International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 30 العدد
July 2022 يوليو
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ

تحديد مدى جودة مياه الآبار الجوفية لأغراض الري والزراعة بمنطقة العجيلات ليبيا

أسماء عبد الحميد بلق[1]، بهيه مفتاح[2]، ميلاد فرج السراط [3]

[1] المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه – العجيلات، ليبيا

[2] كلية الهندسة، جامعة طرابلس، ليبيا

[3] المعهد العالي للعلوم والتقنية زلطن، ليبيا

asma.abdelhmed@yahoo.com

الملخص

ليبيا أحد الدول العربية الواقعة بالحزام الصحراوي المعروف بعدم انتظام هطول الامطار. ونشرت وزارة التخطيط الليبية لعام (2010) توزيع نسب المياه فكانت 95 % مياها جوفية، 2.30 % مياها سطحية، 0.90 % مياها محلاة و0.66 % مياه صرف لذلك تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي بليبيا. وتختبر لمدي تطابقها للمواصفات القياسية لأغراض الشرب أو الزراعة. منطقة العجيلات (شمال غرب ليبيا) كدراسة حالة. استهدفت الدراسة تحديد جودة وصلاحية مياه الابار بمنطقة العجيلات (شمال غرب ليبيا) لاستخدامها لأغراض الري ومعرفة أهم الاسباب المؤثرة على جودتها من حيث تداخل أي مصادر الأملاح بناء على المعايير القياسية المعمول بها دولياً المتمثل في مقياس معمل الملوحة الأمريكي (USSL) ودليل تقييم مياه الري (FAO). أجريت القياسات الفيزيائية والتحاليل الكيمائية لعدد 11 عينة مائية مأخوذة من ابار لمواقع مختلفة داخل منطقة العجيلات. اشتملت هذه القياسات على قياس الموصلية الكهربائية (EC)، الاس الهيدروجيني وتراكيز الاملاح الكلية الذائبة (TDS) وايونات العناصر الذائبة الموجبة والسالبة الأساسية المكونة للمياه. بالتالي تم احتساب كل من نسبة امتصاص الصوديوم (Sodium Adsorption Ratio) (SAR)، حساب كربونات الصوديوم المتبقية (Remaining Sodium Carbonate) (RSC) ونسبة الصوديوم. وللتأكد من نوع الاملاح المؤثرة على مصدر الري بمنطقة العجيلات تم احتساب مؤشرات الدالة على تداخل مياه البحر عوضا عن مصدر اخر للأملاح. أبرزت النتائج إن قيمة الموصلية

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

الكهربائية (EC) في مياه الري للآبار تقع ضمن نوعية المياه المرتفعة الملوحة (C4>2.25 µs/cm, S1). انخفاض قيمة امتصاص الصوديوم (SAR) لعينات المأخوذة من أبار المطمر، سانية خملج والغالمية، بينما كانت قيمتها متوسطة لبقية الابار. كما أظهرت النتائج أن قيمة امتصاص الصوديوم المعدل (Adjusted SAR) وقيمة كربونات الصوديوم المتبقية (RSC) أكبر من 2.5 meq/l، مما يدل على احتمال ارتفاع مشكلة الملوحة بالتربة نتيجة استعمال هذه النوعية من مياه للري. عليه نستنتج عدم صلاحية المياه بالمنطقة للأغراض الزراعة، كما نتوقع تزايد مشكلة سمية ايونات الكلوريد على النباتات والتربة ويوصي بإضافة متطلبات غسيل مع المياه المستخدمة لري المحاصيل الزراعية تجنياً لحصول تراكم ملحي. أخيرا تشير الدراسة لتأثر تداخل لمياه البحر للمياه الجوفية بمنطقة العجيلات نتيجة قربها من البحر.

الكلمات المفتاحية: جودة المياه، المياه الجوفية، مياه الري والزراعة، تحليل الهيدروكيمياء، العجيلات، ليبيا.

