**	**3.7**	**4.3**	**2.7**	**5.1**	**1.1**	7.8
نهـــر الغـــراف / البسروكية	**3.0**	**4.2**	**4.0**	**2.5**	**2.9**	**5.4**	**1.1**	7.6
نهـــر الدجيلـــة / شاخة 8	**2.8**	**4.2**	**4.1**	**3.2**	**3.0**	**4.4**	**1.1**	7.1
نهردجلة/مقدم سدة الكوت	2.9	3.9	3.8	4.5	2.2	5.4	1.1	7.2

المصدر: جمال ناصر عبد الرحمن ، واخرون ، تقييم نوعية مياه الري ضمن حدود محافظة واسط ، مجلة التقني ، المجلد الثاني والعشرون ، العدد / 1– 2009 ،ص 222 .

ونلحظ ان قيم التوصيل الكهربائي EC في مياه الانهار كانت متشابهة (1. 1) ديسيمتر م$^{-1}$ وهي اقل من المعدلات المقبولة في المعايير الموضوعة من قبل منظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO . ينظر ملحق (3–1) .

اما بالنسبة لقيم الاس الهيدروجيني PH (الذي يدل على حامضية المياه اوقلويتها) لنماذج المياه المدروسة فهي تتراوح بين 7,1 – 7,8 ، وهي تقع ضمن المعدل المقبول (6,5– 8,5) وتؤثر قيمة الاس الهيدروجيني على عمليات المعالجة الهوائية ، حيث يكون نشاط الكائنات الحية الدقيقة اكبر مايمكن عندما يكون الاس الهيدروجيني متساويا وقيمته (7) اذ تكون المياه متعادلة بين القلوية والحموضة ، وبالتالي لانتوقع حصول مظاهر نمو غير طبيعية للنباتات في مياه النهر. ان تناقص مياه نهر دجلة تؤدي لتردي نوعية المياه بخاصة عند بقاء مصادر الملوثات وكمياتها على وضعها الحالي ، علما انها من نوع (التلوث المقبول) * .

كما ان نوعية المياه الخام في نهر دجلة تجعله غير صالح للسباحة او الشرب ,وذلك من خلال التحليلات المختبرية التي اجريت عليه . ينظر ملحق (2) ، بخاصة في ضوء ارتفاع معدل التلوث البيئي في السنوات الاخيرة ، وتناقص كميات المياه في النهر الى النصف في بعض السنوات .

* يصنف التلوث حسب اثاره على البيئة الى (المقبول ، الخطر ، المدمر) وحسب اضراره الصحية والاقتصادية .

ويبين الجدول ان جميع نماذج مياه الري المدروسة تعد عالية الملوحة ، ولا يمكن استخدامها في ري المحاصيل الحساسة للملوحة وبالاخص الحمضيات ، ويمكن استعمالها للمحاصيل التي تتحمل الملوحة ، كما تحتاج الى وجود شبكة بزل فعالة للمنطقة الزراعية .

ان رمي المخلفات السائلة الادمية والزراعية والصناعية هو احد العوامل التي تكون ظاهرة تخصيب المسطحات المائية Wutrification والتي ينتج عنها نمو وتكاثر النباتات المائية وما يتبعه من عكورة المياه ، وعند تزايد العكورة تؤثر في اختراق الضوء لمياه النهر ، وتموت العوالق النباتية ، فتضيف مواد عضوية ميتة وتسبب نقصاً في الاوكسجين الذائب في المياه ، نتيجة لنشاط البكتريا الهوائية ، ويؤثر ذلك في خصائص المياه وصلاحيتها لأحياء مائية مفيدة كالاسماك ، كما يعد صرف المخلفات السائلة الى المياه والتي تحتوي على عناصر مغذية مثل مركبات النايتروجين والفسفور وبعض المركبات العضوية التي تساعد بدورها على نمو النباتات المائية ، مثل الطحالب بجميع انواعها واحجامها ، ويتسبب ذلك في افساد الخصائص الطبيعية والكيمياوية والمايكروبايلوجية للمياه العذبة والمالحة وهو ما يحصل في النهر بعد سدة الكوت ، ويؤثر على مجالات استخدامها ، كما يتغير طعم ورائحة المياه ، ويقل تركيز الاوكسجين المذاب لدرجة قد تؤثر على الانتاج السمكي في النهر ، وتؤثر احياناً على قطاع المجرى المائي من النواحي الهايدروليكية ، وعموماً فان تخصيب المسطحات المائية يؤثر على استخدامها كمياه للشرب والصناعة وله تأثيرات سمية على الحيوانات في حالة الاعتماد على مياه النهر كمصدر لشرب الحيوانات ، (العدوي ، 2005 ،ص 244) .

ان اكثر المدن العراقية الواقعة على نهر دجلة تفتقر الى محطات معالجة ، وحتى مدينة بغداد فان محطات المعالجة فيها تستلم مياها تفوق الطاقة التصميمية لها ، مما يجعل من فترة احتجاز المياه قصيرة وغير كافية للمعالجة ، وبالتالي فانها تصرف بمحتوى عال من التلوث بمختلف انواعه ، ومحطة تصفية المجاري في الرستمية اكبر محطات بغداد قد تعطلت منذ نيسان 2003 ، بعد تضررها بالقصف الجوي واعمال النهب ، واعيد العمل بها بعد 2005 ، اذ تقوم بتصريف اكثر من (1,5) مليون متر مكعب من مياه المجاري الى نهر دجلة يوميا بمعالجة او بدون معالجة (العمر ، 2004 ،ص 9) .

