

## دراسة جودة مياه الري بالمشاريع الزراعية بمنطقة مصراتة

يوسف بشير الصادي<sup>1</sup>، رأف الله محمد عطية<sup>1</sup>، مصطفى علي بن زقطة<sup>2\*</sup>، محمد منصور الجائر<sup>3</sup>

<sup>1</sup>جامعة مصراتة – كلية العلوم – قسم الكيمياء <sup>2</sup>جامعة مصراتة – كلية الزراعة – القسم العام

<sup>3</sup>جامعة الجفرة – كلية العلوم – قسم الكيمياء

\*m.benzaghta@agr.misuratau.edu.ly

<https://doi.org/10.36602/jmuas.2020.v01.02.34>

استلم البحث في 2020 /4/3 وأجيز البحث في 2020/5/31

### الملخص

تعتبر المياه الجوفية المصدر الأساسي لمياه الري في مدينة مصراتة ويعاني هذا النوع من المياه بعض المشاكل المتعلقة بجودة هذه المياه لري المحاصيل الزراعية؛ لذا تهدف هذه الدراسة للتعرف على الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية المستخدمة للري وتقييم نوعيتها، فتم دراسة عينات من مياه الآبار في الفترة ما بين (نوفمبر 2016 إلى ديسمبر 2018)، قسمت منطقة الدراسة إلى ثمانية خطوط متعامدة على اتجاه البحر من تاورغاء شرقاً إلى الدافنية غرباً وبطول 20 كم لكل خط وبواقع 5 عينات لكل خط. وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الآبار كانت مقبولة إلى حد كبير بالمقارنة مع المعايير القياسية العالمية ومنظمة الغذاء العالمية الفاو (FAO)، قدرت قيم درجة التفاعل (pH) لمياه الآبار في منطقة الدراسة ما بين (6.74-8.92) والموصلية الكهربائية ما بين (3.54-12.29  $\mu s/cm$ )، أما معدل إدمصاص الصوديوم SAR وجد ما بين (1.49-9.21)، أما كربونات الصوديوم المتبقية RSC فكانت قيمة سالبة مما ينفي وجود الكربونات، النسبة المئوية للصوديوم المذاب SSP تتراوح ما بين (16.94-43.92) % وهي مقبولة، في حين أن الكبريتات والكالسيوم والبيكربونات والأوكسجين المذاب كانت ضمن الحدود المسموح بها، كما أن تركيز الكلوريد تراوح ما بين (6274-836) mg/l في الدافنية وقصر أحمد على التوالي. أما قياسات الأملاح الذائبة الكلية (TDS) والبوتاسيوم والمغنيسيوم فكانت عالية في أغلب عينات الدراسة وكانت قيم درجات الحرارة طبيعية. بالنسبة للعناصر الثقيلة Zn-Mn-Cu-Fe فكانت ضمن الحدود المسموح بها ما عدا عنصر الخارصين فكان تركيزه عاليا نسبياً، بشكل عام نتائج الدراسة بينت وجود ارتفاع في درجة التوصيل الكهربائي (EC) والكلوريد والمغنيسيوم وبالتالي فإنها لا تصلح كماء للري لبعض المحاصيل الحساسة للملوحة.

الكلمات المفتاحية: جودة المياه- مياه الري-المياه الجوفية- المشاريع الزراعية- مدينة مصراتة

### 1. المقدمة

تعتبر المياه الجوفية من أهم الموارد المائية في العالم حيث تشكل 71.17 % من المياه الصالحة للشرب وتتضمن هذه المياه، مياه الآبار والينابيع والتي مصدرها مياه الأمطار ومياه الري التي تترشح داخل التربة وتخزن في طبقات غير مسامية لتشكل خزانات المياه الجوفية (التقني، 2013؛ الجليل، 2016؛ زبون، 2017)، أكدت الدراسات أن ليبيا تعاني من نقص في مواردها المائية المحدودة، على الرغم من الجهود المبذولة في بناء السدود وإقامة محطات التحلية لمياه البحر ومشروع النهر الصناعي (سالم & القصبي، 2015)، إن المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي للمياه في ليبيا وتفتقر إلى المحافظة على المياه

من التلوث وتعتبر ليبيا إحدى أقل دول العالم من حيث نصيب الفرد من المياه، وبالتالي فإن النمو المستقبلي في القطاعات الاقتصادية وخاصة القطاع الزراعي مرهون بالاستخدام الأمثل للمياه (الجالبي & أروى، 2014)، ينشأ تلوث الماء من وجود المواد الغريبة (العضوية، غير العضوية، البكتيريولوجية أو الإشعاعية) التي تميل إلى انخفاض جودة الماء والتي أصبحت مبعث للقلق (Salami, 2003).

لذلك بدأت المياه الجوفية تحتل أهمية بالغة باعتبارها تمثل 22% من موارد المياه العذبة في العالم فضلا عن هذا فإن المياه الجوفية تشكل رافدا مهما للبقاء على قيد الحياة في المناطق القاحلة، وبالنظر إلى أهميتها باعتبارها مصدرا مهما من مصادر التزود بالمياه فإن دراسة هذه المياه واستكشافها وتطوير استخدامها قد استقطب اهتمام الباحثين (الجليل، 2016)، إن استخدام المياه في ليبيا قدر لعام 2010 فبلغت في القطاع الزراعي حوالي 4865 مليون متر مكعب وفي عام 2015 بلغت حوالي 6395 مليون متر مكعب، أما في القطاع المنزلي بلغت حوالي 731 مليون متر مكعب ومصادر المياه في ليبيا محدودة نوعاً وكماً وغير متوازنة جغرافياً، وأن المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي للمياه في ليبيا إذ تشكل 97% من المياه المستخدمة (الجالبي & أروى، 2014).

