تأثير نوعيات مختلفة من مياه الري على حركة وسلوكية الأملاح والأيونات في الترب الملحية وغير الملحية [+]

سعد سعيد الديوه جي [*] محمد عبد الفتاح الملاح [*]

المستخلص :

تم في هذه الدراسة استخدام نوعين من الترب، الأولى ملحية أخذت من منطقة ربيعة غرب الموصل، والأخرى غير ملحية أخذت من منطقة الشلالات شمال شرقي الموصل.

بعد تجفيف العينات ونخلها تم وضعها بأسطوانة قطرها (6سم)، حيث وضعت التربة غير الملحية في أسفل الاسطوانة المعدنية وبارتفاع (15سم) ، ثم وضع عمود التربة الملحية فوق الأولى مع مراعاة كثافتيهما الظاهريتين (4 غم / سم^3).

استخدمت أربعة أنواع من مياه الري (نهر دجلة ، نهر الخوصر، ماء بئر ملحي، ومياه كبريتية) إلى حد السعة الحقلية وبعشرة ريات متتالية، ثم أخذت عينات للفحص من التربة بعد الرية الخامسة والرية العاشرة، وكان الاستخلاص المائي لترب الدراسة بنسبة 1:1 حيث قدر في الراشح الايونات الموجبة (Ca^+ , Mg^+ , Na^+ , K^+) والايونات السالبة ($SO_4^=$, HCO_3^- CL^-) والأملاح ونسبة امتزاز الصوديوم (SAR)، وتبين أن مياه نهر دجلة أكثر تأثيرا على ذوبان وحركة الأملاح والايونات ثم يليه ماء نهر الخوصر فماء البئر ثم المياه الكبريتية.

EFFECT OF DIFFERENT QUALITY OF IRRIGATION WATER ON MOVEMENT AND BEHAVIOR OF SALT AND IONS ON SALINE - NONSALIN SOILS

S . S . Al-dewachi **M . A . Mallah**

Abstract :

Two types of soil were selected from Ninavah province, the first is saline soil and the other is non-saline soil. The non-saline soil placed in metallic cylinder in layer 10cm depth and saline soil placed in layer 10cm depth over a layer of unsaline soil. These soils irrigated by four different qualities of water from (Tigris river, Khoser river, Well water, and sulfatic water).

Water added close to field capacity, and the samples analyzed after 5th and 10th cycle of Irrigation.

The results shown that the movement of salts and ions concentration of (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^-, $SO_4^=$), The water from Tigris river has the higher effect on the salt, and ions movement and the effect of Khoser river lower than that of Tigris river then well water and the sulfatic water has the insignificant effect on movement of salts and ions.

[+] تاريخ إستلام البحث 2013/2/11 ، تاريخ قبول النشر 2014/5/7

[*] مدرس / كلية الهندسة / جامعة الموصل

المقدمة :

إن مشكلة الملوحة في العراق قائمة وخاصة في المنطقتين الوسطى والجنوبية، إلا أن هذه المشكلة بدأت تزحف وتنتشر في المنطقة الشمالية وخاصة محافظة نينوى بعد إكمال مشروع ري الجزيرة، إضافة إلى زيادة استعمال المياه الجوفية ذات الملوحة العالية في عملية الري. حيث لوحظ أن الطبقة السطحية أكثر تراكما للأملاح فيها، لذلك لا بد من دراسة تأثير تملح الطبقات السطحية للتربة على الطبقات الأخرى تحت السطحية[1].

هنالك دراسات عن زيادة ملوحة الطبقة السطحية للتربة عند إتباع نظام التبوير[2]، ودراسات عن الزيادة في قيم التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة في معاملات التبوير Set-aside الموسمي وان الزيادة في الملوحة في الطبقة السطحية كانت أعلى مقارنة مع بقية الأعماق[3].

وهناك إثباتات على أن زيادة تملح الطبقة السطحية أكثر من تملح الطبقة تحت السطحية بتأثير الماء الأرضي[4].

إن دراسة انتقال الكتلة مهم لمعرفة سلوك الايونات والأملاح وانتقالها خلال التربة وتتم هذه العملية على مرحلتين الإذابة والإزاحة، علما أن المقصود بالجريان الكتلي هو عملية نقل الأملاح والمواد المذابة وحملها مع الماء خلال التربة[5].

تحدث حركة المذابات في التربة عن طريق العديد من العمليات، مثل تملح التربة وغسل الأملاح في مقد التربة[6]، وتحت تأثير آليات الانتقال كالحمل والانتشار لغرض إزاحة المذابات من Soil Profile التربة فانه يفترض زيادة كمية الماء بحيث تكون اكبر من قابلية التربة للاحتفاظ بالماء[7].

ويرتبط انتقال المذابات في التربة في كثير من العوامل كخواص المذاب الفيزيوكيمياوية وخواص التربة[8و9]، علما أن سرعة الماء وبما يحمله من مذابات يتم بواسطة معادلة دارسي Darcy Flow[5].

المواد وطرق العمل :

استخدمت في هذه الدراسة نوعين من التربة إحداهما ملحية من منطقة ربيعة وأخرى غير ملحية من منطقة الشلالات حيث يوضح الجدول (1) المواصفات الفيزيائية والكيميائية للتربتين حسب طريقة (Page) [9].

تم استخدام عمود معدني في الدراسة بطول (40سم) وقطر (6سم) وتم وضع التربة غير الملحية أسفل العمود وبطول (10سم) ووضع عمود التربة الملحية فوق عمود التربة غير الملحية وبطول (10سم) وأجريت عملية الرص على التربتين حسب كثافتهما الظاهرية.

سقيت هذه الترب بأربعة أنواع من مياه الري (مياه نهر دجلة ، ماء نهر الخوصر، ماء بئر، ومياه كبريتية من منطقة حمام العليل جنوب مدينة الموصل حيث تكثر الينابيع الكبريتية)، إلى حد السعة الحقلية للترب ويبين الجدول (2) التركيب الكيميائي لهذه المياه حسب طريقة (Klute)[10].

