

Study of treatment Al-Shamia west drainage water to be used for drinking purposes

Afrah Abdul Wahhab Jabar

Engineering College, University of Kufa/ Al-Najf Al-Ashraf

Email:afrahkrady@yahoo.com

Dr. Saleh Issa Khsaf

Engineering College, University of Bsrh/ Bsrh

Received on: 9/11/2014 & Accepted on:2/4/2015

Abstract

Al-Shamia west drainage water is located south of Baghdad ,at 200 kilometers within the Kifil Shinafiya project between the two branches of the Euphrates River (Shatt al-Kufa and Shatt al-Shami).

The total length of the drain is 75 kilometers with water discharged of 36 m³ /s.This study included a choice of nine sites at the Al-Shamia west drainage water .collect samples and make chemical and physical tests to assess water drainage possibility to use it for human purposes . Work continued from October 2013 to the end of July 2014. These samples have been analyzed chemically and physically for the following elements (TUR, TH, K, Mg, Ca, Na, Hco3, SO3 , Cl , TDS , Ec , Mn , Cr , Co , Cd , Pb, B and Ph). After comparing the results of all these tests demonstrating that the water undrinkable and for improving the quality has been processed in a way reverse osmosis. That have improved (TDS) by 88% and improved the rest of the elements where improved concentration (Ca) and (Na) by 89% and (SO4) 88% either (Cl) has improved by 90% and the rest of the elements such as (Mg, K, HCO3 , TUR, B) has improved in the following proportions, according to the sequence (87% .39% .79% .80% .56%) either (Cd, Cr, pb, Mn) has improved by 100% and thus became possible to use this water for drinking purposes.

دراسة معالجة مياه مبرز الشامية الغربي لاستعماله لأغراض الشرب

الخلاصة

يقع مبرز الشامية الغربي جنوب مدينة بغداد على بعد 200 كيلو متر ضمن اراضي مشروع كفل شنافية بين فرعي نهر الفرات (شط الكوفة وشط الشامية). يبلغ طول المبرز 75 كيلومتر، وتصريفه 36م³/ثا . تم اختيار تسعة مواقع في منطقة الدراسة من اجل جمع العينات لتقييم مياه المبرز لغرض الاستفادة منه لأغراض الشرب. استمر العمل من شهر تشرين الاول في عام 2013 ولغاية شهر تموز في عام 2014. اجريت التحاليل الكيميائية والفيزيائية (Mg,Ca,Na,K,SO4,Cl,HCO3,TH,TUR,TDS,pH,B,Cd,Cr,pb,Mn) وبعد مقارنة نتائج جميع هذه الفحوصات مع المواصفات العالمية تبين عدم صلاحية هذه المياه لأغراض الشرب ولغرض تحسين نوعيتها تم معالجتها بطريقة التناضح العكسي التي حسنت (TDS) بنسبة 88% كم حسنت باقي العناصر بنسب مقارنة

<https://doi.org/10.30684/etj.33.4A.20>

2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq

This is an open access article under the CC BY 4.0 license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

حيث تحسنت تراكيز (Ca) و (Na) بنسبة 89% و (SO4) بنسبة 88% أما (Cl) فقد تحسن بنسبة 90% وباقي العناصر مثل (B, TUR, HCO3, K, Mg) فقد تحسنت بالنسب التالية وحسب التسلسل (87%, 39%, 79%, 80%, 56%) أما (Cd, Cr, pb, Mn) فقد تحسنت بنسبة 100% وبالتالي أصبح بالإمكان استخدام هذه المياه لأغراض الشرب وحسب المواصفة المعتمدة .

