ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
العدد الخاص للمؤتمر العلمي الثاني
المجلد-5، العدد-1، 2013

مشكلة إهمال نهر سيروان والاستخدام المفرط للمياه الجوفية في مدينة كلار

عبدالمطلب رفعت سرحت زرداوي*

وزارة الزراعة والموارد المائية- اقليم كوردستان العراق

E-mail: al_zardawy@yahoo.com

الكلمات المفتاحية: نهر سيروان، مياه جوفية، كلار.

تأريخ الاستلام: 18 / 10 / 2012 **تأريخ القبول: 16 / 6 / 2013**

المستخلص:

ازداد الطلب على المياه بشكل كبيرفي العقود الأخيرة نتيجة للتطور الحضاري وزيادة تنفيذ مشاريع التنمية مما أدى إلى استنزاف المياه الجوفية. وقد أدت تلك التطورات إلى زيادة احتياجات الإنسان من الماء، وكذلك زيادة تلوث مصادر المياه بسبب تلك الأنشطة، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف مسألة تجاهل نهر سيروان في مدينة كلار الذي أصبح مبزل لتصريف النفايات البشرية ومياه الصرف الصحي والمياه السوداء ومياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصناعي وغيرها. إضافة الى ان النهر قد اصبح المكان المناسب لرمي المواد الغذائية منتهية الصلاحة ومواد البناء وغيرها من الملوثات البيئية التي تنذر بخطر قادم. ومع ذلك، فإن كمية المياه المستخدمة من النهر لأغراض الزراعة لا تتجاوز 2,5-5 ٪. ومع اهمال نهر سيروان الذي يعتبر الجزء الاوسط من نهر ديالى، فإن المياه الجوفية باتت المصدر الرئيسي لإمدادات المياه لكافة القطاعات. إذ يقدر كمية المياه التي يتم استخراجها من الآبار في مدينة كلار للأغراض المنزلية ما بين18250 الى 26400 متر مكعب يومياً. لذا فإن الاستمرار في الاستخدام المفرط للمياه الجوفية سوف يؤدي إلى عجز مائي كبير خلال السنوات القادمة. والحد من هذه المشاكل يتطلب استخدام كافة الوسائل المتاحة للحفاظ على مصادر المياه المتوفرة، إضافة الى أنها تتطلب التقنين والتنمية في استهلاك المياه.

THE ISSUE OF IGNORING SIRWAN RIVER WITH THE EXCESSIVE USE OF GROUNDWATER IN KALAR CITY

Abdulmutalib Zardawy*

The Ministry of Water Resources – Kurdistan Region

E-mail: al_zardawy@yahoo.com

Key words: Sirwan River , Kalar city, Ground Water

Received: 18 / 10 / 2012 **Accepted: 16 / 6 / 2013**

ABSTRACT:

The demand of water has increased dramatically in many areas in recent decades as a result of the development of civilization, living standards, and increasing the implementation of development projects. These activities have led to increase the pollution of water resources, especially in arid and semi-arid areas. This study is aimed to explore the issue of ignoring SirwanRiverthathas become a sink of human wastes, Sewage, black water,agricultural wastewater, and industrial wastewater. Also, the river has become a sink of expired foodstuffs and building materials which made water of river polluted. However, the amount of water (from the river) that used for drinking and agricultural purposes are not exceeding 2.5-5% in all cases. It is of great significant (at least) to minimize the amount of contaminated water to be discharged into the river. With ignoring SirwanRiver, ground water has become the main sources of water supply for all sectors such as drinking, industries, agriculture and some other sectors. The amount of water that is extracted from wells for domestic purposes is approximately between 18250 - 26400 m^3 per day. The Continuing in excessive withdrawal of groundwater may lead to water deficit in the next few years. This requires the implementation of all available means to maintain the current water sources. Also, it requires rationing and development in water consumption.

المقدمــة:

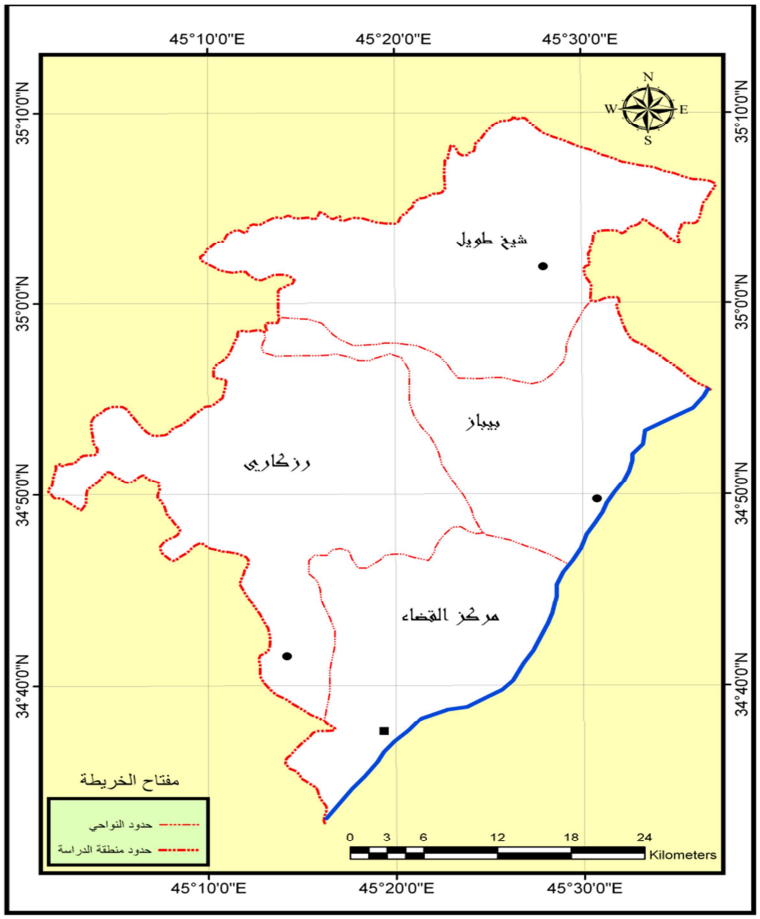
يتسبب التوسع الحضري في ضغط هائل على البنى التحتية لمياه الشرب. فقد ارتفع التعداد السكاني لمدينة كلار بشكل كبير وغير متوقع ودون أي تخطيط مسبق وملائم للبنى التحتية، مما أثر سلباً على نوعية المياه واستغلالها بشكلٍ سليم. إن معدلات التلوث في مياه نهر سيروان قد وصلت الى درجة كبيرة، وهذا ما يجعل من مياهه غير صالحة للشرب في مدينة كلار ولربما تؤثر سلبياً على سقي المزروعات. يعود تلوث النهر إلتحويل مياه الصرف الصحي الى النهر، وكذلك إلقاء المؤسسات الصحية والصناعية مخلفاتها في مجرى النهر. وتحتوي المياه العادمة على اصباغ ومذيبات وطلاء ومنظفات ومذيبات فضلاً عن الزيوت المعدنية، والمبيدات الحشرية التي يتخلف عنها معادن ثقيلة وسيانيد سام (الطيب وجرار 1995). ويطال تأثيرهذه المواد المياه الجوفية والسطحية على حدسواء لذا يمكن وصف النهر ببؤرة تلوث غنية بالجراثيم على امتداد التجمعات السكانية المحيطة به وتعطي الروائح الكريهة على امتدادمجرى النهر وهي تبشر بكارثة بيئية خطيرة ستكون لها تأثيرات سلبية على المواطنين في المستقبل القريب. إن لسوء التخطيط وضعف السلطة دور كبير في إهمال نهر سيروان وجعله حاوية لجميع انواع النفايات، والتوجه الى إستغلال المياه الجوفية بصورة مفرطة للغاية. إذ يتم ضخ كميات كبيرة من المياه الجوفية سنوياً واستخدامها في مختلف المجالات. تتعرض المياه الجوفية في الوقت الحاضر لعمليات استنزاف واسعة بسبب الحفر العشوائي والمكثف للآبار الأرتوازية من قبل المواطنين في غياب الرقابة من قبل الحكومة وغياب الوعي لدى المواطنين. فضلاً عن سوء استخدام المياه سواء في المنازل أو الأراضي الزراعية من خلال اتباع أساليب ري غير اقتصادية وقديمة. وهذا بدوره يؤدي إلى استنزاف المياه الجوفية. تهدف هذه الدراسة الى تعريف أهم أسباب إهمال نهر سيروان ورداءة نوعية مياهه وبيان حجم المياه الجوفية التي يتم ضخها يومياً في مدينة كلار بالرغم من أن المدينة تشرف على ضفاف نهر سيروان، إضافة الى وضع الحلول اللازمة بغية التوخي من كارثة بيئية مائية في المستقبل.

المواد والطرائق:

تم في بادىء الأمر جمع بيانات واحصاءيات عن الآبار المحفورة في مدينة كلار لكافة الأغراض كالري والشرب والزراعة وغيرها. إضافة الى بعض الزيارات الميدانية لمعرفة كميات المياه المستخرجة من الآبار وبشكل دقيق. تم جمع البيانات والاحصائيات في عدد من الدوائر الحكومية في المدينة مثل مديرية المياه السطحية، مديرية الأبحاث الزراعية- وزارة الزراعة. أُخذت عينات من ماء المياه الجوفية، مديرية الزراعة، مديرية بلدية كلار، دائرة الوقاية الصحية، ودائرة المياه والمجاري في مدينة كلار.وقد أجريت التحاليل في المختبرات التابعة لمديرية النهر في ثلاث مواقع الاولى عند أول دخول النهر بمحاذاة المدينة والثانية وسط المدينة والثالثة عند آخر نقطة خروج النهر من حدود المدينة. وذلك لمعرفة الفرق في الصفات الكيميائية والفيزيائية والميكروبية التي تطرأ على مياه النهر بعد حملها آلاف الامتار المكعبة من النفايات السائلة ومياه الصرف الصحي إضافة الى النفايات الصلبة. كذلك أجريت بعض التحاليل المختبرية لعدد من الآبار التي تستخدم لاغراض الشرب والاستخدامات المنزلية في المدينة والتي تقع في مناطق متفرقة، وذلك لمعرفة نوعية المياه والوقوف على حقيقة التلوث الذي يصيب الخزان الجوفي. بالإضافة الى ذلك أجريت تحاليل مختبرية للآبار الارتوازية لمناطق متفرقة من ناحية (رزكَاري) الواقعة على بعد 15 كم جنوب غربي مدينة كلار لمعرفة مدى تأثر الخزان الجوفي في مدينة كلار للتلوث. وقدأثبتت هذه النتائج بما لا يدع مجالاً للشك، وجود فارق كبير بين المياه الجوفية المستخدمة للشرب في مدينة كلار وتلك المستخدمة في ناحية (رزكَاري) لذات الأغراض.

موقع الدراسة:

نفذت هذه الدراسة على نهر سيروان في مدينة كلار التي تشرف على الضفة الشرقية من النهر (الشكل-1). تعتبر مدينة كلار إحدى مدن إقليم كوردستان العراق وتمثل مركز إدارة كَرميان (إدارة شبه مستقلة عن محافظة السليمانية). تقع المدينة بين خطوط العرض 38،34-35،34 درجة شمالاً وخطوط الطول 15،45-21،45 درجة شرقاً. يبلغ ارتفاع المدينة 300-355م عن مستوى سطح البحر. يبلغ مساحة المدينة 32 كم2 وتقع في الجهة الجنوبية الشرقية من محافظة كركوك ببعد150كم، وعلى جنوب محافظة السليمانية ببعد140كم وشمال بغداد ببعد180كم. وقريبة من الحدود الغربية لإيران ببعد 35كم. ويمر نهر سيروان بسهل كلار ويمثل الجزء الأوسط من نهر ديالى (الخشاب وآخرون 1983). يبلغ التعداد السكاني لمركز قضاء كلار (128687) نسمة اما التعداد السكاني للقضاء فيبلغ (171326) نسمة (مديرية الاحصاء في كلار-بيانات غير منشورة 2009). وتتميز مدينة كلار بالنمو السكاني والتطور العمراني الكبيرين. تبلغ معدلات الأمطار الساقطة في مدينة كلار بحوالي 278,81 ملم سنوياً، لذا فهي تُصنف ضمن الأراضي شبه الجافة خاصة وأن مدينة كلار كان يغلب عليها النمط الزراعي سابقاً. وقد تعرضت في السنوات الخمسة الماضية الى موجتين شديدتين من الجفاف في السنوات 2007-2008 و2011-2012.