تعتبر ليبيا من البلاد الصحراوية ذات المناخ الجاف والتميز بنقص حاد في المياه السطحية ومن ثم تصبح المياه الجوفية موردا هاما للغاية لتلبية الاحتياجات الاقتصادية والزراعية من المياه ويعتقد أن تكون المياه الجوفية أنظف بكثير نسبيا وخالية من التلوث من المياه السطحية، وتلوث المياه هو تدهور نوعية المياه بسبب دخول مادة غريبة أو مواد غريبة تحد من استخدامها وقد يؤدي إلى الحاق أضرار بالكائنات الحية (سالم & القصي، 2015)، والمياه الجوفية واحدة من المصادر المهمة التي يلجأ إليها الإنسان للاستفادة منها لأغراض الشرب والزراعة والصناعة، ولأنها تحت الأرض لذلك فإن تلوثها يصعب اكتشافه أو السيطرة عليه وتحتاج إلى كلفة عالية نسبيا لمعالجتها، وفي الفترة الأخيرة سبب التطور والثورة الصناعية وتأثير الفعاليات البشرية تلوث المياه الجوفية بصورة كبيرة (سلوى 2017).

إن نوعية المياه الجوفية تبعا لجغرافية وحجم البئر والتغيرات المناخية والفصلية وبحركاتها، إذ كلما كانت الحركة بطيئة زاد زمن التلامس بين الصخور والمياه التي ينتج عنها زيادة في تركيز الأملاح الذائبة (Al-Salim & Salih, 2001؛ الشواني، 2014)، تعتبر الأمطار المصدر الرئيسي للمياه الجوفية السطحية وهناك علاقة متبادلة بين المياه السطحية والمياه الجوفية وهذا يعني وجود عملية تبادل لمحتويات هذه المياه ولاسيما الأملاح الذائبة منها والتي تعد سببا في تلوث المياه عندما توجد أطياف قابلة للذوبان في مسار المياه الجوفية كالمبتخترات فإنها تعمل على تغير تركيز الأيونات الموجودة في المياه الجوفية (Kerns & Appleton, 1997).

يشكل النمو السكاني وازدياد النشاطات الاجتماعية والاقتصادية والظروف المناخية القاسية وطبيعتها المتغيرة عوامل تؤثر في صلاحية المياه الجوفية للري مما يؤثر على الناتج الزراعي وكفاءة التربة، حيث أن التصحر وقلة الأمطار وانعدام الغطاء النباتي تؤدي إلى زيادة نسبة الملوحة للتربة ومخزونات المياه الجوفية من خلال تفتت الطبقات الصخرية الحاوية على الأملاح

المختلفة وحركتها ودخول مياه البحر للتعويض وكذلك تسرب المياه العادمة المعالجة وغير المعالجة من خلال خزاناتها الموجودة في منطقة الدراسة، وتسرب مياه الآبار السوداء الخاصة بالاستخدام الصحي والمنزلي والصناعي والتي لم تربط مع الشبكة النظامية للصرف الصحي، مما يسبب زيادة في تدهور نوعية المياه الجوفية وكميتها ( Moore & Ramamoorthy, 2012).

إن أسباب استنزاف المياه الجوفية يعود إلى أسباب طبيعية منها تذبذب الأمطار، وخصائص طبيعة التربة وأخرى بشرية تتعلق بالنمو السكاني والاستهلاك المنزلي والزراعي، وإن الوعي العلمي الزراعي ينعكس على استخدام مياه الري، حيث أن تدني الوعي العلمي الزراعي يؤثر سلباً على الواقع الزراعي وبالتالي تدهور مياه الري المستخدمة (احمد، 2017)، إن العوامل المؤثرة على صلاحية مياه الري هي نوعية المياه والتربة والمحصول وإدارة الري والصرف، ونوعية المياه تحددها كل من التوصيلية الكهربائية وكمية المواد الصلبة الذائبة الكلية والتركيب الأيوني لمياه الري مثل الصوديوم ومحتوى العناصر السامة فيها، وبدون معرفة نوعية المياه لا يمكن اتخاذ القرار في إمكانية استخدامها لأغراض الري (نويجي، 2013).

وبما أن منطقة الدراسة هي منطقة زراعية وبها بعض المشاريع الزراعية ومزارع لإنتاج الخضروات والفواكه وتعتمد هذه المزارع على المياه الجوفية في ربيها للمزروعات، ومن هذا المنطلق سيتم دراسة جودة مياه الري بالمشاريع الزراعية بمنطقة مصراتة ومدى ملاءمتها للري.

## 2. موقع الدراسة

تقع مدينة مصراتة على بعد بضعة كيلومترات من ساحل البحر المتوسط، عند تقاطع خط طول 16° 15' شرقاً مع دائرة عرض 32° شمالاً، وتبعد عن مدينة طرابلس بحوالي 200 كم. إن تضاريس المنطقة تكاد تكون مستوية وتنحدر انحداراً هيناً من الجنوب الشرقي نحو الشمال، الذي تشرف عليه سلسلة من الكتلان الرملية تتوغل جنوباً حتى وادي الكمامين في الطرف الشمالي الغربي حيث المنطقة شبه الجافة، ويتحدد سطحها ببعض الأودية الجافة وتمتد على ساحلها الشرقي سبخة تاورغاء، وقصر أحمد بأجزائها المختلفة مثل سبخة أم العظام، وسبخة العوينات، وسبخة الهيشة (الشركسي، 2006).

## 3. المياه الجوفية في منطقة الدراسة

لا تختلف المياه الجوفية في مدينة مصراتة عن غيرها من المناطق الساحلية في مناطق الشريط الساحلي شمال غرب البلاد فهي قريبة من الشاطئ وتتميز بوجود نوعين من الخزانات الجوفية: خزان علوي ويحتوي على المياه العذبة، وخزان سفلي به المياه المالحة والتي مصدرها البحر. كما توجد المياه الجوفية في نطاقين يتمثل الأول في الجزء الغربي حيث يبلغ عمق المياه عن سطح الأرض حوالي 20 م إلا أنها تحتوي على كميات كبيرة من كلوريد الصوديوم مما قلل من جودتها، وبالتالي أهميتها من تغطية احتياجات المنطقة من المياه، أما النطاق الثاني فيقع في الجزء الشرقي محاذياً لخليج سرت وتتراوح نوعية المياه من

عسرة إلى ملحية مع وجود الماء العذب فوق الماء المالح، ومسألة تداخل مياه البحر ليست حديثة العهد بل تعود إلى 1975م، أو ما قبلها ويمكن تقسيم حقول آبار المياه الجوفية إلى ما يلي: (الشركسي، 2006).