Abstract:
Ground water is the main source of water in Libya, and it examined to standard indicators for drinking or agricultural purposes. However, in this study, evaluation of the ground water in wells in Ajaylat region in the northwestern part of Libya, for irrigation purpose using. Also, define a source of salt intrusions into the ground water, based on the USSL, FAO and Eaton classifications. Conventional hyrochemical analysis was done of Eleven water samples, that collected from different wells. Electrical conductivity (EC) of the water samples illustrated high saline water (C4>2.25 µs/cm - S1), Sodium Adsorption Ratio (SAR) was moderate, except for samples at Matmor, Sanyat Khmalag, Algalmeya were low. In addition, water analysis presented adjusted SAR and Remaining Sodium Carbonate (RSC) greater than 2.5 meq/l, which indicated causing an increase in soil salinity. Therefore, this water type classified as unsuitable irrigation water for Ajaylat area. Furthermore, presenting of the chloride ions, required leaching requirements added into the irrigation water, which reduce any damage to the soil and plants. Finally, this study demonstrated there is sea water intrusions with the ground water in Ajaylat region.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

Keywords: Water quality, ground water, Irrigation water, Hydrochemical analysis, Ajaylat, Libya

1. المقدمة:

تعد المياه السطحية والجوفية المصادر التقليدية بليبيا، وتفتقر لي المياه السطحية دائمة الجريان، كما تعاني من قلة مياه الأمطار الأمر الذي أدى إلى عدم تغذية المياه الجوفية. لذا تعتبر المياه الجوفية المصدر الاساسي واستخداماً للأغراض الزراعية أو الري بمنطقة العجيلات (شمال غرب ليبيا). أضافة الي عدم وجود مراقبة دورية لنوعية المياه المستخدمة لمختلف الأغراض. ولذلك تأتي أهمية دراسة نوعية مياه الري وتحديد المشاكل الحالية للزراعة والري في كثير من مناطق العالم هي نتيجة مباشرة للأملاح المتراكمة في التربة التي مصدرها هو الماء المضاف، وتكوين ظروف التربة الملحية أو القلوية إضافة إلى كونها تعطي دليلاً ومؤشراً فيما إذا كانت هذه النوعية من المياه تسبب السمية للنباتات والمحاصيل الزراعية لاحقا. لذلك يعتبر التحليل الكمي لتحاليل المياه سهل نسبياُ وغير مكلف ليساعد في حل المشاكل الحالية وتأثير المشاكل التي قد تظهر مستقبلاُ نتيجة استخدام مياه الري وبالتالي يفيد في تحديد طرق الإدارة الضرورية المطلوب القيام بها لتلافي وتقليل الأضرار الناتجة عن استخدام هذه النوعية من المياه (النجم وآخرون، 1980).

هناك تصنيفات كثيرة ومتعددة لمياه الري يستخدم فيها أكثر من مؤشر أو معيار لغرض تحديد أنواع وأصناف متعددة من مياه الري التي تعكس لنا مدى صلاحية وملائمة هذه النوعيات من المياه لأغراض الري. حيث أن تقييم نوعية مياه الري تعتمد على عدة معايير أهمها المحتوى الكلي للأملاح وتركيبها الأيوني بصورة كبيرة وينتج عن ذلك تباين في نوعيتها حيث تعتمد على نوع وكمية الأملاح الذائبة والناتجة من إذابة أو تجوية الصخور مثل إذابة الجبس والكلس والاستخدام السيئ لمصادر المياه والتي تنتقل بدورها مع مياه الري (Ayers and westcot,1985). بالتالي في هذه الدراسة سنتطرق لأهم أنظمة التصنيف وهي نظام تصنيف مياه الري المقترح من قبل معمل الملوحة الأمريكي(USSL)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

