

## تقييم نوعية المياه الجوفية وتأثير استخدامها في الري على ملوحة التربة السطحية في شمال شرق سورية (منطقة اليعربية)

رامي كبا (1) وأحمد مجر\* (2)

(1). مركز بحوث القامشلي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. دمشق، سورية.

(2). إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(\*) للمراسلة: د. أحمد مجر. البريد الإلكتروني: [majar2000us@gmail.com](mailto:majar2000us@gmail.com)،

[majar2000us@gcsar.gov.sy](mailto:majar2000us@gcsar.gov.sy).

تاريخ القبول: 2019/04/15

تاريخ الاستلام: 2019/03/10

### الملخص

أجريت الدراسة في منطقة اليعربية في شمال شرق سورية خلال العامين 2012 و 2013 بهدف تقييم نوعية مياه آبار المنطقة، وتحديد صلاحيتها كمصدر رئيسي لمياه الري، وتأثيرها على ملوحة التربة. شملت الدراسة عمليات تحري حقلية، جُمعت خلالها عينات مياه الآبار وعينات التربة من 16 موقعاً وعلى مرحلتين، تضمنت المرحلتين الأولى والثانية أخذ عينات التربة والمياه من سبعة مواقع، ومن تسعة مواقع على التوالي. تم تقدير درجة الحموضة pH والناقلية الكهربائية EC ومجموع الأملاح الكلية TDS والكاتيونات والأنيونات، وحساب المؤشرات التي تدخل في تقييم نوعية المياه؛ حيث أظهرت النتائج تباين في ملوحة المياه في مختلف الآبار، وتراوحت قيود الاستخدام ما بين الشديدة إلى المتوسطة، في حين كانت حسب مؤشر النفاذية بدون قيود في البئرين 1 و 2 وقيود خفيفة في الآبار 3، 4، 5، 6، و 7، أما بالنسبة للتسمم بالكور، فلم توجد أية قيود في البئر رقم 8 وكانت القيود خفيفة إلى متوسطة في البئر رقم 9، بينما عانت باقي الآبار من ارتفاع محتوى الكلور فيها، حيث تراوح ما بين 12.9 و 97.2 mg/l، ولوحظ التوافق في زيادة ملوحة التربة المروية في زمام الآبار مع زيادة ملوحة مياه الري وخاصة في المنطقة الثانية، حيث وصلت ملوحة التربة المروية من البئر 16 الأكثر ملوحةً (14.5 dS/m) إلى 8.4 dS/m، وتكونت أغلبها من أملاح كلوريد وكبريتات الصوديوم والكالسيوم، وبنسبة أدنى المغنيزيوم، ومن كميات أقل من شوارد البيكربونات.

الكلمات المفتاحية: مياه جوفية، ملوحة مياه الري، ملوحة التربة.

### المقدمة:

تعتبر المياه الجوفية في المناطق الجافة التي تندر فيها مصادر المياه السطحية، مصدراً هاماً للتزود بالمياه للاستخدامات المختلفة الصناعية والزراعية والمنزلية (Liu et al., 2015)، فأغلب الزراعات المروية في العالم تعتمد بشكل رئيسي على مصادر المياه الجوفية (Foster and Shah, 2012)، تعتبر الجمهورية العربية السورية من الدول محدودة الموارد المائية وتعتمد بشكل رئيسي على الموارد

الجوفية في الري، فبحسب معطيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي للعام 2012 قُدّرت مساحات الأراضي المروية من الآبار بنحو 785653 هكتاراً، أي أكثر من 50 % من المساحات المروية، ولاسيما أن عدد الآبار بلغ 228988 بئراً منها 39115 بئراً فقط في محافظة الحسكة في الجزيرة السورية، حيث يُلاحظ الاعتماد الكبير على المياه الجوفية في ري مختلف المحاصيل الزراعية الصيفية؛ لذلك يعد التقييم الكمي والنوعي لمصادر المياه الجوفية ضرورة ملحة لاستدامة استخدامها لأغراض الري (Berhe *et al.*, 2015).

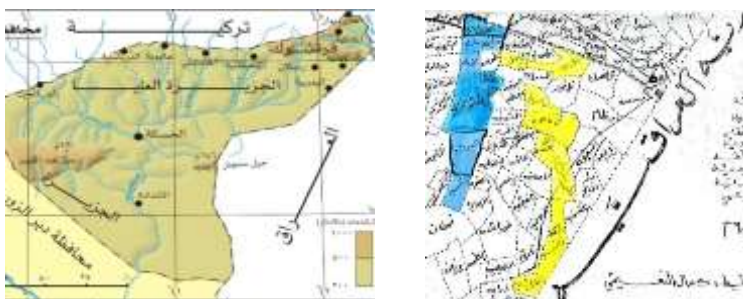
يؤدي استعمال المياه ذات النوعية المتدنية إلى خسائر اقتصادية جسيمة ناتجة عن انخفاض إنتاجية المحاصيل، مما يستدعي مراقبة مستمرة وتقييم دوري لنوعية مياه الري للمحافظة على استدامة الإنتاج الزراعي، لذلك يعتبر تقييم نوعية المياه ذو أهمية حيوية لكل أنماط الإنتاج الزراعي (Capar *et al.*, 2016).