المقدمة

إن مصدر المياه العذبة ينفذ لأسباب مختلفة من ضمنها ازدياد النمو السكاني، وتغير المناخ وتزايد الطلب، وفي الوقت الحالي يتم استخدام 5% فقط من المقدار الضئيل المتوفر من المياه العذبة لأغراض الشرب بينما 15% تستخدمه الصناعة و80% في الزراعة، إن انخفاض المصادر المتوفرة وتزايد الحاجة الى المياه الصالحة للشرب يشكل كارثة محتملة تم ادراكه مؤخراً، إذ ان المنظمة الدولية لإدارة المياه والمعهد الدولي لأبحاث السياسات الغذائية يقدرا ان استخدام المياه سوف يزداد بمقدار 50% على الأقل خلال السنين العشرين القادمة بسبب النمو السكاني وتزايد سكان المدن في الدول النامية وتطور الصناعات في انحاء العالم [1]. أما في العراق فان المشكلة تتمثل بانخفاض حصته المائية من نهري دجلة و الفرات فاليوم يحصل على ثلث الحصاة المائية التي كان يحصل عليه سابقا والتي تقدر 8.45 مليار متر مكعب/ سنة والتي تشكل 40% فقط من ادنى احتياج مائي مطلوب تأمينه لمختلف المجالات [2]. وبالتالي فان الاستخدام الأمثل للموارد مائة يجري من خلال التحليل النوعي للموارد المائية وتقييمها لتلبية الاحتياجات المختلفة. و على المستوى العالمي، استُحدثت تقنيات حديثة في مجال إدارة الموارد المائية وتنميتها وذلك بالتقليل من الاعتماد على المصادر التقليدية ولاسيما مياه الانهار والمياه الجوفية غير المتجددة، ومن هذه التقنيات الاستفاد من مياه السيول والأمطار واستخدام المياه المالحة للأغراض المختلفة التي تشمل مياه البحر ومياه البزل والمياه الفائضة في مشاريع الري والمياه الجوفية المالحة . تشكل مياه البزل في معظم الدول العربية أكبر كمية من المياه غير التقليدية، فتصل في بلدان أسكوا إلى نحو 10مليارا متر مكعب وفي العراق 6.6 مليارا متر مكعب [3] ومن الدراسات السابقة التي تناولت هذا الموضوع [4] حيث درس امكانية استخدام المياه الموجودة تحت سطح الارض (Ground water) في جنوب مدينة بنغلادش للأغراض المختلفة وقد جمع 28 عينة من المياه من اماكن مختلفة من المدينة وبعد تحليل العينات توصل الى ان قيمة Ec تراوحت بين (361-802) مايكرو موز/سم وقيمة (SAR) تراوحت بين (0.23-0.54) وبالتالي فان تقيم هذه المياه هي من جيدة الى ممتازة و هذا يعني ان المياه صالحة للاستخدام في مختلف المجالات . كما ركز [5] في دراسته على منطقة سامراء حيث تم تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والإحيائية للمياه الجوفية للفترة الممتدة من تشرين الثاني 2007 لغاية نيسان 2008 ولعينات مأخوذة من (21) بئراً تغطي مساحة (400) كم موزعة على جانبي نهر دجلة وقد بينت نتائج الفحوصات رداءة نوعية المياه الجوفية طوال فترة الدراسة وعدم صلاحيتها لمختلف الاستعمالات المنزلية والصناعية إلا أنها تصلح لري المحاصيل الزراعية ولشرب بعض الحيوانات. لذلك فقد تم بهذه الدراسة محاولة لمعاملة هذه المياه بتقنيتي الترسيب الكيماوي والتبادل الأيوني. أظهرت نتائج معاملة المياه الجوفية بالترسيب الكيماوي بوساطة النورة (الكلس) بأنها قادرة على إزالة أيونات العسرة وتجعلها ضمن التراكيز المسموح بها للاستعمال البشري إلا أنها عجزت عن إزالة أيون الكبريتات مما استوجب المعاملة بتقنية التبادل الأيوني حيث تم تصميم وحدة مخبرية لهذا الغرض والتي نجحت في جعل المياه الجوفية تقع ضمن المواصفات المسموح بها للاستعمال البشري . كما توصل [6] الى قدرة تقنية التخثير الكهربائي على خفض البورون في مياه صناعية تحتوي على تركيز 5ملغم/لتر بورون وتوصيلية كهربائية 2000 ميكرو سيميز/سم الى الحدود المسموح بها في مياه الشرب. وقد اظهرت تجارب التخثير الكهربائي لإزالة البورون كفاءة مقدارها 40% عند استخدام تيار كهربائي بكثافة 2 ملي امبير/سم² , ووقت تشغيل 30 دقيقة ودالة حامضية مقدارها 8 . كما توصل [7] الى امكانية معالجة المياه الملوثة بالنفط بطريقة التطويق من خلال دراسة عملية التطويق المستحث من خلال عمود التطويق (القطر الداخلي 10سم وبارتفاع 150 سم) حيث تمت عملية معالجة الماء الملوث بالنفط لشركة نفط الشمال العراقية. حيث اخذت عينات مختلفة من الماء الملوث بالنفط بتركيز (30,100,800) جزء بالمليون. الهواء الداخل بسرور مختلفة من خلال الثقوب (حجم الثقب 120 مايكرومتر) حيث ان الموزع يقع في نهاية العمود. وبسرور مختلفة من الخلط المستعمل تتراوح من (50-150) دورة بالدقيقة لمعرفة مدى تأثير هذه السرور على كفاءة ازالة النفط من الماء. وقد بينت الدراسة ان كفاءة الفصل للنفط تزداد بزيادة التركيز الابتدائي للنفط. وقد ترجمة النتائج العملية بواسطة انظمة الحاسوب لإسناد الارتباط التجريبي.

منطقة الدراسة

يقع مبرز الشامية الغربي في محافظتي النجف الأشرف والديوانية. ضمن أراضي مشروع كفل شناقية بين فرعي نهر الفرات (شط الشامية و شط الكوفة) يهدف المبرز إلى استصلاح هذه الاراضي بمساحة إجمالية

قدرها 420000 دونم . يبلغ تصريف المبزل 36 م³/ثا , طول المبزل في محافظة النجف 40 كم و 34.8 كم في محافظة الديوانية اي بطول اجمالي 74.8 كم. يقع على بعد 200 كيلو متر جنوب مدينة بغداد و ينحصر المبزل بين خطي طول (43°-55°) و عرض (31°35' - 32°15') [8] و بموجب التشبيك التربييع يقع المبزل بين خطي العرض (3565) و(3492) وخطي الطول (470) و (436).

