

## دراسة عن دور الري بمياه مالحة وسوء الصرف الطبيعي في ظهور الملوحة الثانوية في مواقع عديدة في سوريا

د. شريف أبودان

قسم علوم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة حلب

### الملخص

تناولت هذه الدراسة دور الري بمياه مالحة في ملوحة الترب وإيجاد علاقات الارتباط بين ملوحة ماء الري والتربة كما ونوعاً . تم اختيار اثنان وعشرون موقعاً في ثلاث مناطق مختلفة القامشلي وجنوب حلب وحوض الغاب . أخذت من تلك المواقع عينات من مياه الري والتربة المرورية بتلك المياه . أظهرت نتائج التحليل أن التربة ذات قوام طيني وأن ملوحة ماء الري للمواقع المدروسة متباينة في خواصها فقد تارجحت قيمة ( $E_c$ ) بين 0.56 و 10.97 dS/m أي من المياه غير المالحة وحتى المياه شديدة الملوحة ، كما وتباينت في نوعيتها فهي إما سلفاتية أو سلفاتية-كلوريدية أو كلوريدية-سلفاتية أو كلوريدية، وقد انعكست نوعية مياه الري على نوعية ملوحة التربة فكانت التربة سلفاتية وسلفاتية-كلوريدية في منطقتي القامشلي وجنوب حلب وكلوريدية ، وصودية في منطقة حوض الغاب . انعكست ملوحة مياه الري على ملوحة التربة حيث كانت علاقة الارتباط بين ملوحة ماء الري وملوحة التربة إيجابية خطية وقوية ، حيث بلغ مربع عامل الارتباط  $R^2 = 0.743$  .

الكلمات المفتاحية : Salt-Affected Soil ، Saline Water .

ورد البحث للمجلة بتاريخ 2010//

قبل للنشر بتاريخ 2010//

**المقدمة:**

تعد الملوحة العائق الرئيس لاستثمار الترب بالشكل الأمثل في العديد من المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم. وتنتشر الملوحة على مساحة تقدر بـ 831 مليون هكتار وفي أكثر من 100 دولة .

تسببت الملوحة في العديد من مشاريع الري الضخمة في خفض المردود الزراعي وبشكل متواتر مع الزمن وذلك في مناطق عديدة من العالم .

ويقول الدكتور جوليان مارتينز بيلتران، خبير المياه لدى منظمة الأغذية والزراعة، "ليس هناك بالفعل أي أرقام مؤكدة، ولكن الملوحة على ما يبدو تلحق الضرر بنسبة لا تقل عن 8 في المائة من المساحات المروية، بل إن هذه النسبة تصل في الأقاليم القاحلة وشبه القاحلة إلى نحو 25 في المائة." [www.fao.org](http://www.fao.org)

وفي دراسة أجرتها المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي عام 1971 تبين أن مساحة الأرض المتأثرة بالملوحة في حوض الفرات الأدنى تصل إلى حوالي 70.000 ألف هكتار من أصل 175.000 ألف هكتار المساحة الكلية لمجموع أراضي حوض الفرات الأدنى ، وما يزيد الأمر سوءاً أن مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة في تزايد مستمر ، حيث بلغت 125.000 ألف هكتار أي نسبة 80% من مجموع الأراضي الزراعية للحوض المذكور، من هنا يظهر جلياً الحاجة الماسة لتسليط الضوء على هذه المشكلة بهدف الخروج بصيغة علمية لمعالجتها بشكل يضمن صيانة هذه الأراضي والحفاظ عليها وزيادة معدلات إنتاجها الزراعي، أما في مناطق حلب فليست هناك إحصائيات حقيقية و كانت تقدر في الثمانينات بـ 11% من مجمل الأراضي الزراعية ، حيث بلغت مساحة الأراضي المتملحة في سهول حلب نحو 43.15 ألف هكتار وهي تمثل 11.2% من مجموع مساحة سهول حلب قاسمو، (1997). ويشير العديد من الباحثين إلى أن ملوحة التربة في الطبقة السطحية قد تصل إلى عشرين ضعفاً من ملوحة ماء الري المستخدم . Bernsteun ، Van Hoorn.jw.(1993), Efrancois( 1973) ،

وأكد كل من ( C.P.S.Chauhan , et al., (1991 إلى أن إنغسال الأملاح بسبب الأمطار الموسمية ينخفض في الترب المروية بمياه يسود فيها  $SO_4$  ، لأنه غالباً ما تكون شاردة  $SO_4$  مرتبطة بـ  $Ca, Mg$  , وحتى في حالة إرتباطها مع  $Na$  لا تغسل ذلك أن ملح كبريتات الصوديوم تنخفض درجة ذوبانه بانخفاض درجة الحرارة حيث تتساقط الأمطار وفي هذه الحالة قد تتسبب في ارتفاع SAR ويكون ذلك في الطبقات السفلية، كما و تؤثر كمية الأمطار على نمط القلووية في الترب المروية بمياه مالحة ذات نسب متباينة من  $(Cl:SO_4)$

يبلغ إجمالي الموارد المائية المتجددة سنوياً والمتاحة للاستعمال في سوريا نحو (16.559) مليار م<sup>3</sup>، وتشكل المياه السطحية حوالي 11 مليار، والباقي يعود للمياه الجوفية والتي تبلغ حوالي (5.642) مليار م<sup>3</sup>. تزداد مساحة الأراضي المروية في سوريا حيث بلغت 1.250 مليون هكتار ، وأغلب المساحات التي تروى بالمياه المالحة موزعة في حوض حلب والخابور والفرات. (THE ANNUAL AGRICULTURE STATISTICAL BSTRACT(2002-2003). تحتاج الترب المالحة إلى عناية خاصة في إدارتها واستصلاحها للحد من توسعها والتخفيف من تأثيراتها السلبية ، وذلك يتطلب مراقبة مستمرة لملوحة مشاريع الري ، وبالرغم من التقدم الكبير في علوم التربة واستصلاحها إلا أن مشكلة الملوحة لازالت قائمة إلى يومنا هذا (Silva,J.A.et al( 2000).