لعام (1945م) لتقييم نوعية مياه الري، تصنيف دليل منظمة الأغذية و الزراعة (FAO) لعام 1985م وتصنيف إيتون لتقييم مياه الري الذي تم انجازه لعام (1950م). ويعتبر تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي من أكثر التصنيفات استخداما في العالم، حيث يعتمد هذا التصنيف على مؤشرين أساسيين لتقييم نوعية مياه الري هما: التركيز الكلي للأملاح (الملوحة) معبر عنها بالموصلية الكهربائية (EC) بوحدة (µs/cm) ونسبة امتزاز الصوديوم (SAR). وربط التصنيف بين هذين المؤشرين للحصول على مخطط يضم 61 صنفاً مختلفاً لمياه الري. بناء الي ذكر سالفا فأن هدف الدراسة هو تحديد جودة المياه لاستخدمها لغرض الري بناء الي التصنيفات المذكورة ومقارنتها بالمعايير القياسية العالمية المعمول بها دولياً. بالإضافة الي معرفة التأثير السمي لها ومصدر الاملاح المؤثرة عليها بمنطقة العجيلات.

2.منطقة الدراسة:

تقع منطقة العجيلات في الجزء الشمال الغربي بليبيا (سهل الجفارة)، بين خطي طول 12.37 شرقاً وخطي عرض 32.75 شمالاً وتبعد حوالي 80 كيلومتر إلى الغرب من مدينة طرابلس العاصمة. تطل المنطقة شمالاً على منطقة مليتة ويحدها من الشرق منطقة صبراته ومن الغرب منطقة زوارة والجميل ومن الجنوب قبائل الصيعان وجبل نفوسة.

3.منهجية الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على عينات مائية تم جمعها من أبار جوفية بمواقع متفرقة بمنطقة العجيلات، خلال شهر ديسمبر لعام 2017 م. ومن ثم أرسلت الي مختبر تحليل المياه بمنطقة صبراتة لإجراء القياسات الفيزيائية والتحاليل الكيميائية والتي اشتملت على: الموصلية الكهربائية (EC)، المواد الكلية الذائبة (TDS)، قيمة الأس الهيدروجيني (PH) وتم تقديرها باستخدام جهاز HACH H170 H160. أما الكربونات (CO_3^{-2}) والبيكربونات (HCO_3^-) فتم تقديرها بالتسحيح مع حمض الكبريتيك، الكلوريد تم تقديره بالتسحيح مع نثرات الفضة، الكالسيوم (Ca^{2+}) والماغنسيوم (Mg^{2+}) تم تقديرها بالتسحيح مع الفرنسيت، الصوديوم (Na^+) والبوتاسيوم (K^+) تم تقديرها بواسطة جهاز مضواء اللهب الطيفي (flame photometer). بناء على نتائج تحليل تركيز أيونات الاملاح الذائبة

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استخدام العلاقات الرياضية (عبد العزيز وآخرون،2009)، لتحديد درجة خطورة كل من الصوديوم والكالسيوم والملوحة في عينات المياه بالمنطقة المدروسة كالتالي:

حساب الاملاح الكلية الذائبة (TDS) بالمعادلة (1):

$$\text{TDS (mgL}-1) = \text{EC(dS/m) at } 25°\text{C} \times 640 \qquad (1)$$

حساب نسبة الصوديوم بمعادلة Todd (1995)

$$Na\,\% = \frac{(Na^{+} + K^{+})}{(Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+} + K^{+})} \times 100 \qquad (2)$$

حساب نسبة ادمصاص الصوديوم (SAR) (Sodium Adsorption Ratio) بالمعادلة (3) وفقا Todd and Mays (2005). وحساب كربونات الصوديوم المتبقية (RSC) (Remaining Sodium Carbonate) بالمعادلة رقم (4) وكانت تراكيز الأيونات بوحدات (meq/l). في حين استخدمت العلاقة المقترحة (5) وفقا لـ Ayers and Westcot (1985)، لحساب نسبة ادمصاص الصوديوم المعدل (Adjusted Sodium Adsorption Ratio) (Adgj.SAR)، التي تعتمد بدورها على درجة تركيز أيون الهيدروجين المعدل (pHc) المحسوب بالمعادلة (6).