### 1.3 حقل آبار الفلاحة

يقع هذا الحقل على بعد 18 كم من مدينة مصراتة وعلى ارتفاع يتراوح بين 65. 75 متر فوق مستوى سطح البحر جنوب غرب مدينة مصراتة، ويضم 24 بئراً حفرت سنة 1982 تتراوح أعماقها بين 103. 141 متر تحت سطح الأرض ومتوسط إنتاج هذه الآبار عند التصميم حوالي 8800 م<sup>3</sup>/يوم إلا أن إنتاجيتها تراجعت حيث بلغت 6000 م<sup>3</sup>/يوم سنة 1992 ثم تراجع إنتاجها حتى وصل 2000 م<sup>3</sup>/يوم وواصل الإنتاج تراجعها حتى بلغ سنة 2000 حوالي 1000 م<sup>3</sup>/يوم تستخرج من 7 آبار فقط نوعية مياه جيدة (اسباطة، 1995؛ الشركسي، 2006).

### 2.3 حقل آبار السكت

يبعد الحقل حوالي 2 كم شرق حقل الفلاحة، على ارتفاع يتراوح بين 60. 70 متر فوق سطح البحر، مما يؤمن انحدار الطبيعي للمياه نحو مدينة مصراتة. حيث يضم 43 بئراً حفرت قبل 1975 بأعماق تتراوح بين 86 - 109 متر، قدر إنتاجها بحوالي 10400 م<sup>3</sup>/يوم، انخفضت إلى 7000 م<sup>3</sup>/يوم بحلول سنة 1992 وإنتاجها الحالي 1000 م<sup>3</sup>/يوم (اسباطة، 1995؛ الشركسي، 2006).

### 3.3 حقل آبار طمينة

يقع حوالي 15 كم في الاتجاه الجنوبي الشرقي من المدينة وحفرت آباره بين عامي 1972، 1973 وتراوح أعماقها بين 58 متر و 71 متر وقد كانت إنتاجيتها في البداية تصل إلى 8000 م<sup>3</sup>/يوم، وتناقص إنتاجها بحيث لا يتجاوز 2000 م<sup>3</sup>/يوم (اسباطة، 1995؛ الشركسي، 2006).

### 4.3 حقل آبار زاوية المحجوب

تتجمع آبار هذا الحقل السبعة في منطقة تبعد عن مدينة مصراتة حوالي 7 كم في الاتجاه الشمالي الغربي، حفر آخر هذه الآبار سنة 1994 بعمق بلغ حوالي 275 متر ووصل إجمالي إنتاجها سنة 1995 حوالي 1000 م<sup>3</sup>/يوم قبل سنة 1995 إلا إن مياه البحر تداخلت مع مياه هذا الحقل منذ سنة 2000م على نحو جعلها غير صالحة للشرب فأوقف استخدامها منذ ذلك الحين (اسباطة، 1995؛ الشركسي، 2006).

نتيجة لعجز المصادر السابقة عن الوفاء بالاحتياجات المتزايدة للسكان اتجه التفكير إلى الاستفادة من مياه النهر الصناعي لتغطية ذلك العجز، فبعد الانتهاء من المرحلة الثانية من مراحل تنفيذ النهر الصناعي بات من الممكن جلب هذه المياه إلى خزانات السكت التي لا تزيد المسافة التي تفصله عن أنابيب المرحلة الثانية عن 15 كم، وقد قدرت احتياجات منطقة

الدراسة فيها سنة 1995م بحوالي 35000م<sup>3</sup>/يوم، إلا انه نتيجة للتناقص المعروف من المياه الجوفية، وتزايد الطلب عليها ارتفعت الحصة الممنوحة لمدينة مصراتة من مياه النهر الصناعي إلى حوالي 8000م<sup>3</sup>/يوم سنة 2004 ومع ذلك لم تحل أزمة المياه في هذه المدينة (الشركسي، 2006).

#### 4. المواد وطرق العمل

تم تجميع عينات الماء من 24 بئر محفور في 8 مناطق (منطقة قصر أحمد، طمينة، الكراريم، تاورغاء، الدافنية، ابوروية، السواوة، يدر) كما موضح في الشكل 1، وقد أخذت العينات خلال الفترة الممتدة من نوفمبر 2016 الى ديسمبر 2018 وتم قياس الخواص الفيزيوكيميائية والعناصر الثقيلة لعينات المياه من هذه الآبار ومقارنتها بالمعايير والمقاييس العالمية المستخدمة لتقييم المياه لأغراض الري.

##### 1.4 جمع العينات

تم جمع عينات المياه من ثمانية خطوط متعامدة على اتجاه البحر وبواقع 5 عينات لكل خط وهذه الخطوط من الدافنية غرباً إلى تاورغاء شرقاً على امتداد حوالي 70 كيلومتر وبعمق 10 كيلومتر تقريباً، وهذه الخطوط هي الدافنية، أبو روية، السواوة وزاوية المحجوب، يدر، قصر أحمد، طمينة، الكراريم، وتاورغاء، جمعت العينات وفقاً للطرق القياسية (APHA, 2005)، حيث جمعت عينات المياه في قناني من البولي أثيلين سعة 2 لتر بعد غسل القنينة 3-5 مرات بالماء المراد فحصه قبل ملئها ثم تم غلق القنينة بغطاء محكم ونقلت العينة إلى المختبر، حيث أجريت التحاليل اللازمة على العينات.