" تلعب مياه الري بما تمتلكه من خصائص كيميائية دوراً فاعلاً في تحديد كمية ونوعية الأملاح في التربة ، ذلك أنها تشكل العنصر الأهم في إعادة توزيع وانتشار وتراكم الأملاح في التربة " ( Kovada. V. (1978) . وقد تحولت مساحات واسعة من الترب الخصبة إلى ترب متأثرة بالملوحة ، إما بسبب الاستخدام الخاطئ وغير المدروس لمياه الري أو بسبب الخواص الكيميائية السيئة لتلك المياه أو بتضافر السببين معاً ( Kostayakov. A. N. (1960) .

توجد الأملاح في التربة إما بشكل أيونات معدنية ذائبة في ماء التربة أو مدمصة على سطوح معقد الإدمصاص أو مترسبة بشكل بلورات في التربة وهذه الأشكال للأملاح أو الأيونات متغيرة وليست ثابتة نظراً لأن ماء التربة ليس ثابت للكمية وهو يتراوح بدأ من حد الإشباع وإنهاءً بنقطة الذبول. (ZHANG , H., (2005).

وقد أشار (ABDEL GAWAD et al,(2003) إلى إمكانية استخدام مياه متوسطة الملوحة في المناطق الرطبة والفترات الرطبة من السنة إلا أنها تكون غير صالحة في المناطق الجافة والحارة. وأكد (BRECLER et al( 1982) إلى إمكانية استخدام المياه المالحة ولكن تحت شروط استخدام عامل الغسيل والصرف الجيد. وأكد (BHUMBLA,(1976) ، WAKIL,(1993) إلى أن انخفاض الصرف يؤدي إلى زيادة سرعة التملح في الترب الطينية حتى عند استعمال مياه منخفضة الملوحة في الري. تؤثر مياه الري في تبادل الكاتيونات على معقد الإدمصاص حتى لو كان تركيز أملاح الصوديوم فيها منخفض، ويرى KELLY, (1948) أن نسبة الصوديوم إلى الكالسيوم والمغنيزيوم في مياه الري يجب أن لا تزيد عن (1:1)، ولكن وكما هو معروف فإن تركيز الأملاح في مياه الري لا يبقى على حالته عندما يتسرب إلى التربة بل يرتفع ولعدة أضعاف بعد أيام قليلة من بدء الري وهذا ما يؤدي إلى إختلال التوازن بين الكاتيونات المنحلة في محلول التربة وبالتالي على نوعية الكاتيونات المدمصة.

كما بين (AIDAROV I.B., (1985) أن صلاحية المياه للري ترتبط بخواص التربة ونظام الري، حيث أن القوام المتوسط والثقيل مع سعة تبادلية أكثر من 15 ملليمكافئ/100 غ تربة يحد من استخدام مياه عالية الملوحة أكثر من 6 غ/ل وأن زيادة الملوحة في التربة تتناسب طردياً مع زيادة نسبة الطين.. كما بين (VAN HOORN et al,(1993) بأن عدد الريات ومقدار الري

الواحدة يؤثران على مقدار الملوحة المتراكمة في منطقة الجذور، كما وجد أن تركيز الكلور في مستخلص التربة يرتبط بعلاقة لغارتمية مع الناقلية الكهربائية تمثلت على الشكل التالي:

$$\text{LnEc} = 0.824 \text{ Ln Cl} - 1.42$$

وأضاف (KIJNE, 2003) بأن عامل الغسيل يتزايد بزيادة ملوحة ماء الري المضاف .

وقد أكد كل من (NARESH et al, 1993) أن هناك ارتباط بين تغير ملوحة التربة وملوحة ماء الصرف ، وقد وجد (ABDEL GAWAD et al, 2003) أن هناك علاقة ارتباط قوية بين ملوحة ماء الري ( $E_{cw}$ ) وملوحة التربة ( $E_{ce}$ ) تمثلت بالعلاقة التالية :

$$E_{cw} = 4.045 + 2.86 * E_{ce}$$

ولدى التنبؤ عن ملوحة منطقة إنتشار الجذور بحسابات الموازنة المائية والملحية نجد أن ماء التربة الراشح من أسفل منطقة الجذور يساوي في تركيزه 3.5 ضعفاً من تركيز الماء المستخدم ، حزوري وأبودان (2004).

إن من أهم الأسباب المؤدية لظهور الملوحة الثانوية وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة سوء إدارة مشاريع الري ويتجلى ذلك في ضعف عمليات الصرف أو استخدام مياه مالحة للري في غياب الصرف.

#### أهداف البحث:

- 1- تقييم نوعية مياه المستخدمة في الري في عدة مناطق في سوريا .
- 2- إيجاد علاقات ارتباط بين ملوحة ماء الري و الماء الأرضي و بين ملوحة التربة.

#### مواد وطرائق البحث:

نفذت التجربة في ثلاث مناطق في سوريا :

منطقة الحسكة: تم اختيار ست مواقع ( ميسلون ، باب الخير ، أم الربيع ، حج ناصر ، جوزة ، ملاحه ) استخدمت فيها مياه جوفية تراوحت أعماق أبارها بين

450-550 م .

منطقتي تل الضمان وجبل الحص الواقعتان جنوبي مدينة حلب : تم اختيار خمسة مواقع في منطقة تل الضمان (الحلوية ، عينات كبيرة ، عينات صغيرة -1 ، عينات صغيرة -2، عينات صغيرة-3) استخدمت في المواقع الأربعة الأولى مياه جوفية تراوحت أعماق أبارها بين 450-550م والموقع الخامس استخدمت فيه مياه سطحية. كما تم اختيار ثمانية مواقع في منطقة جبل الحص ( تل عرن ، مغيرات ، تل عابور ، أبوتبة ، قرباطية، جفر المنصور، بردة ، ام غراف) منطقة طار العلا والعشارنة في حوض الغاب : تم اختيار ثلاث مواقع من حوض الغاب وهي (حيالين، خاص تويني، سيح العشارنة) بمياه المصارف الزراعية. أخذت ثلاث عينات ترابية من كل موقع في نهاية فصل الصيف وبداية الخريف للأعماق التالية :

(30-0) (60-30) (90-60) سم، أجريت التحاليل الفيزيائية للعمقين الأول والثاني و الكيميائية للأعماق الثلاثة ومن ثم أخذ المتوسط لملوحه الأعماق الثلاث.