شكل -1: خارطة توضيحية لقضاء كلار (درويش، 2012)

النتائج والمناقشة:

إن التطور العمراني السريع الذي يشهده مدينة كلار وزيادة مشاريع التنمية الاقتصادية والتجارية قد أدى الى زيادة احتياجات الإنسان للماء وكذلك زيادة تلوث موارد المياه بسبب تلك النشاطات وخاصة ان هذه المدينة تقع ضمن المناطق شبه الجافة حيث تفاقمت مشاكل المحافظة على الموارد المائية نتيجة لقلة تساقط الأمطار وزيادة تأثير العوامل المناخية والبيئية التي تساعد على الجفاف. إن المياه في مدينة كلار تتأثر بعدة عوامل يمكن إيجازها بالتالي .ارتفاع الطلب على المياه نتيجة للتطور العمراني بسبب زيادة الطلب على المياه وخاصة في السنوات العشر الاخيرة ونتيجة لزيادة عدد سكان المدينة نتيجة لهجرة السكان من المناطق الوسطى والجنوبية من العراق وهجرة العديد من العوائل من القرى الى المدينة بسبب إهمال الريف من قبل الحكومات المتعاقبة ونتيجة لتطور المشاريع العمرانية بقطاعاتها فقد أدى إلى استنزاف موارد المياه الجوفية فقط وبشكل كبير ومفرط، مع الاكتفاء بتلوث المياه السطحية (نهر سيروان) دون استغلاله بشكل علمي. وبصورة عامة فإن المدينة لا تعاني من نقص أو محدودية في الموارد المائية السطحية بل أنها تعاني من التلوث اليومي بفعل نشاطات السكان.

استنزاف المياه الجوفية:

يتم استغلال المياه الجوفية ضمن الأنشطة المتمثلة بالشرب والزراعة والصناعة وتعتبر النشاطات الزراعية هي المستغل الأكبر حيث يزيد استهلاكها للمياه عن 85% من الاستهلاك الكلي للمياه. ويتم تغطية هذه الاحتياجات من مصادر المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة وتزداد هذه الاحتياجات حسب الزيادة السكانية. وبشكل عام فإن كميات الاحتياجات المائية في المدينة لا تفوق كميات المياه السطحية المتاحة والمتوافرة في المدينة. حيث يبلغ تصريف سد دربنديخان بأكثر من 2,500,000,000 متر مكعب سنوياً (مديرية سد دربنديخان، بيانات غير منشورة 2011). غير أن سوء التخطيط من قبل الحكومة المحلية والاقليمية تحول دون وضع حلول علمية من أجل المحافظة على موارد المياه الجوفية واستغلال المياه السطحية المتمثلة بنهر سيروان والحد من تعرضه للتلوث. وأن جزءاً بسيطاً جداً يتم استغلاله من تلك الكمية، وبكل الاحوال لا تتجاوز 2,5 – 5%. إن المياه الجوفية تمثل ثروة لا بد من المحافظة عليها. غير أن المشكلة تكمن في عدم وجود أية دراسات وبحوث علمية عن توزيعها أو عن الخزانات الجوفية. إضافة الى عدم وجود مراقبة فعلية للمياه الجوفية من أجل معرفة مناسيبها

والتغييرات التي تطرأ عليها نتيجة للاستغلال المفرط. إن مصادر تغذية المياه الجوفية تشمل مياه الأمطار ومياه الجريان السطحي. غير أنها تفتقر هي الاخرى الى دراسات لمعرفة كمياتها ليتسنى معرفة الكميات اللازمة لتعويض المياه المسحوبة. ونتيجة للإفراط الكبير في سحب كميات من المياه في المخزون الجوفي وقلة سقوط الامطار فقد تفوقت معدلات السحب معدلات التغذية للخزانات الجوفية للمياه والتي سوف تتسبب في حدوث عجز مائي في المخزون الجوفي وقد تؤدي إلى تفاقم مشكلة هبوط مناسيب المياه الجوفية في المستقبل القريب. حيث تعرض العديد من الآبار في المدينة وبعض المناطق المحيطة إلى هبوط في مناسيب مياهها وجفاف الطبقات السطحية الحاملة للمياه ومن ثم تدني إنتاجية الآبار المحفورة في هذه المناطق.

تدهور نوعية الموارد المائية (السطحية والجوفية) نتيجة للتلوث:

إن من أهم مصادر التلوث وتدهور نوعية مياه نهر سيروان في كلار هي:

1- المصادر المنزلية: وتشمل ما يتم القاءه من نفايات مختلفة، كالقمامة الناتجة عن فضلات استخدام البيوت. وهذا التلوث لا يشمل مدينة كلار فحسب وانما جميع المدن والقرى المتاخمة للنهر مثل دربنديخان وبيباز وغيرهما.