##### 2.4 الخواص الفيزيوكيميائية

- 1- الرقم الهيدروجين pH ودرجة الحرارة تم قياسهما باستخدام جهاز pH موديل (Hi 8418 HANNA).
- 2- التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity قيست باستخدام جهاز Electrical Conductivity meter موديل Inolab . Cond. Level من شركة WTW والوحدة المستخدمة للقياس  $\mu\text{s}/\text{cm}$  عند درجة حرارة 25°C.
- 3- الأملاح الذائبة الكلية TDS قيست رياضياً من معرفة قيمة التوصيل الكهربائي (APHA, 2005).

$$\text{TDS}(\text{mg}/\text{l}) = \text{EC} (\mu\text{s}/\text{cm}) \times 0.640$$

##### 4- النسبة المئوية للصدوم المذاب SSP

يتم من خلال قياس هذه النسبة تقييم خطر الصدوم على الخواص الطبيعية للتربة ويتم حسابه كالتالي:

$$\% \text{SSP} = \frac{\text{Na}^+}{X} \times 100$$

حيث X تمثل مجموع تراكيز  $Na^+$ ،  $K^+$ ،  $Mg^{2+}$ ،  $Ca^{2+}$  مقاسة بالمليمكافئ/لتر (APHA, 2005).

#### 5- كربونات الصوديوم المتبقية RSC

تكمن أهمية قياس RSC من حيث تأثيرها على معدل رشح مياه الري ويعبر عنها وعن تراكيز الكاتيونات والانيونات بوحدات المليمكافئ (meq/l) (APHA, 2005).

$$RSC = [CO_3^{2-} + HCO_3^-] - [Mg^{2+} + Ca^{2+}]$$

6- الكربونات والبيكربونات: تم تعيينها بالطرق الحجمية باستخدام حامض HCl مخفف ودليل الفينولفثالين ودليل المثيل البرتقالي.

7- الكلوريد: تم تقديره باستخدام الطريقة الحجمية (موهر) بوجود محلول نترات الفضة تركيزه 0.1 مولاري ودليل كرومات البوتاسيوم.

8- الكبريتات: تم القياس بالطريقة الحجمية باستخدام محلول  $NH_4OH$  وملح  $Na_2 EDTA$ ،  $NH_4 CL$  والمعايرة تمت بواسطة محلول قياسي من  $MgCl_2$  باستخدام دليل (EBT).

9- الصوديوم Na والبوتاسيوم K تم قياسهما باستخدام جهاز Flame photo meter موديل 400 من شركة .Graning

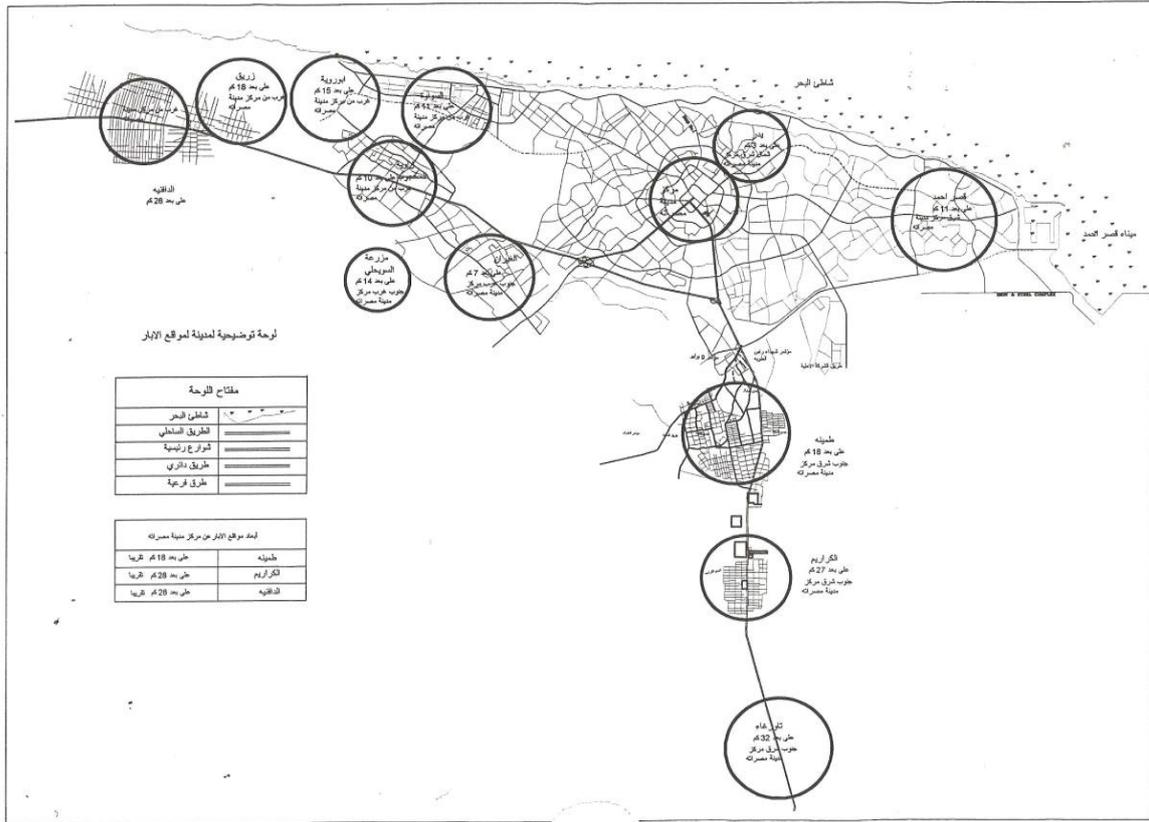
10- العناصر الثقيلة (الحديد، النحاس، المنجنيز، الخارصين) قدرت بواسطة (AAS موديل 180 - Hitachi 30).

11- الأكسجين المذاب DO تم قياسه بواسطة جهاز i 340 multi من شركة WTW

12- العسرة الكلية ( $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ) قيست بالمعايرة الحجمية مع محلول قياسي تركيزه (0.01) مولاري من EDTA باستخدام دليل EBT.