وقد استخدمت في هذه الدراسة عشرة ريات متتالية، أخذت عينات الترب بعد الرية الخامسة والرية العاشرة واجري لهذه العينات من الترب استخلاص مائي بنسبة 1:1 وقدر في الراشح الايونات الذائبة ($SO4^{=}$, HCO^{-} , CL^{-} , K^{+} , Na^{++} , Mg^{++} ,Ca^{++}) والأملاح والـ(SAR)، والذي تم حسابه بالمعادلة :

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\left(Ca^{++} + Mg^{++}\right)/2}}$$

النتائج والمناقشة :

1- تأثير نوعية مياه الري على التركيب الايوني للترب :

يلاحظ من الجدولين (3 و 4) والأشكال (1-28) بأنه قد حصل انتقال للايونات الموجبة والسالبة من التربة الملحية إلى التربة غير الملحية وهذه الحركة والانتقال اعتمدت على نوع مياه الري المستخدمة في الدراسة، حيث يلاحظ كذلك بان مياه نهر دجلة كانت أكثر تأثيرا وفاعلية على حركة ونقل الايونات الموجبة والسالبة من التربة الملحية إلى التربة غير الملحية لأنه غير مشبع بالأملاح والأنواع الأخرى أقل تشبعاً يليه ماء نهر الخوصر ثم ماء البئر فأخيرا المياه الكبريتية[11]، علما أن سلوكية وحركة الايونات تتأثر بنوعية الأملاح في مياه الري وأن نوعية المياه المستخدمة في الري تؤثر على الايونات السائدة في التربة وعلى سلوكيتها وحركتها[12].

إن للايونات الأحادية التكافؤ قابلية الإزاحة أسهل من الايونات الموجبة الثنائية والثلاثية التكافؤ، وان هناك اختلاف واضح في سرعة غسل الايونات الموجبة بسبب التفاعلات التي تحدثها هذه الايونات بين المحلول المترشح والطور الصلب للتربة وهذا ما أكدته دراسات أخرى في هذا المجال[3].

كذلك يلاحظ من الجدول (4) أن الكلوريدات أكثر تعرضاً للإزاحة من الكبريتات لاختلاف حركة وقطر التأدرت (Hydration) وهذا ما أكدته دراسات أخرى في هذا المجال[8و9].

2- تأثير نوعية مياه الري على حركة ونقل الأملاح من التربة :

يلاحظ من الجدولين (5 و6) بأنه قد حصل انتقال للأملاح من التربة الملحية إلى التربة غير الملحية بفعل مياه الري المستخدمة وهذا الانتقال للأملاح يعتمد على نوعية مياه الري حيث أن مياه نهر دجلة من أكثر نوعيات المياه المستخدمة ناقلة للأملاح من التربة الملحية إلى التربة غير الملحية يليه ماء نهر الخوصر ثم ماء البئر ثم المياه الكبريتية.

وقد ثبت لبعض الباحثين بأنه كلما زاد تأثير الأملاح في مياه الري كلما قلت حركة الأملاح وانتقالها في التربة[13]، وان غسل وانتقال الأملاح من التربة يمكن أن يتم بواسطة ميكانيكية الإزاحة الامتزاجية (missible displacement)[14]، التي يمكن تعريفها بأنها العملية التي عندها يمتزج مائع ما مع الآخر ويزيحه، وعند غسل الترب المتأثرة بالأملاح فان إزاحة محلول التربة المالح بواسطة محلول آخر ذي تركيز ملحي اقل يمكن أن يعد مثالا جيدا للإزاحة الامتزاجية ، حيث تتضمن عملية الغسل والانتقال مرحلتين هما الإذابة وإزاحة الأملاح، إذ تحصل الإذابة نتيجة إضافة الماء أما الإزاحة فتجري عندما تملأ مسامات التربة بعدها يبدأ الرشح.

أما بالنسبة لنسبة امتزاز الصوديوم (SAR) جدول (6) فانه يكون مرتفعاً عند استعمال ماء نهر دجلة يليه نهر الخوصر وماء البئر والمياه الكبريتية وذلك لان عنصر الصوديوم حصل له حركة وانتقال كبير في مياه نهر دجلة يليه نهر الخوصر وهكذا.

الاستنتاجات والتوصيات :

لقد بينت الدراسة بوضوح أن نوعية مياه نهر دجلة قرب مدينة الموصل هي أكثر الأنواع تأثيراً على حركة ونقل الايونات داخل مقد التربة تليها مياه نهر الخوصر قرب المصب داخل مدينة الموصل ثم ماء البئر والمياه الكبريتية المحددتان في الدراسة.

وعليه ففي حالة إجراء عمليات الاستصلاح فإنه يفضل استخدام مياه نهر دجلة ذات الملوحة القليلة خصوصاً أن كثيراً من الأراضي داخل مشروع ري الجزيرة تحتاج لعمليات الإصلاح والتخلص من الأملاح بعد الاستخدام السيئ لها على مدار عدة سنوات.

جدول (1): التحليل الكيميائي والفيزيائي لترب الدراسة

الصفة	الترب الملحية القيمة منطقة ربيعة	الترب غير الملحية القيمة منطقة الشلالات
pH	8.0	7.3
dsm^{-1} / EC	5.0	0.67
الايونات الذائبة	محلول شحنة – لتر $^{-1}$	
Ca^{++}	2.606	8.2
Mg^{++}	9.2	2.4
Na^{+}	6.2	0.90
K^{+}	0.7	0.10
CL^{-}	32	2.25
$HCO_3^{=}$	2.1	1.4
$SO_4^{=}$	2.6	3.35
مفصولات التربة	غم / كغم	
الطين	425	353
الغرين	406	462
الرمل	169	195
النسجة	مزيجية طينية	مزيجية طينية غرينية

