مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(14) العدد(1)–(2014)
ISSN-1813-1646

تـــأثير التداخل بين الجبس الفوسفاتي ونسجة التربة ونوع الملوحة في بعض صفات التربة الكيميائية بعد الغسل الثنائي

موسى فتيخان ياسين و عمر كريم عبيد و مصطفى جابرعلي
كلية الزراعة– جامعة الانبار–العراق

الكلمات الدالة:
الجبس ، التربة ، غسل

للمراسلة:
موسى فتيخان ياسين
قسم علوم التربة كلية الزراعة– جامعة الانبار–العراق

الاستلام :
16–4–2013
القبول:
20-5-2013

الخلاصة

أجريت دراسة مختبرية لمعرفة دور الجبس الفوسفاتي في كفاءة غسل الأملاح في ترب مختلفة النسجة والملوحة باستعمال مياه مالحة ومياه نهر, إذ شملت التجربة ثلاثة عوامل ,العامل الأولى نسجة التربة (S) ويتضمن نوعين من النسجة الأولى مزيجة طينية (S_1) والثانية مزيجة رملية (S_2) أما العامل الثاني نوعية الملوحة (C) الأولى تربة ملحية (C_1) والثانية تربة ملحية صودية (C_2) أما العامل الثالث فكان الجبس الفوسفاتي (GP) بثلاثة مستويات المستوى الاول بدون اضافة 0 طن. هـــ$^{-1}$ (GP_1) والمستوى الثاني 9 طن. هـــ$^{-1}$(GP_2) والمستوى الثالث 18 طن. هـــ$^{-1}$ (GP_3). استخدمت أعمدة بلاستيكية ذات ارتفاع 120 سم وقطر 10 سم عبئت هذه الأعمدة بالتربة بعد إجراء عملية الطحن والنخل بمنخل قطر فتحاته 2 ملم بحيث أصبح عمق التربة 80 سم صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاث مكررات، استخدمت طريقة الغسل المستمر باستخدام ماء بزل ذو ملوحة 8.3 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ في المرحلة الاولى وبعدها استخدم ماء النهر ذو ملوحة 1.0 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ في المرحلة الثانية من عملية الغسل بعدها قطعت الاعمدة الى اربعة اقسام من 0–20، 20–40، 40–60، 60–80 سم . اظهرت النتائج تأثير نسجة التربة معنوياً في الايصالية الكهربائية(EC)ونسبة امتزاز الصوديوم (SAR), إذ بينت النتائج ان أعلى معدل لها كان في التربة المزيجة الطينية بينما اقل معدل كان في التربة المزيجة الرملية وبنسبة انخفاض معنوي بلغت 33.17 % و57.3 % على التوالي . اثرت نوع ملوحة التربة معنوياً في SAR , ECe فقد كان أعلى معدل لـــ EC وSAR في التربة الملحية صودية بينما كان اقل معدل في التربة الملحية وبنسبة انخفاض بلغت 4.2 % و67.6% على التوالي. أدت إضافة الجبس الفوسفاتي إلى تأثير معنوي في قيم EC وSAR، PH , فقد أدت إضافته إلى زيادة معنوية في قيم EC حيث كان اقل معدل في معاملة المقارنة وأعلى معدل عند المستوى 18 طن.هـــــ$^{-1}$ جبس فوسفاتي وبنسبة زيادة مقدارها7.5 % , في حين أدت إضافته إلى انخفاض معنوي في قيم pH وSAR اذ كان اعلى معدل عند معاملة المقارنة واقل معدل عند المستوى 18 طن.هـــ$^{-1}$ وبنسبة انخفاض بلغت 50.6%، 52.3% على التوالي.

مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(14) العدد(1)–(2014)
ISSN-1813-1646

The Effect of Interaction Between Phosphogypsum and Soil Texture and Saline Type on Some Soil properties Chemical after binary Leaching

Musa F. Yasien and Omar K. Obied and Mustafa J. All
Coll of Agric., Univ. of Al –Anbar., Iraq

KeyWords:
Interaction , soil

Correspondence:
Musa F. Yasien

Coll of Agric., Univ. of Al –Anbar., Iraq

Received:
16-4-2013
Accepted:
20-5-2013

Abstract

Laboratory study was conducted to show the Role of phosphogypsum on leaching efficiency for soils different in salinity type and texture using saline and River water .The experiment content three treatments soil texture (clay loam and sandy loam), type of soil salinity (saline and sodic saline) and phosphogypsum levels (0,9,18 $T.H^{-1}$). The soil were sieved by 2mm diameter size and packed in plastic columns of 120 cm length and 10 cm diameter. .The experiment was factorial in a complete randomized design(CRD) with three replicates using Leaching continuous method in the first stage was used saline water 8.3 $ds.m^{-1}$ and then using river water 1.0 $ds.m^{-1}$ in the second stage .soil columb was cutted before leaching cutting to four parts 0-20 , 20-40,40-60,60-80cm. The result showed that Soil texture caused a significantly effect on EC and SAR The which showed that the high mean in clay loam soil while the low mean was in sandy loam this decreased was 33.17%,57.3%,was respectively . Type Quality of soil salinity caused a significant effect on EC, and SAR ,the high values were in saline sodic of soil compared with saline soil significant decrease was4.2% and 67.6% respectively. Addition of phosphogypsum levels showed significantly effected on Ece ,SAR and PH high addition(18 $T.H^{-1}$) of phosphogypsum compared with control (0 $T.H^{-1}$) caused asignificantly increase on Ece was 7.5% and caused significantly decrease pH and SAR (5.6% , 52.3%)respectively

المقدمة

تعد مشكلة الملوحة من المشاكل الرئيسة المعوقة للزراعة , إذ تشغل الترب المتأثرة بالملوحة اكثر من 7% من أراضي العالم واكثر من 50% من الأراضي الزراعية Flowers et al,1997 مما أدى إلى ضعف الزراعة في تلك المناطق أو القضاء عليها . إن هذه المشكلة نشأت من سوء إدارة الأراضي الزراعية المروية وعدم الالتزام بمبادئ التوازن المائي والملحي وغياب البزل الملائم, وقد ترتب على ذلك ضرورة السيطرة على الملوحة واستصلاح الأراضي الملحية بإجراء عمليات الغسل والاستزراع التي تتطلب كميات كبيرة من المياه العذبة قد تكون غير متوفرة في كثير من الأحيان والظروف.