طريقة الري المستخدمة في المناطق المدروسة: الري السطحي

**الظروف المناخية والبيولوجية لمناطق الدراسة :**

المنطقة الأولى(الحسكة) تتميز بمناخ بارد شتاء وحار صيفاً ، معدل التبخر السنوي 2000-2400/السنة ، يبلغ المتوسط السنوي للأمطار (450مم)، التربة طينية-ثقيلة القوام ، تتراوح الكثافة الظاهرية ما بين (1.25-1.41) غ/سم<sup>3</sup> والكثافة الحقيقية ما بين (2.23- 2.75) غ/سم<sup>3</sup> والجدول رقم (1) يبين ذلك.

الجدول (1) بعض الخواص الفيزيائية لأتربة المواقع المدروسة في منطقة الحسكة

الموقع	الأعماق سم	التحليل الميكانيكي %			الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية
		طين	سنت	رمل	غ/ سم <sup>3</sup>	غ/ سم <sup>3</sup>
ميسلون	30-0	65.42	23.50	10.50	1.41	2.23

2.37	1.37	12.50	25.40	62.30	60-30	
2.43	1.31	8.50	20.3	71.50	30-0	أم ربيع
2.55	1.41	8.50	23.60	68.20	60-30	
2.45	1.25	15.50	23.00	61.65	30-0	ملاحه
2.65	1.40	12.85	22.15	65.25	60-30	

المنطقة الثانية (تل الضمان ، جبل الحص جنوبي حلب) تتميز بمناخ بارد شتاءً وحار وجاف صيفاً، يبلغ المتوسط السنوي للأمطار (250مم)، التربة طينية - ثقيلة القوام ، تتراوح الكثافة الظاهرية ما بين (1.25-1.41) والكثافة الحقيقية ما بين (2.35-2.75) والجدول رقم (2) يبين ذلك .

الجدول (2) الخواص الفيزيائية لترب موقعي تل الضمان ، جبل الحص (جنوبي حلب)

الموقع	الأصناف سم	التحليل الميكانيكي %			الكثافة الظاهرية غ / سم <sup>3</sup>	الكثافة الحقيقية غ / سم <sup>3</sup>
		طين	سلت	رمل		
الحنوية	30-0	42.0	39.50	17.50	1.25	2.43
	60-3	52.30	35.40	12.50	1.35	2.35
عينات كبيرة	30-0	51.50	25.80	22.50	1.31	2.55
	60-30	68.20	23.60	8.50	1.41	2.75
عينات صغيرة -1	30-0	41.65	33.55	25.00	1.25	2.55
	60-30	51.25	25.75	22.85	1.40	2.65
عينات صغيرة -2	30-0	31.5	44.25	24.50	1.20	2.45
	60-30	46.65	35.35	17.90	1.30	2.35
عينات صغيرة -3	30-0	33.55	44.55	22.00	1.25	2.60
	60-30	45.65	36.85	17.55	1.30	2.45
أبو تبة	30-0	43.14	34.93	21.93	1.25	2.51
	60-30	56.33	32.05	11.62	1.28	2.56
تل عابور	30-0	45.15	35.33	19.52	1.32	2.57
	60-30	60.3	29.3	10.4	1.36	2.66
تل عرن	30-0	47.55	35.21	17.24	1.27	2.71
	60-30	61.57	28.95	9.48	1.31	2.65
بويضة	30-0	43.03	34.3	22.67	1.28	2.75
	60-30	47.63	35.35	17.02	1.29	2.66
جفر المنصور	30-0	41.36	32.16	26.48	1.35	2.55
	60-30	53.62	34.12	12.26	1.32	2.58
فرياطية	30-0	40.12	50.86	9.02	1.25	2.61
	60-30	36.44	45.32	18.24	1.45	2.75

المنطقة الثالثة (طار العلا والعشارنة) يتميز مناخ الحوض بشتاء بارد  
ماطر وصيف حار وجاف معدلات الهطل السنوية في منطقة حبالين وسيع العشارنة  
400 مم/سنة بينما في منطقة خاص تويني 500مم/سنة.. التربة ذات قوام طيني  
ثقيل ، تتراوح الكثافة الظاهرية(1.2 غ/سم<sup>3</sup>) والكثافة الحقيقية (2.6 غ/سم<sup>3</sup>)  
والجدول (3) يبين ذلك.

الجدول رقم (3) - بعض خصائص ترب المواقع المدروسة من حوض الغاب

اسم الموقع	العمق سم	التركيب الميكانيكي %			ك ح غ/سم <sup>3</sup>	ك ظ غ/سم <sup>3</sup>
		طين	سنت	رمل		
حبالين	25 - 0	57.5	39.3	3.2	2.60	1.2
	50-25	61	37.2	1.8	2.62	1.5
خاص	25 - 0	59	38.2	2.8	2.58	1.18
تويني	50-25	63.5	33.3	3.2	2.60	1.20
سيع العشارنة	25- 0	60.8	36	3.2	2.56	1.20
	50-25	64.6	33.2	2.2	2.58	1.24

النتائج والمناقشة:

تقييم نوعية المياه وفق التصنيفات الدولية:

تعد مياه آبار ميسلون وحج ناصر والجوزة وحبالين وفق Ayers & West cot. (1985) صالحة للري من حيث الملوحة وسمية الصوديوم ، بإستثناء  
حبالين الذي يتصف بمحدودية الصلاحية بالنسبة للصوديوم وبالرجوع إلى مخطط  
الملوحة الأمريكي نجد أن مياه هذه الآبار تقع ضمن القسم C2-S1 أي ذات ملوحة  
متوسطة وصوديوم منخفض ، وفق Peterson & Thorne(1955) ذات ملوحة  
متوسطة، ووفق مخطط ( Wilcox ) تقع ضمن المستوى الأول ، أي أن خطر



الصوديوم منخفض. أما بالنسبة Antipov- Kapataev فقد أكد أن القيمة الحدية للملوحة يجب أن لا تتجاوز (3 غ/ل) وهنا نجد انه ليس هناك خطر من استخدام هذه المياه في الري، أما من حيث خطر الصوديوم فهو ضعيف ، وقد جاء تصنيف مياه هذا البئر حسب (Richard 1954) بنفس النتائج السابقة.