الجانب العملي والميداني

- 1- جمع العينات :جمعت العينات المائية من مبزل الشامية الغربي من تسعة مواقع موضحة في جدول رقم (1) ومبينة في الشكل(2) ابتداءً من شهر تشرين الأول في عام 2013 ولغاية شهر تموز عام 2014 في عبوات بلاستيكية نظيفة حجم 1.5 لتر .
- 2- الفحوصات الفيزيائية والكيميائية:تم اجراء الفحوصات في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا / قسم معالجة المياه و استخدمت الطرق المتبعة في [9] لتحليل العينات وقياس كل من الكالسيوم, الكلوريد, البيكربونات اضافة الى فحص العسرة بطريقة التسحيح فيما تم فحص الصوديوم و الكبريتات وبعض العناصر الثقيلة مثل الكاديوم, الرصاص, المنغنيز, الكروم, الكوبلت بجهاز امتصاص اللهب وجهاز الامتصاص الضوئي كذلك تم فحص الايصالية الكهربائية والقاعدية (pH) بجهاز (WTW 720) فيما تم فحص الكدرة بجهاز (WTW 550) اما الاملاح الذائبة الكلية فقد تم حسابها من جمع الايونات الرئيسية السالبة والموجبة ثم تم مقارنة النتائج مع المواصفات العالمية للمياه الصالحة للشرب.
- 3-المعالجة: تم معالجة مياه المبزل للمواقع الاربعة الاسوأ في شهر تموز وشملت المواقع (الثالث, الرابع, الخامس, السادس) وتم استخدام منظومة التناضح العكسي (RO) المنزلية لغرض المعالجة. والشكل(2) والشكل (3) يوضح تراكيز المياه قبل وبعد المعالجة مقارنة بالمواصفة المعتمدة .

التناضح العكسي

تم معالجة مياه مبزل الشامية الغربي بطريقة التناضح العكسي حيث تعتبر عملية التناضح العكسي طريقة حديثة بالمقارنة مع طرق اخرى مستخدمة في معالجة المياه المالحة, وقد اثبتت نجاحها تجاريا في اوائل السبعينات من القرن الماضي . التناضح العكسي هي عملية فصل بالأغشية يتم فيها فصل الماء من محلول ملحي مضغوط عن الاملاح المذابة في المحلول . و لا تحتاج طريقة الفصل هذه الى حرارة او تغير في الطور, و تمثل عملية ضغط الماء الداخل الى المنظومة معظم الطاقة المطلوبة للعملية.

تعتبر عملية التناضح العكسي شكل من اشكال الترشيح , حيث يكون المرشح هنا هو غشاء نصف نفاذ يسمح بمرور الماء من خلاله و لا يسمح بمرور الملح . عندما يوضع محلول ملحي في جهة من غشاء من هذا النوع و يوضع من الجهة الاخرى ماء نقي فقط ينتقل الماء بعدم وجود اي ضغط من جهة الماء النقي الى جهة المحلول المائي مسببا لتقليل تركيز المحلول الملحي و نقصان كمية الماء النقي. هذه العملية هي ظاهرة طبيعية تسمى التناضح, وتوجد في جميع خلايا الجسم الحية [10]. في عملية تحلية المياه فان المطلوب هو زيادة كمية الماء النقي لذا يتم استخدام مضخة تعمل على عكس اتجاه جريان الماء و من هنا جاءت تسمية التناضح العكسي . في اغلب تطبيقات التناضح العكسي , يمكن ازالة 95% من المواد الذائبة الكلية غير العضوية و (95-97%) من المواد الذائبة الكلية العضوية في عملية التناضح العكسي . ويتم استخدام هذه الطريقة صناعيا لإنتاج مياه الشرب من المياه المالحة كذلك فان استخدامه بدأ يزداد في عملية معالجة مياه الفضلات .

يتكون الغشاء نصف النفاذ المستخدم في التناضح العكسي من طبقة رقيقة من مادة بوليمرية بسمك عدة الالاف من الانكسترومات مثبتته على مسند نسيجي . يجب ان يمتلك الغشاء التجاري معامل نفاذية عالي للماء و درجة عالية من الانتقائية بحيث يجب ان يكون معدل انتقال الماء اكبر من معدل انتقال الايونات الذائبة . ويجب ان يتمتع الغشاء بخاصية الاستقرار لمدى واسع من درجات الحمضية والحرارة وان يكون ذو متانة ميكانيكية جيدة . ان استقرار هذه الخواص في ظروف التشغيل لفترة من الزمن يحدد عمر الغشاء التجاري, والذي يكون عادة ما بين 3-5 سنوات . توجد مجموعتان رئيسيتان من المواد البوليمرية و التي يمكن ان تستخدم لإنتاج اغشية التناضح العكسي : خلات السليلوز و البولي اميد المركب . وتختلف عملية تصنيع الغشاء وظروف التشغيل واداء الغشاء بشكل كبير لكل مجموعه من البوليمرية اعلاه.