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^{+}}{\sqrt{\frac{\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}}{2}}} \qquad (3)$$

$$\text{RSC} = (\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^{-}) - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) \qquad (4)$$

$$\text{Adj. RSC} = SAR\ [1\ +\ (8.4 - \text{pHc})] \qquad (5)$$

$$\text{pHc} = (\text{pK2} - \text{pKc}) + \text{p(Ca + Mg)} + \text{p(Alk)} \qquad (6)$$

فبالمعادلة رقم (6) يعبر عن قيمة المتغير(pK2−pKc) بمجموع تركيز الصوديوم والماغنسيوم والكالسيوم بوحدة المكافئ لكل لتر (meq/L)، القيمة P (Ca + Mg) بالقيمة المقابلة لمجموع تركيز الكالسيوم والماغنسيوم معبراً عنها بوحدة (meq/L) والمتغير

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

p(Alk) بالقيمة المقابلة لمجموع الكربونات والبيكربونات ويتم استخراجها من جدول تعديل قيم الاتزان الأيوني لمياه الري بالتربة (عبد العزيز وآخرون، 2009).

ان التعرف على مصدر ملوحة مياه الري المستخدمة لري المحاصيل الزراعية يعتبر عامل اساسي يؤثر على خصوبة التربة ويبين حساسية المحاصيل الزراعية للأملاح الذائبة في هذه المياه. بالتالي معرفة تراكيز العناصر الضارة في مياه الري ومن أهمها الصوديوم والكلوريد والبورون يعطي مدخل لكيفية معالجتها وتفادي مشاكل للتربة والمحصول الزراعي. ويعزي زيادة الاملاح الذائبة بالتربة الي 3 اسباب رئيسية: (1) ذوبان الأملاح المشكلة للصخر الخازن للمياه الجوفية مثل الفلسبار والكربونات اثناء ترشح المياه، (2) ارتفاع مستوى الماء الأرضي الناتج عن غياب التصريف الجيد بعد عملية الري و (3) تداخل مياه البحر وخاصة في الاراضي المحاذية للبحر. لذلك يشكل تداخل مياه البحر اهم الملوثات لخزنات المياه الجوفية بليبيا وخاصة للمناطق أو المدن الساحلية نظرا لعمليات السحب المفرط والغير منظم للمياه الجوفية بهذه المدن. وأبرزت الدارسات السابقة ان زيادة ملوحة المياه الجوفية أكثر من 5000 mg/l على امتداد الساحل بين صبراتة والزاوية ومحيط طرابلس (Pallas, 1980). حيث تضمن تقييم العينات المأخوذة لمنطقة العجيلات احتساب المؤشرات الدالة على تداخل مياه البحر أي تداخل من مصادر أخري بالمعادلات (7) و (8). نسبة سيمبسون وهي تركيز الكلوريد الي مجموع تراكيز الكربونات والبيكربونات ويشار اليها بالرمز SR وتعد من أهم مؤشرات تداخل مياه البحر (Ekhmaj et al. 2014). أما مؤشر نسبة جونز (JR) للتميز بين تداخل مياه البحر من عدمه.

$$SR = \frac{Cl^-}{[HCO_3^- + CO_3^{-2}]} \quad (7)$$

$$JR = \frac{Na^+}{Cl^+} \quad (8)$$

تظهر الجداول (1)، (2)، (3) و (4) التالية تصنيفات مقياس معمل الملوحة الأمريكي، تقسيم إيتون ودليل منظمة الأغذية والزراعة المطبقة على عينات المياه بمنطقة العجيلات (ليبيا) لتحديد مدي صلاحيتها كمياه ري.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

جدول (1) مقياس معمل الملوحة الأمريكي (S.U. Salinity Lab. 1945)

درجة التوصيل الكهربائي (EC) بـ(µs/cm)	الضرر الناتج عن الأملاح	نسبة الصوديوم المدمص	الضرر الناتج عن القلوية
Class I (C1) < 0. 25	منخفض	S1 0–10	منخفض
Class II (C2) 0.25–0.75	متوسط	S2 10–18	متوسط
Class III (C3) 0.75–2.250	مرتفع	S3 18–28	مرتفع
Class IV (C4) >2.25	شديد جداً	S4 26–30	شديد جداً