2- النفايات الصلبة: تعتبر النفايات الصلبة على اختلاف أنواعها من أهم مصادر التلوث البيئي والمائي (سطحي وجوفي) في مدينة كلار، نظراً لما تسببه من مشاكل بيئية تشكل خطراً صحياً على المواطن وكذلك لما تسببه من فقدان الطابع الجمالي للطبيعة. تتوزع هذه النفايات بطريقة عشوائية على أطراف المدن أو خارجها، ولا تخلو الشوارع والأزقة منها، ويتم احياناً تجميعها في الأودية التي تنتهي بها المطاف الى نهر سيروان وخاصة خلال الأشهر المطرية. حيث لا توجد أماكن مخصصة او ما تسمى "مكبات النفايات " وانما ترمى عشوائياً ولا تبتعد أماكن رميها عن التجمعات السكانية. كما تُرمى على ضفاف نهر سيروان يومياً الآلاف من علب المشروبات الكحولية والغازية التي افسدت الطبيعة الجمالية لضفاف النهر.

3- المصادر الصناعية: الناتجة عن طرح الفضلات الصناعية التى تتميز باحتوائها على مواد سامة خطرة يصعب التخلص منها. تشكل المصانع مصدراً خطيراً لتلوث مياه نهر سيروان إضافة الى المياه الجوفية نتيجة لنفوذ قسم كبير من المخلفات الصناعية الى المياه الجوفية. ويصدر اغلب الملوثات في مدينة كلار من مصانع دهون السيارات والمسالخ، إضافة الى مواقع صيانة السيارات (الأحياء الصناعية) ناهيك عن مخلفات آبار النفط التي اخذت تتزايد يوماً بعد يوم. وكذلك الورش والمصانع الصغيرة ومحطات الوقود (إضافة الى محال بيع الوقود على الأرصفة والشوارع) التي تقع داخل المدينة. إن المخلفات الصناعية تحتوي على نسب عالية من الهيدروكاربونات التي تتفاعل مع الكلور المستخدم في تعقيم المياه لتنتج مواد مسرطنة (ابراهيم 2012).

4- المصادر الزراعية: والناتجة من المخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية بكافة انواعها ومخلفات الدواجن. حيث ان سقوط الامطار تجرف تلك المواد الى الانهار او البحيرات او قد تنقل عن طريق مياه الري الى المياه الجوفية.

5- المصادر البشرية والحيوانية: كالمواد الذائبة في المياه والمستخدمة للاستحمام فى الأنهار للإنسان والحيوانات، وقيام سكان القرى المجاورة بغسل الأوانى والملابس على الترع. إضافة الى إلقاء جثث الحيوانات النافقة فى الترع والأنهار. فبالرغم من أن النهر يحمل معه ملوثات ونفايات المدن المارة بها فأن سكان تلك المدن ما زالوا يمارسون السباحة في النهر.

6- المصادر النباتية: حيث يتكاثر بعض النباتات المائية من الحشائش المائية الضارة التى تعرقل جريان المياه في القنوات وروافد النهر، ووجود تلك الحشائش بصورة كثيفة تستهلك جزء من مياه النهر ويوفر مناخاً مواتياً لنمو الكائنات التى تلعب دوراً هاماً فى أمراض عديدة كالبلهارسيا والملاريا الكبدية، كما يعرض الثروة السمكية للخطر.

7- النفايات الطبية: وهي الناتجة عن المستشفيات والعيادات الطبية وغرف العمليات ودوائرالصحة البيطرية بالإضافة الى مختبرات التحاليل الطبية. حيث أن قسم من هذه تحرق وقسم منها ترمى في الاودية التي تنتهي بها المطاف الى النهر او يتم دفنها في حفر وبصورة عشوائية لتؤثر على نوعية المياه الجوفية.

8- مقالع الحصى والرمل: إن ما زاد من توسع آثار مشكلة تلوث نهر سيروان هو أن الكثير من مقالع الحصى والرمل ينشأ بصورة كيفية بالإتفاق مع المسؤولين الكبار. يبلغ عدد مقالع الحصى الموجودة على الحدود الإدارية لقضاء كلار والمطلة على نهر سيروان (27) مقلعاً وجميعها غير قانونية. وإن من أهم المشاكل الناتجة عنها هو زيادة عسرة مياه النهر. ولكن الاسوأ من ذلك هو أن هذه المقالع تزيد من عمق مجرى النهر مما قد يسبب في السنوات القليلة القادمة جريان عكسي للمياه الجوفية الى مجرى النهر. إن عملية تعميق المجرى قد خلق ظاهرة تعميق الالتواءات أو ما يدعى (incisedmeanders) للدرجة التي أصبح فيها انتقال المجرى جانبياً وزحفه وانقطاع مجاريه الملتوية عملية شبة متوقفة بسبب تغير تصريف النهر السنوي والفصلي (الجميلي 2009). إن تعمق مجرى النهر أدى إلى عجز النهر من غمر ضفافه مما جعل عملية الإرواء السيحي صعبة. وهذا الأمر يدعو إلى إنشاء ناظممن أجل تغذية المشاريع الاروائية في المستقبل.

9- مخلفات البناء: حيث يتم التخلص سنوياً من ملايين الاطنان من مخلفات الانشاءات والهدم وتشمل اسفلت، كونكريت، طابوق، خشب، زجاج، المنيوم، حديد، عبوات الصبغ، أسلاك، سقوف ثانوية وغيرها والتي يتم رميها

على ضفاف نهر سيروان أو في الأودية المؤدية الى النهر. إضافة الى ان الرمي غير النظامي لمخلفات الانشاءات والهدم يسبب مخاطر صحية في المستقبل أو تقلل قيمة الاراضي وتترتب كلف عالية لإزالتها وتنظيفها. والإدارة المناسبة لتقليل كمية مخلفات الإنشاءات والهدم المتولدة تساعد في توفير أموال طائلة، وتحافظ على البيئة. لذا لابد من تنفيذ نظام نوعي لإدارة مخلفات البناء والهدم بهدف استدامة النهر وضمان عدم تلوث المياه.