ان ألشحة المائية المتأتية من قله سقوط الإمطار وما يرافقه من زيادة في الاحتياجات المائية في مجالات التنمية المختلفة الزراعية والصناعية والاجتماعية بسبب الزيادة السكانية ، حيث ما موجود من موارد مائية عذبة تقدر حوالي 263 مليار $م^3$ وان الاحتياجات المائية تقدر بحوالي 413 مليار $م^3$ عام 2030 (فهد، 2001) وعليه فان العجز في الاحتياجات المائية يتطلب إيجاد موارد مائية بديلة ومنها استعمال المياه المالحة كمياه الآبار ومياه المبازل (المالحة) والتي تعد احد البدائل لتلبية الاحتياجات الزراعية ، لقد أشارت الكثير من الدراسات في القطر والوطن العربي إلى أمكانيه استعمالها في الزراعة بشرط توافر ظروف خاصة ومنها ترب خشنه النسجة واختيار محاصيل متحملة للملوحة (الجيلاني وقدوري 1997) . ان إحدى التقنيات المعتمدة في مثل هذه الظروف هي إعادة استعمال مياه البزل المتأتية من البزل الزراعي وحيث ان كميات مياه البزل كبيرة جدا يمكن ان تؤدي دورا مهما في التنمية الزراعية بالقطر(عبد,1995). يعد الجبس الفوسفاتي (Phosphogypsum) من أهم النواتج العرضية لصناعة حامض ألفسفوريك. وهو عبارة عن كبريتات الكالسيوم المتميئة ($CaSO_4.2H_2O$) الذي يحوي في مساماته على بقايا من حامض ألفسفوريك (H_3PO_4) وحامض الكبريتيك (H_2SO_4) وبعض العناصر الصغرى

مثل الحديد والزنك والمنغنيز. يقدر إنتاج الجبس الفوسفاتي في العراق 2 مليون طن سنوياً (الجـبـــاري وآخرون، 1988) علما إن صناعة طن واحد من السماد الفوسفاتي ينتج عنه ناتج عرضي من الجبس الفوسفاتي قدره احد عشر طناً (السلماني والعكيلي، 2003) A . إن هذا الإنتاج الواسع من الجبس الفوسفاتي أصبح من المشاكل التي تقف عائقا أمام تقدم صناعة الأسمدة ألفوسفاتية في العديد من دول العالم ومنها العراق في منطقة عكاشات، بسبب التكاليف الباهظة للخزن إضافة الى الأخطار البيئية كتلوث التربة والمياه، الأمر الذي جعل الكثير من الباحثين في هذا المجال يبحثون عن إمكانية الاستفادة من الجبس الفوسفاتي في حقول الصناعة والزراعة أو التخلص منه بشكل سليم دون أن يؤثر على البيئة، وفيما يخص الجانب الزراعي فقد أجريت العديد من الدراسات حول إمكانية استخدام الجبس الفوسفاتي في تحسين بعض خصائص التربة وزيادة الإنتاج النباتي، ونظرا للدور الايجابي للجبس الفوسفاتي في تحسين صفات التربة عند استخدامه كمحسن (Rasmussen وآخرون 1972، العكيلي 2001) . كذلك ان الجبس الفوسفاتي يؤدي إلى رفع كفاءة الغسل عن طريق إزالة نسبة اكبر من الأملاح لوحدة الحجم من المياه ومن دون حدوث أي آثار سلبية على خواص التربة بعد الغسل (الجنابي ,1988)أن لنسجة التربة ونوع الملوحةدورا مهما ورئيسيا في عملية الغسل ,حيث ان الاختلاف في نسجة التربة يؤدي إلى تغيير في حركة الماء ومن ثم التغيير في الصفات الأخرى المرتبطة بحركة الماء نفسها كحركة الأملاح والعناصر الغذائية وغيرها, ويختلف مدى تأثير نسجة التربة على حركة الماء اعتمادا على مدى الاختلاف أو التجانس في نسجة طبقات أو آفاق التربة وسمك هذه الطبقات ومدى قربها أو بعدها عن مصدر الماء (الاسدي,1984)لذا أجري هذا البحث بهدف التوصل إلى معرفة دور الجبس الفوسفاتي وتأثيره في بعض صفات التربة الكيميائية في غسل ترب مختلفة بالنسجة ونوعية الملوحة.

المواد وطرائق البحث

تم اختيار تربتي مختلفتي النسجة أحداهما مزيجه طينية Clay Loam والأخرى مزيجه رملية Sandy Loam من موقعين مختلفين في منطقة هيت , وقد أخذت التربة من الطبقة السطحية (0– 30) سم, جففت هوائيا ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم وتم تهيئتها لعملية التمليح ، ومن ثم قسمت كل تربة إلى جزءين وفرش كل جزء على بساط بلاستيكي ومن ثم إجراء عملية التملح للحصول على نوعين من ملوحة التربة الاولى ملحية والثانية ملحية صودية .وبعدها جلبت مياه بزل وقدرت فيها بعض الخصائص الكيميائية كما في جدول 1, ولغرض الحصول على التربة الملحية أضيف إلى مياه البزل أملاح كلوريدات الكالسيوم والمغنسيوم ورشت التربة بالمياه المالحة مع التجفيف عدة مرات, أما التربة الملحية الصودية فقد تم الحصول عليها بإضافة أملاح كلوريدات وكربونات الصوديوم إلى مياه البزل أعلاه وأيضا رشت التربة وجففت عدة مرات بعد ذلك تم طحنها ونخلها لغرض تهيئتها للأعمدة والجدول2 يبين بعض خصائص الكيميائية للترب .

استخدمت أعمدة بلاستيكية ارتفاعها 120 سم وقطرها 10 سم وثبت قرص بلاستيكي مثقب أسفل العمود ووضع الصوف الزجاجي وفوقه الحصى الناعم المغسول بارتفاع 10 سم, بعدها وضعت التربة في الأعمدة بشكل متجانس مع الطرق الخفيف على جدران العمود بحيث أصبح طول عمود التربة 80 سم ووزن التربة في كل عمود 9.0 كغم ثم تم وضع أقماع لاستقبال الراشح من أسفل الأعمدة وتم تثبيت الأعمدة .

نفذت تجربه عامليه وفق التصميم العشوائي الكامل(Complete Randomized Design) وبواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة بحيث أصبح عدد الأعمدة 36 عمود, شملت التجربة دراسة ثلاثة عوامل هي :

العامل الأول نسجة التربة (S):

1. تربة مزيجة طينية (S1) 2– تربة مزيجة رملية (S2)

العامل الثاني نوع الملوحة (C):

1– تربة ملحية (C1) 2– تربة ملحية صودية (C2)

العامل الثالث مستويات الجبس الفوسفاتي (GP):

1. المستوى الأول (GP1) : 0 طن هـــ$^{-1}$
2. المستوى الثاني (GP2) : 9 طن هـــ$^{-1}$
3. المستوى الثالث (GP3) : 18 طن هـــ$^{-1}$

وقد أضيف إلى التربة بخلطه في الـــــــــ 30 سم العليا لتعجيل وزيادة كفاءة الغسل في الاستصلاح وجدول 3 يوضح بعض الخصائص الكيميائية للجبس الفوسفاتي .