ولغرض تحسين نوعية المياه في انهار المدينة يجب غلق المجاري المفتوحة على نهر دجلة في المدن العراقية الواقعة على النهر ، ومنع الفلاحين من فتح مياه المبازل على النهر ، فضلا عن الزام المعامل والمصانع من انشاء محطات معالجة فيها .

2. الاضرار بالتنوع الاحيائي (Biodiversity)

يتميز الوسط المائي بتنوع الكائنات الحية التي تعيش فيه ، هذا التنوع الحيوي قد يتعرض الى مخاطر عدة منها الانقراض او الهجرة ، ما يدفع بعض الدول الى فرض قوانين لحماية بعض الأنواع ، وقد تعمد اسلوب اقامة (المحميات الطبيعية) .

يقصد بالتنوع الحيوي (Biodiversity) المجموع الكلي للكائنات الحية كبيرها وصغيرها على اليابسة وفي البحر ، ويشير التنوع البيئي في العادة الى مستويات مختلفة ، اذ هناك تنوع النظم البيئية وتعدد الانواع المختلفة واخيراً التنوع الوراثي داخل الانواع والاصناف . (العودات ، باصهي ، 2001 ،ص 299) ، تقدر الانواع الاحيائية ما بين 14 – 30 مليون نوع ، واكثرها موجود في مناطق قرب خط الاستواء ، وبخاصة مناطق الغابات المطيرة والشعب المرجانية . ففي الهند والتي تضم (2.4 %) من مساحة الارض لكنها تزدحم بـ (8%) من اصناف التنوع الاحيائي العالمي . (Rao , 2009 ,p 96) .

يتكون اي نظام بيئي صغيراً كان ام كبيراً من المكونات الحية من نباتات وحيوانات وكائنات دقيقة ، ومكونات غير حية كالكاربون والاوكسجين والهيدروجين والضوء وغيرها ، وتتفاعل مكونات النظام البيئي مع بعضها البعض ، اذ يساهم كل مكون من مكونات النظام البيئي بطريقة او بأخرى في بقاء الاخر وبالتالي في توازن النظام البيئي ، وأي تغير في مكون من المكونات قد يؤدي الى تغيرات في المكونات الاخرى .

يمتاز مجرى نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة بنمو نباتات محددة اهمها نباتات القصب والحلفاء ثم نباتات الطرفة والغرب ، وفي الجزر النهرية تنتشر نباتات الغرب ، ونتيجة لتناقص كميات المياه في النهر في السنوات العشر الاخيرة ولأرتفاع معدلات التلوث البيئي فقد ظهرت انواع جديدة مثل الشمبلان وعدس الماء ووردة النيل وغيرها ، وهذه النباتات تسبب حدوث مشاكل عديدة لمشاريع المياه ومكائن الضخ الزراعية وحركة النقل النهري ، وممارسة السباحة والرياضات المائية في النهر .

اما الأحياء المائية المتنوعة وبخاصة الاسماك فهي شديدة الحساسية من انخفاض كميات المياه ، اذ يؤدي الى ارتفاع نسبة الملوحة (بسبب مياه المبازل) التي تصرف في مياه النهر سواء داخل الاراضي التركية او ضمن الحدود العراقية ، ففي محافظة واسط ما بين الصويرة وسدة الكوت هناك (35) موقع لتصريف مياه المبازل والمجاري وهناك (6) مواقع خلف السدة تصرف مياهها الملوثة الى النهر مباشرة (الموارد المائية في واسط ,قسم الاشراف والمتابعة ,2009)وقد وجد ان نسبة الملوحة في النهر تصل الى (1430) جزء في المليون عند سدة الكوت (الهيئة العامة لسدود والخزانات ,قسم المولدات المائية ,2010) ، والذي يؤدي الى انحسار تواجد الكثير من انواع الاسماك النهرية وبخاصة البني والشبوط , كما يؤدي الى تزايد الانواع الاخرى القادرة على تحمل ملوحة المياه مثل اسماك الشانك والبياح فضلا عن الاسماك المهاجرة كالصبور والسلفر والتي اخذت بالتزايد في النهر (الدراسة الميدانية) .

ان قدرة الأسماك والاحياء المائية على العيش في الوسط المائي يعتمد على ظروف عديدة ، وهناك معايير للحدود القصوى لمؤشرات المياه الملائمة لعيش الاسماك ، لاحظ جدول (2) وفي حالة تغير نوعية المياه وتلوثها سوف تصبح البيئة المائية غير ملائمة لعيش الاسماك والاحياء المائية الاخرى .

جدول (2)

الحدود القصوى لمؤشرات نوعية المياه الصالحة لعيش الاسماك والاحياء المائية الاخرى

المـــــادة	الكمية المسموح بها (ملغم/ لتر)
الاس الهيدروجيني PH	9 – 5
الرواسب العالقة T.S.S	30
الحاجة الحياتية للاوكسجين BOD	20
النحاس	1
الخارصين	1 – 0.3
المواد النفطية	5 – 10 ميكرو غرام

المصدر : سرور عبد الامير الباهلي ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، اطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الاداب ، 2006 ، ص112 .

من خلال النظر الى نتائج تحليل مياه النهر الخام لمحطات مختلفة في منطقة الدراسة ، ينظر ملحق (3–3) ، نلحظ ان الاس الهدروجيني PH في مياه نهر دجلة ولجميع المحطات يتراوح بين (7 – 7.7) ملغرام \ لتر وهو اقل من الحد الاقصى لمؤشرات نوعية المياه الصالحة لعيش الاسماك والاحياء المائية الاخرى .