كما أن الاستخدام غير الرشيد لمياه الري وإدارة التربة واستثمارها بشكل غير صحيح يقود إلى تدهورها وانخفاض إنتاجيتها بشكل ملحوظ وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة (شلال وأنور، 2000؛ Mohamed *et al.*, 2007)، وقد وجد الحديدي (2009) أن الري بمياه ذات نوعية C3 S1 و C4 S3 حسب التصنيف الأمريكي لمياه الري، أدى إلى زيادة قيم كل من التوصيل الكهربائي ونسبة ادمصاص الصوديوم والأيونات الذائبة، بالإضافة إلى انخفاض في قيم حموضة التربة.

يهدف البحث إلى تقييم نوعية مياه الآبار وتحديد صلاحيتها كمصدر رئيسي للموارد المائية في منطقة اليعربية في شمال شرق سورية وتأثير هذه المياه على ملوحة التربة.

#### مواد البحث وطرائقه:

**موقع الدراسة:** شمال شرق سورية في المنطقة الواقعة جنوبي الطريق الدولي بين سورية والعراق، شرق مدينة اليعربية حتى الحدود العراقية السورية شرقاً وجنوباً، وبتجاه الحدود الإدارية لمحافظة الحسكة، كما هو موضح في الشكل (1).



الشكل 1. خريطة تبين موقع الدراسة

بعد فرز ومعالجة نتائج تحاليل أكثر من 150 عينة من مياه آبار منطقة اليعربية الواردة إلى مخبر تحليل التربة في مركز البحوث العلمية الزراعية بالقامشلي خلال العامين 2012 و 2013، تبين وجود مشكلة ارتفاع الملوحة ونسبة الصوديوم في مياه آبار المنطقة. شملت الدراسة عمليات تحري حقلية، جُمعت خلالها عينات مياه الآبار وعينات التربة من 16 موقع من منطقتين وعلى مرحلتين: المرحلة الأولى: أخذت عينات التربة والمياه من سبعة مواقع هي: الركابية، والدردارة، وطاش شرقي، ومرزوقة، وسليمان ساري، وطاش غربي، وقلعة الهادي؛ والمرحلة الثانية: أخذت العينات من تسعة مواقع وهي: تل تمر، وناصرية، وتل حسن، وطويرش، وحريشة، وثامرية، وخزنة وخميسة، والحرية، وتل الناعور.

حيث أُحضرت عينات المياه والترربة من المواقع السابقة إلى المختبر وتم إعداد مستخلص ترربة ماء 1:1 لعينات التربة التي جمعت من الأراضي المروية من مياه الآبار المذكورة والمأخوذة من الأفق 0-20 سم، وأجريت التحاليل التالية:

تقدير حموضة التربة بجهاز pH meter والناقلية الكهربائية بجهاز EC-meter، والأيونات الذائبة، حيث تم تقدير الكالسيوم والمغنيسيوم بالتسحيح مع الفرسنيات (0.01) عياري، أما الصوديوم والبوتاسيوم تم تقديرهم باستخدام جهاز Flam – photometer، والكبريتات بطريقة ترسيب كبريتات الباريوم (1.0) عياري، والكلوريدات بالتسحيح مع نترات الفضة، والكاربونات والبيكربونات بالتسحيح لحامض الكبريت المخف (0.01) عياري، وهي الطرائق المتبعة في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (الزعيبي وآخرون، 2013). كما واستخدمت بعض العلاقات الرياضية لتحديد درجة خطورة كل من الصوديوم والمغنيسيوم والملوحة الكامنة في مياه الآبار كالتالي:

$$1- \text{الأملح الذائبة الكلية (TDS): والتي تحسب معبرا عنها بوحدة دسيسمنز. م}^{-1}$$

$$TDS (mg/l) = EC \times 640$$

2- النسبة المئوية لأيون الصوديوم : Sodium Percent تحسب قيم (Na%) من المعادلة التالية (Todd, 1980):

$$Na\% = \frac{Na}{Ca + Mg + Na + K} \times 100$$

3- نسبة ادمصاص الصوديوم Sodium adsorption ratio (SAR):

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

4- نسبة ادمصاص الصوديوم المعدلة (Adj.SAR):

$$Adj. SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}} [9.4 - [p(K2 - Kc) - p(Ca + Mg) - p(Alk)]]$$

5- خطورة البيكربونات حسبت على أساس تركيز الكاربونات والبيكربونات بالنسبة لتركيز الكالسيوم والمغنيسيوم: Residual Sodium Carbonate (RSC) (Eaton, 1950)

$$RSC = (CO_3^{--} + HCO_3^-) - (Ca^{++} + Mg^{++})$$

6- الملوحة الكامنة: Potential Salinity (PS) (Doneen, 1970)

$$PS = Cl^- + 1/2 SO_4^{+2}$$

7- خطورة المغنيسيوم: Magnesium Hazard (MH) (Szabolcs and Darab, 1964)