جدول (1) التحليل الكيميائي لمياه الغسل

الصفة	مياه بزل	مياه نهر
EC ديسي سيمنز .م$^{-1}$	8.3	1.0
pH	8.2	7.2
الايونات الموجبـــــــة والسالبـــــــة (مليمول.لتر$^{-1}$)		
الكالسيوم	17.75	2.0
المغنسيوم	14.0	1.35
الصوديوم	16.8	3.4
البوتاسيوم	1.6	0.11
الكاربونات	0.8	0.10
البيكاربونات	2.4	0.91
الكبريتات	11.4	0.75
الكلوريدات	59.0	8.6
نسبة امتزاز الصوديومSAR	3.0	1.8
نوع المياه	C4 S1	C3 S1

جدول(2) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لنماذج التربة المستخدمة في الدراسة قبل الغسل

الصفة	تربة مزيجة طينية S1		تربة مزيجة رملية S2	
	تربة مزيجة طينية ملحية	تربة مزيجة طينية ملحية صودية	تربة مزيجة رملية ملحية	تربة مزيجة رملية ملحية صودية
EC ديسي سيمينز م$^{-1}$	62.6	63.2	58.7	104
pH	7.90	8.00	7.90	8.4
المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$ تربة	9.20	9.20	5.76	5.76
الجبس غم . كغم$^{-1}$ تربة	3.38	3.38.	Nill	Nill
الكلس غم . كغم$^{-1}$ تربة	256	256	212	212
	مفصـــــــولات ألتربه بـــ غم . كغم$^{-1}$ تربة		مفصـــــــولات ألتربه بـــ غم . كغم$^{-1}$ تربة	
الرمل	216		615	
الغرين	484		270	
الطين	300		115	
النسجة	مزيجة طينية		مزيجة رملية	
الايونات الموجبة والسالبة الذائبة (مليمول. لتر$^{-1}$) لمستخلص العجينة المشبعة				
الكالسيوم	100	62.5	122	125
المغنسيوم	172.5	60.0	146	112.5
الصوديوم	64.8	372.8	60.4	564.9
البوتاسيوم	2.10	2.00	1.60	1.20
الكبريتات	18.95	24.8	16.5	32.3
الكلوريدات	582	575	576	985
البيكاربونات	6.00	5.80	4.00	4.00
الكاربونات	Nill	Nill	Nill	Nill
الفسفور الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$ تربة	8.70	7.90	6.00	5.80
النسبة المئوية للصوديوم المتبادل	4.32	32.7	4.21	34.5
نسبة الصوديوم الممتز	3.92	33.8	3.68	36.6
السعة التبادلية الكاتيونية (سنتي مول شحنة.كغم$^{-1}$تربة)	19.7	19.7	9.70	9.70

غسل التربة في الأعمدة

استخدمت طريقة الغسل المستمر وذلك بتثبيت عمود ماء قدره 30 سم مع تغطية الأعمدة بغطاء بلاستيكي لتقليل عملية التبخر, استخدم في المراحل الاولى من عملية الغسل ماء بزل ملوحته (8.3 ديسي سيمنز م$^{-1}$) والمثبتة خصائصه في جدول 1 وتم الاستمرار في عملية الغسل وقياس الايصالية الكهربائية للرواشح النازلة خلال عملية الغسل لحين وصول الايصالية الكهربائية لمياه الراشح الى نفس الايصالية الكهربائية لمياه البزل, عندها تم التوقف في عملية الغسل بمياه البزل والانتقال إلى استخدام ماء نهر الفرات في عملية الغسل ذو ملوحة (1.0 ديسي سيمنز م $^{-1}$) والمثبتة خصائصه في جدول 1 مع الاستمرار بجمع الرواشح النازلة وقياس ايصاليتها الكهربائية لحين الوصول إلى ايصالية كهربائية 4 ديسي سيمنز م$^{-1}$ حيث تم إيقاف عملية الغسل عند هذه المرحلة. وبعد ذلك تم استخراج الترب من الأعمدة و تقطيع كل عمود إلى أربعة أجزاء وجففت التربة في كل جزء وتم طحنها ونخلها بمنخل قطر فتحاته 2 ملم وأجريت عليها التحاليل الكيميائية .

جدول(3) الخصائص الكيميائية للجبس الفوسفاتي المستعمل في التجربة

الصفة		الجبس الفوسفاتي
التوصيل الكهربائي(ديسي سيمنز.م$^{-1}$) في مستخلص (5:1)		2.71
الاس الهيدروجيني (pH) في مستخلص (5:1)		5.86
معادن الكربونات (غم .كغم$^{-1}$)		142
الجبس (غم .كغم$^{-1}$)		808
الفسفور P (غم .كغم$^{-1}$)		4.43
الايونات الذائبة في مستخلص (5:1) مليمول .لتر$^{-1}$	Na^+	0.5
	K^+	0.11
	Ca^{++}	15.8
	Mg^{++}	2.4
	Cl^-	3.0
	SO_4^-	16.7
	HCO_3^-	0.6
	CO_3^-	Nill
الايونات الذائبة(العناصر الصغرى) في مستخلص (5:1) (ppm)	Fe^{++}	1.910
	Cu^{++}	0.021
	Zn^{++}	0.420
	Cd	0.032

قدرت الايصالية الكهربائية باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي EC Digital-meter وقدرت درجة تفاعل التربة باستخدام جهاز pH – meter وحسب الطريقة الواردة في Page وآخرون(1982). حللت النتائج إحصائيا عن طريق تحليل التباين واختبار F وقيم اقل فرق معنوي LSD تحت مستوى احتمال 0.05 ، وحسب ما جاء في الراوي وخلف الله (1980) مع الاستعانة ببرنامج Genstat .

النتائج والمناقشة

لغرض تقييم دور الجبس الفوسفاتي ونسجة التربة ونوعية ملوحة التربة والتداخل بينهم في عملية الغسل وتحقيق الهدف الذي جرت من اجله وهو تخليص التربة المراد غسلها من الأملاح دون تأثيرات سلبية, فقد تم دراسة بعض المؤشرات الدالة على نجاح هذه العملية ومنها الايصالية الكهربائية ودرجة التفاعل ونسبة الصوديوم الممتز في التربة بعد الغسل.

دور الجبس الفوسفاتي ونسجة التربة ونوعية ملوحتها والتداخل فيما بينهم في الايصالية الكهربائية للتربة لمستخلص العجينة المشبعة

يبين الجدول(4) الايصالية الكهربائية للتربة في الترب المزيجة الطينية الملحية والمزيجة الطينية الملحية الصودية والمزيجة الرملية الملحية والمزيجة الرملية الملحية الصودية عند مستويات اضافة مختلفة من الجبس الفوسفاتي وفي عدة اعماق بعد الغسل, إذ أظهرت النتائج وجود تأثير

لنسجة التربة في قيم الايصالية الكهربائية حيث حصل انخفاض معنوي في قيم الايصالية الكهربائية للنسجة المزيجة الرملية (S2) عن النسجة المزيجة الطينية (S1) وفي كل عمق ويعزى سبب ذلك إلى زيادة محتوى النسجة الأولى من الطين الذي يعمل على زيادة مسك واحتجاز الايونات الموجبة كالكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم ومن ثم زيادة ملوحة التربة ففي العمق 0 – 20 سم اذ سجل أعلى معدل عند المعاملة S1 في حين سجل اقل معدل عند المعاملة S2 وبنسبة انخفاض بلغت (33.17 %). أما في العمق 20-40 سم فقد سجل أعلى معدل عند المعاملة S1 في حين سجل اقل معدل عند المعاملة S2 وبنسبة انخفاض بلغت (15.33 %) أما في العمق 40-60 سم سجل أعلى معدل عند المعاملة S1 في حين سجل اقل معدل عند المعاملة S2 وبنسبة انخفاض بلغت (15.3 %). أما في العمق 60-80 سم فقد سجل أعلى معدل عند المعاملة S1 في حين سجل اقل معدل عند المعاملة S2 وبنسبة انخفاض بلغت (14.5 %). ونلاحظ كذلك ان قيم الايصالية الكهربائية تزداد مع زيادة العمق وهذا يعود الى عملية غسل الاملاح من الاعماق العليا وتراكمها في الاعماق السفلى وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها شكري (2002).