10- بات النهر مكاناً لغسل وتشحيم السيارات وهذه الظاهرة انتشرت في السنوات الاخيرة في ظل غياب الرقابة والمتابعة لمثل هذه الظاهرة السلبية إضافة الى ازدياد عدد السيارات بعد الحرب الاخيرة. وهذا ما يسبب اختلاط النهر بالدهون ومخلفات الوقود إضافة الى الأطيان المحملة والتي تسبب رداءة نوعية مياه النهر.

المياه العادمة في مدينة كلار:

تعتبر مدينة كلار واحدة من أكثر المدن معاناة في شمال العراق فيما يتعلق بصرف المياه العادمة ذلك لأنها تفتقر إلىنظام صرف صحي متكامل يخدم المدينة أو حتى كل منطقة على حدة، فعمّدت دائرة البلدية في المدينة الى إقامة نظام صرف يقيم على إلقاء المياه العادمة في نهر سيروان مباشرة دون أي معالجة.

وتتميز المدينة بشبكة مجاري جزئية، لا تخدم سوى60-65% من السكان والباقي يعتمد على القاء المياه العادمة الى اقرب قطعة أرض متروكة أو في الأودية الموجودة في المدينة. وهذه الشبكة قد تم استحداثها وبناءها خلال السنوات الماضية. بينما كانت المدينة تفتقر الى أبسط شبكات الصرف الصحي خلال تلك الفترة. وهذا بدوره خلق الكثير من الإشكالات الصحية والبيئية في المدينة.

ففي السنوات الماضية قام عدد كبير من السكان بعمل حفر أو خزانات تعفين تصل الى 3-6 أمتار. حيث تصل هذه المياه بمرور الزمن الى الطبقة الحاملة للمياه ومن ثم إيصال المياه العادمة إلى الخزان الجوفي. وقد لوحظ من خلال هذه الدراسة أن منسوب الماء قريب من سطح الأرض في مدينة كلار فهو لا يبعد سوى 3-9 أمتار من سطح الأرض. وتبين خلال هذه الدراسة أيضاً بأن المياه الجوفية في المدينة متأثرة بتلك النشاطات التي ذُكِرت مقارنة بالمدن القريبة الأخرى. هناك إهمال كبير لمعالجة مياه الصرف الصحي فمياه المجاري تصرف إلى النهر إذ يبلغ كميات المياه العادمة بأكثر من11000 متر مكعب من المخلفات السائلة يومياً وهي محملة بكميات ضخمة من المخلفات العضوية وقد يؤدي كل هذا التلوث إلى تدمير الثروة السمكية والمائية فضلا عن المضار الصحية الناتجة عن شرب هذه المياه، الأمر الذي قد تسبب كارثة كبيرة كانت قد حذرت منها الأُمم المتحدة (UN 2004).

تقويم نوعية وصلاحية مياه نهر سيروان للاستعمالات المختلفة:

لغرض معرفة إمكانية استخدام مياه نهر سيروان للشرب في الحدود الإدارية لمركز قضاء كلار تم أخذ ثلاث نماذج من المياه في ثلاث مواقع مختلفة حيث يبعد كل موقع عن الآخر بحوالي 3 كيلومترات. الأولى عند دخول النهر حدود المدينة (Location1) من الجهة الشمالية، والثانية في الجهة الوسطى من طول مجرى النهر (Location2)، والثالثة عند خروج النهر من حدود المدينة (Location3) (الجدول-1).

جدول -1: بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لمياه نهر سيروان في كلار

Characteristics	Location 1	Location 2	Location 3
pH	7.80	8.49	7.85
TDS mg/l	61.22	62.31	60.10
EC µS/cm	111.44	111.01	100.20
Turbidity	5.68	12.0	11.4
NO3 mg/l	29	48.5	51
Total Coliform (cell/100ml)	3000	> 16000	> 16000
E. coli (cell/100ml)	0	> 16000	> 16000

تشير نتائج التحاليل الى أن درجة عسرة مياه النهر عالية جداً والسبب في ذلك يعود الى وجود عدد كبير من مقالع الحصى والرمل على ضفاف النهر وتصريف كميات كبيرة من المياه العادمة في النهر. والأخيرة قد أدى الى ارتفاع نسبة النترات في مياه النهر والتي تعتبر نسبها خطيرة وخاصة في الموقعين الثاني والثالث. إضافة الى ان المياه العادمة والإفرازات الآدمية قد أدى الى زيادة نسب (E. Coli) و(Total Coliform) في النهر والتي تعتبر مؤشر كبير لعدم صلاحية مياه النهر للشرب. غير أن النتائج في الموقع الأول (المتمثلة بدخول النهر حدود المدينة) هي أفضل من الموقعين الآخرين لأن التلوث الأكبر تبدأ في الجهة الوسطى وعند خروج النهر من حدود المدينة نتيجة لتصريف المياه العادمة والإفرازات الآدمية بصورة مباشرة الى النهر إضافة الى المخلفات الزراعية والإنشائية.

نوعية المياه الجوفية في كلار:

إن وجود منسوب المياه الجوفية بالقرب من مستوى سطح الأرض، ونفاذية التربة وأنظمة الصرف المتبعة في المدينة كله أدى إلى تسرب كميات كبيرة جداً من المياه