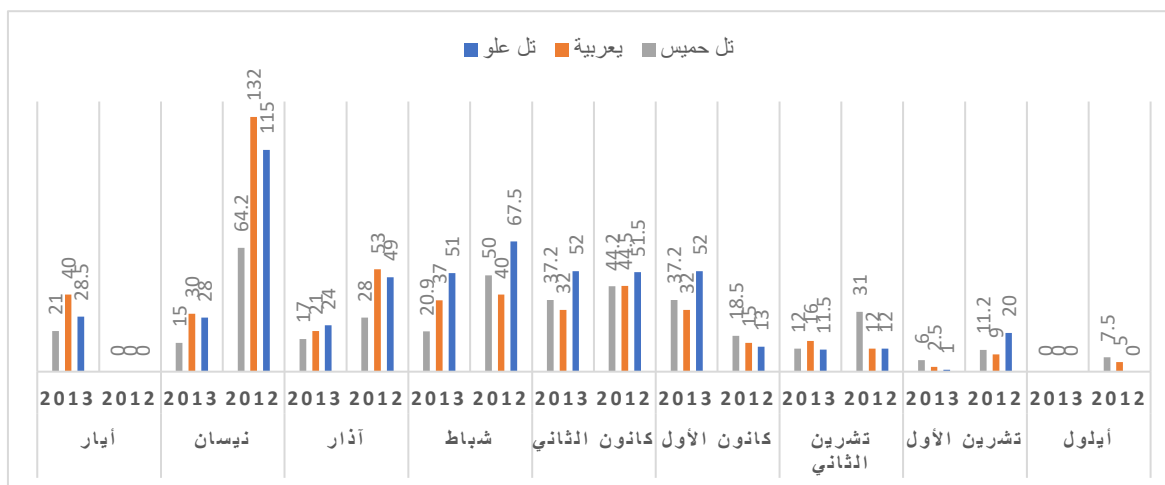
$$MH = \frac{Mg^{+2}}{Ca^{+2} + Mg^{+2}} \times 100$$

8- عامل النفوذية: Permeability index (PI) (Doneen, 1964)

$$PI = \frac{Na + \sqrt{HCO_3}}{Ca + Mg + Na} \times 100$$

الظروف المناخية لموقع الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في منطقة الاستقرار الثانية، وتنتمي منطقة البحث الى المناخ الجاف، حيث تم تسجيل الهطولات المطرية للأعوام 2012 و 2013 من النشرة المطرية لمديرية الزراعة في محافظة الحسكة.



الشكل 2. توزيع الهطول المطري في منطقة الدراسة خلال عامي 2012 و2013

النتائج والمناقشة:

1- عينات مياه الري:

الجدول 1. نتائج تحليل عينات آبار المزارعين (منطقة اليعربية)

meq/l			meq/l				pH	EC, dS.m-1	آبار المزارعين
SO4--	HCO3--	Cl-	Mg++	Ca++	K+	Na+			
1 منطقة									
1.5	4.9	54	27.3	17.8	0.04	15.3	7.3	5.9	بئر 1 الركابية
5.4	5.2	7.6	5.4	5.2	0.02	7.6	7.6	1.5	بئر 2 الدردارة
4.1	4.8	1.9	2.6	3	0.02	5.2	7.9	0.9	بئر 3 طاش شرقي
3.2	4	1.9	0.4	2.6	0.02	6.1	8.1	0.7	بئر 4 مرزوقة
2	4	2.4	0.4	1.8	0.01	6.2	8.2	0.66	بئر 5 سليمان ساري
3.8	4.6	2.4	0.8	3.2	0.02	6.8	7.7	0.86	بئر 6 طاش عربي
3.8	4.6	2.4	0.8	3.2	0.02	6.8	8.02	0.77	بئر 7 قلعة الهادي
2 منطقة									
1.5	4.4	1.8	1.1	5.2	0.03	5.6	8.8	0.77	بئر 8 تل تمر
2.3	6.7	6.9	4.4	6.3	0.04	5.3	7.4	1.6	بئر 9 ناصرية
6.3	5.8	12.9	4.5	5.1	0.05	15.4	7.9	2.5	بئر 10 تل الحسن
8.6	7.1	22.3	9.5	7.3	0.05	18.2	6.9	3.8	بئر 11 طويرش
15.3	4.9	19.8	4.9	7.7	0.09	27.4	7.9	4	بئر 12 الحريشة
16.7	7.8	22.5	5.3	8.5	0.06	33.2	8.1	4.7	بئر 13 ثامرية
24	3.8	31.2	9.7	7.5	0.15	39.3	7.7	5.9	بئر 14 خزنة وخميسة
48	9.7	22.4	19.4	11.3	0.07	49.3	7.3	8	بئر 15 الحرية
42	5.8	97.2	29.1	16.4	0.2	99.3	6.8	14.5	بئر 16 تل الناعور

الجدول 2. قيم EC وTDS وPS ونسبة Na ونسبة MH و SAR و Adj.SAR و RSC وPI وتقييم مياه الري