اما معدلات قيم المواد الصلبة العالقة تتراوح بين (31 – 50)ملغم / لتر فيتضح انها كانت غير ملائمة لعيش وتكاثربعض انواع الاسماك ,وبأنها تقع ضمن الحدود غير المقبولة لعيش وتكاثر الاسماك . وعموما فأن المعدلات العالية تسبب الأثراء الغذائي * في بعض المناطق من النهر (مؤخرسدة الكوت) ، ويعود سبب ذلك الى صرف المخلفات المنزلية والصناعية مباشرة الى النهر وبدون معالجة (خلف

* الاثراء الغذائي : ويقصد به زيادة نمو الطحالب في هذه المناطق .

المقبرة التركية) ، وقد يعود السبب الى زيادة كمية الرواسب الداخلة الى مجرى النهر ، وذلك عن طريق جرفها مع مجرى المياه نتيجة سقوط الامطار والتي تشكل جزءا من مصدر المياه ، وقد يعزى زيادة الرواسب الى التأثير البشري الناتج عن عمليات الكري والجارية حاليا في مقدم سدة الكوت ، وتؤثر المواد الكلية الصلبة العالقة في مياه النهر في نمو الهائمات النباتية ، كما تؤثر وتعرقل عملية البناء الضوئي ، وتشترك العوالق والكدرة في التأثير على الاسماك ، اذ ان تركيز (200) ملغم / لتر تسبب اضرارا لخياشم الاسماك ، كما تؤثر في فعاليات الاسماك وسلوكها . (السعدي ، 2009 ،ص 346) ، تختلف الدقائق الصلبة في حجم دقائقها وكثافتها ، وهي اما تركد او تبقى على الاوراق الخضرية ، وتنتج ترسبات في قاع النهر ، وتؤدي الطبقة الراكدة الى تقليل امتصاص الطاقة الشمسية من قبل النباتات المائية ، وبذلك تتأخر عملية التركيب الضوئي ، وتقل بدورها كمية الاوكسجين في قاع النهر ، مما يمنع من نضوج بيوض الاسماك .

وعند مقارنة كمية الاوكسجين الحيوي في مياه النهر مع المؤشرات الموضوعة لوجدناه يتراوح بين (1.1 – 2.1) ملغم / لتر وهو ضمن الحد المسموح في جميع المواقع مما يعني صلاحيتها لعيش الاسماك والإحياء المائية الأخرى ، ويعود ذلك الى جريان وتبادل الكتلة المائية في النهر على نحو مستمر ، وللمواد العضوية في المياه دورا اساسيا في تحديد درجة تلوثها ، اذ تحتاج كميات من الاوكسجين في اثناء عملية التحلل ، لذا هناك علاقة بين تلوث المياه بالمواد العضوية وكمية استهلاك الاوكسجين ، مما يؤدي الى تحديد نمو الاسماك واغلب الاحياء المائية الاخرى . كما يسبب التلوث بالمواد العضوية نمو البكتريا والفطريات والتي بدورها تمتص الاوكسجين المذاب ، فعندما تزداد المواد العضوية في المياه يؤدي ذلك الى زيادة في نمو البكتريا والفطريات والإحياء المائية الأخرى ، والتي تكون مقاومتها عالية للعيش في المياه القليلة الاوكسجين كالديدان العديدة الاهداب ، ونتيجة لذلك فقد تحدث تغيرات في انواع النباتات والحيوانات الموجودة في النهر وتتحدد انواع الاسماك الموجودة فيه (مولود وآخرون ، 1998 ،ص 443) .

ان اختلاف التنوع الاحيائي في مياه النهر هو نتيجة متوقعة بسبب حالة اللاتوازن الحركي بين عناصر النهر غير السمية (نوعية المياه – درجة الحرارة – التيارات – الترسبات – عمق النهر) وعناصره السمية (النبات – الاسماك – الاحياء المجهرية) والتي تزداد بسبب تناقص كميات التصريف السنوي وتردي نوعية المياه في منطقة الدراسة ، والتي تعمل على انقراض انواع الكائنات الحية كافة التي لاتستطيع تحمل الظروف الجديدة لمياه النهر .

3 .توسع السهل الفيضي (Expansion of Flood Plain)

يتميز نهر دجلة في القسم الجنوبي من العراق بقلة انحداره ، ان تناقص انحدار النهر بالاتجاه جنوبا يؤدي الى تقليل سرعة مياه النهر والتي تصل الى(0.367) م / ثا عند سدة الكوت .

لقد بلغ معدل التصريف السنوي لمياه نهر دجلة عام 1954 (2118) م ^{3} / ثا تناقص سنة بعد اخرى حتى وصل الى (415) م ^{3} / ثا عام 2009 (مديرية الموارد المائية في الكوت ، سجلات المديرية ،ص 2010) ، هذا التباين في كميات المياه الجارية بالنهر يؤثر في كمية الترسبات التي تحملها المياه ، وهذه الترسبات تساهم على الداوم في بناء الجزر النهرية وحافات النهر والبحيرات الهلالية ، وبالنتيجة تعمل على توسع مساحة السهل الفيضي المحيط بنهر دجلة ، ومن الواضح استمرارية عملية البناء والتوسع في منطقة السهل الفيضي (ضمن وادي النهر) عموما وفي مدينة الكوت خصوصا ، اذ نلحظ ظهور وتكون مناطق جديدة على جانبي النهر منها ضمن منطقة الخاجية عند مدخل المدينة الشمالي وفي منطقة الشرقية وحي الربيع – مركز المدينة القديمة– وبمساحات مختلفة على الضفة اليسرى للنهر ، والتي استخدمت للاغراض الزراعية بعد ان كانت جزءا من مجرى النهر ، وظهور مناطق اخرى في محلة العزة وانوار الصدر في الضفة اليمنى للنهر ، استثمرت للغرض الزراعي نفسه واحيانا الترفيهي (المدينة الرياضية) ولازالت عملية بناء السهل الفيضي في مدينة الكوت قائمة ومستمرة ، مما يعني استمرار فعل التعرية والحت الجانبي للمياه الجارية في نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة (مقدم سدة الكوت) [*] ، وحسب كمية الحمولة النهرية من الترسبات والتي تديم عملية البناء والتوسع على ضفتي النهر .