جدول (2): التركيب الكيميائي لمياه الري

نوعية مياه الري	PH	الايونات الموجبة ملمكافئ / لتر				الايونات السالبة ملمكافئ / لتر			
		dsm^{-1}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	$HCO_3^{=}$	$SO_4^{=}$
نهر دجلة	7.1	0.44	2.95	2.30	0.15	0.11	0.60	2.1	0.60
نهر الخوصر	7.5	1.65	8.22	3.62	0.92	0.4	3.95	2.6	4.40
ماء بئر	7.6	2.65	19.11	7.55	8.21	0.7	8.60	8.8	17.62
مياه كبريتية	7.0	3.35	14.25	8.15	22.0	0.7	4.65	3.1	6.52

جدول (3): تأثير نوعية مياه الري على حركة ونقل الايونات الموجبة في التربة

نوعية المياه	الايون	الرية الخامسة		الرية العاشرة	
	ملمكافئ/لتر	تربة ملحية	تربة غير ملحية	تربة ملحية	تربة غير ملحية
مياه نهر دجلة	Ca^{++}	30.2	12.2	20.1	16.3
	Mg^{++}	11.6	4.2	6.2	5.1
	Na^{+}	40.2	2.1	3.2	2.9
	K^{+}	0.5	0.13	0.3	0.21
ماء نهر الخوصر	Ca^{++}	35.1	10.2	25.3	14.2
	Mg^{++}	12.3	3.8	11.1	4.6
	Na^{+}	4.8	1.8	3.2	2.1
	K^{+}	0.6	0.10	0.3	0.25
ماء بئر	Ca^{++}	36.6	9.3	27.7	12.2
	Mg^{++}	14.1	3.1	12.1	3.5
	Na^{+}	5.1	1.2	2.8	1.5
	K^{+}	0.7	0.08	0.2	0.2
المياه الكبريتية	Ca^{++}	38.2	7.1	29.6	11.2
	Mg^{++}	15.8	2.8	13.9	3.2
	Na^{+}	5.8	0.8	2.9	1.1
	K^{+}	0.7	0.06	0.2	0.16

جدول (4): تأثير نوعية مياه الري على حركة ونقل الايونات السالبة في التربة

نوعية المياه	الايون	الرية الخامسة		الرية العاشرة	
	ملمكافئ/لتر	تربة ملحية	تربة غير ملحية	تربة ملحية	تربة غير ملحية
مياه نهر دجلة	CL^{-}	28.5	10.11	21.21	14.22
	HCO_3^{-}	17.0	8.2	11.5	10.1
	$SO_4^{=}$	25.0	9.6	16.5	12.1
ماء نهر الخوصر	CL^{-}	30.1	10.3	23.6	13.8
	HCO_3^{-}	19.2	7.8	12.6	9.9
	$SO_4^{=}$	27.0	8.6	17.1	11.8
ماء بئر	CL^{-}	31.6	9.3	24.5	12.4
	HCO_3^{-}	19.8	7.2	13.1	8.7
	$SO_4^{=}$	28.2	8.2	15.2	10.2
المياه الكبريتية	CL^{-}	32.3	8.2	24.9	11.2
	HCO_3^{-}	20.1	6.6	13.8	8.1
	$SO_4^{=}$	29.4	17.6	33.6	20.2

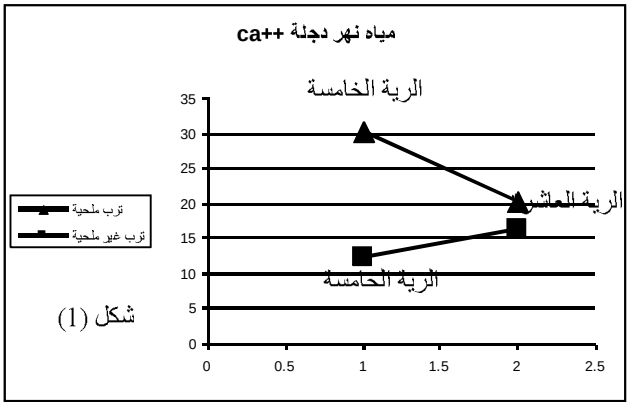
جدول (5): تأثير نوعية مياه الري على ملوحة ترب الدراسة

نوعية المياه	الرية الخامسة dsm^{-1}		الرية العاشرة dsm^{-1}	
	تربة ملحية	تربة غير ملحية	تربة ملحية	تربة غير ملحية
مياه نهر دجلة	3.5	1.5	2.4	2.0
ماء نهر الخوصر	4.1	1.2	3.3	1.8
ماء بئر	4.6	1.0	3.9	1.3
المياه الكبريتية	5.0	0.8	4.2	1.1

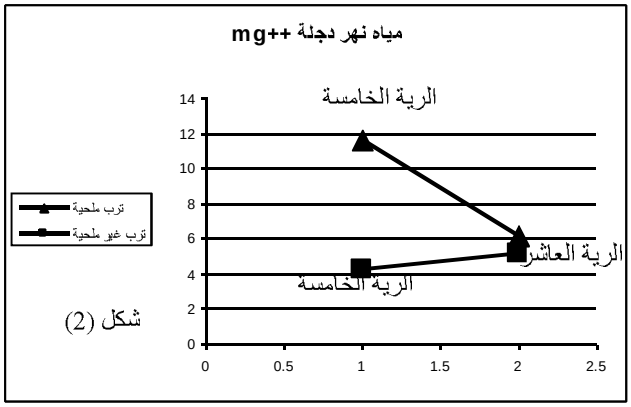
جدول (6): تأثير نوعية مياه الري على SAR ترب الدراسة

نوعية المياه	الرية الخامسة		الرية العاشرة	
	تربة ملحية	تربة غير ملحية	تربة ملحية	تربة غير ملحية
مياه نهر دجلة	0.92	0.91	0.99	0.89
ماء نهر الخوصر	1.01	0.68	0.75	0.68
ماء بئر	1.01	0.46	0.63	0.54
المياه الكبريتية	1.24	0.36	0.62	0.41