التصنيف حسب DA	PI	RSC	Adj.SAR	SAR	MH %	Na %	PS الملوحة الكامنة meq/l	TDS l/mg الأملاح الذائبة الكلية	EC, dS . m-1	آبار المزارعين
منطقة 1										
C4 S1	29.00	40.2-	9.09	3.2	60.53	25.31	54.75	3776	5.9	بئر 1 الركابية
C3 S1	54.29	5.4-	8.25	3.3	50.94	41.71	10.3	960	1.5	بئر 2 الدردارة
C3 S1	68.43	0.8-	7.10	3.1	46.43	48.06	3.95	576	0.9	بئر 3 طاش شرقي
C2 S1	89.01	1.0	10.03	5.0	13.33	66.89	3.5	448	0.7	بئر 4 مرزوقة
C2 S1	97.62	1.8	10.69	5.9	18.18	73.72	3.4	422	0.66	بئر 5 سليمان ساري
C3 S1	82.82	0.6	9.84	4.8	20.00	62.85	4.3	550	0.86	بئر 6 طاش غربي
C3 S1	82.82	0.6	10.08	4.8	20.00	62.85	4.3	492	0.77	بئر 7 قلعة الهادي
منطقة 2										
C2 S1	64.69	1.9-	7.33	3.2	17.46	46.94	2.55	492	0.77	بئر تل حسن
C2 S1	49.30	4.0-	5.70	2.3	41.12	33.04	8.05	1024	1.6	بئر 9 تل التمر
C2 S1	71.23	3.8-	17.75	7.0	46.88	61.48	16.05	1600	2.5	بئر 10 تل الحسن
C4 S1	59.61	9.7-	17.00	6.3	56.55	51.93	26.6	2432	3.8	بئر 11 خزنة وخميسة
C4 S2	74.03	7.7-	28.67	10.9	38.89	68.53	27.45	2560	4	بئر 12 الحريشة
C4 S2	76.58	6.0-	31.85	12.6	38.41	70.55	30.85	3008	4.7	بئر 13 تل التمر
C4 S2	73.01	13.4-	37.04	13.4	56.40	69.37	43.2	3776	5.9	بئر 14 خزنة وخميسة
C4 S2	65.52	21.0-	34.44	12.6	63.19	60.57	46.4	5120	8	بئر 15 الحرية
C4 S3	70.24	39.7-	65.87	20.8	63.96	70.55	118.2	9280	14.5	بئر 16 تل الناعور

إن تصنيف مياه الري حسب مخبر الملوحة الأمريكي بجامعة ريفرسايد عام 1954 وحسب معطيات الكمية الكلية للأملاح الذائبة ( TDS Total Dissolved Salts) وحسب نسبة شاردة الصوديوم لشاردتي الكالسيوم والمغنسيوم (SAR (Sodium Adsorption Ratio) ومحتوى المياه من شارديتي الكربونات والبيكربونات RSC Residual Sodium Carbonate أعطت ما يلي:

- البئر رقم 1 حسب تركيز الأملاح تكون نوعية المياه من الدرجة C4 S1 أي أنها تتميز بملوحة عالية ولا يمكن استعمالها في تربة سيئة الصرف، ولا يوجد تأثير ضار للصوديوم، حيث SAR أقل من 10 ولكن مع احتمال خطر ضئيل من تكون مستوى ضار من الصوديوم.

- الآبار 2-3-6-7-10: حسب تركيز الأملاح فإن نوعية المياه من الدرجة S1 C3 أي أنها تتميز بملوحة متوسطة ويمكن استعمالها عندما يتوفر غسيل أملاح التربة، وعند زراعة نباتات متوسطة التحمل للملوحة، كما لا يوجد تأثير ضار للصوديوم حيث SAR أقل من 10 ولكن مع احتمال خطر ضئيل من تكون مستوى ضار من الصوديوم.
- الآبار 4-8-9: وحسب تركيز الأملاح يشغل الدرجة S1 C2 أي أن المياه تتميز بملوحة قليلة ويمكن استعمالها في ري معظم المحاصيل المزروعة في معظم مناطق الترب، ولا يوجد تأثير ضار للصوديوم حيث SAR أقل من 10 ولكن مع احتمال خطر ضئيل من تكون مستوى ضار من الصوديوم.
- البئر رقم 11: يشغل الدرجة S1 C4 أي أن المياه تتميز بملوحة عالية ولا يمكن استعمالها في تربة سيئة الصرف، ولا يوجد تأثير ضار للصوديوم، حيث SAR أقل من 10 meq/l ولكن مع احتمال خطر ضئيل من تكون مستوى ضار من الصوديوم.
- الآبار 12-13-14-15: يشغل الدرجة S2 C4 أي أن المياه تتميز بملوحة عالية ويوجد تأثير متوسط للصوديوم، حيث SAR أكبر من 10 meq/l.
- البئر رقم 16: يشغل الدرجة S3 C4 أي أن المياه تتميز بملوحة عالية ويوجد تأثير عالي للصوديوم، حيث SAR أكبر من 18 meq/l.