كما تؤدي الفيضانات دورا في تكوين السهل الفيضي ، وقد حدثت فيضانات عدة في نهر دجلة ادت الى طغيان المياه على الاراضي المجاورة في منطقة الدراسة ، وبخاصة خلال عهود الاحتلال ، حيث كان العراق يفتقر الى وجود السدود والخزانات ، واهمها فيضان عام 1954 ، واخرهما فيضانا 1982 وكذلك فيضان 1989 حيث وصل منسوب المياه عند مقدم سدة الكوت الى 18.5 متر[**] ،بينما منسوب المياه الاعتيادي في النهر(16–17) متر وحسب المواسم والاشهر, هذه الفيضانات تحمل معها كميات هائلة من الترسبات المتنوعة التي تترسب على المناطق القريبة من النهر بعد انحسار الفيضان ، مما يساهم في تكوين السهل الفيضي ويعمل على تجديد خصوبة اراضيها .

ومن الواضح ان تناقص مياه نهر دجلة خلال السنوات الأخيرة قد ادى الى تناقص مساحة (مجرى النهر) وابعاده ، مما ادى الى تحول جزء من ضفاف النهر الى اراضي زراعية ، وهذه الاراضي المضافة للسهل الفيضي في المدينة واطرافها غير ثابتة ، وذلك لتفاوت المياه ما بين فصل واخر ، وبين سنة واخرى ، جعل من الصعوبة تحديد ارقام مؤكدة لأتساع السهل الفيضي في منطقة الدراسة .

4. توسع الجزر النهرية (Expansion of River Islands)

* تم رصف جانبي النهر بالاحجار خلف سدة الكوت .

** مديرية ري واسط ، سجلات مناسيب الفيضانات لنهر دجلة عند سدة الكوت .

ان الرواسب التي تحملها مياه النهر نتيجة جريانه فوق الصخور المختلفة (في مناطق المنبع او الحوض) والتي تزداد في فترة الامطار او الفيضان ، تترسب بعد مسافة من تحركها وذلك حسب سرعة المياه الجارية في النهر وحجم الترسبات المنقولة .

تتنوع حمولة النهر من الترسبات ، فالحمولة العالقة تتمثل في الحبيبات الناعمة التي تتعلق بمياه النهر (كالطين والغرين) والتي تتنقل مع جريان المياه في النهر على نحو دائم ، ومنها تترسب عندما تقل سرعة الجريان ، وبخاصة في الجزء الادنى من مجرى النهر ، اما حمولة القاع فتتميز بخشونتها وبطئ حركتها (كالحصى) ، وتترسب عندما يعجز الماء عن دفعها وتحريكها .

تتكون الجزر النهرية نتيجة لترسيب حمولة مياه النهر في قاع المجرى او وسطه او احد جانبيه ، وقد قدر احد الباحثين ان كمية الترسبات التي ينقلها نهر دجلة في المنطقة المحصورة ما بين رافد نهر ديالى وحتى سدة الكوت بمعدل 4 مليون طن سنويا (الجبوري ، 1985 ، ص57) .

ان تناقص مياه النهر عموما يؤدي الى تقليل سرعة جريان الماء وبالتالي يساعد على ترسيب حمولة النهر من الترسبات ، وتيجة لتراكم هذه الترسبات سنة بعد اخرى ، سوف يؤدي الى ظهور الجزر النهرية وتوسعها تدريجيا ، كما ان تناقص سرعة المياه تؤدي الى توسع الجزر النهرية ينظر شكل (1) .

شكل (1) مراحل توسع الجزر النهرية في منطقة الدراسة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية لمدينة الكوت لعام 2009

يمتاز نهر دجلة بكثرة وجود الجزر النهرية ، والتي ازداد عددها بمرور الزمن ، وفي دراسة لأحد الباحثين ، وجد ان هناك(26) جزيرة في المنطقة المحصورة بين العزيزية ومدينة الكوت (اللامي ، 1998 ،ص 78) ، تختلف بعضها عن بعض في مساحاتها ومواقعها واشكالها .

وفي مدينة الكوت تتواجد ثلاث جزر نهرية في نهر دجلة هي (الخاجية – الكوت الاولى – الكوت الثانية)– ينظر جدول (3)وقد ظهرت في بداية الستينات وهي ما زالت تتوسع سنة بعد اخرى .

جدول (3)

الجزر النهرية في نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة

اسم الجزيرة	طول الجزيرة (م)	معدل العرض (م)	البعد عن الضفاف(م)	الشكل العام	الغطاء النباتي	الاستثمار الحالي
الخاجية	**950**	**100-158**	**50**	**بيضوية**	**كثيفة**	زراعي
الكوت الاولى	**500**	**100-110**	**3 – 5**	**بيضوية**	**قليلة**	يقام عليها مشروع سياحي
الكوت الثانية (العزة)	1450	158 - 160	25 – 30	مستطيلة	كثيفة	

المصدر : الدراسة الميدانية .

اكبر هذه الجزر هي جزيرة الكوت الثانية اذ تصل مساحتها الى (493500) متر مربع في عام 2009 * ، وهي تقع خلف سدة الكوت ، وقريبة الى جهة العزة . اما جزيرة الكوت الاولى فهي اصغر مساحة ,وقد اعطيت لاحد شركات الاستثمار لغرض اقامة منطقة ترفيهية وسياحية عليها .