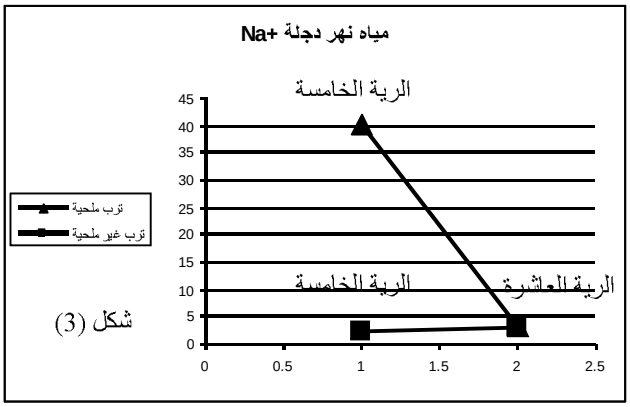
الأشكال من (1–16) تبين العلاقة الخطية بين فاصل الإرواء والأيونات الموجبة في الترب الملحية وغير الملحية



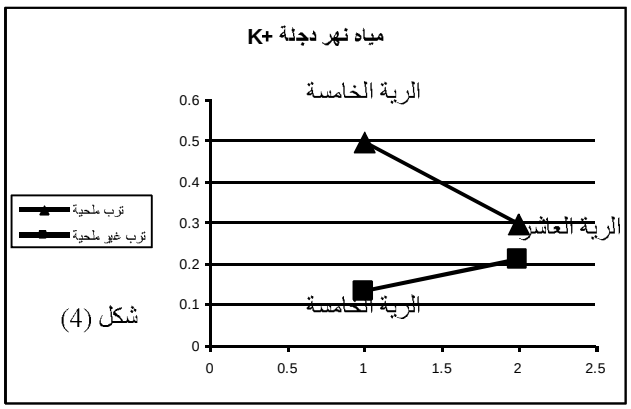
شكل (1)



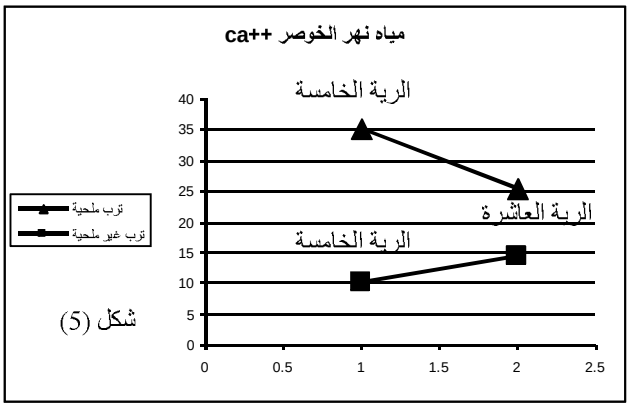
شكل (2)



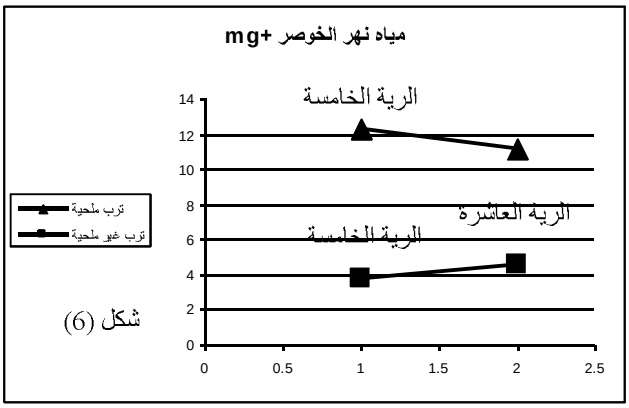
شكل (3)



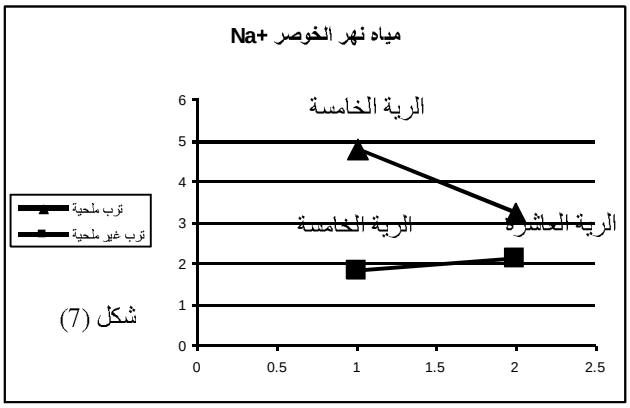
شكل (4)



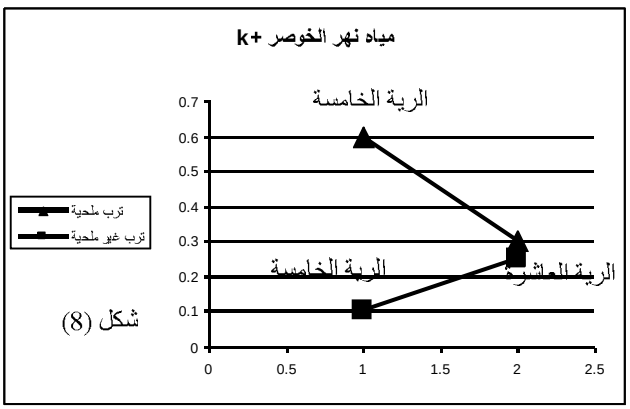
شكل (5)



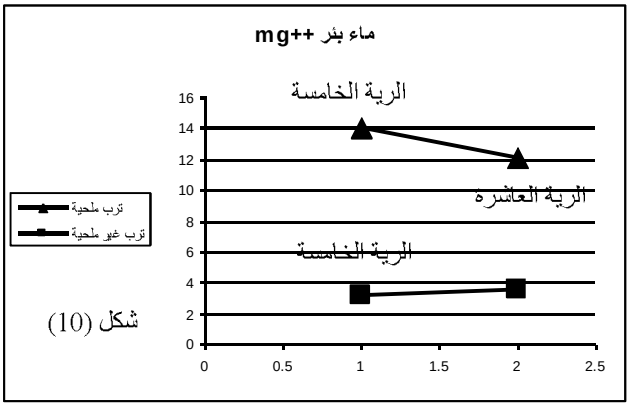
شكل (6)