تحتوي منظومة التناضح العكسي على المكونات الرئيسية التالية :

(المعالجة الاولية , مضخة عالية الضغط , مجموعة الغشاء , المعالجة النهائية) . تعتبر عملية المعالجة الاولية للماء عملية مهمة وذلك لان الماء الداخل يجب ان يمر خلال مررات ضيقة جدا خلال العملية , لذلك يجب ازالة المواد الصلبة العالقة ومعالجة الماء اولية بحيث لا يحدث ترسيب للأملاح او نمو الاحياء الدقيقة على الغشاء. تتكون عملية المعالجة الاولية عادة على مرشحات ناعمة و اضافة حامض او غيره من المواد الكيميائية

لمنع الترسبات . تقوم المضخة ذات الضغط العالي بتجهيز الضغط من اللازم لتمكين الماء من المرور خلال الغشاء وعدم إمرار الملح . تتراوح قيمة هذا الضغط بين 17 الى 27 ضغط جوي لمياه البزل المالحة و 55 الى 80 ضغط جوي لمياه البحر. وتتكون مجموعة الغشاء من خزان ضغط وغشاء بحيث تسمح للماء الداخل بالمرور بواسطة الضغط من خلال الغشاء , ويجب ان يكون الغشاء قادر على مقاومة هبوط الضغط الكلي خلاله . يكون الغشاء الانتفاخي عادة هشاً ويختلف في قابليته لإمرار الماء النقي و حجز الاملاح , حيث لا يوجد غشاء يقوم بحجز هذه الاملاح بشكل تام , لذلك تمر كميات قليلة من الاملاح خلاله حيث تظهر في الماء المنتج من العملية [11].

النتائج والمناقشة

- 1-الكثرة تراوحت معدلات الكثرة (TUR) في مياه مبزل الشامية (0.72-45.1) وقد حددت (WHO) الحد الاعلى للكثرة في المياه الصالحة للشرب(5 NTU).
- 2-تراوحت نتائج فحص الاملاح الذائبة الكلية (TDS) بين (9933-1211) ملغم/لتر و الحد الاعلى المسموح بها من قبل (المواصفة العراقية, 2001) مقداره (1000) ملغم/لتر و قد تجاوزت تراكيز مياه المبزل هذه الحدود في جميع المواقع والاشهر . وقد تراوحت تراكيز الاملاح بعد المعالجة(351-489) ملغم/لتر.
- 3-ارتفاع تراكيز ايونات الكالسيوم و المغنيسيوم في مياه المبزل ادى الى ارتفاع قيم العسرة التي تراوحت (680-7884) ملغم/لتر بينما تراوحت تراكيز الكالسيوم (126-1583) ملغم/سم و الحد الاعلى المسموح به في مياه الشرب حسب المواصفة العراقية (200) ملغم/لتر, اما ايون المغنيسيوم فقد تراوح (89-1010) ملغم/سم و التركيز الاقصى المسموح به في مياه الشرب 150 ملغم/لتر. و قد تراوحت تراكيز الكالسيوم و المغنيسيوم بعد المعالجة بين (55-81) ملغم/لتر و (52-67) ملغم/لتر على التوالي .
- 4-تراوح تركيز الصوديوم بين (175-2502) ملغم/لتر وحسب (WHO) فان الحد الاعلى المسموح به في مياه الشرب هو (200) ملغم /لتر. وبعد المعالجة تحسنت نوعية المياه و تراوحت تراكيز الصوديوم (68-90) ملغم/لتر.
- 5-البوتاسيوم تراوح تركيزه (1.7-57.8) ملغم/لتر والحد الاعلى المسموح به في مياه الشرب بحسب (المواصفة العراقية, 2001) هو (20) ملغم/لتر وقد تراوح تركيزه بعد المعالجة بين(0.8-1.1).
- 6-الايونات السالبة المتمثلة بالكبريتات والكلوريد والبيكربونات فقد تراوحت تراكيزها حسب التسلسل (257-3356) ملغم/لتر, (208-2814) ملغم/لتر, (134-878) ملغم/لتر وقد تحسنت بعد المعالجة. واصبحت تتراوح (71-109) ملغم/لتر, (56-82) ملغم/لتر, (48-59) ملغم/لتر وعلى التوالي.
- 7- تراوحت قيم PH بين(7.35-8.00) وهذا يعني ان المياه متعادلة الى قاعدية خفيفة , وكما هو معلوم ان الايونات الموجبة تعطي ميول قاعدية على عكس الايونات السالبة والتي تعطي ميولا حامضية ومتعادلة الى حامضية خفيفة [6] جدا. ان الحدود الاعلى المسموح به في مياه الشرب حسب الهيئات العالمية (6.5-8.5).
- 8-تراوحت نتائج فحص البورون (B) قبل المعالجة(0.42-3.86) ملغم/لتر بعد المعالجة(0.42-0.61) ملغم/لتر الحد الاعلى المسموح به في مياه الشرب حسب المواصفة الاوربية(1) ملغم/لتر.
- 9-لقد تراوحت تراكيز العناصر الثقيلة لكل من الكوبلت والكاميوم والكروم والرصاص و المنغنيز وعلى التوالي(0.0-0.289) ملغم/لتر و(0.0-0.032) ملغم/لتر و (0.0-0.293) ملغم/لتر و(0.0-0.049) ملغم/لتر و(0.0-0.088) ملغم/لتر وان الحدود العليا المسموح بها في المواصفات العالمية في مياه الشرب هي بحسب التسلسل (0.1,0.05,0.05,0.05,0.1) ملغم/لتر كما هو واضح في الجدول(2) وقد انخفضت هذه التراكيز الى الصفر بعد المعالجة .