13- كمية الكالسيوم قيست باستخدام المعايرة مع محلول قياسي (0.01) مولاري من EDTA باستخدام دليل الميروكسيد.

14- كمية المغنيسيوم قيست من خلال الفرق بين العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم وضرب الناتج في 0.243.



شكل (1) خريطة مواقع الآبار بمنطقة الدراسة

## 5. النتائج والمناقشة

### 1.5 الخواص الفيزيوكيميائية

بعد إجراء التحاليل الخاصة بالخواص الفيزيوكيميائية والعناصر الثقيلة خلال فترة الدراسة وتسجيل النتائج في الجدول (1) ومقارنتها بالمعايير والمقاييس العالمية المستخدمة لتقييم المياه لأغراض الري حيث بينت النتائج ما يلي:

درجة الحموضة pH: تشير النتائج المدونة في الجداول (1) أن هناك فروقا طفيفة في قيم (pH) خلال فترة الدراسة، وبصفة عامة فإن قيم (pH) لجميع مواقع الدراسة تراوحت ما بين (7.62 - 8.27)، وعموماً فإن قيم (pH) المختلفة تقع ضمن المواصفات القياسية العالمية لمياه الشرب والزراعة بين (6.5-8.5) (U.S. E.P.A, 1992: WHO, 2011)، كما أن هذه النتائج تتفق مع ما تحصل عليه العصاوي (1999) واسباطة (1995)، حيث وجد أن قيم الرقم الهيدروجيني للعينات التي درسها تراوحت (6.82-8.5)، تم ملاحظة أن قيم (pH) تزداد مع ازدياد EC والأملاح الذائبة الكلية TDS، كما هو متفق مع وصال وآخرون، (2011).

أما التوصيل الكهربائي (EC): كانت نتائجها تتراوح ما بين (3.54 . 12.29) ( $\mu\text{s/cm}$ ) وهي قيمة عالية وخارج الحدود المسموح بها وفقاً (James , Hankss, & Jurinaks, 1982; Richardss, 1954)، وتعود الزيادة إلى ارتفاع تركيز الأملاح الذائبة بسبب التماس بين المياه والتربة أو قلة الحركة لتلك الآبار أو اختلاطها بمياه البحر المالحة أو دخول مياه الصرف الصحي العادمة وغير المعالجة على مياه الآبار الجوفية.

الأملاح الذائبة الكلية TDS: دلت النتائج الواردة في الجداول (1)، على أن هناك تباين بين المواقع في نسب الأملاح الذائبة الكلية حيث سجلت أعلى قيمة في منطقة طمينة (7866 mg/l) وأقل قيمة بمنطقة الدافنية (2320 mg/l) وقد يعزى السبب في هذه الاختلافات إلى كثرة استخدام المياه في بعض المواقع في الفترات التي يقل فيها سقوط المطر وبناء على نتائج TDS بالنسبة لاستخدام المياه لأغراض الري والزراعة فيمكن ملاحظة التفاوت في نوعية المياه لهذا الغرض طبقاً لتقسيم مختبر الملوحة الأمريكي.

أما بالنسبة للصدويم المدمص SAR: أظهرت الدراسة قيماً جيدة لنسبة إمتزاز الصوديوم وتراوحت ما بين (1.72-9.21) وهي تقع ضمن الحدود المسموح بها وفقاً (Ayers & Westcott 1994; Richardss, 1954).

ويتضح كذلك أن نتائج النسبة المثوية للصدويم الذائب SSP في المياه الجوفية للآبار في منطقة الدراسة تتراوح ما بين (22.54 – 41.23) وهي ضمن الحدود المسموح بها وفقاً (James et al., 1982).

كربونات الصوديوم المتبقية RSC حسب الجدول رقم (1) كانت جميع قيم كربونات الصوديوم المتبقية سالبة، وهو دليل على عدم وجود الكربونات أي لا وجود لأي خطر للقلوية في مياه الآبار في منطقة الدراسة.

## 2.5 العناصر الثقيلة

أوضحت النتائج الواردة بالجدول (1) تقديرات تختلف من موقع لآخر فيما يخص العناصر الثقيلة، من خلال التحاليل لعينات مياه الآبار موضع الدراسة تبين التقديرات الخاصة بالحديد فروقات بين مواقع الدراسة، حيث سجلت أعلى نسبة للحديد بمنطقة أبورية وطينة بمتوسط (0.45 ppm)، ويمكن القول أن التقديرات الخاصة بالحديد تقع ضمن الحدود المسموح بها، كما أنه من المعلوم أن أغلب المياه الجوفية تحتوي على الحديد وذلك لنسبته العالية في القشرة الأرضية ولدخوله في الكثير من الصناعات.

جدول (1) نتائج التحاليل الفيزيوكيميائية ، ومعايير جودة المياه والعناصر الثقيلة لعينات مياه الآبار بمنطقة الدراسة

المنطقة	الداقية	ايوروية	السواوة	يدر	قصر أحمد	طمينة	الكراريم	تاورغاء	المنطقة
العنصر	المتوسط	المتوسط	المتوسط	المتوسط	المتوسط	المتوسط	المتوسط	المتوسط	المنطقة
pH	8.27	7.838	8.038	7.626	7.838	7.86	7.758	7.744	الخواص الفيزيوكيميائية
EC ( $\mu\text{s}\text{cm}$ )	3.5475	10.224	9.364	8.668	7.688	12.29	9.584	9.412	
TDS (ppm)	2270.4	6543.4	5993.2	5547.4	4920.6	7866	6133.76	6023.8	
SAR	1.772	3.364	3.556	4.306	2.71	9.21	2.456	4.45	
SSP(%)	24.892	29.09	28.996	35.976	25.202	41.23	22.542	34.63	
RSC(meq/l)	-32.578	-77.122	-57.302	-46.124	-66.432	-36.21	-71.17	-67.944	
Fe (ppm)	0.188	0.45	0.306	0.318	0.306	0.45	0.312	0.358	العناصر الثقيلة
Mn (ppm)	0.932	0.202	0.198	0.154	0.174	0.22	0.178	0.286	
Cu (ppm)	0.154	0.22	0.406	0.486	0.222	0.26	0.252	0.22	
Zn (ppm)	16	14	16.8	13.4	18.8	24	17	15.6	