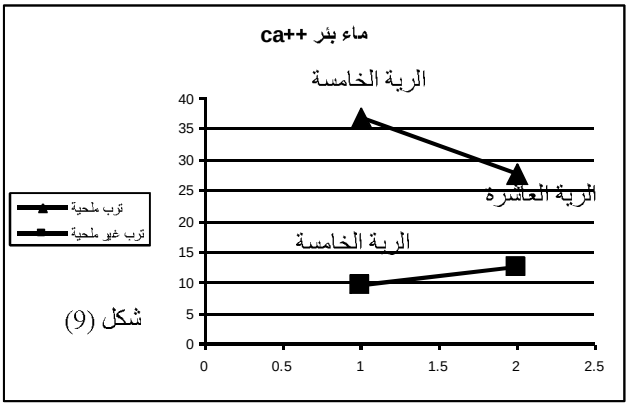
شكل (7)



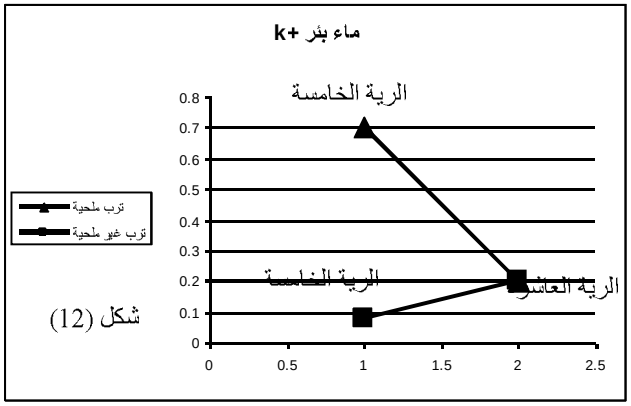
شكل (8)



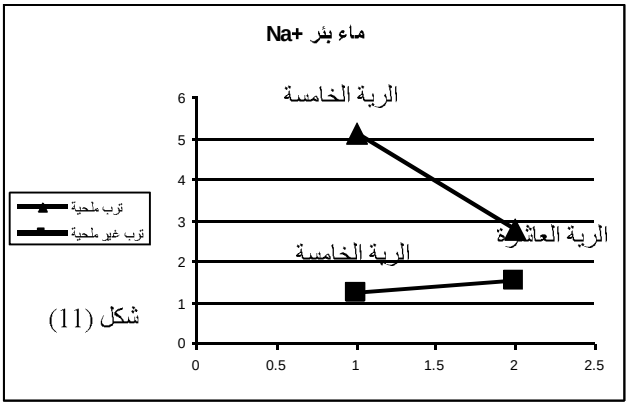
شكل (10)



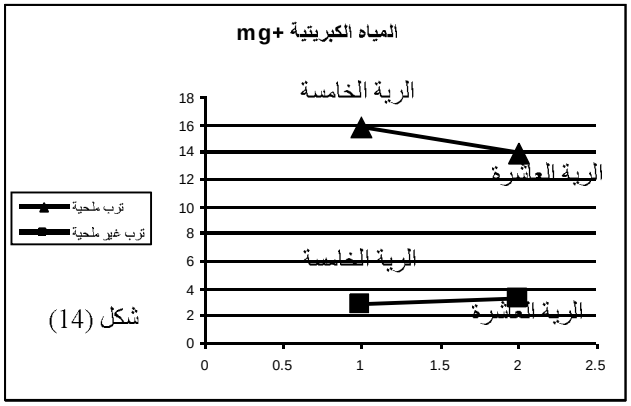
شكل (9)



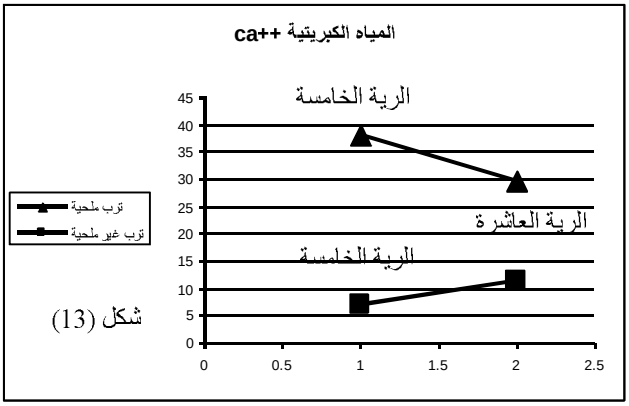
شكل (12)



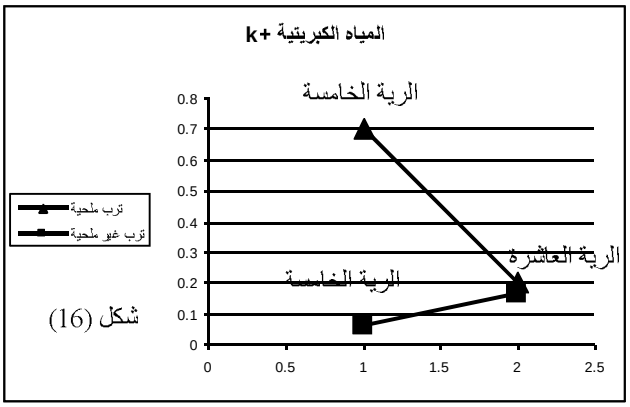
شكل (11)