أما بالنسبة لدور للجبس الفوسفاتي في قيم الايصالية الكهربائية فقد اظهرت النتائج الى وجود تأثير معنوي للجبس الفوسفاتي في قيم الايصالية الكهربائية فقد أدى إلى زيادة معنوية في هذه الصفة مع تزايد مستويات الإضافة و يكون سبب ذلك زيادة التركيز الالكتروليتي لمحلول التربة وهذا يتفق مع ما أشار إليه Kazman وآخرون (1983) ففي العمق 0–20 فقد سجل اقل معدل عند المعاملة GP1 في حين سجل اعلى معدل عند المعاملة GP3 وبنسبة زيادة مقدارها(30.8 %).اما في العمق 20–40سم فقد سجلت المعاملة GP1 اقل معدل في حين كان أعلى معدل للمعاملة GP3 وبنسبة ارتفاع مقدارها (10.6 %) ولنفس السبب المذكور في العمق السابق. اما في العمق 40–60 سم فقد أعطى هذا المستوى أقل معدل عند المعاملة GP1 في حين سجل GP3 اقل معدل وبنسبة زيادة مقدارها (7.5 %). اما في العمق 60–80سم فقد سجلت المعاملة GP3 أعلى معدل عند المعاملة في حين اعطى GP1 اقل معدل وبنسبة زيادة بلغت (3.53 %) ولنفس الأسباب المذكورة سابقا.

جدول(4) تاثير التداخل بين مستوى الجبس المضاف ونسجة ونوعية ملوحة التربة في الايصالية الكهربائية ديسي سيمنز.م$^{-1}$

نسجة التربة	نوعية ملوحة التربة	العمق (سم)	مستوى اضافة الجبس		
			GP1	GP2	GP3
		20-0	2.53	2.76	2.96
	C1	40-20	2.66	2.86	3.10
	ملحية	60-40	2.80	2.96	3.20
S1		80-60	3.00	3.06	3.23
مزيجة طينية		20-0	2.60	2.90	3.13
	C2	40-20	2.96	3.13	3.30
	ملحية صودية	60-40	3.13	3.53	3.54
		80-60	3.23	3.73	3.63
		20-0	1.30	2.40	2.60
	C1	40-20	2.40	2.60	2.63
	ملحية	60-40	2.63	2.76	2.70
S2		80-60	2.92	2.80	2.80
مزيجة رملية		20-0	1.40	2.40	2.60
	C2	40-20	2.40	2.60	2.63
	ملحية صودية	60-40	2.63	2.76	2.60
		80-60	2.70	2.80	2.90
		قيم LSD			
العمق		20-0	40-20	60-40	80-60
نسجة التربة S		0.072	0.059	0.038	0.017
نوع الملوحة C		0.072	0.059	0.038	0.017
الجبس الفوسفاتي GP		0.088	0.073	0.046	0.021
التداخل بين نسجة التربة ونوع الملوحة		N.S	0.084	0.053	0.024
التداخل بين نسجة التربة والجبس الفوسفاتي		N.S	N.S	0.065	0.030
التداخل بين الملوحة والجبس الفوسفاتي		0.125	0.103	0.065	0.030
التداخل بين نسجة التربة والملوحةوالجبس الفوسفاتي		N.S	N.S	0.093	0.043

أما دور نوع ملوحة التربة في قيم الايصالية الكهربائية فقد اظهرت النتائج الى وجود تأثير معنوي لنوعيتها ففي الترب الملحية الصودية C2 ادت الى زيادة معنوية في الايصالية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة مقارنة بالترب الملحية C1 وفي كل الاعماق ففي العمق 0–20 فقد سجل اقل معدل عند المعاملة C1 وأعلى معدل كان في المعاملة C2 بنسبة زيادة مقدارها (3.2 %). اما في العمق 20–40سم حيث كان اقل معدل في المعاملة C1 وأعلى معدل كان في المعاملة C2 وبنسبة زيادة قدرها (4.2 %) أما بالنسبة إلى العمق 40–60سم فقد كان تأثير الملوحة له نفس التأثير في الأعماق السابقة فقد سجلت المعاملة C1 اقل معدل في حين بلغ أعلى معدل عند المعاملة C2 وبنسبة زيادة بلغت (6.8 %) اما في العمق 60–80سم فقد سجلت المعاملة C1 اقل معدل في حين بلغ أعلى معدل عند المعاملة C2 وبنسبة زيادة بلغت (6.9 %).

اما بالنسبة للتداخل بين النسجة والجبس الفوسفاتي فقد اثر معنوياً في هذه الصفة ففي المستوى GP3 ونسجة مزيجة طينية S1 كانت اعلى قيمة للايصالية الكهربائية واقل قيمة هي في المستوى GP1 ونسجة مزيجة رملية S2 ويرجع السبب في ذلك نتيجة زيادة مستويات الجبس الفوسفاتي وزيادة نسبة الطين وفي كل الاعماق اذ نلاحظ في العمق 0–20سم اعلى قيمة للايصالية الكهربائية عند مستوى الاضافة GP3 وبنسجة مزيجة طينية S1 والتي بلغت 3.05 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ واقل قيمة للأيصالية الكهربائية عند مستوى اضافة GP1 ونسجة مزيجة رملية S2 اذ بلغت 1.35 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ وفي العمق 20–40سم اعلى قيمة للأيصالية الكهربائية عند مستوى اضافة GP3 ونسجة مزيجة طينية S1اذ بلغت 3.20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ واقل قيمة للأيصالية الكهربائية عند مستوى اضافة GP1 ونسجة مزيجة رملية S2 اذ بلغت 2.40 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ وفي العمق 40–60 فكانت اعلى قيمة عند مستوى اضافة GP3 ونسجة مزيجة طينية S1 اذ بلغت 3.36 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ واقل قيمة عند مستوى اضافة GP1 ونسجة مزيجة رملية S2 اذ بلغت 2.63 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ وفي العمق 60–80سم فكانت اعلى قيمة عند مستوى اضافة GP3 ونسجة مزيجة طينية S1 اذ بلغت 3.43 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ واقل قيمة عند مستوى اضافة GP1 ونسجة مزيجة رملية S2 اذ بلغت 2.80 ديسي سيمنز.م$^{-1}$.