العادمة المنزلية والملوثة بالإفرازات الآدمية واختلاطها بالخزان الجوفي مباشرة دون أن تمر بأدنى مستوى من مستويات المعالجة. إضافة الى انعدام مواقع الردم الصحي للتخلص من المخلفات الصلبة. حيث يتم القاء تلك المخلفات بصورة عشوائية في الأراضي المتروكة وعادة ما تكون قريبة من المناطق السكنية أو داخلها. وتختلط هذه المخلفات في الشتاء بمياه الأمطار حاملة معها المواد الملوثة والسامة الى الطبقات المائية تحت الأرض. وهذا كله سيؤدي إلى رداءة نوعية المياه الجوفية واختلاطها بالملوثات الآدمية وارتفاع نسبة النترات والكلورايد بنسب عاليةجداً، ومن الممكن أن تؤدي تلك النشاطات الى الاستغناء عن استخدام المياه الجوفية في السنوات القادمة. تمت الاستعانة بالتحاليل المختبرية لعدد من الآبار التي تستخدم للشرب والاغراض المنزلية في المدينة والتي تقع في مناطق متفرقة، وتم مقارنة الفحوصات مع الآبار التي تستخدم لنفس الغرض في مدينة (رزكَاري) التي تبعد 15 كم عن مدينة كلار. وذلك لمعرفة ومقارنة نوعية المياه الجوفية والوقوف على حقيقة التلوث الذي أصاب الخزان الجوفي، وقد أثبتت هذه النتائج بما لا يدع مجالاً للشك بأن المياه الجوفية في مدينة كلار متأثرة بالتلوث مقارنة بمدينة رزكَاري بسبب ارتفاع نسبة النترات، غير أن الكثير منها مازالت صالحة للاستخدامات الآدمية مع الأخذ بنظر الاعتبار أن المياه الجوفية قد تفقد صلاحيتها للشرب خلال السنوات القليلة القادمة بسبب النشاطات التي ذُكرت. والمشكلة الأكثر خطورة هي تلوث الخزان الجوفي بالبكتيريا الممرضة (E. coli) حيث بلغت نسبة العينات الملوثة بهذه البكتيريا (لسنة 2012) حوالي 60% من العينات المأخوذة من آبار المياه المعدة لأغراض الشرب في مدينة كلار (مركز الوقاية الصحية في كلار- احصائيات غير منشورة 2012). والسبب يعود الى اختلاط المخلفات الآدمية والمياه العادمة بالخزان الجوفي. يلاحظ من (الجدول-2) بأن هناك فارق كبير في الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية في مدينتي كلار ورزكَاري. حيث لا يبتعد مدينة رزكَاري سوى 15 كم عن مدينة كلار. وقد لوحظ بأن المياه الجوفية في مدينة كلار تتميز بنسبة عالية من النترات التي من المؤكد أن تزداد سوءاً في السنوات القادمة نتيجة لعدم وجود معالجة للمياه العادمة وعدم توافر مناطق مخصصة للردم الصحي. وكلما ابتعدنا عن حدود المدينة كلما قلت نسبة النترات والكبريتات وكلما كان الماء أكثر صلاحية للاستخدام. حددت منظمة الصحة العالمية حداً أعلى لتركيز النترات بمياه الشرب بما لا يزيد عن 50 ملغم /لتر. فإذا بلغ التركيز 45 ملغم/لتر أدى ذلك إلى ظهور أعراض السمية لدى الإنسان (الطيب وجرار 1995). من جهة اخرى يُلاحظ عدم وجود مشاكل يُذكر في نوعية المياه الجوفية في ناحية رزكَاري حيث الكثافة السكانية فيها أقل (33,400) نسمة. بالرغم من أن المدينة ايضاً لا تتمتع بأي مكان مخصص للردم الصحي إلا ان الدائرة البلدية في المدينة تعمل على تصريف المخلفات السائلة والصلبة في إحدى الأودية المؤدية الى نهر سيروان ولكن في الجهة الشرقية من المدينة، حيث لا تتأثر المدينة بتلك المخلفات كثيراً. وتبلغ مساحة مدينة رزكَاري 15,335 كم^2 والمصدر الرئيسي للمياه في المدينة هي المياه الجوفية. وتوجد في المدينة 42 بئراً إرتوازياً تستخدم لمختلف الأغراض. وسترتفع عدد هذه الآبار الى 48 بئراً بحلول منتصف 2013. أما الآبار التي تحفر في المنازل ودور العبادة والآبار الزراعية خارج حدود الناحية فلا تتوافر أية احصائيات دقيقة عن أعدادها وتشغيلها وتصريفها.

جدول-2: مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية لعينات مياه آبار مدينة كلار وناحية رزكَاري المستخدمة للشرب

Characteristic Mg/l	Average Rezgary	Average Kalar	WHO Standard
pH	8.03	8	6.5-8.5
EC (S/cm)	597.8	683.13	---
Cl	20.47	37.67	200-300
SO4	82.46	104.24	250
Na	14.19	21.72	200
T.D.S	382.42	439.41	100
SAR	3.345	4.28	---
NO3	22.24	34.62	50

الاستغلال المفرط للمياه الجوفية في مدينة كلار:

نتيجة لتعرض القطاع الزراعي والري الى التهميش من قبل السلطات وتسليمها الى منظمات دولية مثل منظمات (FAO, GPA UNICEF)، فقد عملت تلك المنظمات الى الأكتفاء بحفر عدد كبير من الآبار الارتوازية دون العمل الجاد على إدارة المياه السطحية واستغلالها علمياً أو تنفيذ مشاريع اروائية لإيصال المياه السطحية للاغراض الزراعية والشرب الى القرى والأراضي الديمية. وما زالت الجهات المعنية في إقليم كوردستان تمارس ذات الاخطاء التي وقعت فيها تلك المنظمات. إن الكثير من الفلاحين قاموا في السنوات الاخيرة بحفر آبار سطحية وارتوازية في أراضيهم وبموافقة وزارة الزراعة والغالبية منهم بصورة عشوائية وكيفية، دون الرجوع الى السلطات نتيجة لغياب التشريعات المتعلقة بحماية واستغلال الموارد المائية وعدم وجود قانون رادع لمحاسبة المتجاوزين عليها. لذلك من الصعوبة جداً الحصول على الارقام الدقيقة لعدد الآبار المحفورة للأغراض الزراعية ضمن حدود قضاء كلار (خارج