#### درجة صلاحية المياه للري الزراعي حسب نشرة منظمة الأغذية والزراعة الدولية رقم 29 (FAO):

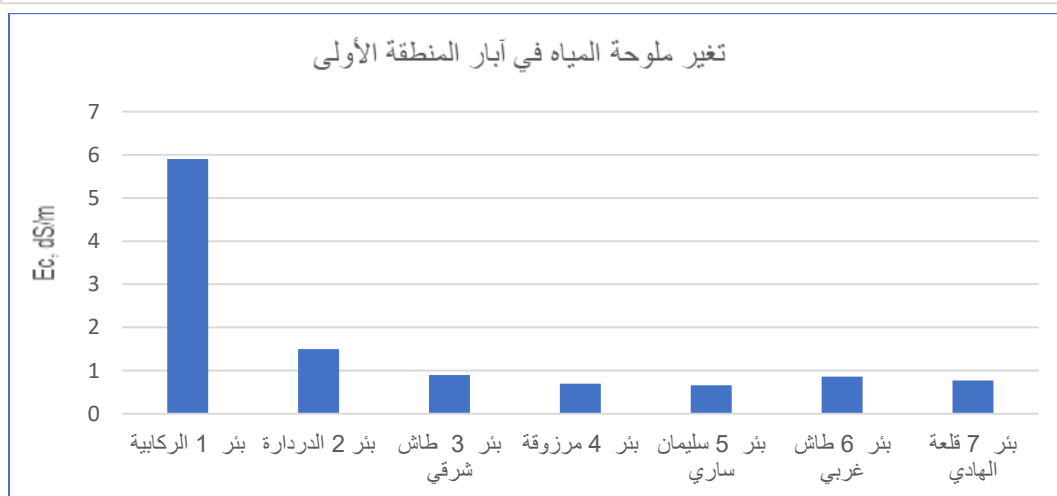
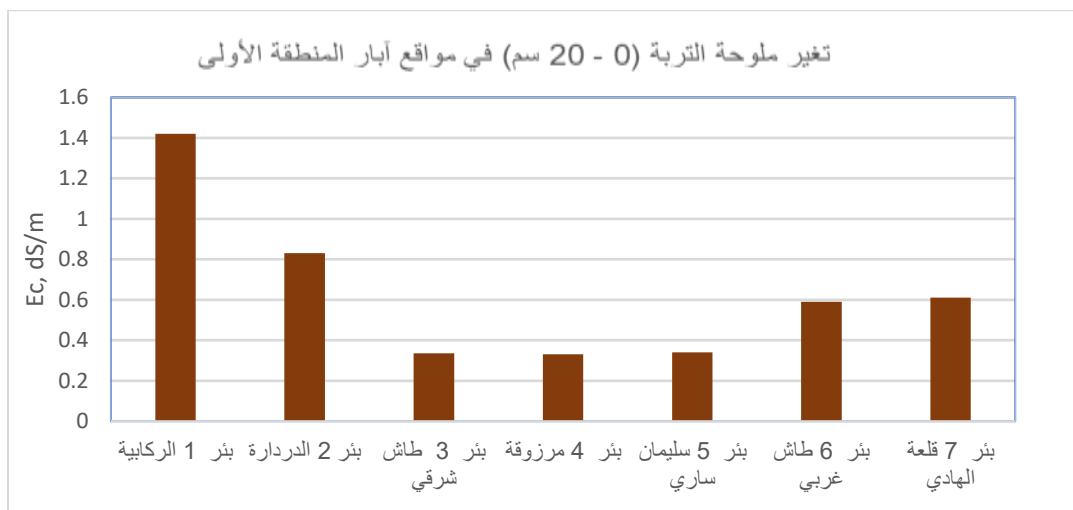
- الآبار 1-11-12-13-14-15-16: القيود على استعمال المياه شديدة حسب EC أو مجموع الأملاح الكلية TDS mg/l.
- الآبار 2-3-4-5-6-7-8-9-10: القيود على استعمال المياه حسب EC أو مجموع الأملاح الكلية TDS خفيفة إلى متوسطة.
- أما بالنسبة للنفاذية والتي تؤثر في معدل رشح الماء في التربة فهي تقوم باستخدام EC و SAR فإن نسبة شاردة الصوديوم لشاردتي الكالسيوم والمغنيزيوم لكافة الآبار هي بين 3 و 6 meq/l وتبعاً للناقلية الكهربائية EC فإنه لا توجد قيود بالنسبة للبئر 1 و 2 ولكن تكون القيود خفيفة إلى متوسطة بالنسبة للآبار 3-4-5-6-7، أما بالنسبة للتسمم بالكلور فلا توجد قيود بالنسبة لعنصر الكلور في البئر رقم 8 وقيود خفيفة إلى متوسطة في البئر رقم 9، بينما تعاني باقي الآبار من ارتفاع محتوى الكلور فيها.
- بينما لا توجد قيود بالنسبة لشاردة البيكربونات أو حسب قيمة محتوى المياه من شارديتي الكربونات والبيكربونات Residual Sodium Carbonate (RSC).