اما تأثير التداخل بين نوع الملوحة ونسجة التربة فقد اظهرت النتائج ان الترب المزيجة الطينية الملحية الصودية S1C2 اعلى قيمة في الايصالية الكهربائية مقارنة بالترب المزيجة الرملية الملحية S2C1 ويعود السبب في ذلك ان نسبة الصوديوم المرتفعة وزيادة نسبة الطين وفي كل الاعماق ففي العمق 0–20سم ان S1C2 اعلى قيمة اذ بلغت 2.87 ديسي سيمنز.م$^{-1}$واوطأ قيمة عند S2C1 اذ بلغت 2.10 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ اما في الاعماق 20–40سم فكانت S1C2 اعلى قيمة اذ بلغت 3.13 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ واوطأ قيمة عند S2C1 اذ بلغت 3.40 ديسي سيمنز.م$^{-1}$واوطأ قيمة عند S2C1 اذ بلغت 2.70 وفي العمق 60–80 فكانت اعلى قيمة عند S1C2 اذ بلغت 3.53 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ واوطأ قيمة عند S2C1 اذ بلغت 2.83 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ اما تأثير دور التداخل بين مستوى الاضافة من الجبس الفوسفاتي ونوع الملوحة فقد اظهرت النتائج ان زيادة مستوى الاضافة من الجبس الفوسفاتي وفي كلا النوعين من الملوحة ادت الى زيادة في الايصالية الكهربائية ولكنها اعلى مع C2 بالمقارنة مع C1 ويعزى السبب في ذلك الى زيادة ذوبان الجبس الفوسفاتي مع C2 الى نوع الاملاح حيث ان زيادة املاح الصوديوم تسبب زيادة في ذوبان الجبس وبذلك تزداد الايصالية الكهربائية ففي العمق 0–20 فقد سجلت اوطأ قيم للتوصيل الكهربائي عند C1GP1 اذ بلغت 1.91 ديسي سيمينز .م$^{-1}$ اما اعلى قيمة فقد بلغت عند C2GP3 اذ بلغت 2.86 ولكن هذه الزيادة غير معنوية اما في العمق 20–40 فقد سجلت اوطا قيم للتوصيل الكهربائي عند C1GP1 اذ بلغت 2.53 واعلى قيم عند C2GP3 اذ بلغت 2.96 ولكن هذه الزيادة غير معنوي اما في العمق 40–60 فقد حصلت زيادة معنوية اذ كانت اوطأ قيمة عند C1GP1 اذ بلغت 2.72 واعلى قيمة عند C2GP3 اذ بلغت 3.15 اما في العمق 60–80 فقد حصلت زيادة معنوية فقد كانت اوطأ قيمة عند C1GP1 اذ بلغت 2.95 واعلى قيمة عند C2GP3 اذ بلغت 3.21 اما التداخل الثلاثي فقد حصل تأثير متداخل يعود الى زيادة مستوى الاضافة من الجبس الفوسفاتي وزيادة نسبة الطين والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل ففي العمق 0–20 كانت اعلى قيمة عند S1C2Gp3 اذ بلغت 3.13 واوطأ قيمة عند S2C1GP1 اذ بلغت 1.35 وفي العمق 20–40 فكانت اعلى قيمة عند S1C2Gp3 اذ بلغت 3.30 واوطأ قيمة عند S1C1Gp1 اذ بلغت 2.40 وفي العمق 40–60 فكانت اعلى قيمة عند S1C2Gp3 اذ بلغت 3.54 واوطأ قيمة عند S1C1Gp1 اذ بلغت 2.63 اما في العمق 60–80 فكانت اعلى قيمة عند S1C2Gp3 اذ بلغت 3.73 واوطأ قيمة عند S2C1Gp1 اذ بلغت 2.79وكما نلاحظ ان زيادة قيم الايصالية

الكهربائية تزداد مع العمق وذلك بسبب غسل الاملاح من الاعماق العليا وزيادة تراكمها في الاعماق السفلى .

دور الجبس الفوسفاتي ونسجة التربة ونوعية ملوحتها والتداخل فيما بينهم في درجة تفاعل التربة لمستخلص العجينة المشبعة بعد الغسل

يبين الجدول (5)درجة تفاعل التربة للترب المزيجة الطينية الملحية والمزيجة الطينية الملحية الصودية والمزيجة الرملية الملحية والمزيجة الرملية الملحية الصودية عند مستويات اضافة مختلفة من الجبس الفوسفاتي وفي اعماق مختلفة بعد الغسل على التوالي, إذ أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للجبس الفوسفاتي في خفض درجة تفاعل التربة عند زيادة مستوى الاضافة ففي العمق 0–20 سم, فقد أعطى المستوى GP1 أعلى معدل لقيم هذه الصفة في حين أعطى المستوى GP3 اقل معدل وبنسبة انخفاض بلغت 5.68 % ان سبب هذا الانخفاض ربما يعود إلى درجة التفاعل المنخفضة للجبس الفوسفاتي وهذه النتائج تتوافق مع ما حصلت عليه الجنابي (1988) والحياني (2003).

جدول(5) تاثير التداخل بين مستوى الجبس المضاف ونسجة ونوعية ملوحة التربة في درجة تفاعل التربة

نسجة التربة	نوعية ملوحة التربة	العمق (سم)	مستوى اضافة الجبس		
			GP1	GP2	GP3
S1 مزيجة طينية	C1 ملحية	20–0	8.10	7.73	7.53
		40–20	8.10	7.8	7.56
		60–40	2.26	7.90	7.66
		80–60	8.36	7.9	7.86
	C2 ملحية صودية	20–0	8.06	7.76	7.53
		40–20	8.1	7.80	6.63
		60–40	8.20	7.90	7.56
		80–60	8.26	7.90	7.90
S2 مزيجة رملية	C1 ملحية	20–0	7.9	7.76	7.60
		40–20	8.00	7.8	7.66
		60–40	8.16	7.90	7.63
		80–60	8.16	7.90	7.70
	C2 ملحية صودية	20–0	7.9	7.76	7.60
		40–20	8.03	7.8	7.63
		60–40	8.16	7.90	7.70
		80–60	8.20	7.90	7.70
قيم LSD					
العمق			20–0	40–20	60–40	80–60
نسجة التربة S			N.S	N.S	N.S	0.022
نوع الملوحة C			N.S	N.S	N.S	N.S
الجبس الفوسفاتي GP			0.039	0.05	0.042	0.028
التداخل بين نسجة التربة ونوع الملوحة			N.S	N.S	0.048	N.S
التداخل بين نسجة التربة والجبس الفوسفاتي			N.S	N.S	N.S	N.S
التداخل بين الملوحة والجبس الفوسفاتي			0.071	0.056	0.059	0.039
التداخل بين نسجة التربة والملوحةوالجبس الفوسفاتي			N.S	N.S	N.S	0.056

أما العمق 20 –40 سم فقد اظهر نتائج متطابقة مع العمق 0–20 سم حيث أدى الجبس الفوسفاتي إلى خفض درجة تفاعل التربة فقد أعطى المستوى GP1 أعلى معدل في حين أعطى المستوى GP3 اقل معدل وبنسبة انخفاض بلغت 5.64 %. أما في العمق 40 –60 سم فقد ظهرت نتائج متطابقة مع العمقين الأولين حيث كان للجبس الفوسفاتي نفس التأثير في خفض درجة تفاعل التربة فقد أعطى المستوى GP1 أعلى معدل في حين أعطى المستوى GP3 اقل معدل وبنسبة انخفاض بلغت 7.3 % ولنفس الأسباب المذكورة سابقا.اما عند العمق 60–80 فقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود تأثير معنوي اذ سجل اعلى معدل عند المستوى GP1 في حين اعطى المستوى GP3اقل معدل وبنسبة انخفاض 5.9%.