ان التناقص المستمر للمياه في نهر دجلة قد ادى الى تقليص مجرى النهر وتحويله الى جدول صغير ، تتوسطه الجزر النهرية عند مدينة الكوت ، مما يعيق حركة النقل النهري ، وكذلك فأن وجود الجزر النهرية وتوسعها سوف يقلل من حركة المياه ، والذي يؤثر على نسبة الاوكسجين المذاب في مياه النهر ، والتي تنعكس اثاره البيئية على الكائنات الحية في مياه النهر .

ان الاتساع المستمر للجزر النهرية في مجرى النهر يساهم في خلق صعوبات عديدة على حركة السفن والزوارق ، بخاصة وان تناقص عمق النهر ، والذي يتراوح ما بين (0.5 – 3 م) يساهم في ذلك .

ولغرض تقليل الاثر البيئي لتكون الجزر النهرية وتوسعها ، يفضل القيام بعملية كري وتنظيف النهر على نحو متواصل ، اذ يحتاج الى رفع الاف الاطنان من الترسبات الموجودة في مجرى النهر ضمن حدود مدينة الكوت (وهو ما يجري الان).

* تم قياسها بجهاز البلانوميتر planometer بالتعاون مع كلية الهندسة ، القسم المدني .

5. تزايد الجفاف (Increas the Drought)

تعد مشكلة الجفاف والعجز المائي المناخي من اهم المشكلات البيئية التي تعاني منها اغلب المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها العراق .

ان دراسة الجفاف بوصفه مشكلة بيئية تحتل اهمية كبيرة ، وذلك لتزايد الطلب على مصادر المياه ، ولما يشكله الماء من عنصر حيوي في وجود البيئة الحية (النبات ، الحيوان ، الانسان) ويعد المناخ اهم عامل مؤثر في تحديد خصائص البيئة الجافة ، ذلك ان الجفاف عبارة عن ظاهرة طبيعية تتمثل في انخفاض كميات الامطار الساقطة او تناقصها عن معدلاتها الاعتيادية في بعض الفترات ، وهذا ما يتمثل في منطقة الدراسة ، حيث يمر خط المطر(150) ملم من جنوبها ، وخط المطر (200) ملم من شمالها .

يعرف الجفاف (Drought) على انه (عدم قدرة الرطوبة الجوية او رطوبة التربة على الانبات ، او حيث تكون الرطوبة الجوية او رطوبة التربة غير كافية للعمليات اللازمة للانبات) ، (الراوي ، والسامرائي ، 1990 ،ص 112) .

والجفاف على انواع ، منها مايسمى بالجفاف الزراعي (وهو الاكثر خطورة من غيره) ويتمثل في عدم كفاية الامطارلنمو المحاصيل الزراعية وانتاجها ، ويحدث عندما تكون كمية التبخر والنتح اكثر من كمية المياه الموجودة في التربة (العجز المائي المناخي) . ولقد قدر العجز المائي في منطقة الدراسة بـ (3081.6) ملم سنويا ، وعموما فأن مفهومي (الجفاف) و (العجز المائي المناخي) مرتبطين ببعضهما , فوجود العجز المائي يؤدي لحدوث الجفاف في المنطقة المدروسة .

يقاس الجفاف من خلال طرق ومعادلات عدة ، من اهمها معادلة ثورنثويت لحساب الجفاف وتأخذ الصيغة الاتية (الراوي والسامرائي ، 1990 ،ص 114) .

$$E_{12} = 1{,}65 \left(\frac{r}{t + 12.2} \right)^{10/9}$$

حيث يمثل :

E :- معامل الجفاف .

r : التساقط السنوي (ملم) .

t : معدل درجة الحرارة السنوي (م˚) .

ومن خلال ناتج المعادلة في منطقة الدراسة (7,8) ظهر ان مدينة الكوت تقع ضمن المنطقة الجافة , (حسب جدول المناطق المناخية لثورنثويت) .

وهناك طريقة اخرى لقياس الجفاف هي معامل لانج ويسمى (معامل المطر) , ويعتمد على العلاقة بين كمية الامطار الساقطة ومعدل درجة الحرارة , وحسب المعادلة الاتية ، (علي , 2008 ,ص 218) .

$$F = N \setminus T$$

اذ ان :

F= معامل المطر

N= كمية الامطار الساقطة سنويا (ملم)

T= معدل درجة الحرارة السنوي (م˚)

وبما ان متوسط الأمطار الساقطة سنويا في منطقة الدراسة حوالي (139.3) ملم , وان معدل الحرارة السنوي يقدر (22.98 م) وظهر من خلال تطبيق المعادلة في منطقة الدراسة إن قيمة F هي (6.06) مما يعني انها تقع ضمن المنطقة الشديدة الجفاف التي حددها لانج في معادلته * .

ان تناقص مياه الانهار في مدينة الكوت سنة بعد اخرى ، ادى الى توقف الكثير من الجداول الزراعية ذات المياه السيحية , وبدوره ادى الى تناقص كمية الرطوبة في تربة المنطقة ، ومع بقاء التبخر والنتح على معدلاته العالية (3500) ملم ، او تزايده نتيجة لارتفاع معدلات الحرارة السنوية (بحدود درجة او درجتين مئوية) في عام 2010 في مناطق العالم المختلفة ، ومنها منطقة الدراسة ، والذي ادى الى تزايد حالة الجفاف وارتفاع معدلاته في مدينة الكوت ، مما يؤدي الى تأثيرات بيئية مختلفة ، اهمها اختفاء بعض الحيوانات والكائنات العضوية الدقيقة كما يؤدي الى ظهور نباتات صحراوية تتحمل الجفاف كالشوك والعاكول .