مركز المدينة). ويعتقد الباحث أن يكون عدد الابار المحفورة في الاراضي الزراعية تتجاوز كل التوقعات. أما بالنسبة الى الآبار التي تحفر في المنازلوالمساجد ودور العبادة والدوائر الحكومية فلا تتوافر أية احصائيات ايضاً سواء عن عددها وعدد ساعات التشغيل والتصريف. حيث أن الناس يقومون بحفر آبار سطحية في منازلهم بالرغم من أن الحكومات المحلية قد منعت ذلك. وهذا ما يهدد مصدر المياه وعمليات إدارة المياه في المستقبل. أما بالنسبة للاحصائيات الرسمية، فتوجد في مركز قضاء كلار 75 بئراً ارتوازياً تابعة لمديرية الماء والمجاري في المدينة. وتستخدم جميعها لتزويد السكان بالمياه للأغراض المنزلية إضافة الى تزويد المحال التجارية بالماء. ومن الممكن أن تزداد عددها الى 80 بئراً خلال سنة 2013. تعمل جميع تلك الآبار (بواقع مجموع الساعات التشغيلية لجميع الآبار) حوالي 528 ساعة يومياً في الاشهر الجافة و 362 ساعة يومياً في الاشهر المطرية. وتعمل معظم تلك الآبار بالمولدات الكهربائية التي تعتبر مشكلة أخرى لتفاقم الأزمة البيئية في المدينة. وتختلف كميات سحب المياه من الآبار بحسب نوع المضخات المستخدمة فبعضها لها القدرة على سحب 40 م^3.ساعة$^{-1}$ والبعض الآخر 60 م^3.ساعة$^{-1}$. أي بمعدل 50 م^3.ساعة$^{-1}$ (اعتماداً على بيانات مديرية ماء كلار 2012). ففي هذه الدراسة لوحظ أن مجموع تصريف جميع تلك الآبار في الاشهر الجافة تصل الى حوالي 26400 م^3.يوم$^{-1}$ وحوالي 18250 م^3.يوم$^{-1}$ في الاشهر المطرية. وبذلك يكون كمية المياه المسحوبة من الآبار الارتوازية المتواجدة داخل المدينة باكثر من 8121250 م^3.سنة$^{-1}$. وبهذا يكون نصيب الفرد في مدينة كلار من المياه 173 لتر.يوم$^{-1}$ وتستمد هذه الكمية من المياه الجوفية فقط. إن ضخ هذه الكميات الكبيرة من المياه الجوفية تعتبر أعلى من مستوى الضخ الآمن.

فبهدف حساب تغذية المياه الجوفية تم الاعتماد على معادلة داندیكار وشارما (Dandekar and Sharma,1989) التي أعطت نتائج جيدة في دراسة أجريت على مدينة أربيل (عبدالناصر 2011).

حيث يبلغ معدل الساقط المطري السنوي لمدينة كلار 278,81 ملم سنوياً أي أن كمية الأمطار الساقطة على المدينة تبلغ (8921920) متر مكعب/سنة. وتم حساب الجريان السطحي وأستخدمت الصيغة الاتية لحساب كميات المياه السنوية التي تغذي الطبقات الجوفية.

Re = 0.87 (P – 50)

Re تغذية الماء الجوفي (ملم)

P المجموع الشهري للأمطار

تم تطبيق المعادلة السابقة لحساب التغذية الشهرية من المعلومات المناخية المستحصلة من المديرية العامة لزراعة كَرميان-كلار وكانت النتائج كما في الجدول الأتي:

جدول -3: التغذية الشهرية في منطقة الدراسة

Months / Years	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun	Jul	Aug.	Sept.	Sum
General Average	11.892	29.567	45.308	86.052	38.25	27.42	32.7	7.6273	0	0	0	0	278.81
Recharge (Re)	0	0	0	31.365	0	0	0	0	0	0	0	0	31.365

حيث أن النسبة المئوية للتغذية الجوفية من مياه الأمطار في المنطقة تساوي:

Re= (31.365/278.81) x 100 = 11.25%

وبهذا يكون حجم المياه الداخلة الى الطبقة الجوفية (1003716) م^3.سنة$^{-1}$. أي أن نسبة استنزاف المياه الجوفية تزيد عن 88% مما يعني أن كميات السحب من المياه الجوفية تعتبر متعدية عن مستوى الضخ الآمن وأن الأحواض المائية سوف تنضب في وقت قصير. إن المشكلة التي تعاني منها مدينة كلار وبعض المدن في شمال العراق هي شبيهة تماماً لمشكلة بنغلادش التي تعاني هي الاخرى من الاستغلال المفرط للخزان الجوفي بالرغم من توافر موارد مائية أُخرى. إن استنزاف المياه الجوفية يبقى خطراً غير مرئي لأنها تحدث تحت سطح الأرض. وقد أكدت الكثير من الدراسات بأن الاستخدام المفرط للمياه الجوفية يتسبب في حدوث الانهيارات والهزات الأرضية (Huang and Yang 2012). وقد لوحظ في السنوات الأخيرة زيادة حدوث الهزات الأرضية وخاصة في المناطق الشمالية مثل كلار والسليمانية اللتان تتميزان بحفر عدد كبير من الآبار والاستغلال المفرط للمياه الجوفية إضافة الى عمليات تنقيب النفط التي طالت مدن كلار وكفري وبصورة كبيرة. إن الاستغلال المفرط للمياه الجوفية المستخدمة لأغراض الري والزراعة تعتبر الأكثر خطورة (Sideri and etal 2012). لذا فإن مشاكل المياه التي تواجه مدينة كلار على وجه الخصوص ناتجة إلى حد كبير عن الاعتماد على المياه الجوفية واستغلالها بشكل مفرط. ويجب في وقت مبكر اتخاذ المبادرات لخفض الاعتماد على المياه الجوفية والتركيز على استغلال المياه السطحية. ويمثل الاستخدام المفرط للمياه في الري والزراعة والاستخدامات المنزلية خطراً كبيراً على الموازنة المائية. إن من أهم المشاكل التي تعاني منها مدينة كلار هو الاستخدام الجائر للمياه حيث أن هنالك نسبة هدر كبيرة في الاستخدام المنزلي والزراعي إضافة

إلى الاستخدام الصناعي، وذلك ناجم عن عدم وجود تسعيرة مناسبة للمياه من أجل تنظم مستويات الطلب المتنامية عليها. يحدث عادة الهدر الأعظم في المياه الجوفية في القطاع الزراعي الذي يتميز باستحواذه على نسبة كبيرة من المياه تتجاوز التسعين في المائة، وكذلك فان 90 في المائة من اجمالي أساليب الري في منطقة الدراسة تعد من الأساليب القديمة كونها تفتقر إلى الأنظمة الحديثة التي تتميز بانخفاض الضائعات المائية وكذلك قلة اعتمادها على طرق الري بالرش والتنقيط اللتان تتميزان بالاقتصاد في استخدام المياه. إلا ان الهدر الأعظم هو عدم استغلال المياه السطحية المتمثلة بنهر سيروان.