اما دور تأثير نسجة التربة في درجة تفاعل التربة فقد أظهرت النتائج وجود تأثير غير معنوي اذ بلغ أعلى معدل لدرجة تفاعل التربة مع النسجة المزيجة الطينية واقل درجة تفاعل مع النسجة المزيجة الرملية وفي الاعماق 0–20 ، 20–40 ، 40–60 ومعنوي قليل جداً في العمق 60–80 وذلك لوجود املاح الصوديوم الممدصة على اسطح النسجة المزيجة الطينية فعند تأينها تزداد درجة تفاعل التربة مقارنة بدرجة تفاعل التربة ذات النسجة المزيجة الرملية التي تكون املاح الصوديوم قليلة لانها تغسل بكميات اكبر.

اما تأثير نسجة التربة ونوع الملوحة فنلاحظ من الجدول 4 عدم وجود تأثير معنوي وهذا يعود الى نوعية الاملاح اذ ان وجود الاملاح المتعادلة بعد الغسل وفي اغلب الاعماق .اما تاثير نوعية الملوحة في درجة تفاعل التربة فليس لها تأثير بعد الغسل وذلك لغسل الاملاح المختلفة وترسب الاملاح المتعادلة فعند اذابتها ليس لها تاثير وفي جميع الاعماق .اما تأثير التداخل بين نسجة التربة والجبس الفوسفاتي فقد اثر معنوياً في هذه الصفة ففي العمق 0–20 فقد كانت اعلى قيمة لدرجة تفاعل التربة في اوطأ اضافة للجبس وفي التربة المزيجة الطينية S1GP1 واوطأ قيمة لدرجة تفاعل التربة عند اعلى اضافة للجبس وفي تربة مزيجة طينية S1Gp3 وكذلك في الاعماق 20–40، 40–60 ، 60–80 وهذا يعود الى ان درجة التفاعل المنخفضة للجبس الفوسفاتي في تركيزه الاعلى وفي الترب ذات المحتوى العالي من الطين . اما تاثير التداخل بين نوع الملوحة والجبس الفوسفاتي فنلاحظ عدم وجود تأثير معنوي وذلك لكون الاملاح تغسل من التربة وتبقى الاملاح المتعادلة اما تاثير التداخل الثلاثي بين نسجة التربة ونوع الملوحة والجبس الفوسفاتي فقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية ولنفس السبب الذي مر ذكره سابقاً.

دور الجبس الفوسفاتي ونسجة التربة ونوعية ملوحتها والتداخل فيما بينهم في نسبة الصوديوم الممتز SAR في التربة بعد الغسل

يبين الجدول(6)نسبة امتزاز الصوديوم SAR في الترب المزيجة الطينية الملحية والمزيجة الطينية الملحية الصودية والمزيجة الرملية الملحية والمزيجة الرملية الملحية الصودية بعد الغسل, اذ أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لنسجة التربة في قيم نسبة الصوديوم الممتز فقد كان اعلى قيم لـــــــــــــ SAR في الترب المزيجة الطينية بالمقارنة مع التربة المزيجة الرملية بعد الغسل ويعزى سبب ذلك إلى زيادة محتوى الأولى من الطين والذي يعمل على زيادة مسك واحتجاز ايونات الصوديوم ومن ثم زيادة نسبة الصوديوم الممتز ففي العمق 0 – 20 سم, حيث سجل أعلى معدل لقيم الـــ SAR عند المعاملة S1 في حين سجل اقل معدل لقيمها عند المعاملة S2 وبنسبة انخفاض بلغت(57.3 %).أما في العمق 20 – 40 سم, حيث سجل أعلى معدل عند المعاملة S1 في حين سجل اقل معدل عند المعاملة S2 وبنسبة انخفاض بلغت(20.7 %) ولنفس السبب اعلاه . اما في العمق 40–60 سم حيث سجل اعلى معدل عند المعاملة S1 في حين سجل اقل معدل عند المعاملة S2 وبنسبة انخفاض 19.6% .اما في العمق 60–80 سم حيث سجل اعلى معدل عند المعاملة S1 في حين سجل اقل معدل عند المعاملة S2 وبنسبة انخفاض 11.6% وتزداد نسبة الصوديوم الممتز مع زيادة العمق وذلك لزيادة المحتوى الملحي بزيادة العمق .

أما تأثير الجبس الفوسفاتي في نسبة الصوديوم الممتز فقد اثر معنويا في هذه الصفة حيث أدى الى انخفاض معنوي في نسبة امتزاز الصوديوم بتزايد مستويات الإضافة منه وسبب ذلك يعود الى زيادة ايونات الكالسيوم التي تحل محل ايونات الصوديوم على اسطح التبادل ونتيجة للغسل المستمر تقل ايونات الصوديوم الممتزة بالمقارنة مع ايونات الكالسيوم والمغنسيوم الممتزة على اسطح التبادل مما يسبب انخفاض قيمة SAR, ففي العمق 0–20 سم حيث بلغ أعلى معدل عند المعاملة GP1 في حين كان اقل معدل عند المعاملة GP3 وبنسبة انخفاض مقدارها (57.8 %) وهذه النتائج تتفق مع الحياني (2003) و الجنابي (1988) ورشيد وآخرون (1986) الذين أكدوا الى خفض نسبة الصوديوم

الممتزعند اضافة الجبس الفوسفاتي بالمقارنة مع معاملات المقارنة بدون اضافة .

أما عند العمق 20–40 فقد اثر معنويا في انخفاض معنوي في نسبة امتزاز الصوديوم بتزايد مستويات الإضافة منه, حيث بلغ أعلى معدل عند المعاملة GP1 في حين كان اقل معدل عند المعاملة GP3 وبنسبة انخفاض بلغت (113 %) ولنفس السبب المذكور سابقا.أما سلوكية نسبة امتزاز الصوديوم في الأعماق 40–60 سم و60–80 سم فقد أظهرت نتائج متطابقة مع الاعماق السابقة اذ بلغت اعلى معدل عند GP1 2.46 و2.85 على التوالي واقل قيم عند GP3 1.15 و1.31 على التوالي لنفس السبب اعلاه كما ونلاحظ تزداد قيم SAR مع زيادة العمق لكل المستويات وذلك لغسل ايونات الصوديوم من الاعماق العليا الى الاعماق السفلى.

أما نوع الملوحة فنلاحظ وجود تأثير معنوي في قيم SAR فقد كان اعلى قيم للـــ SAR في الترب الملحية الصودية C2 في حين اقل قيم في الترب الملحية C1 نتيجة لزيادة تركيز ايونات الصوديوم مقارنة بأيونات

جدول(6) تاثير التداخل بين مستوى الجبس المضاف ونسجة ونوعية ملوحة التربة في نسبة الصوديوم الممتص(مليمول)$^{1/2}$