6 . تزايد التصحر

* قسم لانج نتائج المعادلة الى اربعة انواع . يكون الحد من (صفر – 10) هو الاقليم الشديد الجفاف .

يقصد بالتصحر (التدهور الكلي او الجزئي لعناصر الانظمة البيئية ينجم عنه تدني القدرة الانتاجية لأراضيها وتحولها الى مناطق شبيهه بالمناطق الصحراوية) ، ويحدث التصحر بسبب الاستغلال المكثف لموارد الطبيعة من قبل الانسان بسبب سوء الادارة المتبعة . وعموما فأن التصحر هو تدهور وافقار النظام البيئي . (العودات ، باصهي ، 2001 ،ص 326) .

تقدر وزارة التخطيط العراقية ما يتدهور من اراضي صالحة للزراعة بحوالي 100 الف دونم سنويا (وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، 2009 ،ص 3) بسبب ارتفاع المياه الجوفية والملوحة والتصحر الناتجة من سوء الادارة واستخدام نمط تقليدي في الري والزراعة ، دون اعتماد التكنولوجيا والاساليب الحديثة في العمل الزراعي ، ويمكن متابعة واقع التصحر في العراق من خلال جدول (4) اذ يبين مساحات التصحر التقديرية ونسبها المئوية ، ويتبين من الجدول ان التصحر ينتشر في العراق وبأنواعه كافة مما يؤشر حالة من تلوث التربة ، وخسارة الاراضي الزراعية ، والذي يهدد الامن الغذائي العراقي فضلا عن مشكلة تناقص المياه الجارية في انهار العراق ، والتي قد تتعقد اكثر في السنوات القادمة .

جدول (4)

درجات التصحر والمساحات التقديرية في العراق

درجة التصحر	المساحة التقديرية (الف دونم)	النسبة المئوية	المظاهر
تصحر خفيف	**45.138**	**%23.1**	فقدان الغطاء النباتي
تصحر متوسط	**99.950**	**%57.6**	فقدان الغطاء النباتي ,وبداية تعرض التربة للتصحر
تصحر شديد	**21.908**	**%12.6**	ظهور بقع متصحرة متزايدة
تصحر شديد جدا	4.823	%2.8	ظهور كثبان رملية متحركة فقدان الطبقة السطحية للتربة

المصدر : د. فليح العاني ، وزارة الموارد المائية ، واقع التصحر في العراق وطرق مكافحته ، 2004 ،ص 6 .

تتركز المناطق الصحراوية وتواجد الكثبان الرملية في مناطق مختلفة من المحافظة ، اذ تتواجد اكثر من 1795200 هكتار من الاراضي المشمولة بالتعرية الريحية السنوية في محافظات بابل وواسط والديوانية . كما تنتشر الكثبان الرملية قرب مدينة شيخ سعد (جنوب الكوت) وتغطي مساحة 240 الف

هكتار . (المالكي ، 1995 ، 12) ، ان تناقص مياه الانهار في مدينة الكوت بصورة خاصة ومحافظة واسط بصورة عامة تجعل من الصعوبة ايجاد اي وسيلة عملية لأيقاف التصحر الذي بدأ ينتشر في مناطق المحافظة ، ويهدد الاراضي الزراعية ، وقد تحول الكثير منها بسبب نقص مياه الري الى اراضي متروكة ، واخذت في التحول التدريجي الى مناطق شبه صحراوية تغطيها نباتات (الحلفا – الشوك – العاقول وغيرها) .

ان تملح التربة بسبب سوء الاستغلال الزراعي وعمليات الري غير المنتظمة والافراط بالسقي فضلاً عن عدم وجود مبازل نظامية كلها ادت الى تخريب التربة وجعل مساحات واسعة منها غير صالح للزراعة , وهذه المساحات اخذه بالتزايد سنة بعد اخرى مما جعل معالم الانظمة البيئية تتأثر على نحو كبير , كما ازدادت نسبة الغبار والعواصف الترابية بسبب اتساع رقعة الاراضي القاحلة وشبه القاحلة في منطقة الدراسة ، ويمكن معالجة التصحر بطرق مختلفة ، من اهمها توسيع رقعة الاراضي الزراعية وهذا يحتاج الى توفير الحصص المائية للمساحات المزروعة .

7 .اثره على المناخ المحلي (Local Claimt)

يعد المناخ من اهم العوامل المؤثرة في حياة الانسان وفي خططه الاقتصادية والاجتماعية . كما يلعب المناخ دوراً مؤثراً في تحديد اهمية المنطقة والاقليم من خلال تأثيره في الانشطة الاقتصادية (الزراعية – الصناعية– التعدين والطاقة– الخدمات).

ويمكن أيجاد اثر اخر للمناخ المحلي عند تخطيط الابنية , والاخذ في الاعتبار اشعة الشمس وميلانها ودرجة الحرارة والرياح والعواصف الرملية وموقعها على النهر , ومن خلال (صديق , 2007 ,ص 113) :-

– الحماية من الاشعة المباشرة للشمس باستخدام فتحات صغيرة للنوافذ المعرضة للشمس .

– استخدام عناصر كاسرات الشمس المستوحات من التراث المعماري الاسلامي كالمظلات والبواكير .

– مراعاة العوامل المناخية بدراسة حركة الهواء وتخلخله بين الابنية افقيا ورأسيا .

– الاهتمام بالتشجير وتوفيرالمناطق الخضراء والتي تساعدعلى تقليل كمية الحرارة حول الابنية .