الاستنتاج:

يعتبر نهر سيروان الذي يمثل الجزء الاوسط من نهر ديالى بمثابة شريان الحياة لمناطق جنوب السليمانية (إدارة كَرميان) ومحافظة ديالى. إلا ان اهمال نهر سيروان جعل منه مبزل لتصريف النفايات السائلة والصلبة بكافة أنواعها. إن النظام المتبع في التخلص من المياه العادمة المنزلية مع عدم مراعاة أي صفات خاصة للردم الصحي وعدم وجود جهة رسمية مشرفة على متابعتها زاد من تلوث المياه السطحية والجوفية في المدينة. يستلم نهر سيروان ما يقارب من 11000م^3 من المخلفات السائلة يومياً وهي محملة بكميات ضخمة من المخلفات العضوية وقد يؤدي كل هذا التلوث إلى تدمير الثروة السمكية والمائية فضلاً عن المضار الصحية. فزادت نسبة بعض الملوثات بمعدلات تفوق ما حددتها منظمة الصحة العالمية والمواصفات القياسية في المياه فارتفعت نسبة النترات وبعض الصفات البايولوجية للنهر وللمياه الجوفية على حد سواء. ونظراً لعدم توافر محطات لمعالجة المياه العادمة فهناك إفراط كبير في ضخ المياه الجوفية من الخزان الجوفي التي ستؤدي في السنوات القليلة القادمة الى جفافها إذا ما بقيت على هذا الحال دون وضع الحلول اللازمة. لذا يوصي الباحث بمايلي:

1- تفعيل مشروع سحب مياه الشرب من نهر سيروان والعمل على التقليل من ضخ الآبار تدريجياً.

2- المباشرة بايصال ماء نهر سيروان الى الأراضي الزراعية للتقليل من استخدام مياه الآبار.

3- وضع قانون خاص بغية التقليل من الضخ المفرط للآبار الزراعية واستخدام طرق الري الكفوءة كالري بالتنقيط.

4- وضع قوانين صارمة للمتجاوزين على المياه الجوفية والسطحية ووضع شروط لحفر الآبار في الأراضي الزراعية.

5- بناء محطات معالجة مياه الصرف، والحد من الإفراط في المياه الجوفية وضرورة وضع أنظمة صارمة بشأن التخلص من المياه العادمة.

6- ضرورة إنشاء نظام الصرف الصحي في المدينة قبل أن تتفاقم المشكلة وتصاب المنطقة بكارثة بيئية. وذلك بانشاء شبكة مجاري عامة مع وحدات معالجة تخدم المدينة بأكملها. وبالتالي معالجة مياه الصرف قبل طرحها الى مجرى النهر.

7- عدم طمر النفايات والتخلص منها عشوائياً في الأودية والمناطق الزراعية وانما نقلها لمواقع مخصصة لهذا الغرض.

8- تقليل استخدام المبيدات والأسمدة الكيمياوية للأراضي الزراعية والتي تنعكس بالنتيجة على نوعية المياه السطحية والجوفية.

9- إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة.

10- الاستفادة من تقنيات حصاد المياه وتجميع مياه الأمطار ومياه الجريان السطحي وزيادة معدلات تغذية الخزانات الجوفية.

المصادر العربية:

الجميلي، لؤي عدنان حسون. 2009. العلاقات المكانية لتلوث مياه نهر ديالى بالنشاطات البشرية بين سد ديالى ومصبه بنهر دجلة، رسالة ماجستير مقدمة إلى مجلس كلية التربية-إبن رشد – جامعة بغداد.

الخشاب ،وفيق حسين وآخرون،1983. الموارد المائية في العراق ،مطبعة جامعة بغداد.

الطيب، نوري وجرار، بشير 1995. تلوث المياه: المشكلة والأبعاد، كتاب الرياض، ص 20.

الأمم المتحدة، البنك الدولي 2004. التقديرات المشتركة لإعادة إنشاء العراق، نيويورك ص 29.

عبدالناصر، زهراء 2011. هيدروكيميائية المياه الجوفية في مدينة أربيل شمال العراق، مقدم إلى قسم هندسة البناء والإنشاءات، الجامعة التكنولوجية.

درويش، د.عزالدين جمعة 2013. خارطة توضيحية لقضاء كلار والنواحي التابعة له، جامعة كَرميان- كلار.

REFERENCE:

Dandekar, M, M & Sharma, K, N 1989. 'Water power Engineering', Vicas Publishing House Pvt.Ltd, New Delhi, pp 451.

Huang, B, Shu, L & Yang, Y, S 2012. Groundwater Overexploitation Causing Land Subsidence: Hazard Risk Assessment Using Field Observation and Spatial Modelling, Water Resour Manage, DOI 10.1007/s11269-012-0141-y.

Sideri, D, Rozos, D, Loupasakis, C and Kotsanis, D 2012. New Data on Land Subsidence Phenomena Due to Excessive Ground WaterWithdrawal in the Western Thessaly Basin, Central Greece, Geophys. Res. 14: EGU2012-11562, 2012.

World Health Organization (WHO), 2004.Guideline for Drinking Water Quality', 3rd edit., vol.1, Geneva, pp 515.