تشير النتائج المتعلقة بتقدير المنجنيز في مواقع الدراسة في الجداول (1) أن هناك تبايناً ملحوظاً في تراكيزه، حيث سجل أعلى تركيز له في بمنطقة الدافنية (0.93 ppm)، حيث لوحظ أنه أعلى من القيمة المطلوبة للمواصفات القياسية الليبية والمعايير الأوروبية، وسجل أقل تركيز للمنجنيز بمنطقة يدر (0.15 ppm) وفي المدى المطلوب، وذلك حسب منظمة الصحة العالمية (WHO, 2011)، عادة ما يرتبط وجود المنجنيز من الناحية الجيوكيميائية بخامات الحديد، إلا أنه يوجد بكميات قليلة، الأمر الذي يفسر قلة تراكيزه في المياه الجوفية (المنهراوى 1997)، يتواجد المنجنيز عادة في المياه على هيئة أملاح ذائبة وهي بيكربونات المنجنيز ولكنها تتحول إلى هيدروكسيدات عند تفاعلها مع الأوكسجين فتتحول إلى الشكل غير الذائب، الأمر الذي يفسر أيضاً نسبته القليلة في المياه الجوفية (بن احمدة 1998).

تشير التقديرات الخاصة بالنحاس كما مبين بالجدول (1) إلى أن هناك فروقات طفيفة في تراكيز النحاس في المواقع المدروسة وبصورة عامة تراوحت تراكيزه في المواقع ما بين (0.15 - 0.48 ppm). هذه التقديرات تقع ضمن الحد المسموح به للمواصفات القياسية الليبية، ومنظمة الصحة العالمية، والمعايير الأوروبية.

كما أشارت النتائج المتعلقة بتقدير الزنك في مواقع الدراسة والمبينة في الجداول (1) أن هناك تبايناً ملحوظاً في تراكيزه، حيث سجل أعلى تركيز في منطقة طمينة بمتوسط مقداره (24 ppm) وأقل تركيز كان في منطقة يدر بمتوسط مقداره (13.4 ppm)، يمكن يعزى السبب في زيادة تراكيز الزنك إلى تداخلات الرقم الهيدروجيني، والعسرة كما، قد تعزى الزيادة في أيون الزنك إلى اختلاط مياه الصرف الصحي بالمياه الجوفية لتلك المنطقة، بصفة عامة فإن تراكيز الزنك المتحصل عليها

من تحليل مياه الآبار في منطقة الدراسة كما موضحة بالجدول (1) تقع ضمن الحد المسموح به طبقاً للمعايير والمقاييس العالمية.

عند مقارنة نتائج التحاليل للعناصر الثقيلة من خلال هذه الدراسة والنتائج التي تحصل عليها العساوي، (1998)، بن إحميدة، (1998) واسباطة، (1995) و Attiya & Najm (2016) يتضح وجود تشابه بينها وبين نتائج هذه الدراسة، وأنها في المدى المسموح به طبقاً للمعايير والمقاييس العالمية لمياه الري.

### 3.5 الخصائص الكيميائية

بعد إجراء التحاليل الخاصة بتقدير الخصائص الكيميائية (الكاتيونات والأنيونات) خلال فترة الدراسة وتسجيل النتائج في الجدول (2) الخاصة بها ومقارنتها بالمعايير والمقاييس المستخدمة لتقييم المياه لأغراض الري حيث بينت النتائج ما يلي:

- البوتاسيوم  $K^+$ : تراوحت متوسط قيم تركيز البوتاسيوم ما بين (80.2-928.8) mg/l في منطقة الدراسة وكانت أقل قيمة في منطقة الدافنية وأعلى قيمة في منطقة طمينة، ومن المعروف أن البوتاسيوم يستخدم كسماد حيث يمتص بواسطة النبات، ولكن عندما يتواجد بتركيز عالي يزيد عن 80 mg/l فإنه يضعف قدرة النبات على امتصاص الكالسيوم، وبهذه النتائج يعتبر تركيز البوتاسيوم عالياً جداً قياساً للمعايير التي حددت حسب United States Environmental Protection Agency (U.S. E.P.A, 1992).

- الصوديوم Na: يتضح من النتائج الواردة في الجدول (2) أن متوسط أعلى نسبة للصوديوم سجلت بمنطقة طمينة وبمتوسط (ppm1030.6) أما أقل تقدير للصوديوم فكان بمنطقة الدافنية وبمتوسط (ppm170)، يمكن القول إن تلك الزيادة في تراكيز الصوديوم بالنسبة لموقع طمينة قد تكون راجعة لقرب الموقع نسبياً من البحر، أما بالنسبة لموقع الدافنية فهو يعتبر ضمن الحدود المسموح بها وفقاً للمواصفات القياسية، يعتبر الصوديوم أحد العوامل الرئيسية المسؤولة عن تقييم ماء الري ويمتاز الصوديوم بهذه الأهمية بسبب تغييره لبعض خصائص التربة عند وجوده بما نسبة إلى وجود الأيونات الأخرى كالسيوم والمغنيسيوم وساهم الصوديوم بشكل كبير في مشكلة النفاذية (ادريس، 1999).

- المغنيسيوم  $Mg^{+2}$ : يعتمد وجود المغنيسيوم على نوعية الصخور الحاملة لهذه المياه ويأتي في المرتبة الثانية بعد الكالسيوم من حيث الوفرة في المياه الجوفية (القي، 2001)، تراوح متوسط قيم تركيز المغنيسيوم ما بين (928.2-382.3) mg/l وهذه القيم عالية حسب المعايير القياسية (U.S. E.P.A, 1992)، وقد يعود السبب إلى وجود صخور الدولومايت التي يدخل في تركيبها عنصر المغنيسيوم (القي، 2001).