تمتاز المدينة بمناخ خاص يختلف عن مناخ المناطق الريفية المحيطة بها ، وذلك بسبب طبيعة المدينة وابنيتها وشوارعها ومصانعها وسكانها وحجمها ، ويمكن ان نجد بعض الاسباب التي ادت الى ظهور المناخ الاصغري للمدينة وهي : (موسى ، 1991 ،ص 124) .

1– التغير الحاصل في طبيعة ارض المدينة ، اذ تحولت الى ابنية ومصانع من الطابوق والحجر والاسمنت ، ومن شوارع فرشت بالاسفلت .

2– ازدياد خشونة السطح المدني وتضرسه لوجود الابنية والمنشآت الاخرى .

3– تدفق الحرارة من المصانع والمنازل ووسائط النقل على نحو دائم .

4- تشبع هواء المدينة بالغبار والدخان والغازات والمركبات الكيميائية المختلفة .
5- الموقع الطوبوغرافي والفلكي للمدينة واثره على الخصائص المناخية .

وعلى الرغم من ان تركيب اجواء المدن لايختلف في اساسه عما هو في الاجواء النقية الاخرى ، الا ان اجواء المدن في العالم تعد اكثر اجواء الارض تلوثا بالمواد المختلفة (الدقائقية والغازية) ، والسبب في ذلك كون الانسان هو المستهلك الوحيد لمواد الطاقة الاحفورية (الفحم – النفط – الغاز الطبيعي) التي تلوث البيئة ، اذ تستهلك هذه المواد بتشغيل وادارة المصانع والمعامل ووسائط النقل والمنازل وغيرها .

ان جريان مياه نهر دجلة في وسط مدينة الكوت ادى الى تأثيرات مناخية واضحة ، يمكن ان نحددها من خلال دراسة التغيرات الحاصلة في عناصر المناخ الرئيسة .

أ. تباين في درجات الحرارة (Temperture Changes)

تتزايد درجات الحرارة في المناطق العمرانية المتمركزة وسط المدن الكبرى ، والتي تعد (جزرا حرارية) ضمن البيئات الواقعة فيها ، وقد وجد في بعض المدن الكبرى تولد بيئات حرارية بؤرتها الاجزاء الوسطى من المدينة ، وترتفع درجة حرارتها بحوالي درجتين عن مناطق الريف المجاور (موسى ، 2000 ،ص 138) .

ان الخصائص الطبيعية المتباينة للسطوح المختلفة المعرضة الى الاشعاع الشمسي تؤدي الى ايجاد تناقضات في النظام الحراري ، وقد وجد ان الجزر الحرارية تكون اوضح ما يكون عند سطح الارض ، وتقل بالارتفاع حتى تتلاشى عند ارتفاع 300م ، اذ يختفي الفرق بين درجة الحرارة بالمدينة والريف (موسى ، 2002 ،ص 144) .

وفي مدينة الكوت وجد ان هناك فوارق بين حرارة المدينة والريف المجاور تصل الى(2˚م) مئوية .

كذلك هناك فرق بين درجة الحرارة العظمى للمناطق المجاورة للنهر والتي كانت 35˚م وذلك في 18 / 9 / 2010 وبين درجة الحرارة العظمى لمناطق وسط المدينة حيث وصلت الى 37˚م في اليوم نفسه، اما درجة الحرارة الصغرى فقد كانت (20˚م) في 18 / 9 / 2010 قرب النهر وكانت (23˚م) في وسط المدينة في اليوم نفسه * .

* اخذت القياسات من قبل الباحث .

ب. تبدلات في حركة الرياح (Changes in the Movment of wind)

تؤثر المدينة على حركة الرياح العامة الهابة نحوها بسبب الابنية والمنشآت الموجودة ، والتي تعمل على خفض سرعتها بنسبة (20 – 30 %) مقارنة بسرعة الرياح في الريف المجاور بفعل قوة الاحتكاك (غانم ، 2007 ،ص 110) . وفي مركز المدينة تتناقص سرعة الرياح الى نصف ماهي عليه فوق الماء المفتوح ، وقد ظهر ان سرعة الرياح داخل مدينة الكوت (10) كم / ساعة بينما فوق مياه نهر دجلة (11) كم / ساعة ، وكانت سرعتها في المناطق الريفية المحيطة بالمدينة (12) كم / ساعة * ، اما اتجاه الرياح داخل المدينة فلا يعد مؤشرا صحيحا للاتجاه ، لما تقوم به الأبنية من تغير في اتجاه الرياح فيما بينها ، بخاصة اذا ما كانت الأبنية منتظمة في وجهة مدابرة لوجهة الرياح ، اوتميل عن وجهة الرياح بزاوية محدودة ، مما يخلق العديد من الدوامات الهوائية عند مداخل الشوارع الواقعة عند منطقة تقاطعها مع غيرها (موسى ، 2000 ،ص 151) . وعموما ان اتجاه الرياح السائدة هي شمالية وشمالية غربية في منطقة الدراسة ، ولاتاثير لكمية المياه في النهر على اتجاه الرياح .

لقد ازداد عدد الايام المغبرة في منطقة الدراسة على نحو واضح خلال (2008– 2010)، حيث تقدر باكثرمن (25) يوم في السنة ,علما انها كانت لا تزيد على (10) يوم في السنة في فترة التسعينات .(مديرية بيئة محافظة واسط ,سجلات المديرية ,2010)

ان تناقص مياه الانهار يؤدي الى قلة الاشعة المستلمة ، مما يقلل من تباين درجات الحرارة مابين اليابسة والماء داخل المدينة ، والذي يؤدي الى تشابه درجات الضغط الجوي بينهما مما لا يساعد على تكوين حركة للرياح المحلية (نسيم البر والبحر) في منطقة الدراسة .