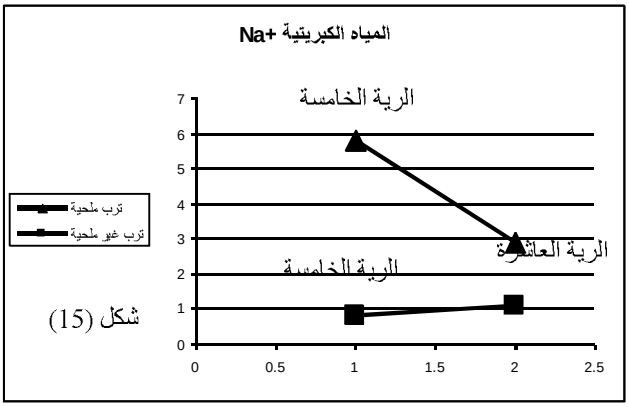
شكل (14)



شكل (13)

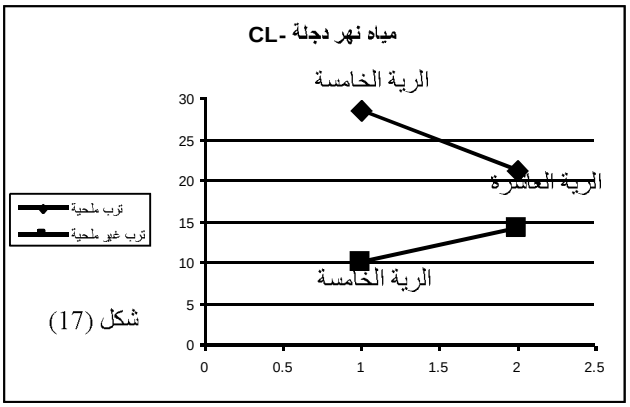


شكل (16)

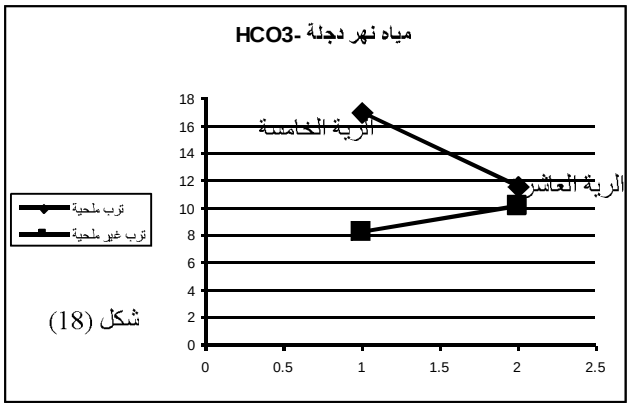


شكل (15)

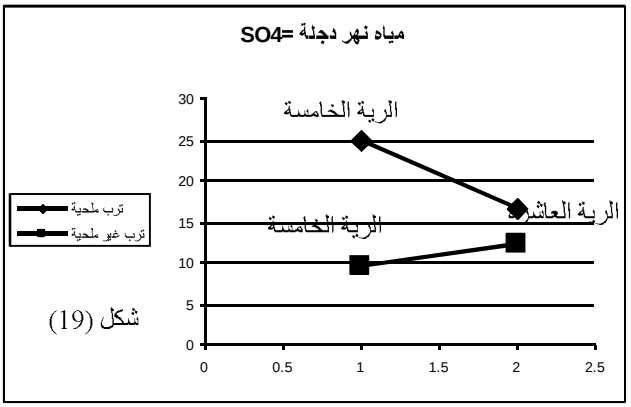
الأشكال من (17–28) تبين العلاقة الخطية بين فاصل الإرواء والأيونات السالبة في الترب الملحية وغير الملحية



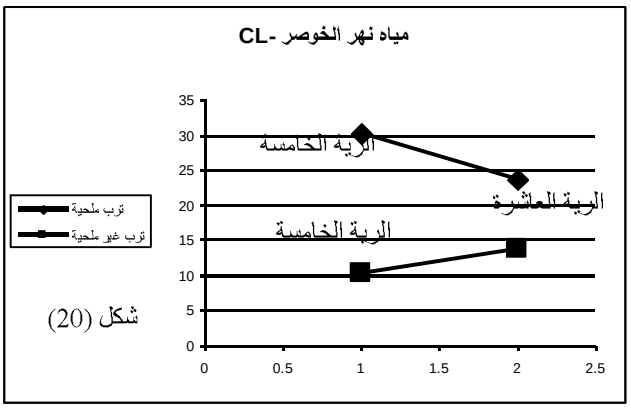
شكل (17)



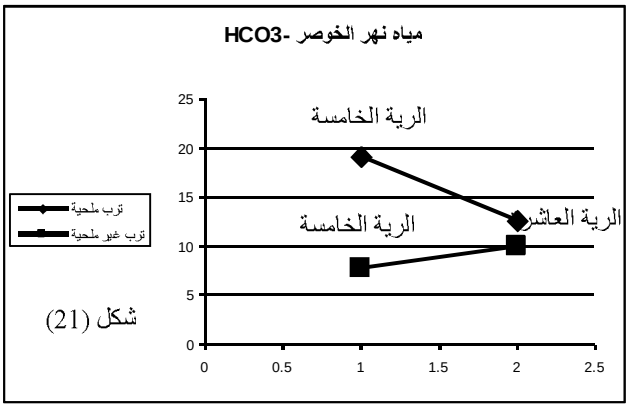
شكل (18)



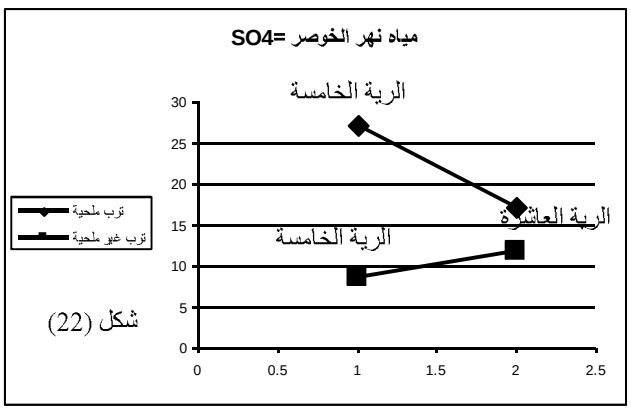
شكل (19)