وضع الباحثون إلى حدوداً لسمية أيون الكلور، وقد تراوحت بين /4-12/مليمكافى/ل حسب (Schofield, 1953) و 2-8 مليمكافى/ل حسب Krous, (1965) وفي كلتا الحالتين نجد أن مياه الآبار السابقة ذات حدود سمية منخفضة بالنسبة لأيون الكلور. أما (Doenen, 1963) فاقترح مفهوم السوية الملحية الذي يقوم على أساس التأثير الضار لأيون الكلور يعادل ضعف التأثير الضار لأيون الكبريتات، ووفق هذا المفهوم نجد أن مياه الآبار ذات سوية ملحية منخفضة .

أما بالنسبة لآبار باب الخير، أم الربيع ، ملاحه وعوينات صغيرة-1 وعوينات صغيرة-3 وتل عرن-1 وتل عرن-2 فهي محدودة الصلاحية للري وفق (Ayers and West cot, 1985) من حيث الملوحة، وصالحة من حيث سمية كل الصوديوم بالنسبة لآبار باب الخير، أم الربيع ، ملاحه ومحدودة الصلاحية بالنسبة لآبار عوينات صغيرة-1 وعوينات صغيرة-3 وتل عرن-1 وتل عرن-2 ، وحسب مخطط الملوحة الأمريكي 1954 تقع ضمن C3S1 أي أنها ذات ملوحة مرتفعة وصوديوم منخفض ،أما بالنسبة لتصنيفها على أساس مخطط (Wilcox) فهي تقع ضمن المستوى الأول الذي يجيز استخدام هذه المياه مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانية تراكم الصوديوم في التربة ووفق (Antipov- kapataev, 1947) ليس هناك من خطر لاستخدام هذه المياه في الري،. وحسب (Richard, 1954) فإن هذه المياه ذات ملوحة منخفضة باستثناء المواقع ملاحه وعوينات صغيرة-1

وعينات صغيرة-3 فهي ذات ملوحة متوسطة و قد تؤدي لرفع ملوحة التربة، أما فيما يخص القلوية فتأثيرها منخفض

بالنسبة لخطر أيون الكلوريد تقع ضمن حدود سمية من منخفضة إلى متوسطة وذلك وفق كل من Schofield & Krous ووفق تصنيفات Doenen فهي متوسطة السمية ويجب أن تستخدم في الحالات التي تكون فيها نفاذية التربة جيدة. وفي الإتحاد السوفياتي السابق استخدم لتحديد خطر الكلوريد في ماء الري المعامل  $K=288 / 5Cl$ ، حيث أعتبر أن المياه جيدة إذا كانت  $K > 18$ ، ومحدودة الخطورة إذا كانت  $K = 6-18$  وغير ملائمة وخطرة إذا كانت  $K < 6$ ، ومن هنا نجد أن عينات الماء السابقة محدودة الخطورة ويمكن استخدامها في الري من كتاب RHODAES (1975)، IRRIGATION AND SALINITY، كما حاول J.D.; BERNSTEIN L., (1971) تحديد الحدود المسموح بها لتركيز الكلور وفق عوامل الغسيل ومقدار تحمل النباتات لخطر الكلوريد في مياه الري، نجد أن مياه الآبار الأخيرة تحتاج إلى معاملة غسيل للهروب من خطر الكلوريد. IRRIGATION AND SALINITY.,(1975)

أما بالنسبة لآبار قرباطية ومغيرات وتل عابور وأبو تبة وأم غراف وبردة فهي غير صالحة للري وفق (Ayers and West cot) من حيث الملوحة، ومحدودة الصلاحية من حيث سمية الصوديوم، وحسب مخطط الملوحة الأمريكي 1954 تقع ضمن C4S1 أي أنها ذات ملوحة مرتفعة جداً وصوديوم منخفض، أما بالنسبة لتصنيفها على أساس مخطط (Wilcox) فهي تقع ضمن المستوى الثالث أي أن مستوى الصوديوم مرتفع ووفق (Antipov- kapataev) مستوى الملوحة

مرتفع وحسب (Richard) فإن هذه المياه ذات ملوحة مرتفعة ، وخطر القلوية متوسط .

بالنسبة لخطر أيون الكلوريد تقع ضمن حدود سمية متوسطة وذلك وفق كل من Schofield & Krous ووفق تصنيفات Doenen فهي متوسطة السمية ويجب أن تستخدم في الحالات التي تكون فيها نفاذية التربة جيدة. ووفق المعامل  $K=288 / 5Cl$ ، غير ملائمة للري وهناك خطورة من استخدامها في الري.

بئر خاص تويني محدود الصلاحية للري وفق (Ayers and West cot) من حيث الملوحة، وسمية الصوديوم ، وحسب مخطط الملوحة الأمريكي 1954 يقع ضمن C3S2 أي أنها ذات ملوحة مرتفعة وصوديوم متوسط الصلاحية ، أما بالنسبة لتصنيفها على أساس مخطط (Wilcox) فهي تقع ضمن المستوى الثالث الذي يعتبر أن نسبة الصوديوم مرتفعة ولاستخدام هذه الأنواع من المياه لا بد من إضافة المحسنات الكيميائية ، أما حسب (Richard) فإن هذه المياه ذات ملوحة متوسطة وتأثير قلوية منخفض .

بالنسبة لخطر أيون الكلوريد نجد أن تلك مياه تقع ضمن حدود سمية من متوسطة وذلك وفق كل من Schofield & Krous ويجب أن تستخدم في الأتربة ذات النفاذية الجيدة والمتوسطة وفق تصنيفات Doenen. وحسب المعامل  $K=288 / 5Cl$ ، هناك خطورة من استخدامها.