الاستنتاجات

- 1-ان مياه مبزل الشامية الغربي غير صالحة للشرب في كل المواقع والاشهر على الرغم من انخفاض تراكيز (TDS) و الايونات السالبة والموجبة لبعض الاشهر و المواقع عن الحد الاعلى المسموح في المياه الصالحة للشرب بحسب المواصفات العالمية وذلك لبقاء قيمة العسرة الكلية(TH) مرتفعة عن الحد الاعلى المسموح به والبالغ (500) ملغم/لتر حيث ان الحد الادنى للعسرة هو (680) ملغم/لتر.
- 2-يمكن الاستفادة من مياه المبزل بشكل واسع في مجال الشرب بعد معالجتها بطريقة التناضح العكسي التي حسنت (TDS) بنسبة % 88 كم حسنت باقي العناصر بنسب مقاربة حيث تحسنت تراكيز (Ca) و (Na) بنسبة % 89 و (SO4) بنسبة % 88 اما (Cl) فقد تحسن بنسبة % 90 وباقي العناصر مثل (Mg, K, HCO₃ Cd, Cr, B, TUR,) فقد تحسنت بالنسب التالية وحسب التسلسل (% 87, % 39, % 79, % 80, % 56) اما (Mn, pb) فقد تحسنت بنسبة % 100 وبالتالي اصبح بالإمكان استخدام هذه المياه لأغراض الشرب وحسب المواصفة المعتمدة .

3- تبين لنا خلال البحث ان تراكيز مياه المبزل تتحسن بشكل واضح في موسم زراعة الرز والذي يبدأ من شهر ايار ولغاية نهاية شهر تشرين الاول و للعل ذلك يعود الى اطلاق كميات كبيرة من المياه من سدة الكوفة وسدة العباسية الى نهر الفرات وما يرافق ذلك من ترشح للمياه من النهر الى المبزل بالإضافة الى طريقة ري المحصول التي تكون بالغمر وتغلغل المياه الفائضة عن حاجة النبات الى الارض وبالتالي الى المبزل بالإضافة الى تحويل المياه الفائضة عن الحاجة الى المهابر التي تصب في المبزل كل هذا يؤدي الى زيادة حجم الماء في المبزل و بالتالي يؤدي الى انخفاض تراكيز الاملاح.

تنويه:

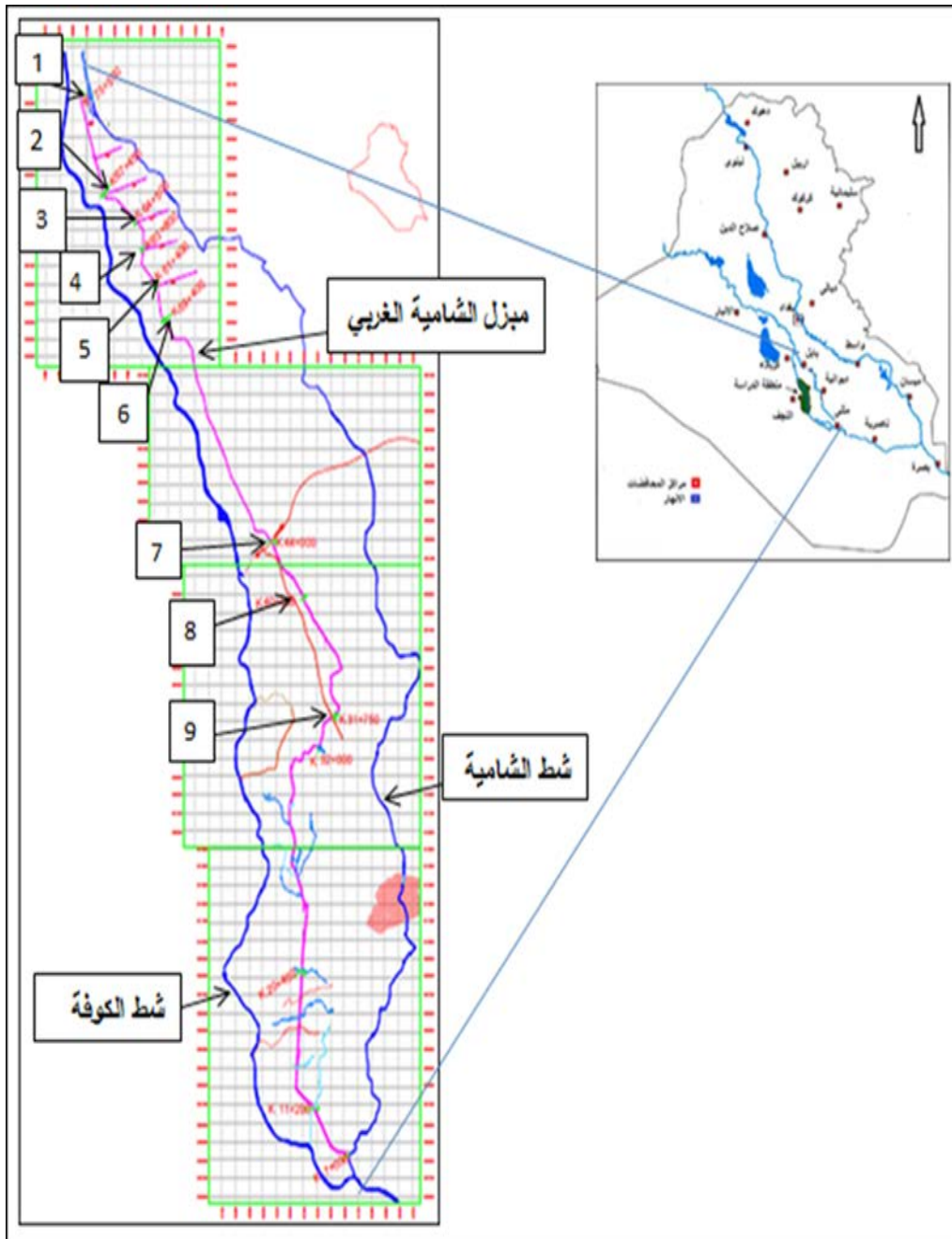
لقد تم انجاز هذا البحث بالتعاون مع مركز الدراسات والتصاميم في وزارة الموارد المائية .

جدول (1) مواقع جمع العينات حسب نظام المشبك التربيعة

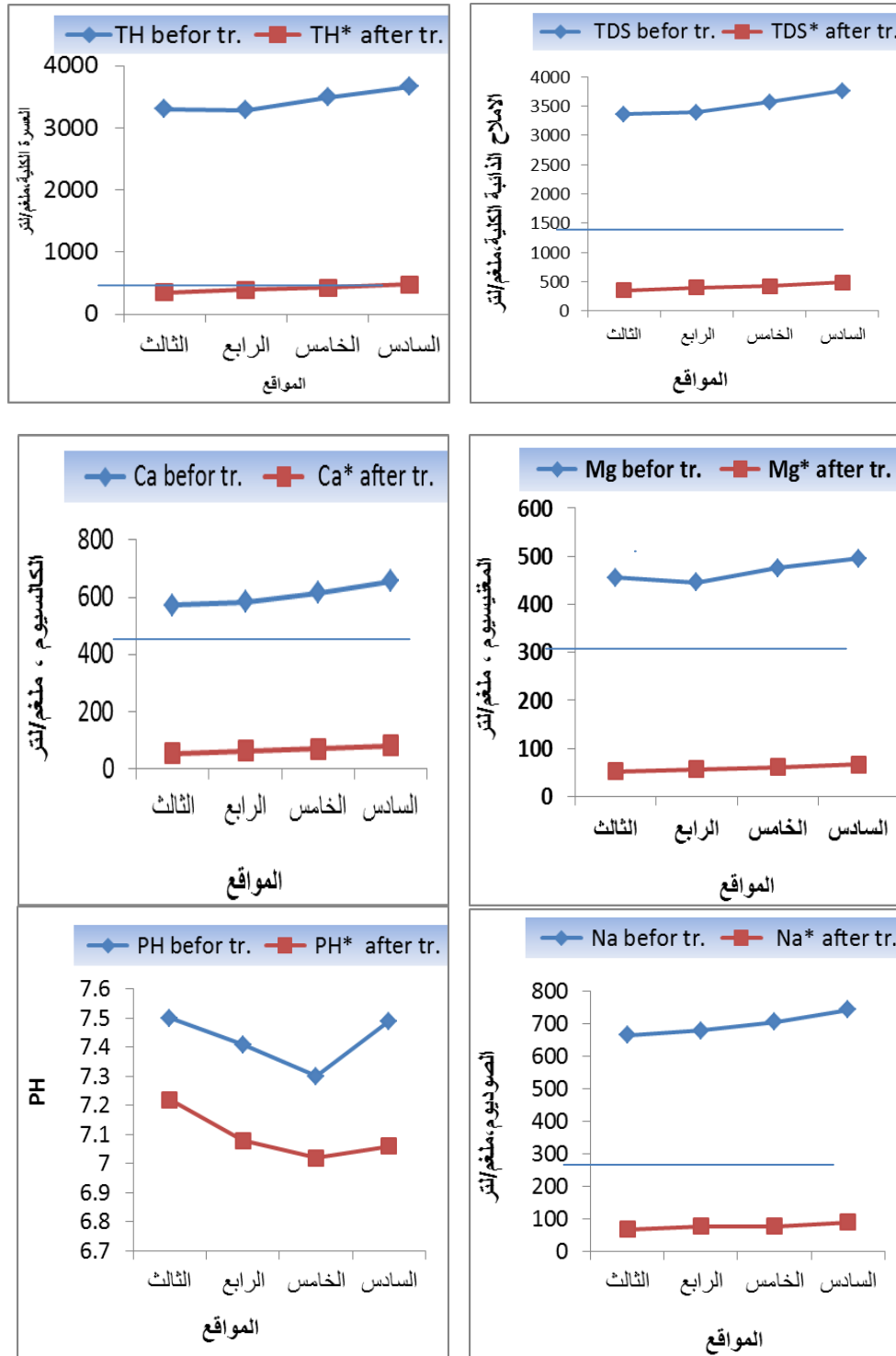
رقم العينة	الموقع	خط العرض	خط الطول
1	Km 73+300	3556.4	440.65
2	Km 67+450	3550.8	442.30
3	Km 64+500	3549.4	444.68
4	Km 63+800	3547.9	445.30
5	Km 61+400	3545.9	446.30
6	Km 59+400	3544.0	446.70
7	Km 44+000	3528.7	454.60
8	Km 40+000	4528.7	457.00
9	Km 32+250	3522.4	459.10