- الكالسيوم  $Ca^{+2}$ : ويوجد بكثرة في المياه الجوفية بسبب الصخور النارية الرسوبية ويأتي قبل المغنيسيوم من حيث الوفرة في المياه الجوفية ويلعب دوراً كبيراً في زيادة العسرة الكلية للمياه، وفي هذه الدراسة كانت نتائج العينات للكالسيوم تتراوح ما بين (81-66.6) mg/l في منطقة تاورغاء والكراريم للقيمة الصغرى والكبرى على التوالي وهي ضمن الحدود القياسية حسب (U.S. E.P.A, 1992).

جدول (2) نتائج التحاليل للكاتيونات والأنيونات لعينات مياه الآبار بمنطقة الدراسة

الصنف	الايون	المنطقة	الدافنية	ابوروية	السواوة	يدر	قصر أحمد	طمينة	الكراريم	تاورغاء
الكاتيونات	K <sup>+</sup>	80.2	232.6	342	352.8	275	928.8	248	336	
	Na <sup>+</sup>	170	496.2	453.4	487.2	366	1030.6	352	607.6	
	Mg <sup>+2</sup>	382.6	928.2	686	580	810.8	752.6	855.4	841.2	
	Ca <sup>+2</sup>	75	74	73.2	75.4	74.4	72.4	81	66.6	
الانينات	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	327.2	350	338.2	327.4	293.8	567	545.4	729.4	
	CL <sup>-</sup>	1229.8	3122.4	3031.4	2019	2873.8	4303.4	2900	2588	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	186.4	239	213.8	363.6	294.2	350.8	254	334.2	
	D.O	4.338	4.146	3.894	3.992	4.642	3.938	4.446	4.09	

تشير النتائج المتعلقة بتقدير الأنيونات في مواقع الدراسة في الجداول (2) بأن الكبريتات  $SO_4^{-2}$ : تراوحت قيم الكبريتات ما بين (293.8 - 729.4) mg/l وهي تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب (Ayers & Westcott 1994).

أظهرت نتائج التحاليل المتحصل عليها المبينة في الجدول (2) أن هناك اختلافا في مقدار الكلوريد ( $Cl^-$ ) في مواقع الدراسة، ومن خلال النتائج المسجلة يمكن ملاحظة أن أكبر قيمة سجلت بمنطقة طمينة وبمتوسط قدره (4303.4 ppm) بينما كانت أقل قيمة بمنطقة الدافنية وبمتوسط قدره (1229.8 ppm)، وتشابه النتائج التي تم الحصول عليها مع نتائج العصاوي (1999)، وطبقا لتصنيف المياه لغرض الري (U.S. E.P.A, 1992) حسب محتوى الكلوريد نجد أن محتوى الكلوريد في دراستنا يقع في المدى الشديد الأمر الذي يبين عدم ملائمة المياه لغرض الري.

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية للكربونات والبيكربونات المدروسة عدم وجود كربونات في العينات المدروسة بينما أشارت النتائج الخاصة بتركيز البيكربونات ( $HCO_3^-$ ) تراوحت متوسط قيم تركيز البيكربونات ما بين (186.4 - 363.6) mg/l وهي تقع ضمن الحدود المسموح وفقاً (Ayers & Westcott 1994).

أما بالنسبة للأوكسجين الذائب DO تراوحت معدلاته ما بين (3.89 - 4.44) mg/l وهو ضمن الحدود المسموح بها لأن تركيزه لا يشكل ضرراً على النبات والتربة حتى 60 mg/l و 120 mg/l على التوالي (U.S. E.P.A, 1992).

## 5. الخلاصة

تمت هذه الدراسة لتقييم جودة مياه الري بالمشاريع الزراعية بمنطقة مصراتة وهي مياه آبار جوفية مستخدمة للري، تمت دراسة الخواص الفيزيوكيميائية، قسمت منطقة الدراسة إلى ثمانية مناطق (منطقة قصر أحمد، طمينة، الكراريم، تاورغاء، الدافنية، أبورية، السواوة، يدر)، أشارت النتائج إلى أن الارتفاع في درجة التوصيل الكهربائي (EC) والكلوريد والمغنيسيوم يؤدي إلى عدم صلاحية مياه الآبار قيد الدراسة للري لبعض المحاصيل الحساسة للملوحة، أما فيما يخص العناصر الثقيلة في مياه الآبار بمنطقة الدراسة فكانت ضمن الحدود المسموح بها للري.