الجدول 3. نتائج تحاليل ترب مواقع الدراسة ونوع الملوحة فيها حسب التركيب الكاتيوني والأيوني وذلك حسب (Bazilevich et al., 1970)

نوع ملوحة التربة		meq/l			meq/l				pH	dS . m-1 EC 1:1	عينات تربة
حساب الأيونات	حساب الكاتيونات	SO4- -	HCO3- -	Cl-	Mg++	Ca++	K+	Na+			
منطقة 1											
كلورية صودية	كلسية صوديومية	1.3	4.8	25.1	6.2	18.4	0.6	11.17	8.1	1.42	موقع بئر 1 الركابية
كلورية صودية	كلسية صوديومية	1.3	2	2.6	0.8	4	0.2	2.49	8.2	0.83	موقع بئر 2 الدردارة
سلفاتية صودية	كلسية صودية	3.12	2.8	1.2	1	3.6	0.1	2.42	8.17	0.335	موقع بئر 3 طاش شرقي
سلفاتية صودية	كلسية صوديومية	1.96	1.6	1.5	0.8	2.2	0.03	1.9	8.1	0.331	موقع بئر 4 مرزوقة
كلورية صودية	كلسية صوديومية	0.45	4.8	0.9	0.25	1.9	0.4	0.85	8.2	0.34	موقع بئر 5 سليمان ساري
سلفاتية صودية	كلسية صوديومية	1.3	3.9	0.75	0.5	2.4	0.2	1.8	7.9	0.59	موقع بئر 6 طاش غربي
كلورية صودية	كلسية صوديومية	0.7	2.5	2.9	0.4	2.3	0.05	1.4	7.7	0.61	موقع بئر 7 قلعة الهادي
منطقة 2											
كلورية صودية	كلسية صوديومية	0.5	2.5	3.1	0.7	2.2	0.09	3.2	7.6	0.61	موقع بئر 8 تل حسن
كلورية صودية	كلسية صوديومية	1.1	2.2	2.9	0.9	2.4	0.05	2.9	7.4	0.82	موقع بئر 9 تل التمر
كلورية صودية	كلسية صوديومية	0.9	2.9	4.6	1.2	2.3	0.2	4.7	7.3	1.2	موقع بئر 10 تل الحسن
كلورية صودية	كلسية صوديومية	1.5	4.3	6.2	1.2	5.1	0.09	5.7	7.6	1.4	موقع بئر 11 خزنة وخميسة
سلفاتية صودية	كلسية صوديومية	9.7	5.6	8.7	4.6	9.7	0.2	9.5	7.2	2.4	موقع بئر 12 الحريشة
سلفاتية صودية	كلسية صوديومية	17.1	4.8	15.1	5.1	16.6	0.4	14.9	7.3	3.7	موقع بئر 13 تل التمر
سلفاتية صودية	كلسية صوديومية	13.9	5.9	16.2	4.4	18.4	0.4	12.8	7.2	3.6	موقع بئر 14 خزنة وخميسة
كلورية صودية	كلسية صوديومية	15.6	7.1	28.3	7.9	19.3	0.6	23.2	7.1	5.1	موقع بئر 15 الحرية
سلفاتية صودية	كلسية صوديومية	28.8	8.4	46.8	11.2	30.2	0.3	42.3	7.1	8.4	موقع بئر 16 تل الناعور

أظهرت النتائج من الجدول (3) أن ترب أغلب مواقع الدراسة لا تعاني من الملوحة في آفاقها السطحية 0 - 20 سم، حيث لوحظ فقط وجود علائم التملح الخفيف في الأفق السطحي للترب المروية (حسب الناقلية الكهربائية في التربة EC) في مواقع الآبار 12 - 13 - 14 بينما ترتفع لتصبح متوسطة في موقع البئر رقم 15 ومتوسطة إلى شديدة في موقع البئر رقم 16، وهذا من الواضح أنه نتيجة الري