تعد مياه آبار الحلوية وعوينات كبيرة وعوينات صغيرة [2] وسيح العشارنة غير صالحة للري وفق (Ayers and West cot) من حيث الملوحة، وسمية الصوديوم ، وحسب مخطط الملوحة الأمريكي 1954 تقع ضمن C4S2 فهي

ذات ملوحة مرتفعة وخطر الصوديوم فيها متوسط. وحسب (Richard) فإن هذه المياه ترفع من ملوحة التربة، أما فيما يخص القلوية فتأثيرها من منخفض إلى متوسط. ووفق (Peterson and Thorne) تعد مياه هذه الآبار ذات ملوحة عالية جداً. وحسب مخطط (Wilcox) تقع ضمن المستوى الثالث، أي أن خطر الصوديوم فيها مرتفع، باستثناء سيح العشارنة الذي يقع في المستوى الرابع وبالتالي فإن خطر الصوديوم شديد جداً، أما بالنسبة (Antipov- kapataev) فهناك خطر من استخدام هذه المياه في الري

بالنسبة لخطر أيون الكلوريد نجد أن مياه تلك الآبار تقع ضمن حدود سمية مرتفعة وذلك وفق كل من Schofield & Krous. و (Doenen) ويجب أن تستخدم فقط في الحالات التي تكون فيها نفاذية التربة جيدة.

ووفق معامل  $K=288/5CI$  غير ملائمة للري وهناك خطورة من استخدامها في الري وفق عوامل الغسيل ومقدار تحمل النباتات لخطر الكلوريد في مياه الري، ومن خلال ما جاء بجدول منشور في الكتاب IRRIGATION AND SALINITY., (1975) نجد أنها تحتاج إلى معامل غسيل لا يقل عن 30% للهروب من خطر الكلوريد. وحسب تقييم (AIDAROV, I.B., 1985) نجد أنه في الحالة التي تكون فيها التربة ذات قوام متوسط إلى ثقيل وقيمة SAR أكثر من (8) تكون ملوحة ماء الري الأكثر من 5 غ/ل غير صالحة للري وبالتالي الآبار الثلاث غير صالحة للري.

بعد تركيز المغنيزيوم من المعايير الهامة لتقييم صلاحية المياه للري وقد اعتمد على العلاقة التالية في تحديد خطر المغنيزيوم  $Mg / Ca + Mg \times 100 \leq 50\%$

من كتاب حزوري وأبودان 2004 وبناء على هذه العلاقة لم نلاحظ أية خطورة من المغنيزيوم في الآبار المدروسة، إذ أن النسبة لم تتجاوز (50%).

تراوحت قيم درجة الحموضة للآبار ما بين (7.1-8.2) وبالتالي فهذه المياه تتصف بأنها بين المعتدلة والقاعدية الخفيفة وذلك حسب تصنيفات بافلوف وشيماكن (KELLY, 1948)

تراوحت قيم البيكربونات لتلك المياه ما بين (0.5-20) ملليمكافى/ل وبالتالي لا توجد خطورة من استخدامها ، لأن قيمة RSC كربونات الصوديوم المتبقية سالبة.

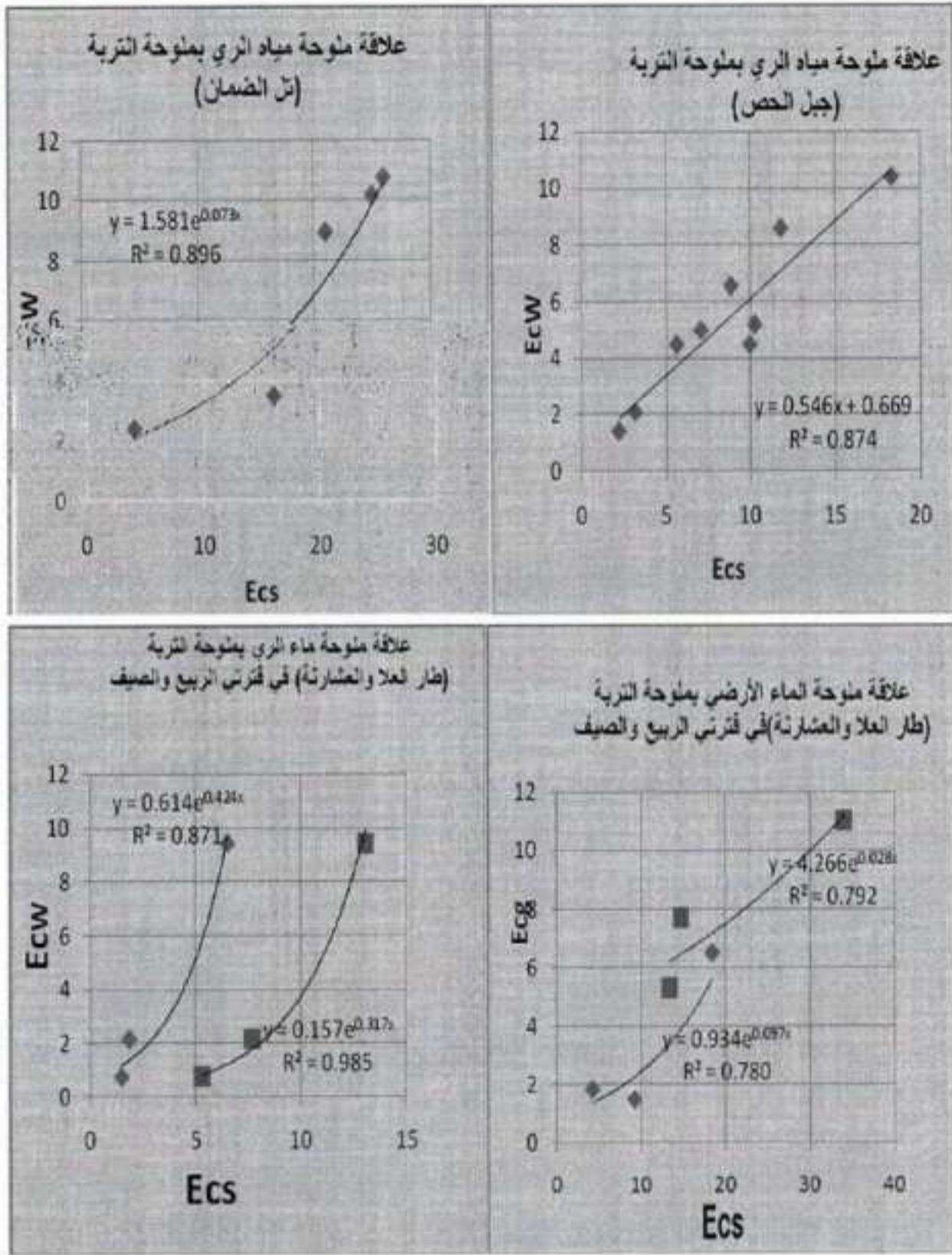
الماء الأرضي في مناطق القامتلي وتل الضمان وجبل الحص بعيد عن سطح التربة ويقع على أعماق كبيرة ، بينما في منطقة سيح العشارنة فيقع في مستويات قريبة من سطح التربة على بعد قد يصل إلى 1.5م من سطح التربة، وقد ظهر تأثيره بشكل واضح على ملوحة التربة خاصة وأن التربة طينية ثقيلة حيث تجاوزت ملوحة التربة في فترة أوج الترسيب (25)ds/m.