جدول(2) نتائج التحاليل الكيميائية لمياه المبزل قياساً بالمواصفات العالمية لمياه الشرب [1]

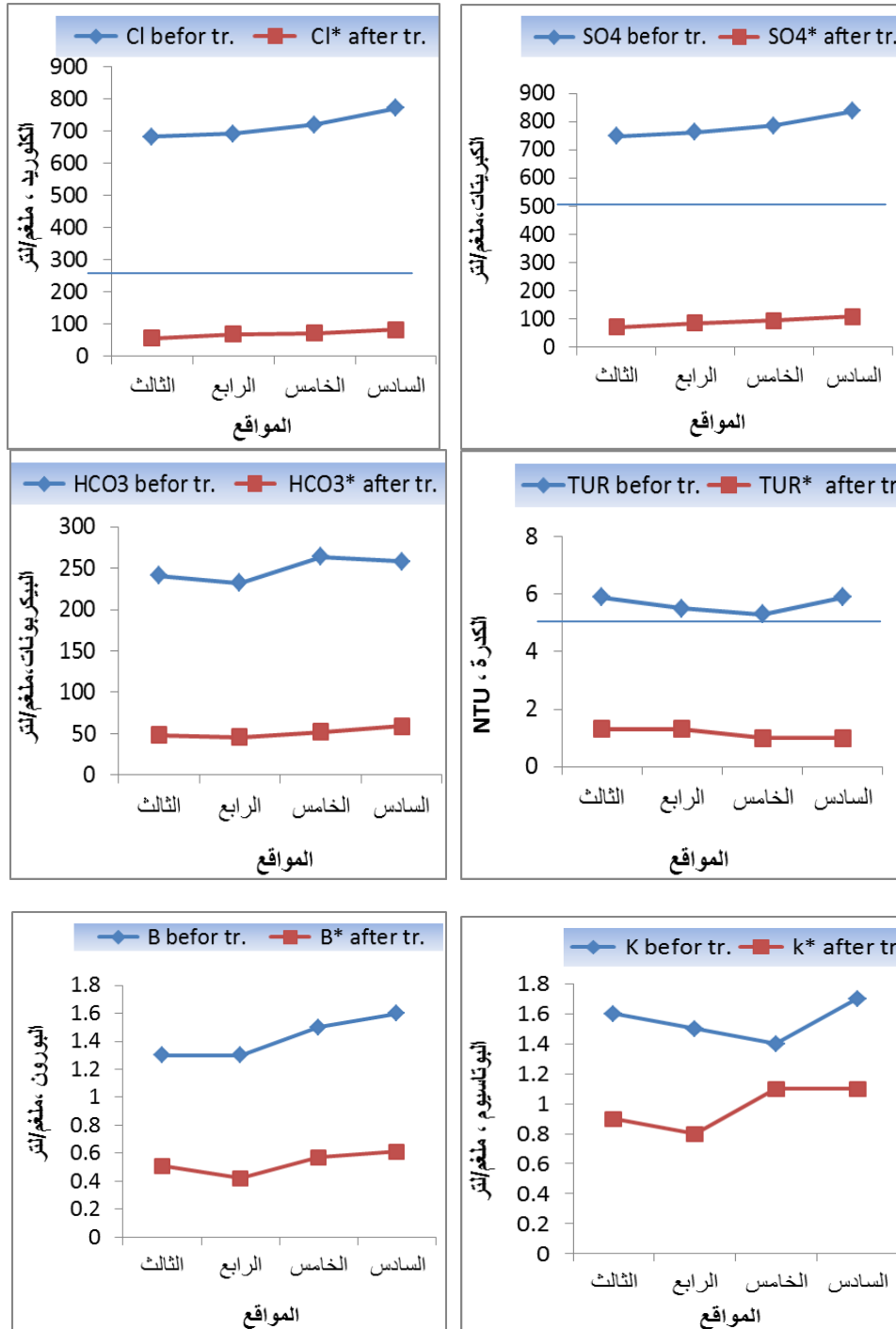
العناصر ملغم/لتر	مديات التراكيز ملغم/لتر	المواصفة العراقية 2001	المواصفة الاوربية	مواصفة WHO	المواصفات الروسيا
الاملاح الذائبة الكلية TDS	9933-1211	1500	-	1000	ذ
الكالسيوم Ca	1638-126	150	-	200	-
المغنيسيوم Ca	1010-89	50	-	150	-
الصوديوم Na	2502-175	200	175	200	-
الكبريتات SO4	3356-257	250	25	400	500
الكلوريد Cl	2814-208	250	25	250	250
الاس الهيدر وجيني ph	8-7.06	8.5-6.5	8.5-6.5	8.5-6.5	-
الكدرة TUR	45.1-0.72	5	4	5	-
العسرة الكلية TH	7884-680	500	-	500	-
البورون B	3.86-0.45	-	1	-	-
الرصاص Pb	0.06-0	0.01	-	0.05	-
الكوبلت CO	0.29-0	-	-	-	0.1
الكادميوم Cd	0.037-0	0.003	0.005	0.005	0.001
الكروم Cr	0.037-0	0.05	0.005	0.05	0.1
المنغنيز Mn	0.088-0.0	-	-	0.1	-