## المراجع

- أحمد، س. ه. (2017). تقييم المخاطر الصحية ومؤشرات التلوث للمياه الجوفية في منطقة العلم في محافظة صلاح الدين، العراق مجلة المثني للهندسة والتكنولوجيا، 5(2)، 62-69 .
- ادريس، أ. (1999). دراسة بعض الخواص الفيزيوكيميائية مياه بعض العيون والآبار في منطقة البيضاء (الجيل الأخضر) . قسم الكيمياء كلية العلوم جامعة مصراتة، ليبيا. (رسالة ماجستير )، جامعة مصراتة، ليبيا.
- اسباطة، ع. ع. (1995). دراسة تحليلية واقتراح بعض المعالجات على عينات من بعض مصادر المياه بمصراتة. (ماجستير)، كلية العلوم جامعة مصراتة، ليبيا .
- راغب، م. ع. (2013). التقييم النوعي للمياه الجوفية لقرية أبو خميس-ديالى وصلاحيتها للاستخدام البشري مجلة التقني. 26 (5)، 71-89.
- الجلالي، خ.، & أروى. (2014). إنتاج وترشيد استهلاك المياه" منطقة البطنان كحالة دراسية . "الجيل، ع. ا. ع. (2016). دراسة بيئية وبيولوجية للمياه الجوفية في مدينة الفلوجة غرب العراق، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 14(2)، 133-146.
- الشركسي، و. ع. (2006). أبحاث في جغرافية مصراتة. قسم الجغرافيا - جامعة مصراتة - ليبيا.
- الشواني، ط. م. (2014). دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه ثلاث آبار في مدينة كركوك وتحديد المحتوى الطحلي لها. مجلة جامعة كركوك للدراسات العلمية، 9 (2)، 1-21 .
- العصاوي، أ. ع. (1999). دراسة تحليلية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب متعددة المصادر بمدينة مصراتة. (ماجستير)، قسم الكيمياء كلية العلوم جامعة مصراتة ،
- القي، م. (2001). دراسة الوضع المائي لمشروع طمينة الزراعي بمنطقة مصراتة وانعكاساته المختلفة مجلة البيئة الهيئة العامة للبيئة . طرابلس . ليبيا، 6
- المنهراوى ، س. (1997). المياه العذبة مصادرها وجودتها الطبعة الأولى. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
- بن احميدة ، ع. ا. (1998). دراسة لنمولوجية (فيزيوكيميائية) لبيئة بركة عين تاورغاء بمنطقة مصراتة. (ماجستير )، قسم صحة المجتمع المعهد العالي للتقنية الطبية بمصراتة ، ليبيا.
- زيون، ن. ح. ع. (2017). المياه الجوفية في جانب الكرخ من محافظة بغداد. مجلة مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية، 56، 400-434.

- سالم، ن. ا. (2015). دراسة عن الجودة الصحية للمياه الجوفية في منطقة طرابلس من ليبيا. (ماجستير). قسم الطب الوقائي، جامعة طرابلس.
- سلوى، ه. أ. (2017). تقييم المخاطر الصحية ومؤشرات التلوث للمياه الجوفية في منطقة العلم في محافظة صلاح الدين، العراق. مجلة المثنى للهندسة والتكنولوجيا، 5(2)، 62-69.
- نويجي، أ. ع. (2013). تأثير نوعية مياه الري على نمو محصول الذرة الشامية في تاورغاء. (ماجستير)، الأكاديمية الليبية للدراسات العليا، طرابلس.
- وصال، ف. ح.، كريم، ص. م.، خصاف، د. خ.، & عليوي، ي. ج. (2011). نوعية مياه الري في قضاء الفاو محافظة البصرة- العراق. مجلة البحوث البصرة، 37، 33-41. (1B).
- Al-Salim, T., & Salih, A. (2001). Ground water quality at Al-Rasheedia and Gubaarea northwest of Mosul city. *Iraq. Raf. J. Sci*, 12(4), 35-40.
- APHA. (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (21st ed.). American Public Health Association, Washington DC, 1220p.
- Attiya, R. M., & Najm, K. A. (2016, 3 September 2016). *Physicochemical Study of Drinking Water used from Selected Groundwater in Misurata Area*. Paper presented at the The Third Symposium on Theories and Applications of Basic and Biosciences, Misurata University-Libya.
- Ayers, R. S., & Westcott, D. W. (1994). Quality for agriculture Irrigation and Drainage Paper NO.29. Food and Agriculture organization of the United Nations Rome 29, 88-92.
- James, D. W., Hankss, R. J., & Jurinaks, J. H. (1982). *Modern Irrigated Soils*: John Wily and sons, Ny.
- Kerns, W. R., & Appleton, B. L. (1997). Groundwater quality and the use of lawn and garden chemicals by home owners.
- Moore, J. W., & Ramamoorthy, S. (2012). *Heavy metals in natural waters: applied monitoring and impact assessment*: Springer Science & Business Media.
- Richardss, A. (1954). *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. *Agric. Handbook*. NO 60 USDA Washington, USA.
- Salami, A. (2003). Assessment of the level of water pollution along Asa River channel, Ilorin, Kwara State, Nigeria. *Nig. J. Pure Appl. Sci*, 18, 1423-1429.
- U.S. E.P.A. (1992). *Agency of International Development, Manual of Guidelines for Water Reuse*, EPA/625/R-92/004.
- World Health Organization. (2011). *Guide lines for drinking-water quality* (4th ed.). Geneva.

## Study of Irrigation Water Quality of Agricultural Projects in Misurata Area, Misurata. Libya

Yosef Basher Al Sadea<sup>1</sup>, Rafallah Mohamed Attya<sup>1</sup>, Mostafa Ali Benzaghta<sup>2\*</sup> and Mohammed Mansour Aljaer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Misurata University- Faculty of science, <sup>2</sup>Misurata University- Faculty of agriculture

<sup>3</sup> Aljufra University- Faculty of science

\*m.benzaghta@agr.misuratau.edu.ly

<https://doi.org/10.36602/jmuas.2020.v01.02.34>

Received: 3/4/2020; Accepted: 31/5/2020

### Abstract

The groundwater is considered as essential resources for Irrigation in Misurata city, this type of Irrigation suffered to some problems affecting their quality. The aim of this study was to evaluate, a physiochemical and biological parameters of wells water in Misurata Area during the period between November 2016 to December 2018. The area of study about 70 Km distance between Tawarq and Eldafina was divided into eight lines per appendicular to sea cost. Five water sample were taken for each line, in which the distance about 20 Km between each line.

The pH, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Ca, and D.O were within the permissible levels a according to FAO standard as well as, SAR, RSC, SSP were acceptable while EC, TDS, Cl<sup>-</sup>, K<sup>+</sup> and Mg<sup>++</sup>, were higher than the standard, moreover, the temperature, was normal in all the samples. The heavy metals values of Fe, Mn, Zn and Cu were within the standard. In general, the results showed that high values of EC, TDS, Cl<sup>-</sup>, and Mg<sup>++</sup> were the main reasons which lead to the deterioration of water irrigation. Therefore, the water was inadequate for agricultural purpose without any treatment such as desalination to reduce the salinity, Also the results of microbiologic analysis showed a contamination in most sample.

**Keywords:** Water quality- Irrigation- Groundwater- Agricultural Projects- Misurata area