جدول (2) تقسيم إيتون *(Eaton.1945)*

رتبة المياه	EC (µs/cm)	RSC (meq/l)
صالحة	<750	<1.25
متوسطة الصلاحية	2250 – 750	2.5 – 1.25
غير صالحة	>2250	>2.5

جدول (3) دليل منظمة الأغذية والزراعة (FAO) (Ayers and Westcot, 1985) لتقييم مياه الري

نوعية مشكلة مياه الري	درجة احتمال حدوث مشكلة لمياه الري		
	بدون مشكلة	احتمال تزايد المشكلة	حدوث مشكلة
1– الملوحة (تؤثر على صلاحية المياه للامتصاص) درجة التوصيل الكهربائي (µs/cm)	< 0.75	0.75 – 3	> 3
2– نفاذية التربة أ. (تؤثر على معدل نفاذية الماء في التربة) أ. درجة التوصيل الكهربائي (µs/cm)	< 0.5	0.5 – 2	> 2

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

ب. نسبة الصوديوم المدمص المعدلة في حالة سيادة السمكتايت	< 6	6 – 9	> 9
في حالة سيادة مجموعة الايلايت	< 8	8 – 16	> 16
3- التأثير السام للأيون (تؤثر على المحاصيل الحساسة) نسبة الصوديوم المدمص (SAR)	< 3	3 – 9	> 9
الكلوريد (meq/l)	< 4	4 – 10	> 10
البيكربونات (meq/l)	< 1.5	1.5 – 8.5	> 8.5

جدول (4) نوعية مياه الري بناء على درجة الموصلية الكهربائية (EC) ونسبة الصوديوم (Na %)

نوعية المياه	درجة التوصيل الكهربائي (ms/cm)	نسبة الصوديوم Na (%)	فئة المياه
قليلة الملوحة	0.25 – 0	20 <	ممتازة
معتدلة الملوحة	0.75 – 0.25	40 – 20	جيدة
متوسطة الملوحة	2.25 – 0.75	60 – 40	مسموح بها
عالية الملوحة	4.00 – 2.25	80 – 60	مشكوك بها
عالية الملوحة جدا	6.00 – 4.00	80 <	غير ملائمة

4.المناقشة والتحليل:

الجدول (5) يتضمن نتائج القياسات الفيزيائية والتحاليل الهيدروكيمائية لعينات المياه المأخوذة من الابار الجوفية والتي تم مقارنتها مع المعايير الجدول (6) تقييم مياه الري المستخدمة للأغراض الري المحاصيل الزراعية بمنطقة العجيلات حيث بينت النتائج ما يلي:

يعد تركيز الصوديوم (Na %) مهمة لتصنيف المياه الجوفية لغرض الري، لأنه يتفاعل مع التربة ويعمل على انسدادها وتقليل النفاذية (Faris, 2009). يعتبر 60% هي النسبة الأعلى المسموح به. بالتالي في منطقة الدراسة ان قيم النسب المئوية للصوديوم تنحصر بين (22.36 – 45.95) كما في الجدول (6).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

وفق مقياس معمل الملوحة الأمريكي (S.U. Salinity Lab. 1945) نلاحظ أن مجموع تراكيز ايوني (الكالسيوم والماغنسيوم) أعلى من تركيز ايون الصوديوم وأعلى من تركيز ايون البيكربونات بالتالي أدي الي انخفاض قيم نسبة امتصاص الصوديوم (SAR). في حين أظهرت نتائج قيم درجة التوصيل الكهربائي(EC) لعينات المياه تراوحت من 3.56 µs/cm الي 6.52 µs/cm التي تقع ضمن نوعية المياه مرتفعة الملوحة جداً – (C4 S1). بناء عليها ونتوقع احتمال حدوث مشكلة كبيرة من استعمال هذه النوعية من المياه وإنها صالحة لري المحاصيل الأكثر تحملاً للملوحة مثل النخيل، كما يمكن استعمالها فقط في الأراضي جيدة النفاذية بشرط استعمال المياه بكميات زائدة تكفي لإزالة الأملاح المتراكمة في التربة.