نسجة التربة	نوعية ملوحة التربة	العمق (سم)	مستوى اضافة الجبس		
			GP1	GP2	GP3
		20-0	0.90	0.66	0.63
	C1	40-20	0.90	0.80	0.83
	ملحية	60-40	1.06	0.93	0.93
S1		80-60	1.20	1.13	1.10
مزيجة طينية		20-0	3.63	1.40	1.13
	C2	40-20	4.03	1.96	1.26
	ملحية صودية	60-40	4.50	2.30	1.63
		80-60	4.66	2.63	1.93
		20-0	0.62	0.37	0.20
	C1	40-20	0.78	0.63	0.60
	ملحية	60-40	0.87	0.65	0.60
S2		80-60	1.03	0.69	0.70
مزيجة رملية		20-0	1.96	1.20	1.03
	C2	40-20	2.73	2.13	1.26
	ملحية صودية	60-40	3.43	2.50	1.43
		80-60	4.53	2.86	1.53
		قيم LSD			
العمق		20-0	40-20	60-40	80-60
نسجة التربة S		0.036	0.030	0.045	0.043
نوع الملوحة C		0.036	0.030	0.045	0.043
الجبس الفوسفاتي GP		0.044	0.037	0.055	0.053
التداخل بين نسجة التربة ونوع الملوحة		0.051	0.043	0.063	0.061
التداخل بين نسجة التربة والجبس الفوسفاتي		0.063	0.053	0.078	0.075
التداخل بين الملوحة والجبس الفوسفاتي		0.063	0.053	0.078	0.075
التداخل بين نسجة التربة والملوحةوالجبس الفوسفاتي		0.089	0.075	0.078	0.106

الكالسيوم والمغنسيوم في المعاملة C2 ففي في العمق 0–20 فقد اثر معنويا في هذه الصفة فقد سجل اقل معدل عند المعاملة C1 بينما سجلت المعاملةC2 أعلى معدل وبنسبة ارتفاع (67.6%).اما في العمق 20–40 فقد بلغ اقل معدل عند المعاملة C1 بينما سجلت المعاملةC2 أعلى معدل . أما سلوكية نسبة امتزاز الصوديوم في الأعماق 40–60 سم و60–80 سم فقد أظهرت نتائج متطابقة مع العمقين 0–20 سم و20–40 سم حيث سجل اقل معدل عندC1 اذ بلغ 0.84 ، 0.97 للعمقين على التوالي واعلى معدل عند المعاملة C2 اذ بلغ 2.63 ، 3.02 للعمقين على التوالي والسبب في ذلك يعود الى ان C2 هي ترب ملحية اي ذات نسبة صوديوم ممتز عالية مقارنة الى ان C1 هي ترب ملحية صودية وذات نسبة صوديوم ممتز منخفضة

اما تاثير التداخل بين نسجة التربة ونوع الملوحة اظهرت النتائج وجود تأثير معنوي في قيم SAR اذ بلغت اوطأ قيمة عند نسجة مزيجة رملية وملحية S2C1 واعلى قيمة عند عند نسجة مزيجة طينية ملحية صودية S1C2 ذات زيادة معنوية في هذه الصفة والسبب في ذلك يعود الى ان S1C2 هي الترب ذات نسجة مزيجة طينية اي تحتوي على نسبة طين عالية وذات مساحة سطحية نوعية اكبر

وترب ملحية صودية وتمتز نسبة صوديوم اكثر بالمقارنة مع S2C1 و هي ترب ذات نسجة مزيجة رملية ولذلك تكون نسبة محتواها من الطين منخفضة وذات مساحة سطحية نوعية اقل وترب ملحية مما تكون ذات نسبة SAR اقل ولكافة الاعماق ففي الاعماق 0–20 ،20–40 ،40–60 60–80 اذ بلغت المعاملة S2C1 0.39 ، 0.67 ، 0.70 ، 0.81 على التوالي اوطأ القيم اما المعاملة S1C2 2.07 ، 2.42 ، 2.81 ، 3.07 على التوالي اعلى القيم للسبب في اعلاه اما تاثير التداخل بين بين نوع الملوحة والجبس الفوسفاتي فقد اظهرت النتائج وجود تاثير معنوي في هذه الصفة ففي الترب الملحية مع زيادة مستوى الاضافة من الجبس الفوسفاتي تقل قيم SAR مسبباً انخفاضاً معنوياً فكانت اعلى قيمة عند C1Gp1 واوطأ قيمة عند C1GP3 ولكل الاعماق وهذا يعود الى زيادة ذوبان الجبس الفوسفاتي مما يسبب زيادة في ايونات الكالسيوم التي تحل محل الصوديوم وبذلك تنخفض قيم SAR كما نلاحظ زيادة نسبة الصوديوم الممتز مع العمق نتيجة لغسل الصوديوم من الاعماق العليا الى الاعماق السفلى فتزداد نسبة امتزازه على سطح الطين ومع زيادة العمق ففي الاعماق 0–20 ،20–40 ،40–60 60–80 اذ بلغت المعاملة C1GP1 0.76 ، 0.84 0.96 ، 1.11 على التوالي اعلى القيم اما المعاملة C1GP3 بلغت 0.41 ، 0.71 ، 0.76 ، 0.90 على التوالي اقل القيم للسبب في اعلاه ونلاحظ نفس الحالة في الترب الملحية الصودية C2 حيث تقل قيم SAR مع العمق ولكل مستويات الاضافة وللسبب اعلاه وعليه نلاحظ ان اوطأ قيمة هي عند C1GP3 واعلى قيمة عند C2GP1 ولكل الاعماق ففي الاعماق 0–20 ،20–40 ،40–60 60–80 اذ بلغت المعاملة C2GP1 2.80، 3.38 3.96 ، 4.60 على التوالي اعلى القيم اما المعاملة C2GP3 1.08 ، 1.26 ، 1.53 ، 1.73 على التوالي اقل القيم للسبب اعلاه ومسببة انخفاضاً معنوياً وكما نلاحظ ان قيم الـــ SAR مع C2اعلى قيم من قيم SAR مع C1 في كل الاعماق وفي القيم العالية والقيم الواطئة اما تأثير التداخل بين نسجة التربة والجبس الفوسفاتي فنلاحظ وجود تأثير معنوي ففي الترب المزيجة الطينية S1 نلاحظ بأن قيم SAR تقل مع زيادة مستوى الاضافة فكانت اعلى قيمة عند S1GP1 واوطأ قيمة عند S1GP3 وهذا يعود الى زيادة ذوبان الجبس الفوسفاتي مما يزيد من ايونات الكالسيوم التي تحل محل ايونات الصوديوم على اسطح التبادل ونلاحظ زيادة قيم SAR مع زيادة العمق وذلك لحركة الصوديوم الى الاعماق السفلى نتيجة للأحلال و الغسل مع زيادة تركيزه في الاعماق السفلى ففي الاعماق 0–20 ،20–40 ،40–60 60–80 اذ بلغت المعاملة S1GP1 2.26 ، 2.46 ، 2.78 ، 2.93 على التوالي اعلى القيم اما المعاملة S1GP3 0.88 ، 1.05 ، 1.28 ، 1.51 على التوالي اقل القيم للسبب اعلاه مسبباً انخفاضاً معنوياً اما الترب المزيجة الرملية S2 كذلك نلاحظ بأن قيم SAR تنخفض مع زيادة مستوى الاضافة اذ بلغت اعلى قيمة عند S2GP1 واوطأ قيمة عندS2GP3 وفي كل الاعماق ففي الاعماق 0–20 ،20–40 ،40–60 60–80 اذ بلغت المعاملة S2GP3 1.29 ، 1.75 ، 2.15 ، 2.78 على التوالي اعلى القيم اما المعاملة S2GP3 0.67 ، 0.93 ، 1.01، 1.11على التوالي اقل القيم للسبب اعلاه ومسبباً انخفاضاً معنوياً كما ونلاحظ ان قيم SAR مع S2 اقل من قيم SAR مع S1 وذلك لكون المعاملات مع S1 ذات محتوى عالي من نسبة الطين مقارنة بالمعاملات مع S2 اذ بلغت اعلى القيم في المعاملات S1GP1 وكافة الاعماق ففي 0–20 ،20–40 ،40–60 60–80 اذ بلغت 2.26 ، 2.46 ، 2.78 ،2.93 واوطأ القيم في المعاملات SGP3 اذ بلغت 0.62 ، 0.93 ، 1.01 ، 1.11 وان قيم SAR تزداد بزيادة العمق للسبب المذكور اعلاه .