شكل (2) منطقة الدراسة موضح عليها مواقع جمع العينات



الشكل (3) نتائج التحاليل الكيميائية لمياه المبزل قبل وبعد المعالجة قياساً بالحد الأقصى للمواصفات العالمية



تابع للمشكل (3) نتائج التحاليل الكيميائية لمياه المبزل قبل وبعد المعالجة قياساً بالحد الأقصى للمواصفات العالمية

المصادر

- [1] عمر, محمد اسماعيل "معالجة المياه" الطبعة الثالثة, دار الكتب العلمية, القاهرة, 2010.
- [2] الحياني, عبد الستار جبير "تقييم المياه الجوفية لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظة الانبار" مجلة جامعة الانبار للعلوم السرفة, المجلد الثالث, العدد الثاني, 2009.
- [3] بدر, هدى هاشم "التحليل المورفورمترى الكمي لحوض وادي المر وتقييم نوعية المياه الجارية فيه" مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية - المجلد الثامن و العشرين-العدد الاول, 2012.
- [4] Hakim, M.A., Juraimi A.S. and other " Suitability Evaluation of Groundwater for Irrigation, Drinking and Industrial Purposes." Department of Crops Science, Institute of Tropica Agriculture, University Putra Malaysia, Malaysia , 2009.
- [5] مهدي, محمد جميل "دراسة المياه الجوفية في سامراء ومحاولة تحسين نوعيتها بطريقة الترسيب الكيماوي والتبادل الأيوني" رسالة ماجستير, جامعة تكريت, 2010 .
- [6] Dr. Saadi K.Al-Naseri " Boron Removal From Shat Al- Arab river Water Using Electrocoagulation" Eng& Tech.Journal, Vol.30, No.13, 2012
- [7] Dr Thamer .J.Mohammed and ,et al, "Treatment of Oily wastewater by Induced Air Flotation" Eng.&Tech.Journal, Vol.31, Part(A), No.18, 2013.
- [8] التقرير الفني , مركز الدراسات والتصاميم " التقرير الفني لمشروع كفل شنافية " وزارة الموارد المائية-العراق, 2012.
- [9] WHO "Guide line drinking water quality" Vo12.18. 1999.
- [10] الزبيدي, احمد حيدر, "ملوحة التربة-الاسس النظرية والتطبيقية" بيت الحكمة جامعة بغداد, 1989.
- [11] مكتب الاستشارات الهندسية, التقري النهائي, " دراسة معالجة مياه المصب العام وسط العراق " كلية الهندسة جامعة بغداد, 2010 .
- [12] المواصفات القياسية العراقية, المواصفة القياسية العراقية رقم 417 لسنة 2001 لمياه الشرب, الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية, وزارة التخطيط, جمهورية العراق.
- [12] خصاف, صالح عيسى, جابر, افراح عبد الوهاب "تقييم صلاحية مياه مبزل الشامية الغربي لأغراض الري" مجلة جامعة بابل- للعلوم الهندسية المجلد (الثاني والعشرين) العدد(الرابع), 2014.