الجدول (4) : يظهر التركيب الكيميائي لمياه الآبار المستخدمة في الري

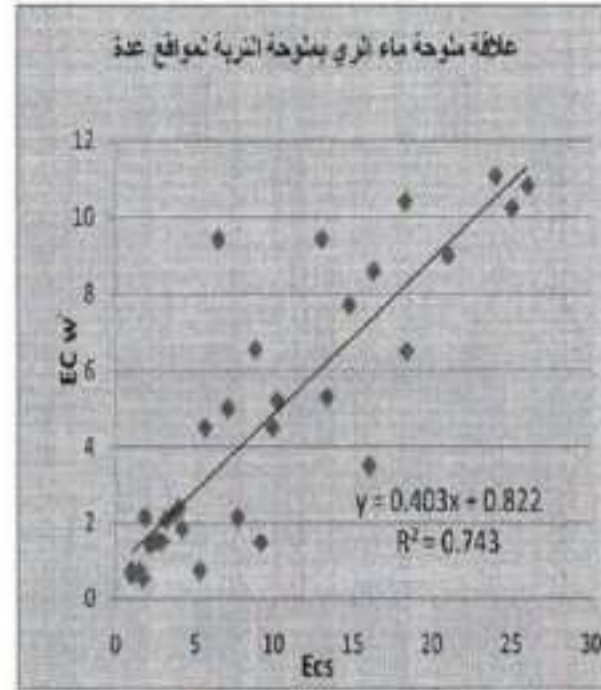
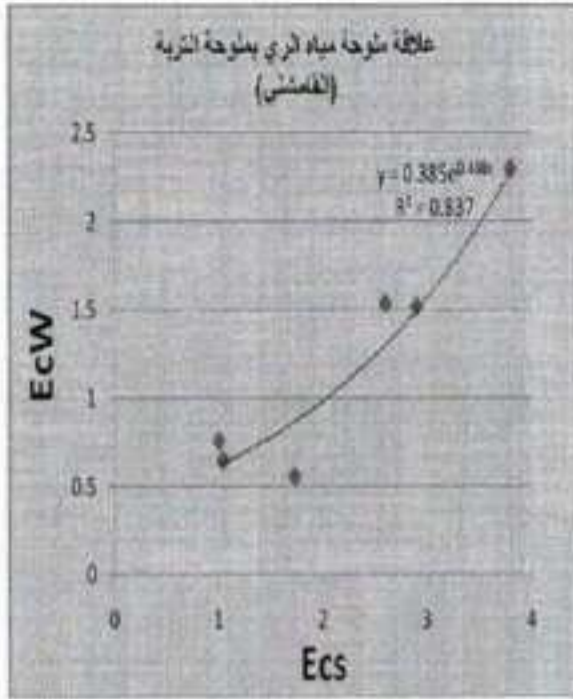
نمط الملوحة	SAR	الأيونات الذوابة مليمكافال/ل			الكاتيونات الذوابة مليمكافال/ل			Ec dS/m	الأملاح الكلية غ/ل	pH	الموقع
		SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>				
سلفاتية- كلوريدية	0.69	3.5	2.48	2.2	5.84	1.24	1.3	0.65	0.41	7.7	ميسلون
//	1.40	9.68	1.72	4.44	9.6	3.2	2.48	1.52	0.97		باب الخير
//	1.08	8.66	2.4	3.92	10.2	1.48	3.3	1.54	0.98	7.6	أم الربيع
سلفاتية	0.13	4.38	2.12	1.16	3.4	4	0.26	0.76	0.48		حج ناصر
//	0.13	4.82	0.52	0.28	2.4	3	0.22	0.56	0.35	7.7	جوزة
سلفاتية- كلوريدية	1.12	12.8	6	3.6	9.28	9.72	3.47	2.30	1.47	7.8	ملاحة
سلفاتية- كلوريدية	10.6	58.5	4.9	46.4	32.3	20.1	54.5	8.97	9.2	7.5	الحنوية
//	13.5	64.2	5.2	61.8	32.4	21.4	70.4	10.2	10.4	8.02	عينات - كبيرة
//	3.6	29.9	5	10.9	20.8	9.9	14.0	3.5	3.7	7.1	عينات - ص1
//	13.5	64.7	4.4	61.5	34.1	21	69.1	10.97	10.4	7.45	عينات ص2
//	3.55	26.4	3.9	12.9	20.2	8.3	13.0	2.4	2.1	7.47	عينات ص3
كلوريدية-	7	0.24	0.3	5.7	0.7	0.25	4.8	0.75	0.48	7.38	حياتين
//	8.83	5.8	1.29	15.8	6.4	0.7	16.6	2.16	1.38	7.06	خمس تويني
//	15	10.8	9.7	73.5	17.9	6.4	68.8	9.4	9.2	7.01	سبع العشارنة
//	4.36	3.1	4	8.2	10.4	1.2	5.8	1.43	2.1	8.2	تل عرن-1
سلفاتية- كلوريدية	3.98	10.2	4.03	10.6	12.25	5.15	8.23	2.1	2.6	7.86	تل عرن-2
//	3.63	25.6	5	14.2	24.65	715.	26.1	4.5	4.89	7.69	غرباطية
//	2.89	33.4	4	12.5	26.6	8.3	20.6	4.5	4.35	7.52	مغرات
//	5	35.2	7.55	23.1	23.1	15.8	24.5	5.1	5.78	7.53	تل عبور
//	4.6	41.3	19	25.5	25.36	16.2	26.4	5.2	6.12	7.12	أبوتبة
//	9.5	64	5	56	33.12	23.5	70.5	10.38	9.89	7.69	جسر المنصور
كلوريدية- سلفاتية	9.72	42.4	9.5	49.5	34.4	21.4	69.1	8.58	9.15	7.35	بردة
//	6.5	32	20	35	30.15	20.1	41.2	6.55	6.35	7.91	أم غراف