كما بينت النتائج في الجدول (6) أن قيمة نسبة إمتزاز الصوديوم (SAR) لجميع عينات المياه تراوحت بين (6.30 – 2.38) أي ضمن المدي (10– 0) والذي يضم القسم (S1) له تأثير منخفض القلوية، بالتالي فإن الضرر الناتج عن القلويه منخفض، فتعتبر جميع عينات المياه في نطاق الصنف (C4 – S1).

ويتفق تصنيف دليل منظمة الأغذية والزراعة (FAO) مع تصنيف معمل الملوحة الأمريكي من حيث احتمال حدوث مشكلة ملوحة شديدة للتربة والنبات بناء على نتائج درجة التوصيل الكهربائي(EC) و(SAR) لعينات المياه. باستثناء مياه ابار المطمر، سانية خملج والغالمية التي كانت نتائج SAR هي 2.95، 2.38 و2.54 على التوالي كانت أقل من (3) وبالتالي نتوقع أنه لا توجد مشكلة نفاذية ناتجة عن إمتزاز الصوديوم في التربة، أما بقية الآبار فقد تراوحت قيمة (SAR) ما بين (3.06–6.30) أي أنها تقع ما بين (3– 9) وبالتالي نتوقع احتمال تزايد مشكلة النفاذية تنتج من تأثير من استعمال هذه المياه. أضافة الي ارتفاع قيمة كل من الكلوريد لأكثر من (10) و (Adgj.SAR) أكبر من 9 µs/cm في جميع عينات الابار بمنطقة الدراسة، مما يدل على حدوث مشكلة من استعمال هذه النوعية من المياه وتكون غير صالحة للري. بذلك المتوقع أن تكون مشكلة النفاذية كبيرة في حالة سيادة معادن السمكتايت. في حين أن قيمة (pH) لجميع مياه الآبار تقع ضمن المدى الملائم لمياه الري.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

كما يؤكد تقسيم إيتون(Eaton. 1945) الذي اعتمد على احتمالية صودية الأرض من خلال أيونات الكربونات والبيكربونات حيث تؤدي زيادتها إلى ترسب الكالسيوم والماغنسيوم في صورة كربونات كالسيوم وكربونات ماغنسيوم، وهذا يجعل الصوديوم حراً وما يتبقى من الكربونات يتحد مع الصوديوم مكوناً كربونات الصوديوم وهذا ما يعرف بـ (RSC). حيث أظهرت النتائج أن قيمة (RSC) في جميع آبار منطقة الدراسة أكبر من 2.5 أي أنها غير صالحة للري.

بالاستناد الي نسبة سمبسون (SR) فأن المياه تندرج تحت المياه الجوفية العادية، بينما يتضح من نتائج نسبة جونز (JR < 0.86) ان نسبة تواجد الاملاح بعينات مياه منطقة العجيلات يدل على تأثرها بتداخل مياه البحر وبشكل واضح من عينة بئرسانية خملج باستثناء عينة بئر الزرامقة فهي مازالت مياه عذبه. بذلك تضمن الجدول (7) التصنيف لمياه الري للإبار المدروسة بمنطقة العجيلات بناء الي التصنيفات الدولية المشار اليها بالجداول (1 – 4).