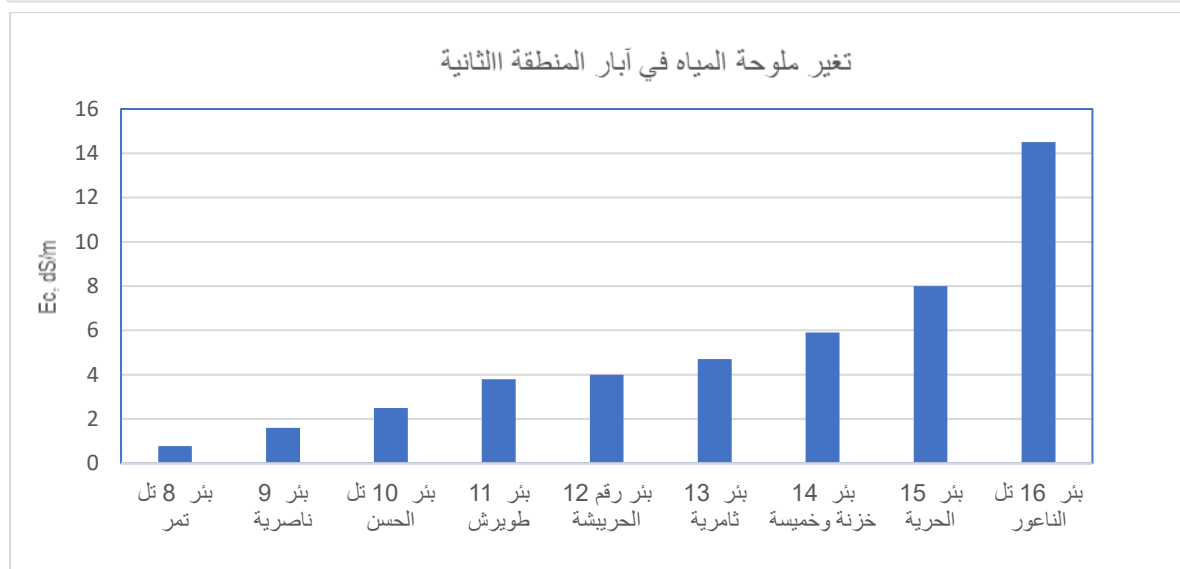
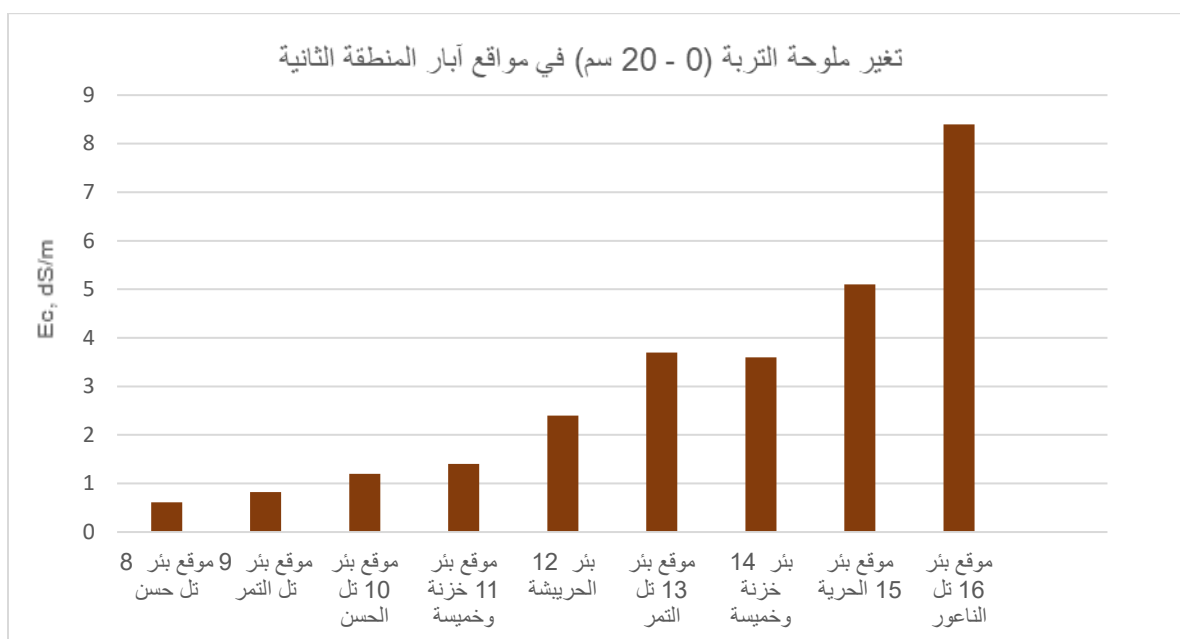
بمياه الآبار ذات النوعية المتدنية، ما يستلزم اتباع إجراءات من أجل الحد من الملوحة كعمليات الغسيل الشتوية التي تساعد على انغسال الأملاح من طبقات توزع الجذور، وزراعة المحاصيل العلفية المحتملة للملوحة والتي تعمل كمستصلح بيولوجي للأراضي الملحية.



الشكل 3. تغير ملوحة مياه الآبار والتربة في المنطقة الأولى

يظهر الشكل (3) الترابط بين زيادة ملوحة مياه الري من الآبار المترافقة مع زيادة ملوحة الترب التي تروى بها، على الرغم من أن ترب المنطقة الأولى لم تصل إلى درجة اعتبارها متملحة على العمق المدروس، ولكنها قابلة للتملح في ظل الاستمرار بالري بهذه المياه دون تطبيق إجراءات الغسيل للترب بشكل دوري، سواء في فصل الشتاء أو اعتماد نظام ري للغسل مع تطبيق معدلات غسيل مترافقة معها لإخراج الأملاح خارج منطقة انتشار الجذور.





الشكل 4. تغير ملوحة التربة في مناطق الري بالآبار

يُلاحظ من الشكل (4) زيادة تملح الترب المروية في زمام المنطقة الثانية مع زيادة ملوحة مياه الري من الآبار، ما يؤكد ضرورة استخدام إجراءات الغسيل السنوي أو مع مياه الري لتفادي استمرار هذه الزيادة وخروج الترب من الاستخدام أو تقييد استخدامها. يلاحظ بشكل عام تدني وتفاوت في نوعية المياه الجوفية، حيث تزداد درجة تدهور نوعية المياه الجوفية من الغرب للشرق ومن الشمال للجنوب داخل الحوض الواحد وبين الأحواض المختلفة، ما ينعكس على ظهور مؤشرات الملوحة وزيادتها في بعض المناطق، وغالباً ما تكونت من أملاح كلوريد وكبريتات الصوديوم والكلسيوم و بنسبة أدنى المغنيزيوم ومن كميات أقل من شوارد البيكربونات خاصة في المنطقة الثانية.