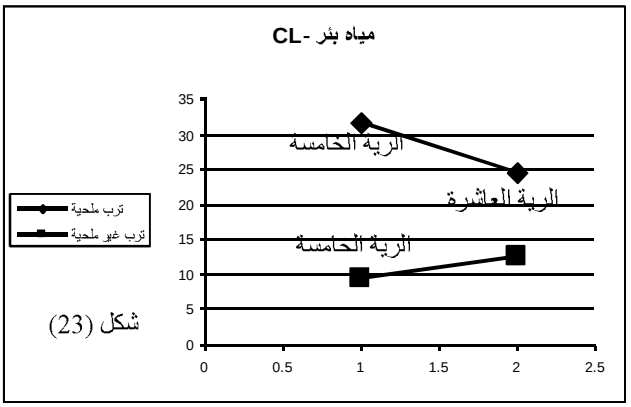
شكل (20)



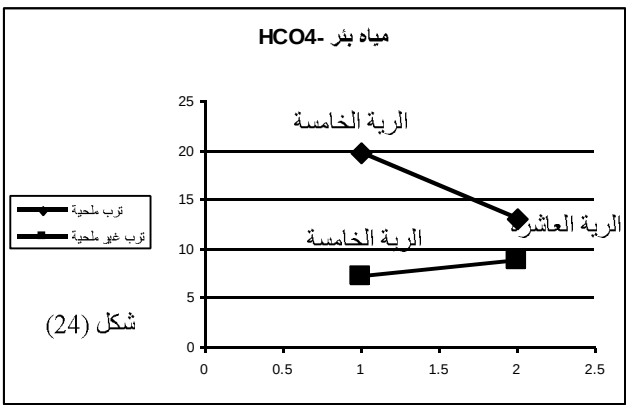
شكل (21)



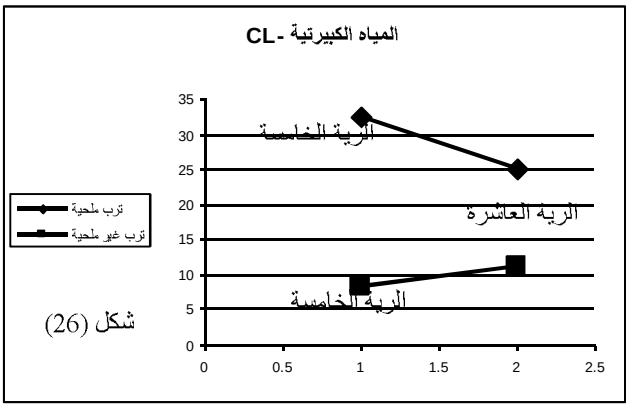
شكل (22)



شكل (23)

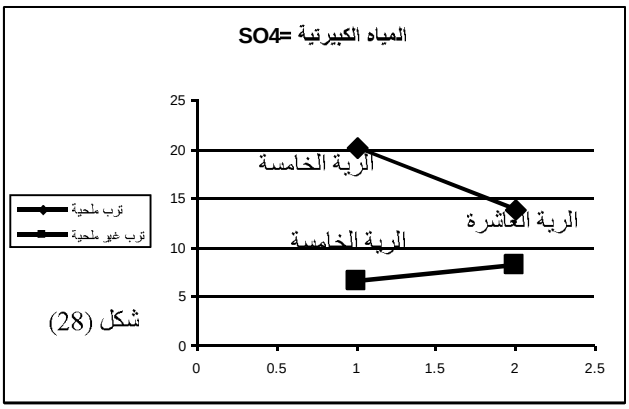


شكل (24)



شكل (25)

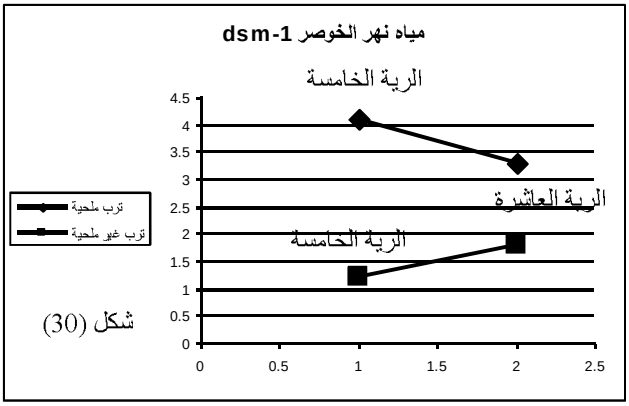
شكل (26)



شكل (27)

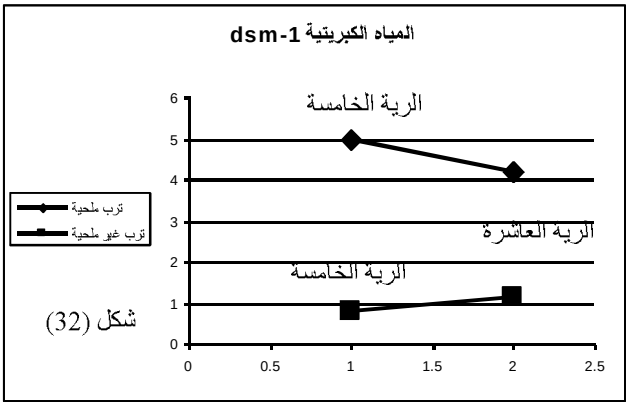
شكل (28)

الأشكال من (29–32) تبين العلاقة الخطية بين فاصل الإرواء ودرجة ملوحة التربة (dsm^{-1})



شكل (29)