* الدراسة الميدانية للباحث في يوم 20 / 9 / 2010 ما بين الواحدة والثالثة ظهرا .

المصادر

1 . الجبوري ، محمد سلمان صالح ، منعطفات نهر دجلة بين الصويرة والعزيزية ، اطروحة دكتوراه في الجغرافية ، كلية الاداب – جامعة ، بغداد ، 1985

2.عبد الرحمن ، جمال ناصر ، دراسة راوسب مقدم سدة الكوت وتأثيره على اداء السدة ، مجلة التقني ، مجلد 15 ، عدد 106 ، بغداد ، 2002 .

3. الراوي ، عادل سعيد ، والسامرائي ، قصي عبد المجيد ، المناخ التطبيقي ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، 1990 .

4. السعدي ، حسين علي ، البيئة المائية ، دار اليازوري العلمية للنشر ، عمان ، 2009 .

5. الباهلي ، سرور عبد الامير ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، اطروحة دكتوراه في جامعة البصرة ، كلية الاداب ، 2006.

6.. صديق ، عبد الفتاح ، التخطيط الاقليمي وتطبيقاته الجغرافية ، دار المعرفة للتنمية البشرية ، الرياض ، 2007.

7.العدوي ، محمد صادق ، هندسة تنمية البيئة وحمايتها ، منشآة المعارف ، الاسكندرية ، 2005 . 8.العمر ، مثنى عبد الرزاق ، دراسة المتطلبات التشريعية والفنية اللازمة لحماية البيئة وعلاقتها بالواقع البيئي مع التركيز على العراق كدراسة حالة ، مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة ، المجلد السابع . العدد الاول . 2004 .

9. العودات ، محمد عبدو ، وباصهي ، عبد الله بن يحيى ، التلوث وحماية البيئة ، مطابع جامعة الملك سعود ، الرياض ، 2001 .

10..غانم ، علي احمد ، الجغرافيا المناخية ، الطبعة الثانية ، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، عمان ، 2007

11.اللامي ، طلال مريوش جاري ، اشكال سطح الارض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت ، اطروحة دكتوراه في الجغرافية ، كلية الاداب – جامعة بغداد ، 1998 .

12. المالكي ، عبد الجبار جلوب حسن ، حركة وتثبيت الكثبان الرملية في منطقة شيخ سعد ، محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه في جامعة البصرة – كلية الزراعة ، 1995 .

13. موسى ، علي حسن ، التلوث البيئي ، دار الفكر ، دمشق ، 2000.

14. مولود ، بهرام خضر واخرون ، علم البيئة والتلوث ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد ، 1998 .

15 .Rao, P.Venugopala , Principles of Environmental science and Engineering , Fourth printing , PHI Learning Private Limited , New delhi , 2009 .

الملاحق .

ملحق .1.

تحليل مياه نهر دجلة عند مدينة الكوت لسنة 2005

الشهر	BOD5 ملغم / لتر	COD ملغم /	TDS ملغم / لتر	Total colt form	EC	PH

		لتر				
نيسان	0.5	1.3	664	600	970	**7.6**
آيار	1.5	1.6	756	540	1400	**7.8**
حزيران	7.6	1.4	652	200	1100	**7.8**
تموز	-	-	-	-	-	**-**
آب	2.7	0.9	662	270	970	**8.12**
ايلول	0.368	1.1	622	1600د	930	**7.9**
تشرين الاول	0.3	1.1	870	220	1350	**7.75**
تشرين الثاني	1.6	1.0	894	2419.6د	1350	**7.82**

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جداول وزارة الموارد المائية / المديرية العامة للتخطيط والتنمية .

ملحق .2.

نتائج فحص كيمياوي نماذج (مياه النهر) لشهر 11 / 2008

الحدود المسموح	كوت/ بعد السدة T28	كوت/ قبل السدة T27	نعمانية T26	صويرة T25		Parameter
6.5 . 8.5	**7.73**	**7.55**	**7.58**	**الـــــــــــرقم الهيـــــدروجيني 7.11**		دلالـــــة علـــــى الحموضة PH Value
	1484	**1605**	**1554**	**1520**		توصيل كهربائي E.C us
لايزيد على 5ملم	**0.7**	**0.4**	**0.5**	**1.3**		الاحتيـاج البـايلوجي للاوكسجين BOD mg\1
500 حد اعلى	**1028**	**1022**	**1004**	**المـــواد المذابـــة 920**		دقائق مذابة T.D.S mg\1
	64	**104**	**75**	**90**		دقائق صلبة T.S.S mg\1
	105.2	**111**	**111**	**10.71**		ALK.AS Caco3 mg\1
حسب المصدر	**605**	**582**	**560**	**582**		عسرةT.H as Caco3 mg\1
-	**166**	**189**	**151**	**للدلالـــــة**	**146**	كالسيوم - Ca

						mg\1
–	57	39	45		54	مغنيسيوم Mg mg\1
200ملغم/لتر اواكثر	129	133	122		122	كلوريدات CL mg\1
200ملغم / او اكثر	295	264	317		302	كبريتات So4 mg\1
لايزيد عن 0.4	1.2	0.73	2.2			فوسفات Po mg\1
لايزيد عن 15 ملغم/لتر	4.6	4.6	4.1		3.1	نترات No3 mg\1

المصدر : وزارة البيئة ، المختبر البيئي المركزي ، الشبعة الكيمياوية ، 2008 .

*** في الشهر مرتين هذه الاولى .**

– اوحظ ارتفاع في تركيز الفوسفات عن الحدود

على الحامضية والقاعدية ايونات

بسبب الزراعة والمجاري 0.64