## المراجع:

- الحديدي، عبد القادر وعيش سباك (2009). تقييم نوعية مياه الري وتأثيرها في الخصائص الكيميائية في بعض الترب الكلسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 9(2): 442-447.
- الزعبي، محمد منهل وأنس الحصني وحسان درغام ومحمد سعيد الشاطر (2013). طرائق تحليل التربة والنبات والسماذ والمياه. منشورات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. الإصدار الأول. 223 صفحة.
- شلال، جاسم خلف وإبراهيم أنور (2000). الخصائص النوعية لمياه بعض الآبار وتحديد صلاحيتها للاستخدامات المختلفة في منطقة حمام العليل. مجلة زراعة الرافدين. 92(2): 22-27.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2012). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

- Bazilevich, N.I.; and E.I. Pankova (1970). Classification of groundwater according to the degree of mineralization. Moscow. (In Russian).
- Berhe, A.B.; M. Celik; and U.E. Dokuz (2015). Investigation of irrigation water quality of surface and groundwater in the Kutahya plain, Turkey. Bull. Min. Res. Exp., 150: 145-162.
- Capar, G.; C.C. Dilcan; C. Aksit; S. Arslan; M.Celik; and S. Kodal (2016). evaluation of irrigation water quality in Gölbaşı district. Journal of Agricultural Sciences. 22: 408-421.
- Doneen, L.D. (1964). Salinization of soil by salt in the irrigation water. Am. Geophys. Union. Trans., 35: 943-950.
- Doneen, L.D. (1970). Irrigation practice and water management irrigation and drainage. Paper (1), FAO, Rome.
- Eaton, F.M. (1950). Significance of carbonate in irrigation water soil. Sci., 69:123-133.
- Foster, S.; and T. Shah (2012). Groundwater resources and irrigated agriculture-making a beneficial relation more sustainable. Global Water Partnership Perspectives Paper (Stockholm).
- Liu, F.; X.F. Song; L.H. Yang; D.M. Han; Y.H. Zhang; Y. Ma; and H.M. Bu (2015). The role of anthropogenic and natural factors in shaping the geochemical evolution of groundwater in the Subei Lake basin, Ordos energy base, Northwestern China. Sci. Total. Environ., 538: 327-340.
- Mohamed, A.M.A.; and M.A.M. Matloub (2007). Effect of soil amendments on some physical and chemical properties of some soils of Egypt. J. under African Crop Sci. Conf. Proceeding. 8:1571-1578
- Richards, A. (1954). Diagnosis and improvement of Saline and Alkaline soils. Agriculture Hand book. No. 60, USDA, Washington.
- Szabolcs, I.; and C. Darab (1964). the influence of irrigation water of high sodium carbonate content of soils. Proceedings of 8<sup>th</sup> International Congress of ISSS, Trans II, 803-812.
- Todd, D.K. (1980). Groundwater hydrogeology. 2<sup>nd</sup> edition, John Wiley and Sons Inc Toppan printing Co. (LTD), New York. Pp 535.

## Evaluation of Groundwater Quality and Effect of its Use for Irrigation on Surface Soil Salinity in South East of Syria (Alyaaroubiya Area)

Rami Kaba<sup>(1)</sup> and Ahmad Majar<sup>\*(2)</sup>

(1). Alqamishli Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(2). Administration of Natural Resources, GCSAR, Damascus, Syria.

(\*Corresponding author: Dr. Ahmad Majar. E-Mail: [majar2000us@gmail.com](mailto:majar2000us@gmail.com), [majar2000us@gcsar.gov.sy](mailto:majar2000us@gcsar.gov.sy)).

Received: 10/03/2019

Accepted: 15/04/2019

### Abstract

Groundwater is considered the main irrigation resource in South-eastern of Syria (Syrian Jazeera). In order to guarantee its sustainable use, qualitative and quantitative evaluation is very much needed. Our study aimed to evaluate wells water quality, as main source for irrigation, and its effect on soil salinity. The study was conducted during 2012 and 2013 in Alyaaroubiya province. Field investigation was undertaken in two stages, where soil and water samples from 16 locations were collected, first and second stages included 7 and 9 locations respectively. pH, EC and TDS, cations and anions were determined, in addition, water quality indicators were calculated. Results showed that water salinity as well as use restrictions were varied from sever to medium levels at different wells, according to infiltration indicator there were no restrictions in the wells 1 and 2, slight ones in the wells 3, 4, 5, 6, and 7. According to chloride poisoning, no restriction noticed in the well 8 and slight to medium in the well 9, however rest of wells were suffered of high content of chloride where its concentrations varied between 12.9 and 97.2 mg/l. It was recognized that increasing of soil salinity was compatible with increasing of irrigated water salinity especially in the zone 2, where salinity of the soil, irrigated from the well 16 of highest salinity of water (14.5 dS/m), reached 8.4 dS/m. Dominated salts were chloride and sulfate of sodium, calcium and at lower rate magnesium, and less content of bicarbonate.

**Keywords:** Groundwater, Water salinity, Soil salinity.