الجدول (5): التركيب الكيميائي لترب المواقع المدروسة بعد الري

نمط الملوحة	الأيونات الذائبة ملليمكافى/100غ تربة			الكاتيونات الذائبة ملليمكافى/100غ تربة			Ee dS/m	الموقع		
	حساب الأيونات	حساب الكاتيونات	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>			Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>
مقنيزية صودية	سلفاتية - كلوريدية	مقنيزية صودية	8.21	0.35	2.67	2.55	4.75	3.98	1.04	ميسلون
كلسية مقنيزية	كلوريدية سلفاتية	كلسية مقنيزية	13.33	0.34	15.5	15.3	8.5	7.4	2.90	باب الخير
كلسية صودية	//	كلسية صودية	10.68	0.45	17.2	11.8	3.9	9.2	2.60	أم الربيع
كلسية مقنيزية	سلفاتية كلوريدية	كلسية مقنيزية	8.9	0.2	2.66	6.6	4.6	1.3	1.0	حج ناصر
مقنيزية صودية	سلفاتية كلوريدية	مقنيزية صودية	11.3	0.28	5.9	4.4	8.5	6.12	1.73	الجزوة
مقنيزية كلسية	سلفاتية - كلوريدية	مقنيزية كلسية	27.1	0.8	12.1	12.8	15.7	10.3	3.8	ملاحة
كلسية صودية	سلفاتية	كلسية صودية	131.25	0.65	15.5	110.5	11.03	23.11	11.79	الطلوية
//	//	//	122.4	0.65	19.37	90	11.18	49.21	14.1	عويلسات كبيرة
//	//	//	70.06	0.62	4.62	53.22	9.25	10.02	6.01	عويلسات ص 1
//	//	//	90.3	0.7	33.3	87.5	8.4	25.22	11.2	عويلسات ص 2
//	//	//	48.05	0.75	6.5	28.75	7.5	19.3	4.0	عويلسات ص 3
//	//	//	22.15	0.70	3.36	18.63	3.40	5.43	2.22	تل عون
//	//	//	96.81	1.03	11.35	66.08	7.75	40.62	9.95	قرباطية
//	//	//	78.8	0.57	2.5	48.32	10.8	19.6	7.08	تل عنود
//	//	//	85.21	0.85	23.11	58.8	8.8	37.4	10.24	أبو تبة
صودية كلسية	//	صودية كلسية	60.54	0.75	6.65	16.89	6.64	42.51	5.65	مغيرات
صودية كلسية	//	صودية كلسية	161.89	1.01	15.5	75.31	13.3	85.5	18.3	جلمر المنصور
صودية كلسية	//	صودية كلسية	103.3	1.02	5.7	39.75	12.2	55.2	11.8	بردة
كلسية صودية	//	كلسية صودية	77.4	0.75	7.5	36.8	10.81	35.3	8.8	أم غراف
صودية	كلوريدية	صودية	39.5	0.2	27.1	0.3	0.4	54.1	5.3	حيالين
//	//	//	32.5	0.4	42.1	0.9	0.8	72.8	7.7	خصاص لويحي
//	//	//	45.2	0.3	111	1.3	0.8	155	13.05	سويح العشارنة







#### علاقات الارتباط بين ملوحة ماء الري وملوحة التربة:

من الملاحظ كما هو وارد في الجدول (4) و(5) والمنحنيات البيانية أن ملوحة ماء الري للمواقع المدروسة متباينة في خواصها فقد تأرجحت قيمة (Ec) بين 0.56 و 10.97 ds/m أي من المياه غير المالحة وحتى المياه شديدة الملوحة ، كما وتباينت في نوعيتها فهي إما سلفاتية أو سلفاتية-كلوريدية أو كلوريدية-سلفاتية أوكلوريدية. وبالرغم من الاختلافات في ملوحتها ونوعيتها إلا أنها أثرت في الترب المروية بها ، حيث لوحظ أن مربع عامل الارتباط للمواقع القامشلي وتل الضمان وسيح العشلرنة وجبل الحص بلغ  $R^2 = 0.837$  ،  $R^2 = 0.896$  ،  $R^2 = 0.871$  ،  $R^2 = 0.874$  على الترتيب ، بينما بلغت لكل المواقع  $R^2 = 0.743$  .

وتمثلت علاقات الارتباط بين ملوحة ماء الري (Ecw) وملوحة التربة (Ece) بالآتي:

$$Ece = 1.581e^{0.073 Ecw}$$

تل الضمان :

$$Ece = 0.385 e^{0.468 Ecw}$$

القامشلي:

$$E_{ce} = 0.614e^{0.424 E_{cw}} \quad \text{سيح العشلرنة (في الربيع):}$$

$$E_{ce} = 0.157 e^{0.317 E_{cw}} \quad \text{سيح العشلرنة في الخريف:}$$

$$E_{ce} = 4.266 e^{0.028 E_{cw}} \quad \text{سيح العشلرنة الماء الأرضي:}$$

$$E_{ce} = 0.546 E_{cw} + 0.669 \quad \text{جبل الحص:}$$

$$E_{ce} = 0.403 E_{cw} + 0.822 \quad \text{لمجمل المواقع:}$$

وهذا يؤكد على أن الري بمياه مالحة سيؤدي إلى تملح التربة وإن اختلفت المياه في ملوحتها ونوعيتها، وأن كمية الأملاح المترسبة في التربة تتناسب وملوحة ماء الري وطبيعة التربة وأسلوب الري ومدى الأخذ بعين الاعتبار معامل الغسيل. كما لوحظ أن لملوحة الماء الأرضي أيضاً تأثير على ملوحة التربة وأن علاقة الارتباط بينهما أيضاً كانت مرتفعة وبلغت  $R^2 = 0.792$ .