اما التداخل الثلاثي بين الجبس الفوسفاتي ونوع الملوحة ونسجة التربة فقد اضهرت النتائج الى وجود فروق معنوية نتيجة لدور نوع الملوحة والنسجة ومستوى اضافة من الجبس الفوسفاتي حيث كانت اعلى قيمة عند الترب الملحية الصودية ذات النسجة المزيجة الطينية واقل مستوى اضافة من الجبس الفوسفاتي S1C2GP1 واوطأ قيمة عند الترب الملحية ذات النسجة المزيجة الرملية واعلى مستوى اضافة من الجبس الفوسفاتي S2C1GP3 وفي كل الاعماق ففي الاعماق 0–20 ،20–40 ،40–60 60–80 حيث كانت اعلى قيم عند المعاملة S1C2GP1 3.63 ، 4.03 ، 4.50 ، 4.66 على التوالي واوطأ قيم عند المعاملة S2C1GP3 0.20 ، 0.59 ، 0.60 0.70 على التوالي للسبب في اعلاه مسببه انخفاضاً معنوياً كما نلاحظ ان قيم SAR تزداد مع العمق وذلك لحركة ايونات الصوديوم من الافاق العليا الى السفلى .

الاستنتاجات

1. كان لإضافة الجبس الفوسفاتي إلى التربة تأثير معنوي في بعض خصائص التربة حيث أدت إضافته إلى حصول زيادة معنوية في قيم درجة التوصيل الكهربائي وحصول انخفاض في قيم درجة تفاعل التربة وقيم SAR
2. للنسجة تأثير معنوي في التوصيل الكهربائي للتربة ونسبة SAR حيث سببت النسجة المزيجة الرملية انخفاض معنوي في هذه الصفات مقارنة بنسجة التربة المزيجة الطينية بعد الغسل.

3. لنوع ملوحة التربة تأثير معنوي في التوصيل الكهربائي ونسبة SAR في التربة حيث سببت التربة الملحية انخفاض معنوي في هذه الصفات مقارنة بالتربة الملحية الصودية بعد الغسل.
4. يمكن الاستفادة من المياه المالحة في عمليات الغسل وتسد جزء من العجز في المياه العذبة .

التوصيات

1- نوصي باستخدام الجبس الفوسفاتي لرفع كفاءة غسل الترب المتأثرة بالملوحة وتقليل كميات المياه المستخدمة في عملية الغسل والاستفادة منها في ري المحاصيل الحساسة للملوحة .
2- نوصي بالاستفادة من الجبس الفوسفاتي كناتج عرضي لتحسين خصائص المياه وصفات التربة.

المصادر

الأسدي, رؤوف حسين عباس.1984.تأثير التنضيد على حركة وتوزيع الماء والأملاح في أعمدة التربة.رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الجباري، صبحي وعبد الحميد، فراس فيصل وعلي، فائزة عبد القادر وناصر، سلمى علي. 1988. استخدامات الجبس الفوسفاتي. مجلة بحوث البناء. المجلد (7). العدد (2). الصفحات (49–70) .

الجنابي, إيمان عبد المهدي.1988.تأثير إضافة الجبس الفوسفاتي في كفاءة غسل التربة ونمو النبات.رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الجيلاني، عبد الرحمن غيبة وفاضل قدوري،1997. الري المتناوب بين المياه المالحة وشبه المالحة والمياه العذبة على إنتاجية القمح صنف أكساد67 للموسم الزراعي 1995-1996 في اللبيزومترية في محطة المركز العربي بدير الزور, الدورة التدريبية حول استعمال المياه المالحة وشبة المالحة في الزراعة للمهندسين الزراعيين العراقيين 26 – 2 – ولغاية 3-3 - 1997 بغداد– جمهورية العراق.

الحياني, عبد الستار جبير زبن.2003. تأثير إضافة الجبس الفوسفاتي في تلوث التربة و الماء والنبات.رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة الانبار.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله .1980.تصميم وتحليل التجارب الزراعية – جامعة الموصل.

رشيد, نامق محمد, ذنون,عبد الخالق محمود, ندى محمد.1986.كفاءة استصلاح الأراضي الملحية باستخدام مادة الجبس الفوسفاتي في الحقل.المؤتمر العلمي الرابع لمجلس البحث العلمي.المجلد الأول.الجزء الأول.

الزبيدي, احمد حيدر.1989.ملوحة التربة – الأسس النظرية والتطبيقية.جامعة بغداد – دار الحكمة.

السلمائي، حميد خلف وأمين غاز شمال العكيلي. A2003 . تأثير مستويات الجبس الفوسفاتي والصخر ألفوسفاتي في بعض خصائص التربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد (34). العدد (5). الصفحات (37–40)

شكري، حسين محمود .2002.تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب والخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة.اطروحة دكتوراه– كلية الزراعة – جامعة بغداد.

عبد, مهدي عبد كاظم.1995.دراسة نوعية مياه نهر صدام وإمكانية استخدامها في الزراعة. اطروحة دكتوراه– كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

العكيلي، أمين غازي شمال، 2001، تأثير الجبس الفوسفاتي في جاهزية فسفور الصخر ألفوسفاتي لنبات الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

فهد، علي عبد، شهاب، رمزي محمد، توفيق، حسام الدين احمد و الحمداني، علاء علي.2001. متابعة حركة وانتقال الاملاح في تربة ملحية باستخدام النظائر المشعة للصوديوم والكلوريد. مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد (32)، العدد 5، 33–40.

Hira , G.S.,N.T. Singh and R. Singh.1980. Water requirements during the reclamation of sodic soils with gypsum. Cited in International symposium paper.General soil Research Institute – Karnal ,India.

Kazman ,Z. ,I.Shainberg and M. Gal.1983. Effect of low levels of exchangeable sodium and applied phpsphogypsum on the infiltration rate Soil Sci. 135:184-192.

Page , A. L., R.H. Miller and D.R.Kenney.1982. Methods of soil analysis. part 2. Chemical and Microbiological properties . Amer. Agron. Midison . Wisconsin. USA.

Rasmussen, W. W. D. P. Moore, and L. A. Alban. 1972. Improvement of a Solonetzic (Slic spot) soil by deep plowing, sub soiling, and amendments. soil Sci. Soc. Amer. Proc. 36:137-142.

Flowers. T. J.; A. Garcia; M. Koyama, and A. R. Yea. 1997. Breeding for salt tolerance in crop plant – the role of molecular biology. Act a physiogia plantarum 19, 427–43