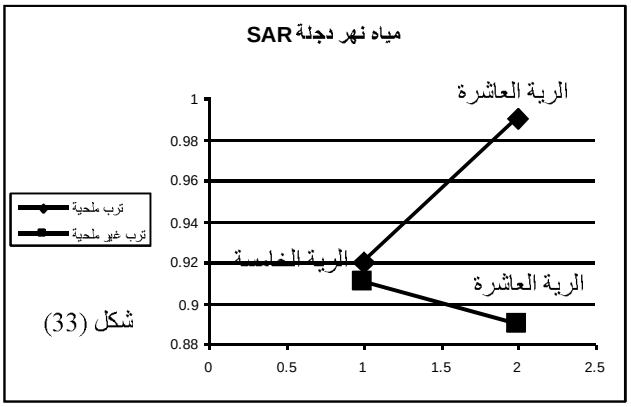
شكل (30)



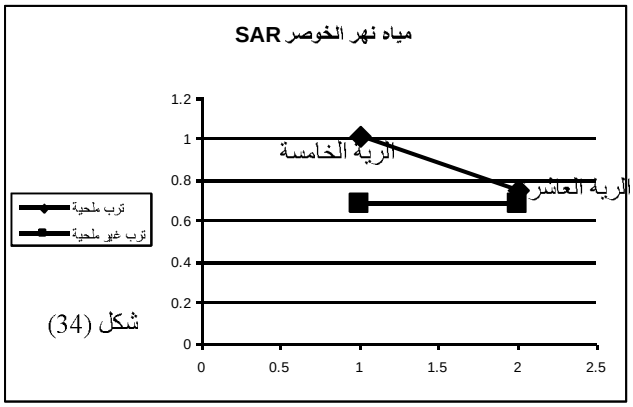
شكل (31)

شكل (32)

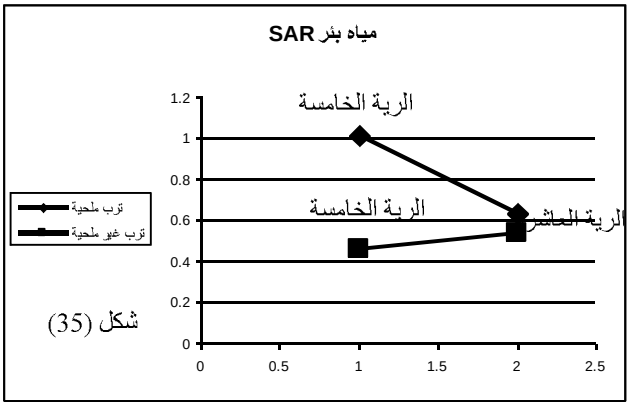
الأشكال من (33–36) تبين العلاقة الخطية بين فاصل الإرواء والـ(SAR) للترب قيد الدراسة



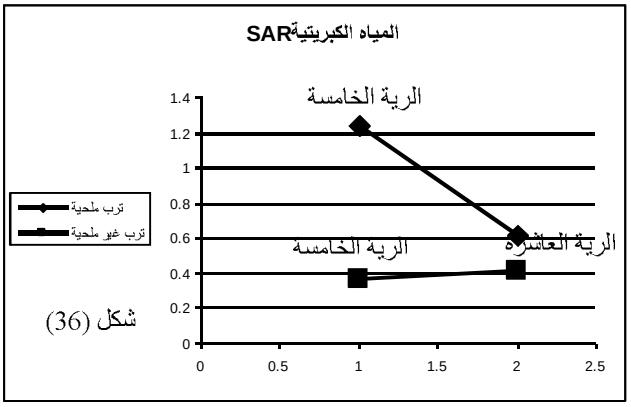
شكل (33)



شكل (34)



شكل (35)



شكل (36)

المصادر :

1- الربيعي طالب عكاب، *تأثير الزراعة والري والتبوير على تملح الأراضي*، رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد 1986 .

2- الجنابي، إيمان عبد المهدي عليوي، *التوازن الملحي لترب مستصلحة باستخدام المياه المالحة*، أطروحة دكتوراه – جامعة بغداد 2000 .

3- Paliwal , K.V. , A . D . Salieman and R . A. Lateaf, *Resalinization of Reclaimed lands and management* . Sol R. G.E.D.R. Tech Bull 97 . Iraq, 1982.

4- Hillel , D . 2000 . *Salinity management for sustainable irrigation intergrating science . Environmental and economics* . The world bank Washington , D . C . USA 92 p .

5- Prithar , S . S . and C . Misra . 1982 *Solute movement 12th international congress of soil science* . New Delhi , India , 8-16 Feb . 36-47 .

6- Mansel , R . S ., S . A . Bloomand R . D . *Rhue Simulated transport of multiplications in soil using variable selectivity coefficients S* . Sci . Soc . Am . J . 52 . 1533-1540 , 1988 .

7- الحسني، علي عباس محمد، *دراسة خصائص الترب السبخة والشورة في بعض مناطق العراق*، رسالة ماجستير – جامعة بغداد ، 1984 .

8- عبد الصاحب، سامي جليل، *سلوك البوتاسيوم أثناء وبعد غسل الترب المتأثرة بالملوحة في العراق*، رسالة ماجستير – جامعة بغداد ، 1980 .

9- Page , A . L ., R . H . Moller and D . R . *Keeny Method of soil analysis part 2 (ed) Agronomy publisher Madison Wisconsin* USA . 1982 .

10- Klute , A . *Method of soil analysis* , Agronomy . No . 9 . part 1 and part 2 edition pp . 687-703 , 1986 .

11- العريبي، احمد عبد القادر، *حالة وسلوكية المغنيسيوم في الترب الملحية*، رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، 2002 .

12- العزاوي، سعد شاكر محمود، *تأثير الري بمياه جوفية من سهل اربيل على التربة ونبات الحنطة*، رسالة ماجستير – جامعة صلاح الدين ، 1986 .

13- Al-Nakshabandi , G ., A . H . Al-Zubaidi , H . N . Ismail , F . Al-Rrihani and E . Al-Hadithi , *Leaching of Euphrates saline soils Iysimeters* . J . soil Sci . 22:508-513 , 1971 .

14- عذافة، عبد الكريم حسن، *التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة في ظروف الزراعة الكثيفة*، أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، 2005 .