### الاستنتاجات :

- 1- اتصفت المياه الجوفية المستخدمة للري في منطقتي القامشلي وجنوب حلب بأنها من النوع السلفاتي أو السلفاتي الكلوريدي ، بينما اتصفت مياه المصارف المستخدم للري في منطقة حوض الغاب بالكلوريدية .
- 2- انعكست نوعية مياه الري على نوعية ملوحة التربة فهي سلفاتية وسلفاتية-كلوريدية لترب منطقتي القامشلي وجنوب حلب وكلوريدية ، وصودية في منطقة حوض الغاب.
- 3- انعكست ملوحة مياه الري على ملوحة التربة حيث كانت علاقة الارتباط بين ملوحة ماء الري وملوحة التربة خطية وقوية ، حيث بلغ مربع عامل الارتباط  $R^2 = 0.743$ .
- 4- ترب المواقع في مجملها كانت ذات قوام طيني ثقيل ، وبالتالي فإن الصرف الطبيعي فيها ضعيف.

## المراجع:

- 1- ABDEL GAWAD.G., 2003- **Water quality criteria for irrigation. Training work -shop on -management of irrigation and fustigation. Damascus – Syria**
- 2- AIDAROV, I.B., 1985- **The management of the water, salinity and fertility regimes. Agro. Brom. Ezdat, Moscow, 275**
- 3- BERNSTEIN L .& FRANCOIS L.E., 1973- **leaching requirement studies : sensitivity of alfalfa to salinity of irrigation and drainage water. Soil Sci. Soc .Am.proc.37:91-943**
- 4-BHUMBLA, D.R. 1976, **chemical composition of irrigation water and its effect on crop growth and properties in arid land irrigation in development contries .Ed .E. B. Worthington, pregame on press.pp.279-287**
- 5- BRESLER E.; NEAL B. L MC.; CARTER, D.L., 1982- **Saline and sodic soils. Advaced series in agriculture series; springer-Verlag Edition, 236.**
- 6-CHAUHAN C. P. S. ; SINGH R. B. ; MINHAS P. S. ; GUPTA R. K.,1991- **Response of wheat to irrigation with saline water varying in anionic constituents and phosphorus application. Agric. Water Manager, (20) 223-231.**
- 7-IRRIGATION AND SALINITY.,1975- *International Commission on Irrigation and Drainage (INDIA),185.*
- 8- H. ZHANG, J. L. SCHRODER J. J. PITTMAN, J. J. WANG and M. E. PAYTON, 2005 - **Soil Salinity Using Saturated Paste and 1:1 Soil to Water Extracts, Soil Sci Soc Am J 69:1146-1151**
- 9-KELLY.W., 1948- **Cation Exchange in soil. Acc, Memeograph, (109), Reinhod.**

- 10-KIJNE W.J., 2003- **Water productivity under saline condition. In. *Water Productivity in Agriculture; limits and opportunities for improvement. Iter- National Water management institute, CABI publishing , Wallingford, U.K.P.***----
- 11-KOSTYAKOV A., 1960- **Principles of reclamation .M., p 622**
- 12-KOVDA V.A et al., 1978- **The quality of irrigation water "nauka" Moscow, 185.**
- 13-NARESH,R.K., MINHAS ,P.S., GOYAL,A.K.; GHUHAN & GUPTA, 1993- **Conjunctive use of saline and non saline water . II , Field comparisons of cyclic uses and mixing for wheat.**
- 14-RHODAES J.D.; BERNSTEIN L., 1971- **"chemical and biological charact ics of Irrication and soil water" In Ciaccio, L.L. (Ed), water pollution , Handbook, (1), Marcel Dekker. Inc., New York,**
- 15-SILVA,J.A.,UCHIDA,R.,2000 –**Soil and water salinity .eds. College of tropical agriculture and human resources ,University of Hawaii at Mouna**
- 16-THE ANNUAL AGRICULTURE STATISTICAL ABSTRACT 2002, 2003 – **Syrian Arab republics, Ministry of agriculture reform. Directorate of agriculture economic, Department of agriculture statistics. This abstract accredited with the approval of C.B.S. (1181/203/S).**
- 17-VANHOORN,J.W.,KATERJI,N.,HAMDY,A., &MASTRORILLI , M.,1993-**Effect of saline water on soil salinity and on water stress. Agric. Water Manage . 23:246-265.**
- 18-WAKIL,M ., 1993 – **Underground water for supplemental irrigation in Syria .International Center ror Agriculture Research in dry areas .FRMP annual report.**

19- قاسمو برهان 1997- دراسة استصلاح الأتربة المتأثرة بالملوحة في منخفض المطخ - جنوب حلب - باستخدام المونوليت الحقلي - جامعة حلب - كلية الزراعة، رسالة ماجستير، 185.

20- حزوري وأبودان 2004 استصلاح الأراضي - مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية .

**Salt water irrigation and drainage of fundamental  
for the appearance of secondary salinity in many  
locations in Syria**

Shareef Aboudan,

Dept. In soil, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

**Abstract**

**This study examined the role of salt water irrigation in soil salinity and finding relationships between salinity water irrigation and soil quality and quantity**

**Twenty-two were selected in three different regions Qamishli, South of Aleppo and Kab- basin.**

**Samples taken from those sites of irrigation water and irrigated soils.**

**Results of the analysis that the Texture soil of clay and irrigation water salinity of sites studied different at its value has rang (Ec) between 0.56 -10.97 dS/m at non salinity to very salinity water , and varied in quality either sulfate or sulfate-chloride or chloride-sulfate and chloride, reflected the quality of irrigation water quality, soil salinity and chloride sulfate sulfate-in the South of Aleppo and Qamishli, chloride –sodic in the kab-basin .**

**Reflected the salinity of water for irrigation on saline soils where the relationship between salinity water irrigation and soil salinity written positive and strong, with a working link ..box  $R^2 = 0.743$**