جدول (5) نتائج القياسات الفيزيائية والتحليل الكيميائي لعينات أبار منطقة العجيلات

عينات مياه الري	الخصائص									
	EC (ms/cm)	TDS (mg/L)	pH	Ca^{2+} (meq/l)	Mg^{2+} (meq/l)	Na^{+} (meq/l)	K^{+} (meq/l)	CO_3^{2-} (meq/l)	HCO_3^{-} (meq/l)	Cl^{-} (meq/l)
الجديدة	6.52	0417	7.8	35.25	4.98	26.83	0.69	33.26	16.40	41.18
الافران	3.69	0236	7.6	25.65	14.36	13.70	0.43	33.03	17.60	17.49
الشبيكة	4.06	0026	7.4	20.85	22.41	14.92	0.56	36.43	17.95	23.66
زغفرانة	5.29	0336	7.3	21.65	23.82	16.58	0.36	49.53	24.48	30.89
الحمام السياحي	5.73	0367	7.4	36.05	21.50	19.95	0.34	41.09	20.30	32.94
المطمر	3.76	0024	7.2	23.25	14.36	12.81	0.34	47.36	23.52	22.65
الزرامقة	5.49	0354	7.6	19.25	9.55	23.92	0.56	50.69	24.98	22.65
الطويلة	4.87	0312	7.5	23.25	2.38	16.42	0.68	34.85	17.17	37.06
الفريخ	6.15	0394	7.3	29.65	3.98	22.09	0.85	40.69	21.12	35.00
سانية خملج	4.37	0028	7.5	30.45	5.56	10.09	0.28	39.11	19.20	39.12
الغالمية	3.58	2300	7.7	24.85	9.55	10.54	0.24	34.85	17.17	15.44
متوسط القيم للمنطقة	4.86	3114.55	7.48	26.38	12.04	17.08	0.48	40.08	19.99	28.92
أقل قيمة	3.58	2300	7.2	19.25	2.38	10.09	0.24	33.03	16.4	15.44
أعلى قيمة	6.52	4170	7.8	36.05	23.82	26.83	0.85	50.69	24.98	41.18

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

جدول (6) نتائج قيم مؤشرات المستخدمة في تصنيف نوعية مياه الري المدروسة ومؤشرات تداخل مياه البحر

عينات مياه الري	SAR	RSC	SAR_{adj}	Na %	SR	JR
الجديدة	5.98	9.43	23.33	40.62	0.829	0.652
الافران	3.06	10.62	11.96	26.10	0.345	0.783
الشبيكة	3.21	11.12	12.71	26.35	0.435	0.631
زعفرانة	3.48	28.54	14.31	27.14	0.417	0.537
الحمام السياحي	3.72	3.84	14.61	26.07	0.537	0.606
المطمر	2.95	33.27	11.87	25.91	0.320	0.566
الزرامقة	6.30	46.87	24.88	45.95	0.299	1.056
الطويلة	4.59	26.38	17.27	40.02	0.712	0.443
الفريخ	5.39	28.18	21.09	40.55	0.566	0.631
سانية خملج	2.38	22.29	9.36	22.36	0.671	0.258
الغالمية	2.54	17.62	9.88	23.86	0.297	0.683
متوسط القيم للمنطقة	3.96	21.65	15.57	28.92	0.49	0.62
أقل قيمة بالمنطقة	2.38	3.84	9.36	22.36	0.297	0.258
أعلى قيمة للمنطقة	6.3	46.87	24.88	45.95	0.829	1.056

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

جدول (7) يوضح تصنيف جودة المياه للري بناء الي التصنيفات الدولية

عينات مياه الري	نوعية المياه بناء الي EC (ms/cm)	فئة المياه بناء الي Na% (%)	رتبة الماء بناء الي تقسيم ايتون (Eaton. 1945) RSC (meq/l)	درجة احتمال حدوث مشكلة لمياه الري	مقياس معمل الملوحة الأمريكي (1945)	
					الضرر الناتج عن الأملاح و القلوية	نسبة الصوديوم المدمص
الجديدة	عالية الملوحة جدا	مسموح بها	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
الاثران	عالية الملوحة	جيدة	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
الشبيكة	عالية الملوحة جدا	جيدة	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
زنخرانة	عالية الملوحة جدا	جيدة	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
الحمام السياحي	عالية الملوحة جدا	جيدة	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
المطمر	عالية الملوحة	جيدة	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
الزرامقة	عالية الملوحة جدا	مسموح بها	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
الطويلة	عالية الملوحة جدا	مسموح بها	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
الفريخ	عالية الملوحة جدا	مسموح بها	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
سانية حملج	عالية الملوحة جدا	جيدة	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض
الغالمية	عالية الملوحة	جيدة	غير صالحة	حدوث مشكلة	شديد جداً (C4) Class IV	S1 منخفض

5.الاستنتاجات:

1. ارتفاع ملوحة مياه الآبار في منطقة الدراسة لانخفاض قيمة المقاسة للموصلية الكهربائية (EC)..

2. إن صنف نوعية مياه الري المدروسة حسب التصنيف الأمريكي هو (C4 – SI) ويمكن استعماله للمحاصيل عالية التحمل للملوحة.

3. صنفت نوعية مياه الري المدروسة حسب دليل منظمة الأغذية والزراعة (FAO) هو (حدوث مشكلة) بالنسبة لمؤشر الملوحة وضمن صنفي (لا توجد مشكلة وزيادة في المشكلة) بالنسبة لمؤشر نفاذية التربة والرشح وضمن صنفي (لا توجد مشكلة وزيادة في المشكلة) بالنسبة لمؤشر السمية بواسطة الصوديوم وتقع ضمن صنف (حدوث مشكلة) بالنسبة للسمية بواسطة الكلوريد وكذلك لوحظ أن الأس الهيدروجيني (pH) لمياه الري المدروسة ضمن المعدلات الطبيعية.

4. احتواء مياه الآبار على نسبة عالية من الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم مما يسبب في وجود خطورة بسبب هذه الايونات على صفات التربة المروية بهذه النوعيات من المياه.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

5. وجود تداخل لمياه البحر مع المياه الجوفية بمنطقة العجيلات، ويمكن ارجاع ذلك بسبب السحب الغير متوازن للمياه الجوفية ولقرب المنطقة من البحر.

6. التوصيات:

1. توصي الدراسة بإضافة متطلبات غسيل (Leaching requirements, LR) مع المياه المستخدمة لري المحاصيل الزراعية تجنياً لحصول تراكم ملحي في الطبقة الجدرية للمحاصيل المزروعة نتيجة الري المستمر بهذه النوعيات من مياه الري.
2. ضرورة اجراء تحليلات تفصيلية لتشمل العناصر الثانوية والنادرة والسامة لمياه الابار الواقعة بمنطقة العجيلات.
3. انشاء وحدة مراقبة دورية للآبار بمنطقة العجيلات والمناطق المجاورة لها القريبة من الساحل الغربي بالشمال الغربي من ليبيا لتتبع نوعية المياه الجوفية.

المراجع

النجم، محمد عبد الله وحمادي، خالد بدر. (1980). *الري*، البصرة، العراق: الدار العربية للنشر والتوزيع.

حسين، محمود شكري. (2002). *تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب وبالخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة*، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

عبد العزيز، عبد الرزاق مصباح الصادق، خماج، أحمد إبراهيم وأبو خذير، صلاح عبد المولى. (2009). رصد نوعية المياه الجوفية بتاجوراء– ليبيا. *مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي*، **30**(4)، 260–280.

Ayers, R. S., Westcot, D. W., 1985, *Irrigation Water Quality*. Rome, Italy: Food and Agriculture organization of the united Nations.

Eaton, F. M., 1950, *Significance of Carbonate in Irrigation Water*. Soil Science. **14**(69), 123-133.

Ekhmaj, I. A., Ezlit, Y., and Elaalem, M., 2014, 'The Situation of Seawater Intrusion in Tripoli, Libya'. In International Conference

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

on Biological, Chemical and Environmental Sciences, Penang, Malaysia, June 14-15/2014.

Faris, A. A., 2009, Application of Remote Sensing and Gis Techniques for The Assessment of Groundwater in Kandukuru Vagu Basin, Nalgonda District, A.P. Ph.D. Thesis (Unpublished), Osmania University, Hyderabad, India.

Pallas, Ph., 1980, 'Water resources of the Socialist People's Libyan Arab Jamahiriya'. in The Geology of Libya, Second Symposium, Volume 2.

Todd, D. K., 1995, Ground water Hydrology, John Wiley and Sons Publication, 3rd ed, New York.

Todd, D. K., Mays, L. W., 2005, Ground Water Hydrology. 3rd. ed., John Willey &Sons Inc, USA, pp.636

U. S. Salinity Laboratory Staff. 1954, Diagnosis. And improvement of saline and alkalis Soils, U. S. Dept. Agric. Handbook 60

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية