التباين المكاني والفصلي لملوحة ترب كتوف نهري دجلة والفرات في جنوبي العراق

أ0م0د0 كاظم شنته سعد
جامعة ميسان / كلية التربية

المقدمة

تعد مشكلة ملوحة الترب من المشاكل الرئيسة التي تحد من زراعة الكثير من المحاصيل الزراعية ، إذ نجم عنها هجرة الأراضي الزراعية المتملحة وزراعة الأراضي الأقل ملوحة ، واتخذت هذه المشكلة طابعاً عالميا يهتم به الباحثون في مجال الزراعة والإنتاج النباتي نظراً لارتباطها الوثيق بمصدر غذاء الإنسان ، ويرجع هذا الاهتمام الكبير إلى البحث الدائم عن مساحات زراعية جديدة بسبب زيادة أعداد السكان في العالم اذ من المرجح أن تبلغ هذه الأعداد حوالي (7,5) مليار نسمة خلال العشرين سنة الأولى من القرن الحالي إذ أصبحت الأرض المستثمرة زراعياً في الوقت الحاضر لا تسد حاجات الإنسان [1] ، وقد تحولت مساحات شاسعة من الأراضي الصالحة للزراعة عبر السنين المتعاقبة الى مناطق غير صالحة للزراعة بسبب تراكم الأملاح في التربة الى درجة تثبيط نمو معظم المحاصيل الزراعية ، وتزداد ضراوة مشكلة تملح الترب في المناطق ذات المناخ الجاف وشبه الجاف إذ أن حوالي 40% من ترب هذه المناطق في العالم معرضة للتملح بأشكاله المختلفة [2] ، واستناداً إلى المعلومات الصادرة عن منظمة الغذاء والزراعة الدولية (F.A.O) ومنظمة اليونسكو التابعة لهيئة الأمم المتحدة فان مجموع مساحة الأرضي ذات الترب المالحة في العالم يبلغ حوالي (322,9) مليون هكتار كما يوضحها الجدول التالي 0

جدول رقم (1)

التوزيع المكاني للأراضي ذات الترب المالحة في العالم [3]

المنطقة	مساحة الاراضي ذات الترب المالحة
افريقيا	69,5
الشرق الادنى والشرق الاوسط	53,1
	16,0
	20,7
المجموع	322,9

المصدر Http: www. Alkherat.com/vb/showthread.

وفي العراق تعد مشكلة تملح الأرض أهم المشاكل التي أدت إلى تدهور القطاع الزراعي وانخفاض إنتاجيته ، اذ ان حوالي 70% من الأراضي الرسوبية في العراق متأثرة بالتملح بدرجات متفاوتة[4] ، فالأراضي الزراعية الاروائية في السهل الرسوبي كانت تشغل (34) مليون دونم أصبحت في الوقت الحاضر (16) مليون دونم ، وعلى الرغم من ان الجزء اليابس من السهل الرسوبي في محافظات جنوب العراق (البصرة ، ذي قار ، ميسان) يشكل مساحة قدرها (13441501) دونم يفترض ان تكون صالحة للزراعة ، ألا أن مجموع مساحة الأراضي الصالحة للزراعة لغاية عام 2003 بلغ حوالي (6412986) دونم أسهمت بنسبة 47,7% من مساحة ذلك الجزء ، اما المساحة المتبقية فهي لاتصلح للزراعة بسبب ارتفاع ملوحة التربة [5] ، كما اشارت تقارير لمنظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة انه لوحظ وجود مساحات واسعة من الاراضي الزراعية غير المستثمرة تركت مهجورة في وسط وجنوب العراق تبلغ مساحتها حوالي (300000) هكتار من الاراضي المستصلحة سابقاً بسبب ارتفاع ملوحة التربة [6] ، وبناءً على ما تقدم من حقائق فان هذا البحث يهدف الى دراسة التباين المكاني والفصلي لملوحة ترب كتوف نهري دجلة والفرات في مجاريهما

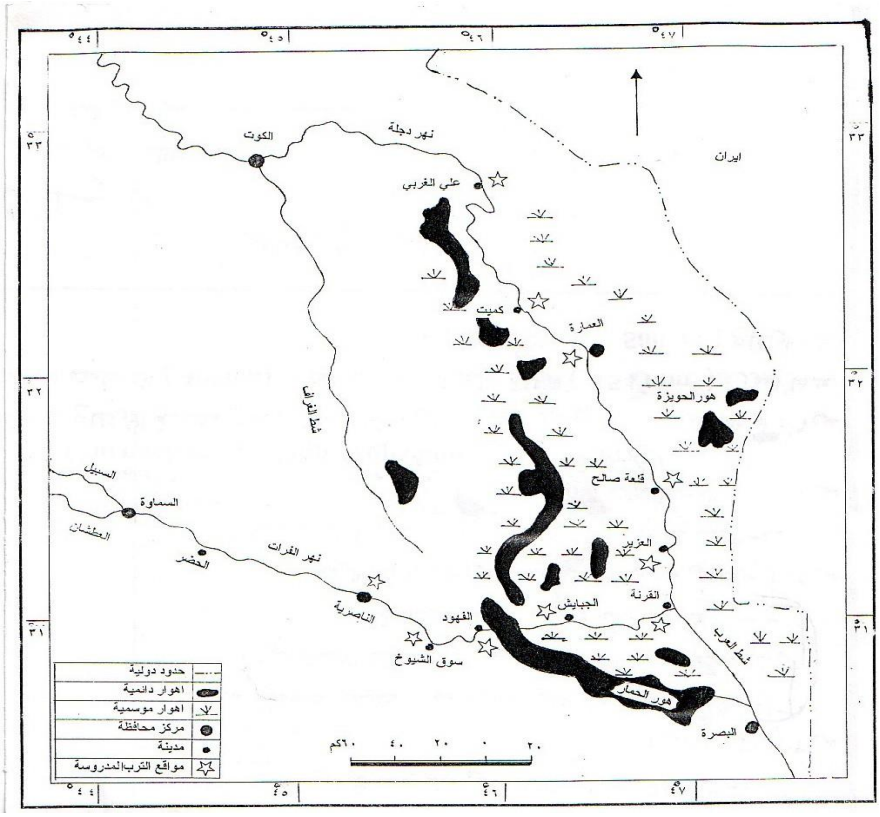
الدنيا في منطقة السهل الرسوبي جنوبي العراق ، فمن المعروف ان عملية الترسيب تعد واحدة من اهم الخصائص الجيومورفية لنهري دجلة والفرات في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي اذ يتميز النهرين ببطء انحدارهما وهدوء جريانهما وضعف نحتهما الرأسي وعندما ترتفع مناسيب المياه فيهما خلال الفيضانات الطاغية تندفع كميات كبيرة من المياه وتنساب بعيداً عن مجاري الأنهار، وبسبب التناقص الكبير في سرعة المياه بين المناطق القريبة من مجرى النهر والبعيدة عنه فان كميات كبيرة من الحمولة النهرية تلقى على طول ضفافه الامر الذي يعني ان طبقة ان طبقة اكبر سمكاً ودقائق اكثر خشونة ستترسب على كتوف النهر التي تاخذ بالارتفاع التدريجي مع استمرار حدوث طغيان مياه الفيضانات فتكون فيما بعد مايسمى بمناطق الكتوف العالية او مناطق الجسور الطبيعية (Natural Levees)[7] ، وعلى الرغم من ان ترب كتوف الانهار تعد من أفضل الترب في العراق وأكثرها صلاحية للاستثمار الزراعي لما تتمتع به من خصائص جيدة من حيث نسجتها وارتفاع منسوبها مقارنة بترب الأحواض المجاورة وتهويتها ونفاذيتها العالية اذ تتصف بالتصريف الجيد وأصبحت مجاري الأنهار تمثل مصارف طبيعية لها فضلاً عن الانخفاض النسبي لمستوى المياه الأرضية المالحة ولكن على الرغم من ذلك كله تعاني هذه الترب هي الأخرى من التملح المستمر بسبب سوء استثمارها وإدارتها من قبل المزارعين وغيرها من الأسباب التي سنذكرها لاحقاً 0

استند البحث الى نتائج التحليلات المختبرية التي أجريت على (40) انموذجاً من ترب كتوف نهري دجلة والفرات في محافظات جنوب العراق (ذي قار ، ميسان ، البصرة) وقد توزعت هذه النماذج بواقع النصف (20) انموذجاً لكل من نهاية موسم الجفاف لعام 2007 ونهاية موسم الأمطار لعام 2008/2007 لغرض الكشف عن دور الأمطار في غسل الأملاح من الطبقة السطحية للتربة نحو آفاقها السفلى ، كما توزعت نماذج الموسم الواحد على خمس مواقع من كتوف كل من نهري دجلة والفرات

ضمن المحافظات المشار اليها سابقاً ، واخيراً اشتمل الموقع الواحد على عمقين الأول (0–30) سم والثاني (30–60) سم 0 (شكل 1) 0

شكل (1)

موقع منطقة الدراسة في جنوب العراق ومواقع نماذج الترب المدروسة[8]



ملوحة ترب كتوف نهري دجلة والفرات نهاية موسم الجفاف لعام 2008 [9] :

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لنماذج ترب المواقع المدروسة أن معدل ملوحة ترب كتوف نهر دجلة في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي نهاية موسم الجفاف لعام 2007 يبلغ (12,3) ديسيمنز /م[10] ، وهي بذلك تعد ترب عالية الملوحة حسب تصنيف قسم الزراعة الأمريكية (U.S.D.A.1954) 0 جدول (2)0

جدول (2)

أصناف الترب حسب درجة ملوحتها طبقا لتصنيف قسم الزراعة الأمريكية

0 (U.S.D.A.1954)

درجة الملوحة ds/m	صنف التربة
4−0	قليلة الملوحة Low saline
8−4	متوسطة الملوحة Medium saline
15−8	عالية الملوحة High saline
أكثر من 15	عالية الملوحة جداً Very high saline

ففي العمق الأول (0−30) سم واستناداً لمعيار ملوحة التربة المذكور انفاً تعد تربة ضفاف نهر دجلة ذات ملوحة عالية في موقعي (علي الغر بي ، قلعة الصالح) اذ بلغت درجة ملوحة تربتهما (9,7، 12,7) ديسيمنز /م على التوالي بينما تعد التربة ذات ملوحة عالية جداً في مواقع (كميت ، العمارة ، العزير) اذ بلغت الملوحة فيها (15,8 ،15,1 ،15,7) ديسيمنز /م على التوالي ، اما في العمق الثاني (30−60) سم واستناداً للمعيار المذكور تعد ترب كتوف نهر دجلة نهاية موسم الجفاف لعام 2007 عالية الملوحة في مواقع (كميت ، العمارة ، قلعة صالح ، العزير) اذ بلغت (10,6، 13,2، 10,6، 11,7) ديسيمنز /م على التوالي بينما كانت التربة

ذات ملوحة متوسطة في موقع (علي الغربي) اذ كانت درجة ملوحتها (7,9) ديسيمنز /م 0 (راجع ملحق رقم 1) 0

وفيما يتعلق بنسبة الصوديوم المتبادل (ESP)[12] فقد بلغ المعدل العام لها لتربة كتوف نهر دجلة في منطقة الدراسة نهاية موسم الجفاف لعام 2007 (8,8 %) ، وهي بذلك تعد ترب ملحية – غير قلوية (Saline-Non alkali) طبقاً لمعيار (U.S.D.A.1954) المذكور أنفا 0 (جدول 3) 0

جدول (3)

تصنيف الترب المتأثرة بالملوحة وفقاً لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي 1954 [13]

صنف التربة	الملوحة ds/m	نسبة الصوديوم المتبادل %	تفاعل التربة PH
غير ملحية –غير قلوية	اقل من 4	اقل من 15	اقل من 8,5
ملحية – غير قلوية	اكثر من 4	اقل من 15	اقل من 8,5
ملحية –قلوية	اكثر من 4	اكثر من 15	اقل من 8,5
قلوية –غير ملحية	اقل من 4	اكثر من 15	اكثر من 8,5

ففي العمق الأول (0–30) سم تراوحت هذه النسبة بين (7,4%) لموقع كتوف نهر دجلة في علي الغربي و (12,7%) لموقع العمارة وتعد هذه الترب هنا طبقاً للمعيار المذكور ملحية –غير قلوية ، وينطبق الكلام نفسه على مواقع كميت (9,7%) ، قلعة صالح (9,6%) والعزير (11,0%) ، اما في العمق الثاني (30–60) سم فقد بلغت قيم نسبة الصوديوم المتبادل في مواقع (علي الغربي ، كميت ، العمارة ، قلعة صالح ، العزير) (7,8% ، 6,2% ، 6,7%، 10,2 % ،6,9 %) على الترتيب وبذلك تعد هي الأخرى ترب ملحية – غير قلوية 0 (شكل 2)0

اما ما يخص ترب كتوف نهر الفرات فقد بلغ معدل درجة ملوحتها نهاية موسم الجفاف لعام 2007 (9,5) ديسيمنز /م وهي بذلك تعد ترب عالية الملوحة ، ففي العمق الاول (0–30) سم كانت الترب عالية الملوحة في مواقع (الناصرية ، سوق الشيوخ ، الجبايش ، القرنة) اذ بلغت درجة ملوحتها (8,4، 10,4، 13,1 ،11,8) ديسيمنز /م على التوالي ، بينما كانت ذات ملوحة متوسطة في موقع الفهود (6,8) ديسيمنز /م (راجع ملحق رقم 2) 0 وينطبق الكلام نفسه على العمق الثاني (30–60) سم اذ كانت قيم درجة ملوحة ترب مواقع (الناصرية ، سوق الشيوخ ، الجبايش ، القرنة) (8,0 ، 8,9 ، 11,6 ،9,9) ديسيمنز /م بينما كانت قيمتها في موقع الفهود (6,4) ديسيمنز /م 0

اما بالنسبة لنسبة الصوديوم المتبادل فقد بلغ معدلها لترب كتوف نهر الفرات نهاية هذا الموسم (7,8%) وبذلك تصنف هذه الترب على أنها ملحية – غير قلوية أيضا ،

ففي العمق الأول (0–30) سم كانت جميع ترب والمواقع المدروسة ملحية – غير قلوية اذ بلغت نسبة الصوديوم المتبادل فيها ولمواقع (الناصرية ، سوق الشيوخ ، الفهود ، الجبايش ، القرنة) (9,1 % ، 9,8% ، 5,1% ، 9,9% ، 8,6%) على الترتيب وينطبق الكلام نفسه على العمق الثاني أيضا اذ بلغت القيم المذكورة (5,9% ، 6,8% ، 6,5% ،6,9 % ، 9,2 %) على التوالي 0 (شكل 3) 0

ملوحة ترب كتوف نهري دجلة والفرات نهاية موسم الأمطار 2008/2007 :

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لنماذج ترب المواقع المدروسة نهاية موسم سقوط الأمطار للعام 2008/2007 أن معدل درجة ملوحة ترب كتوف نهر دجلة

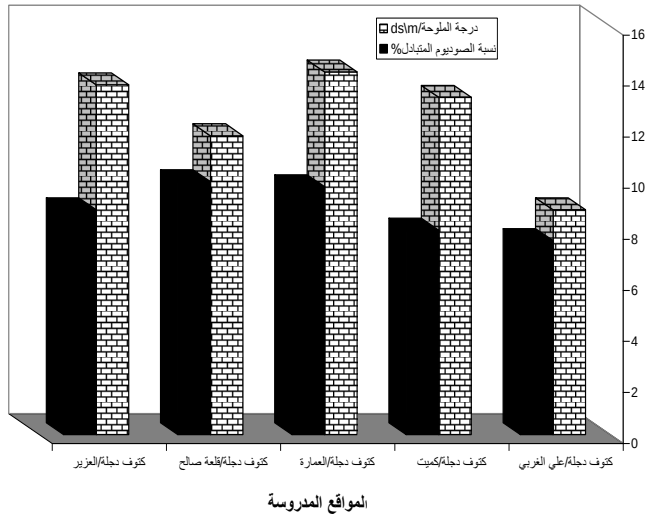
يبلـغ (11,1) ديسـيمنز /م ، أي أن درجـة الملوحـة سـجلت انخفاضـاً بسـيطاً قـدره (1,2) ديسيمنز /م عن درجة ملوحة موسم الجفاف السابق (2007) الأمر الذي يعني بشكل عام أن الأمطار الساقطة في جنوب العراق لم تسهم بشكل واضح في غسل الأملاح من الأفاق العليا للتربة نحو الأسفل بعد انتهاء موسم سقوطها علماً ان مجموع الأمطار الساقطة في محافظات منطقة الدراسة للمدة المحصورة بين تشرين الأول 2007 ومايس 2008 كان (162,7ملم) لمحافظة البصرة و (105,2ملم) لمحافظة ميسان و (98,8ملم) لمحافظة ذي قار 0

(جدول 4) 0

شكل (2)

درجة ملوحة التربة (ديسيمنز /م) ونسبة الصوديوم المتبادل %

للمواقع المدروسة من ترب كتوف نهر دجلة نهاية موسم الجفاف لعام 2007

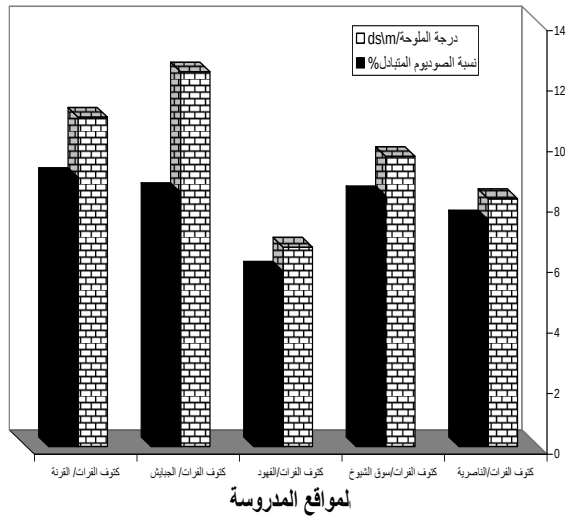


المصدر : من عمل الباحث

شكل (3)

درجة ملوحة التربة (ديسيمنز /م) ونسبة الصوديوم المتبادل %

للمواقع المدروسة من ترب كتوف نهر الفرات نهاية موسم الجفاف لعام 2007



المصدر : من عمل الباحث

جدول (4)

كمية الأمطار الساقطة في محافظات جنوب العراق (البصرة ، ميسان ، ذي قار) /ملم للفترة بين تشرين الأول 2007 ومايس 2008 [14]

المحطات / الأشهر	البصرة	ميسان	ذي قار
تشـــــــرين الأول 2007	صفر	صفر	صفر
تشـــرين الثـــاني 2007	صفر	1,5	صفر
كانون الأول 2007	26,5	33,2	21,9
كـــانون الثـــاني 2008	57,1	26,1	19,5
شباط 2008	35,2	9,3	9,4
آذار 2008	9,1	26,8	25,3
نيسان 2008	32,7	8,3	22,7
مايس 2008	2,1	صفر	صفر
المجموع	162,7	105,2	98,8

ففي العمق الاول (0–30) سم كانت ترب موقع (علي الغربي) ذات ملوحة متوسطة اذ بلغت درجتها في هذا الموسم (7,8) ديسيمنز /م بينما كانت عالية الملوحة لجميع المواقع الاخرى وقد بلغت (13,4 ،14,3 ، 12,2 ، 13,5) ديسيمنز /م لمواقع كميت والعمارة وقلعة صالح والعزير على التتابع ، وهذا يعني ان درجة ملوحة الترب للمواقع المذكورة قد انخفضت انخفاضاً بسيطاً نهاية موسم الامطار لعام 2008/2007 اذ بلغ هذا الانخفاض (1,9، 2,4 ،1,8 ، 0,5 ، 2,2

) ديسيمنز /م لمواقع (علي الغربي ، كميت ، العمارة ، قلعة صالح ، العزير) على الترتيب 0

وينطبق الكلام نفسه على العمق الثاني (30–60سم) اذ كانت تربة موقع (علي الغربي) متوسطة الملوحة (7,3) ديسيمنز /م بينما كانت عالية الملوحة للمواقع الاخرى اذ بلغت (8,6، 13,0 ، 10,4 ،11,4) ديسيمنز /م لكل من مواقع (كميت ، العمارة ، قلعة صالح ، العزير) على التوالي ، كما بلغ مقدار انخفاض درجة الملوحة نهاية موسم الأمطار للمواقع المدروسة (0,6 ، 2 ، 0,2 ، 0,3) ديسيمنز /م على الترتيب 0

(راجع ملحق رقم 3) 0

وفيما يتعلق بنسبة الصوديوم المتبادل فقد بلغ معدلها لترب كتوف نهر دجلة نهاية موسم الأمطار لعام 2008/2007 (8%) ، وبذلك تعد هذه الترب ملحية – غير قلوية ، وقد سجلت هذه النسبة انخفاضاً قدرة (7,5 %) عن موسم الجفاف لعام 2007 الأمر الذي يعزز انخفاض مساهمة الأمطار الساقطة في جنوب العراق في غسل الأملاح وخفض نسبتها ، ففي العمق الأول (0–30) سم كانت ترب جميع المواقع المدروسة ملحية – غير قلوية اذ بلغت نسبة الصوديوم المتبادل فيها (6,6 % ، 7,6 % 10,3 % 7,5 % ، 9,7 %) لكل من مواقع (علي الغربي ، كميت ، العمارة ، قلعة صالح ، العزير) على التوالي ، اما مقدار انخفاض هذه النسبة مقارنة بالموسم السابق فكان (0,8 % ، 2,1 % ،2,4 % ، 2,1% ، 1,3%) للمواقع المذكورة على الترتيب 0

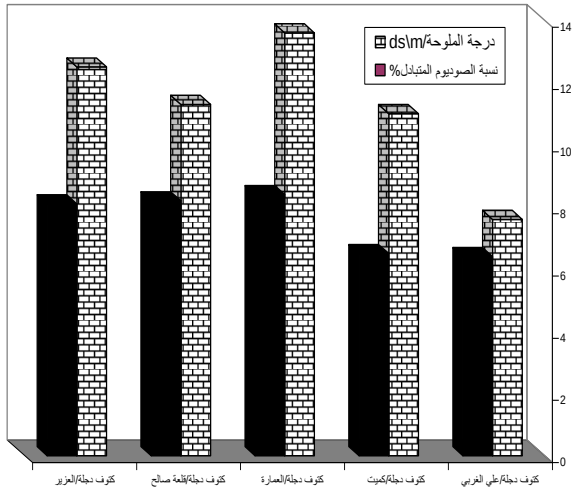
إما في العمق الثاني (30–60)سم فكانت ترب جميع المواقع المدروسة ملحية –غير قلوية ايضاً اذ بلغت نسبة الصوديوم المتبادل فيها (6,1% ، 5,4% ، 6,5% ، 8,8% ، 6,6 %) على التتابع ، اما مقدار الانخفاض في

النسبة بالمقارنة مع نهاية موسم الجفاف لعام 2007 فقد بلغ (1,7% ، 0,8% ، 0,2 % ، 1,4 % ، 0,3 %) للمواقع المذكورة أنفا 0 (شكل 4)

شكل (4)

درجة ملوحة التربة(ديسيمنز/م) ونسبة الصوديوم المتبادل %

للمواقع المدروسة من ترب كتوف نهر دجلة نهاية موسم الأمطار 2008/2007



المصدر: من عمل الباحث

اما بالنسبة لترب كتوف نهر الفرات فقد تبين ان درجة ملوحة ترب المواقع المدروسة فيها في نهاية موسم الأمطار لعام 2008/2007 قد بلغت (8,6) ديسيمنز/م أي ان درجة الملوحة انخفضت بمقدار (0,9) ديسيمنز /م مقارنة مع

درجة ملوحتها في نهاية موسم الجفاف لعام 2007 بسبب ضعف مساهمة الأمطار في غسل أملاح التربة ، وعلى مستوى الأعماق ففي العمق الاول (0–30) سم تصنف ترب مواقع (الناصرية ،سوق الشيوخ ، الجبايش ، القرنة) على انها عالية الملوحة اذ بلغت درجة ملوحتها نهاية هذا الموسم (8,0 ، 8,3 ،11,2 ،10,6) ديسيمنز /م بينما كانت تربة موقع (الفهود) ذات ملوحة متوسطة (5,8) ديسيمنز /م ، وهذا يعني ان درجة ملوحة المواقع المدروسة قد انخفضت نسبتها مع نهاية موسم الأمطار لعام 2008/2007 بمقدار (0,4 ، 2,1 ، 1,0 ، 1,9، 1,2) ديسيمنز /م لمواقع (الناصرية ، سوق الشيوخ ، الفهود ،الجبايش ، القرنة) على الترتيب ، اما في العمق الثاني (30–60) سم فقد كانت ترب مواقع (الناصرية ، سوق الشيوخ ، الجبايش ، القرنة) عالية الملوحة ايضاً اذ بلغت لها (8,0 ، 8,9 ،11,6 ، 9,9) ديسيمنز/م

ومتوسطة الملوحة لموقع (الفهود) اذ بلغت (5,7) ديسيمنز /م ، الأمر الذي يعني ان درجة ملوحة الترب قد انخفضت في نهاية هذا الموسم بمقدار (0,5 % ، 1,0% ، 0,7% 0,6% ، 0,2 %) لمواقع (الناصرية ، سوق الشيوخ ، الفهود ، الجبايش ، القرنة) (راجع ملحق رقم 4) 0

وفيما يتعلق بنسبة الصوديوم المتبادل فقد بلغ معدل هذه النسبة لترب كتوف نهر الفرات نهاية موسم الامطار لعام 2008/2007 (6,5%) ، وبذلك تعد هذه التربة ملحية –غير قلوية كما انخفضت هذه النسبة بمقدار (1,3%) بالمقارنة مع نهاية موسم الجفاف لعام 2007، ففي العمق الاول (0–30) سم بلغت نسبة الصوديوم المتبادل لترب المواقع المدروسة (8% ، 9,8% ، 4,3% ،8,6 % ، 6,9%)لكل من مواقع (الناصرية ، سوق الشيوخ ، الفهود ، الجبايش ، القرنة) على الترتيب وهي تعد ترب ملحية غير قلوية ايضاً ، كما بلغ مقدار الانخفاض لهذه النسبة بالمقارنة مع موسم الجفاف لعام 2007 (1,1% ، صفر%

0,8% ، 1,3% ، 1,7%) للمواقع المدروسة على التوالي ، اما في العمق الثاني (30–60)سم فقد فقد بلغت نسبة الصوديوم المتبادل للمواقع المدروسة (4,1% ، 5,6% ، 5,8% ، 5,1% ، 6,9%) على التتابع وهي بذلك تعد ترب ملحية –غير قلوية ايضاً اما مقدار انخفاض هذه النسبة بالمقارنة مع الموسم السابق فقد بلغ (1,9% ، 1,2% ، 0,7% ، 1,8% ، 2,3%) على التوالي 0(شكل 5) 0

يتضح مما تقدم من البحث جملة من الحقائق يمكن أجمالها بما يأتي :-

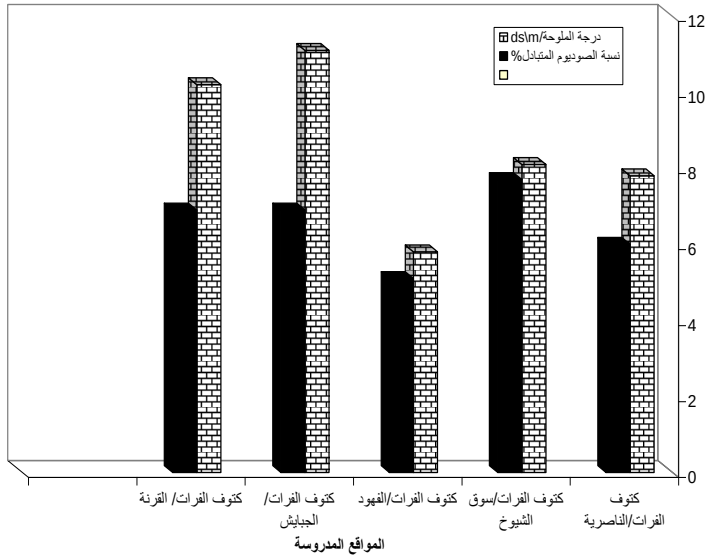
1- ان درجة ملوحة ترب كتوف نهر دجلة أعلى نسبياً من درجة ملوحة ترب كتوف نهر الفرات ففي نهاية موسم الجفاف لعام 2007 بلغت هذه الزيادة (2,8) ديسيمنز/م انخفضت في نهاية موسم الامطار لعام 2008/2007 الى (2,5) ديسيمنز /م اما نسبة الصوديوم المتبادل فهي الاخرى كانت لترب كتوف نهر دجلة اعلى مما هو عليه بالنسبة لترب كتوف نهر الفرات بما مقدارة (1%) ولكلا الموسمين 0

2- انخفضت درجة ملوحة ترب كتوف نهري دجلة والفرات ونسبة الصوديوم المتبادل في نهاية موسم الأمطار لعام 2008/2007 انخفاضاً بسيطاً بالمقارنة مع نهاية موسم الجفاف لعام 2007 ويعزى ذلك الى قلة الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة ففي ترب كتوف نهر دجلة انخفض معدل درجة ملوحة ترب المواقع المدروسة بما مقداره (1,2) ديسيمنز /م في نهاية موسم الامطار مقارنة مع نهاية موسم الجفاف ، اما نسبة الصوديوم المتبادل فقد انخفضت بما نسبته (1,3%) ، وفي ترب كتوف نهر الفرات بلغ مقدار انخفاض معدل الملوحة (0,9) ديسيمنز /م ، وانخفضت نسبة الصوديوم المتبادل بما مقداره (1,3%) ايضاً 0

شكل (5)

درجة ملوحة التربة (ديسيمنز /م) ونسبة الصوديوم المتبادل %

للمواقع المدروسة من ترب كتوف نهر الفرات نهاية موسم الامطار 2008/2007



المصدر : من عمل الباحث

3- هناك تباينات محدودة لانخفاض درجة ملوحة التربة ونسبة الصوديوم المتبادل بين المواقع المدروسة على كتوف النهرين على مستوى المواسم ، ففي كتوف نهر دجلة كان اقل انخفاضاً لملوحة التربة بين الموسمين في

موقع قلعة صالح اذ بلغ (0,4) ديسيمنز /م بينما كان اكثر انخفاضاً لها في موقع كميت (2,2) ديسيمنز /م ، وكان اقل انخفاضاً لنسبة الصوديوم المتبادل بين الموسمين في موقع العزير اذ بلغ (0,9%) اما اكثر انخفاضاً لها فكان في موقع قلعة صالح (1,7%) 0

وفيما يخص ترب كتوف نهر الفرات فقد كان اقل انخفاض لدرجة ملوحتها بين الموسمين في موقع الناصرية اذ بلغ (0,4) ديسيمنز /م ، وكان اكثر انخفاض في موقع سوق الشيوخ وبلغ (1,5) ديسيمنز /م ، اما نسبة الصوديوم المتبادل فقد كان اقل انخفاض لهذه النسبة في موقع سوق الشيوخ اذ بلغ (0,6%) بينما كان اكثر انخفاضاً لها في موقع القرنة (2%) 0

4- كانت ملوحة ترب كتوف نهري دجلة والفرات في العمق الاول (0-30) سم اكثر من ملوحة الترب في العمق الثاني (30-60) سم عموماً ، وقد يعزى ذلك الى الري المفرط وبطء تسرب ماء الري داخل التربة مما يتيح بقاءه فوق سطح التربة لفترة طويلة اذ تتعرض للتبخر تحت ظروف ارتفاع درجات الحرارة فضلاً عن استخدام مياه حاوية على نسب من الاملاح[15] 0

أسباب تملح الترب في منطقة السهل الرسوبي :

يرجع تاريخ ري الأراضي الزراعية في السهل الرسوبي الى اكثر من ستة الاف سنة ، ومن هذا جاء الرأي القائل ان انتقال مراكز الحضارات القديمة من الجنوب الى وسط وشمال العراق كان بسبب انتشار الاملاح في التربة

وانخفاض إنتاجيتها [16] وتشير المصادر التاريخية الى ان ترب هذه المنطقة كانت تتمتع بالخصوبة العالية وبلغت ذروة إنتاجها في العصر البابلي اذ كانت تمثل مصدراً لغذاء ما يزيد عن (30) مليون نسمة يستوطنون هذه المنطقة كما ان جزءاً من المحاصيل الزراعية المنتجة يصدر الى المناطق المجاورة[17] 0

ومن الآثار التي اكتشفت قرب مدينة أور (جنوب السهل الرسوبي) مسلة من الكلس لأحد ملوك أور القدماء وفي هذه المسلة يظهر الملك وقد تسلم حقوق الماء من احد الملائكة مع ذكر أسماء جميع القنوات التي أمر الملك بحفرها في المناطق المجاورة، وكان الملك هذه يسمى اورنمو مؤسس السلالة الثالثة حوالي عام (2800ق0م) ، وكانت اور انذاك في قمة مجدها وقدر عدد سكانها بحوالي 500 الف نسمة ، ومدينة كهذه مزدحمة بالسكان لابد وان تكون بحاجة الى مواد غذائية كثيرة لا يمكن الحصول عليها آلا اذا كانت زراعتها مزدهرة وتربتها جيدة ، وهذا يدل على ان التربة لم تكن تعاني من التملح انذاك ، كما اكتشفت بعثة الدراسات الشرقية لجامعة شيكاغو عام 1940 موسوعة زراعية يرجع تأريخها لأكثر من (2000سنه ق0م)مكتوبة على لوائح طينية اتضح من خلالها ان الارض كانت خالية من الأملاح وذات انتاجية جيدة كما تصف هذه الموسوعة دقة طرائق الري المختلفة في تلك الأراضي الصالحة للزراعة وغير المالحة[18] 0 وعموماً تؤكد المصادر والدراسات الى ان مشكلة ملوحة الترب في جنوب العراق رافقت الزراعة منذ القدم وعلى ثلاث مراحل الاولى تمثل الفترة المحصورة بين (2400ق0م – 1700ق0م) ، والثانية تتمثل بالفترة المحصورة بين (1300ق0م–900ق0م) اما المرحلة الثالثة فهي تلك التي تلت عام (900ق0م) ، وفي ضوء العوامل التي تسبب ملوحة التربة يعتقد أن القسم الجنوبي من السهل الرسوبي كان اول مناطق السهل تأثراً بالملوحة ثم أخذت هذه الظاهرة بالزحف إلى أجزائه الوسطى[19] ، وبمرور الزمن تفاقمت تلك المشكلة لاسيما خلال

النصف الأول من القرن العشرين والفترة التي أعقبته بسبب التوسع في الرقعة الزراعية الاروائية[20] 0

يعزى ظهور وتفاقم مشكلة تملح الترب في منطقة السهل الرسوبي في جنوب العراق إلى تضافر مجموعة من الأسباب الطبيعية والبشرية والتي يمكن أجمالها بما يأتي:-

1-التجوية الجيو كيميائية للمعادن الأولية : تؤثر نوعية المعادن الأولية المكونة للصخور التي اشتقت منها التربة في ملوحتها لان المعادن التي تحتوي على نسبة كبيرة من ايونات الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكلور والكاربونات والبيكاربونات والكبريتات ينجم عن تجويتها جيوكيميائياً تركز الأملاح في محلول التربة ، ان ترب كتوف نهري دجلة والفرات ذات أصل ثانوي وموادها الأم منقولة من مناطق التجوية والحت من مرتفعات تركيا وإيران والعراق وسوريا وكذلك التكوينات التي تنقلها الأودية النهرية القادمة من الأردن والصحراء الغربية ، فمصدر ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم تتمثل بنواتج تجوية الصخور الحاوية لهذه الايونات مثل الكالسايت والدولومايت والجبس والانهيدرايت وكذلك معادن الأولفين والبايروكسين ، ومصدر ايونات الصوديوم هو التجوية الكيميائية التي تؤدي الى ذوبان معدن الهالايت ، اما مصدر ايونات البوتاسيوم فيتمثل بالمعادن الطينية والفلدسبار والمايكا التي تنتشر في شمال شرق العراق ، ويتمثل مصدر ايونات الكبريتات بصخور الجبس والانهيدرايت وتنتج ايونات الكلوريدات عند ذوبان معدن الهالايت وكذلك مياه الثلوج الذائبة عند منابع النهرين وفيما يخص ايونات البيكاربونات فأنها تنتج من تجوية كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم عند تفاعلها مع حامض الكاربونيك فضلاً عن حجر الكلس في مناطق احواض تغذية نهري دجلة والفرات[21] 0

2- نوعية مياه الري : وهي احد عوامل زيادة ملوحة التربة في المنطقة اذ تعد مياه نهري دجلة والفرات والجداول والقنوات الاروائية المتفرعة منهما هي المصدر الرئيس لمياه الري فيها منذ فترات زمنية طويلة حتى يومنا هذا ، علماً ان هذه المياه تحتوي على كميات ونوعيات مختلفة من الاملاح يكون من المؤكد ان يتخلف قسماً من هذه الأملاح في الترب الزراعية جراء الاستعمال المستمر لها[22] ، وقد بلغ معدل ملوحة مياه نهر دجلة في العمارة للمدة (1970-2000) حوالي (1,30) ديسيمنز /م وفي قلعة صالح (1,35) ديسيمنز/م ، كما بلغ في القرنة للمدة (1987-1997) حوالي (2,5) ديسيمنز /م[23] ، كما بلغت معدلات ملوحة مياه نهر الفرات في سوق الشيوخ (3,64) ديسيمنز /م عام 2004 وفي موقع الجبايش (4,14)ديسيمنز /م لنفس العام[24] ، ارتفعت الى (4,60) ديسيمنز /م عام 2006[25] 0 وطبقاً لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي (1954) تعد مياه نهر دجلة في العمارة وقلعة صالح ذات ملوحة متوسطة صالحة لري المحاصيل التي تتحمل الملوحة نسبياً وفي الترب ذات الصرف الجيد بينما تعد عالية الملوحة في موقع القرنة اذ أنها تصلح لري المحاصيل التي تتحمل الملوحة بشرط الاعتناء بالتربة وذات صرف جيد ، اما مياه نهر الفرات فهي عالية الملوحة في موقع سوق الشيوخ وتصبح عالية الملوحة جداً في موقع الجبايش اذ انها تصلح لري بعض المحاصيل مع ضرورة الاعتناء بظروف التربة وصرفها[26] 0 وأشارت إحدى الدراسات الى ان كمية الأملاح المقدرة التي يمكن ان تضاف الى الأراضي المروية في جنوب العراق هي حوالي (1كغم /م3) من نهر دجلة و (1,7كغم/م3) من نهر الفرات[27]

3- احوال المناخ : تتمثل احوال المناخ التي اسهمت في تفاقم تملح ترب منطقة الدراسة بارتفاع معدلات درجات الحرارة اذ يبلغ المعدل السنوي لها في البصرة

(24,7مْ) وفي ذي قار (23,9م^5) وفي ميسان (24,3م^5)، وقد ساهم ذلك بارتفاع معدلات التبخر اذ بلغ المجموع السنوي له في المناطق المشار اليها انفاً (2897 ، 4095 ، 3674) ملم على التوالي ، ومن المعلوم لدينا ان مقدار التبخر يعتمد بدوره على عوامل اخرى كالإشعاع الشمسي وطول فترة النهار والرطوبة النسبية وسرعة الرياح فضلاً عن بعض الخصائص الفيزيائية لسطح التبخر مثل الانعكاسية والاشعاعية للجسم ، فعدد ساعات السطوع الشمسي تبلغ في محافظة البصرة (2556) ساعة وفي محافظة ذي قار (2957) ساعة وفي محافظة ميسان (3248) ساعة ، اما معدل طول فترة النهار فتبلغ (9,8,12,10) ساعة للمحافظات المذكورة على التوالي ، وفيما يخص الرطوبة النسبية فقد بلغ معدلها السنوي للمحافظات الثلاث المذكورة (58,17، 45,08 ،45,0) % على الترتيب وأخيرا بلغ معدل سرعة الرياح فيها (3,6 ، 4,7 ، 3,8) م/ثا على التتابع ، أن أحوال المناخ المذكورة ساهمت بشكل فعال في زيادة ترسيب الأملاح في ترب كتوف نهري دجلة والفرات مع استمرار ري هذه الترب بمياه النهرين منذ القدم وحتى يومنا هذا[28] 0

5-ارتفاع مستوى المياه الأرضية : تعد المياه الأرضية احد المصادر المهمة لملوحة ترب المنطقة ، ويزداد دورها في تملح الترب كلما زاد تركيز الأملاح فيها وكلما ارتفع مستواها وقربها إلى سطح الأرض أذ تقوم بنقل الأملاح من مكان لآخر عند تحركها تحت سطح التربة ، وقد وجد انه يمكن لطاقة الخاصية الشعرية ان ترفع المياه الأرضية المالحة من عمق (2,5م) في الترب الطينية ومن عمق (0,7م) في الترب الرملية كحد أقصى[29] 0 أما درجة ملوحة هذه المياه فقد بلغت أكثر من (36) ديسيمنز /م [30] في محافظة ذي قار ، وتراوحت بين (28-77) ديسيمنز /م في محافظة ميسان [31] ، وبين (16-60) ديسيمنز/م في محافظة البصرة [32] 0

وهناك عوامل أخرى ساعدت في تفاقم مشكلة ملوحة تربة كتوف نهري دجلة والفرات في جنوب العراق منها استخدام كميات كبيرة من مياه الري ودون الاعتماد على المقننات المائية للمحاصيل الزراعية فينتج عن ذلك زيادة الضائعات المائية وتقليل كفاءة الري من جانب وارتفاع درجة ملوحة التربة بسبب قلة الصرف الاصطناعي الذي يتوافق مع ارتفاع درجات الحرارة والتبخر من جانب آخر ، كما أن فقر المنطقة لنظام الصرف الاصطناعي المتكامل ساهم في زيادة تملح الترب إذ غالباً مايقوم الفلاحون بالتخلص من مياه البزل من خلال توجيهها نحو المناطق المنخفضة ونحو الأراضي الزراعية المتروكة (البور) ، وقد توجه هذه المياه نحو مجاري الأنهار ، فهي في الحالة الأولى تؤدي الى رفع مستوى المياه الأرضية المالحة كما أن بقاءها على السطح لفترة طويلة ومن ثم تعرضها للتبخر من شأنه ان يؤدي الى تراكم الأملاح فوق سطح التربة المتروكة ، اما في الحالة الثانية فان مياه البزل تعمل على زيادة تركيز الأملاح في مياه النهرين التي تعد المصدر الرئيس لمياه الري 0

وأخيرا وبما ان الغالبية العظمى من قنوات الري غير مبطنة فان من شان ذلك ان يزيد من عمليات رشح المياه وتسربها نحو المناطق المنخفضة فتسهم في تغذية المياه الأرضية ورفع مستواها ، لذا فلا غرابة من ظهور المياه الأرضية فوق سطح التربة عند إمتلاء قنوات الري بالمياه . كما ان تسرب المياه من هذه القنوات نحو المناطق المجاورة وتعرضها للتبخر يؤدي الى زيادة تملح ترب هذه المناطق[33] 0

آثار ملوحة التربة في النشاط الزراعي :-

أن للأملاح المختلفة الموجودة في محلول التربة أو ماء الري تأثيرات متعددة على المحاصيل الزراعية ، وان هذه التأثيرات اما ان تكون مباشرة من خلال تأثيرها على الجوانب الفسيولوجية والوظيفية للمحصول او من خلال

تأثيرها غير المباشر عن طريق أيجاد ظروف غير ملائمة للنمو بسبب تأثير الأملاح على العديد من خصائص التربة وبالأخص منها الخصائص الفيزيائية ، ففيما يخص التأثيرات المباشرة للأملاح على المحاصيل فأنها تحدث من خلال احد او مشاركة من احد التأثيرات الاتية :

1-زيادة الضغط الآزموزي Osmatic Pressure [34] : يعمل هذا التأثير للأملاح على تقليل قدرة المحاصيل على امتصاص الماء من منطقة الجذور او انه يجعل الماء غير متيسر للامتصاص من قبل جذور النباتات بسبب الضغط الآزموزي العالي لوسط النمو نتيجة لوجود كميات كبيرة من الأملاح فيه ، وقد يبذل النبات طاقة إضافية لامتصاص الماء من المحلول الملحي والتي يمكن ان يستفاد منها النبات في بناء خلاياه وأنسجته الجديدة[35] ، ويبدأ التأثير السلبي للملوحة الكلية في منطقة جذور النبات في نموه وإنتاجيته عند قيمة حدية للملوحة تعتمد على نوع النبات والظروف البيئية الأخرى المؤثرة فيه ، وكلما ازدادت الملوحة الكلية لمستخلص التربة في منطقة جذور النبات ازداد تراجع نموه وانتاجيتة الى ان يموت ، وتقدر الإنتاجية النسبية لكل محصول من المحاصيل المختارة في ضوء الملوحة الكلية المقاسة لمستخلص التربة باستخدام القيم الموضحة في المعادلة الآتية : -

الإنتاجية النسبية للمحصول =100-ث (ت-ح)

اذ ان : ت = الملوحة الكلية (ديسيمنز/م) لمستخلص التربة

ح= القيمة الحدية للملوحة الكلية (ديسيمنز/م) للمحصول

ث= مقدار التراجع في الانتاج النسبي للمحصول لكل وحدة زيادة في الملوحة الكلية عن القيمة الحدية 0

2- التأثير الغذائي للأملاح nutritional effect : يعزى انخفاض نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية بسبب هذا العامل الى وجود احد ايونات الأملاح في المحلول الغذائي او محلول التربة بتراكيز عالية يؤدي الى امتصاصه وتجمعه بكميات كبيرة في أنسجة النبات ، وتؤدي هذه الحالة الى خفض في امتصاص وتركز ايون او عنصر غذائي آخر يحتاجه النبات في نموه وبالتالي تظهر كنتيجة لهذه العملية أعراض نقص ذلك الايون على النبات مما يؤثر في نموه وإنتاجيته ، فعلى سبيل المثال وجد الباحثون ان زيادة تركيز ايون الصوديوم في محلول التربة أدى الى امتصاصه بكميات عالية ينتج عنه نقص في امتصاص ايونات الكالسيوم وظهور أعراض نقصها على النباتات [36] 0

3-التأثير السمي Toxicity effect : يأتي التأثير السمي نتيجة لتجمع وتراكم احد الايونات كالصوديوم والكلور والبورون بتراكيز عالية في أنسجة النبات الى درجة يصبح عندها ذو اثر سمي ، وعادة تكون تراكيز هذه الايونات التي تسبب السمية قليلة بالمقارنة بالايونات الاخرى ، وتؤدي التراكيز العالية لايونات هذه العناصر الى أحداث حروق وتساقط الأوراق ، فقد وجد مثلاً ان تجمع ايونات الصوديوم في الأوراق وبمقدار اقل من (0,05) من الوزن الجاف للورقة ينتج عنه إعراض حروق وإضرار شديدة أخرى للورقة ، ولابد من الإشارة الى ان النباتات تتفاوت في درجات تأثرها ومقاومتها للايونات فمثلاً وجد ان كميات قليلة من الصوديوم والكلوريد تسبب السمية المباشرة لأشجار الفاكهة والحمضيات كالخوخ والأجاص والمشمش والعنب بينما تكون نفس التراكيز غير سامة لنباتات أخرى 0[37] 0

يمكن تقدير التأثير السمي لتركيز البورون والكلور في محلول التربة في منطقة جذور النبات في نموه وانتاجيتة بالأسلوب نفسه المتبع في تقدير تأثير الملوحة

الكلية على إنتاجية المحاصيل الزراعية باستخدام القيم الواردة في المعادلة الخطية الاتية :

الإنتاجية النسبية للمحصول = 100–ث(ت–ح)

اذ أن : ت = تركيز ايونات البورون او الكلور (مليمول/لتر)في مستخلص التربة

ح=القيمة الحدية لتركيز ايونات البورون او الكلور (مليمول/لتر) الخاصة بالمحصول 0

ث= مقدار التراجع في الإنتاجية النسبية للمحصول لكل وحدة زيادة في تركيز ايونات البورون اوالكلور (مليمول/لتر) عن القيمة الحدية 0

4–تؤثر ملوحة التربة على عملية أنبات المحاصيل بشكل مباشر ، فقد وجد مثلاً أن سرعة أنبات بذور محاصيل القمح والبرسيم والذرة الصفراء كانت (100%،94%96%) على الترتيب انخفضت الى (28%،صفر% ،60%) عندما ارتفعت نسبة ملوحة التربة من (0,1%)في الحالة الأولى الى (1,6%) في ألحالة الثانية 0 كما لوحظ أيضا ان إنتاجية المحاصيل المذكورة انفاً قد انخفضت بنسبة (50%) عندما ارتفعت درجة ملوحة التربة من (6، 1,5 ، 1,7) ديسيمنز /م الى (13، 10,3 ، 5,9) ديسيمنز /م على التوالي [38]

5–تؤدي ملوحة التربة العالية الى تقليل نشاط الكائنات الدقيقة في التربة التي تعمل على تحليل المواد العضوية ، وقد يعزى ذلك الى ان الاملاح تعمل على أحداث تغييرات في بروتوبلازم هذه الكائنات فينتج عن ذلك بروتين قلوي يجعل نشاط البروتوبلازم غير طبيعياً [39] 0

اما بالنسبة للتأثيرات غير المباشرة لملوحة التربة والناجمة عن تأثيراتها على بعض خصائص التربة فيمكن أجمالها بما يأتي :

1- تؤدي زيادة نسبة الصوديوم المتبادل في محلول التربة الى رداءة بنائها اذ تكون مجاميع التربة مشتتة ومتفرقة Dispersion ، وينتج عن ذلك تاثير ضار على المسامات الهوائية الكبيرة للتربة بسبب تحرك حبيبات التربة المشتتة اذ تعمل على سد تلك المسامات فتقل نفاذية التربة [40] 0

2- يؤدي ارتفاع نسبة الصوديوم المتبادل في محلول التربة الى انخفاض ملحوظ للتوصيل المائي للتربة ومعدل غيضها وسعة خزنها للماء وبالاخص عندما تصل هذه النسبة الى (15%) [41] 0

3-تؤدي زيادة نسبة الصوديوم المتبادل في محلول التربة الى تكوين قشرة سطحية صلبة تعرقل نمو البذور وبزوغ البادرات ، وقد تتكون طبقة طينية صماء تحت التربة السطحية ناتجة عن حركة الدقائق الناعمة الى الاسفل بسبب ماتتعرض له من تفريق وتشتت بفعل ايونات الصوديوم المتبادلة [42] 0

الهوامش

1- صالح محمود وهبي ، أصول الجغرافيا الزراعية ، دمشق ،2000،ص13 0

2- عماد الدين موصلي ، جغرافية الترب ، دمشق ، مطبعة ابن حيان ، 1983 ، ص225 0

3-Http: www. Alkherat.com/vb/showthread.

4- علي حسن موسى ، التصحر ، دار الانوار للطباعة والنشر ، مطبعة الشام ، 1991 ، ص82 0

5- عبدالله سالم عبدالله المالكي ،جغرافية العراق ، جامعة البصرة ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، 2007،ص75 0

6-عبد الكريم هارتا عبدالله كاك احمد ، البعد الاقتصادي لتلوث وتدهور البيئة الريفية في العراق ، جامعة صلاح الدين ، 2006، ص348 0

7- P.Buringh, Soils and soil conditions in lraq , Baghdad ,1960, P.133 .

8- وزارة الموارد المائية (الري سابقاً) ، الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الطبيعية ، مقياس 2000000/1 ، 1994 0

9- يقصد بملوحة التربة تركز الايونات الرئيسة (الصوديوم Na^{+} والكالسيوم Ca^{++} والبوتاسيوم K^{+} والمغنيسيوم Mg^{++} والكلور Cl^{-} والكاربونات $Co_3^{=}$ والبيكربونات Hco_3^{-3} والكبريتات So_4^{-4}والنترات $No_3^{=}$) في محلول التربة ويعبر عنها بالتوصيل الكهربائي (ديسيمنز /م) عند درجة حرارة 25مْ ، وتصنف الترب التي يزيد التوصيل الكهربائي لمستخلصها على 4 ديسيمنز/م ولا تزيد فيها نسبة الصوديوم المتبادل Exchangeable sodium percentage عن 15% على انها ترب ملحية ، واذا زاد التوصيل الكهربائي لمستخلصها على (4 ديسيمنز/م) وزادت نسبة الصوديوم المتبادل فيها على 15% تصنف على انها ملحية –قلوية ، اما اذا لم يبلغ التوصيل الكهربائي لمستخلصها (4 ديسيمنز/م) وزادت نسبة الصوديوم المتبادل فيها على 15% فهي ترب غير ملحية- قلوية 0

10- تم استخراج قيم التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة الإشباع ودرجة تفاعل ترب المواقع المدروسة في مختبر قسم العلوم في كلية التربية الأساسية /جامعة ميسان اما السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) والصوديوم المتبادل (Ex.Na) للنماذج المدروسة فقد تم الحصول عليها بالتعاون مع الشعبة الكيميائية لدائرة بيئة بغداد ، وتم استخراج قيم النسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP) وفق العلاقة الرياضية التي سيرد ذكرها 0

11-F.A.O,unesco, Irrigation Drainage Salinity An international Source Book, Hutchinson and Co, London, 1973, p.75 .

12- هي النسبة المئوية لايونات الصوديوم المتبادلة من جملة السعة التبادلية الكاتيونية لمستخلص عجينة الاشباع للتربة ويمكن حساب هذه النسبة وفق العلاقة الاتية:-

$$Esp\% = \frac{Ex.Na.\ mel/100g}{CEC\ .\ mel\ /100g} \cdot 100$$

راجع:

دي بليو جيمز واخرون ، الجديد عن الترب المروية ، ترجمة مهدي ابراهيم عودة ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ، 1987 ، ص212 0

13- U.S. salinity Laboratory staff,Diagnosis and improvement of saline and Alkali soils, U.S,D.A, Agricultural Hand Book ,No .60,Washington Government Printing Office , 1969, p.15.

14- وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم الانواء المائية والزراعية ، بيانات غير منشورة 0

15- داود جاسم الربيعي ، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي في العراق ، مجلة الخليج العربي ،العدد الثاني ، المجلد العشرون ، بغداد ، الدار العربية ،1988 ، ص56 0

16- ماجد السيد ولي محمد ، العوامل الجغرافية واثرها في انتشار الاملاح بترب سهل مابين النهرين ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد 17 ، ص24 0

17- Burnell . G, West , The soils of lraq and their management, prospects of lraq Biology , Baghdad, Al-Rabita press, 1958, p.19.

18- جي، سي ، رسل، نظرات في تاريخ تكوين الملوحة في العراق ، ترجمة حميد نشأت ، مجلة الزراعة العراقية ، بغداد ، مطبعة الرابطة ، 1956 ، ص205-207 0

19- داود جاسم الربيعي ، المصدر السابق ، ص52 0

20- عبدالله سالم عبدالله المالكي ، المصدر السابق ، ص74 0

21- كاظم شنته سعد ، التكوين المعدني والخصائص الزراعية لترب كتوف نهري دجلة والفرات في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي في العراق ، مجلة آداب المستنصرية ، العدد 45 ، بغداد ، مكتب الاثير للطباعة والنشر ، 2007، ص387-388 0

22- كاظم شنته سعد ، الخصائص الزراعية لترب ضفاف نهر دجلة وأحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1999 ، ص120 0

23- وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة السدود والخزانات ، قسم المدلولات المائية ، سجلات ، التحاليل الكيميائية لمياه نهر دجلة ، بيانات غير منشورة 0

24- نجم عبدالله رحيم العبدالله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب محافظة ذي قار وتاثيراتها في الانتاج الزراعي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، 2006 ، ص34 0

25- ساهر عبد الرضا علي وآخرون ، تقييم نوعية المياه للري والترب المتأثرة بالملوحة في اهوار ذي قار ، مجلة علوم ذي قار ، مج 1 ، العدد الاول ، 2008، ص36 0

26-u.s. saliity Laboratory Staff, op.cit,p.71 .

27-http: // www .al- bayyna. Com موقع جريدة البيئة

28- وزارة النقل والمواصلات ، الهياة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم الانواء المائية والزراعية ، بيانات غير منشورة 0

29- عماد الدين موصلي ، جغرافية الترب ، المصدر السابق ، ص225 0

30- نجم عبدالله رحيم العبدالله ، المصدر السابق ، ص41 0

31-Ministry of Irrigation , Amarah Irrigtion and Drainage project, Final Design report of experiment plot At Qalat saleh, Vol.l,New Deihi , 1980 , pp,5-9.

32-Ministry of Irrigation , G.E.S.D,Shat AI Arab project , Hydrological investigations on the Surface water polservice Co, Basrah , 1979, p-127.

33-كاظم شنته سعد ، المصدر السابق ، ص126 0

34-الضغط الازموزي هو الشد الاضافي على ماء التربة المتسبب عن وجود الاملاح ويؤدي وجود هذه الاملاح الى انخفاض جهد الماء الامر الذي يعني زيادة القوة التي يمسك بها الماء في التربة رغم ثبات نسبة الرطوبة 0 ينظر :

راضي كاظم الراشدي ، علاقات التربة بالنبات ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، 1987 ، ص 179 0

35- A.F.Pitty ,Geography and soil properties, Great Britain , Cambridge university press, 1978 , pp.200-201 .

36-Epstein . E, Mineral Nutrition of plants principles and perspectives, John wiley And sons , New york , 1972, pp. 365-367.

37-http: 11 www 1 . fao . org lar-cpl world food Summity l focus l. htm .

38- منظمة الاغذية والزراعة الدولية (F.A.O) ، سلسلة الري والبزل رقم 26 ، 1995 ، صفحات متفرقة 0

39- منذر محمد علي المختار ، واخرون ، تاثير ملوحة التربة على تحليل المادة العضوية ومعدنة الكاربون والنتروجين ، المؤتمر العلمي الخامس ، مجلس البحث العلمي ، ج1 ، بغداد ، 1989 ، ص 92 0

40- سعد الله نجم عبدالله النعيمي ، علاقة التربة بالماء والنبات ، جامعة الموصل ، مطابع التعليم العالي ، 1990 ، ص 232 0

41- 1.B.Abrol , C.L.A charya , Effect of Exchangeable Sodium on Som soil physical properties , Indian , soc .soil .sci, 1978 , p.98 .

42- Firman , E.Bear ,soil in Relation to Crop Growth ,Reinhold publishing Corporation ,U.S.A, 1965 , PP. 218-219 .

ملحق رقم (1)

نتائج التحليل الكيميائي لنماذج ترب المواقع المدروسة من ترب كتوف نهر دجلة

نهاية موسم الجفاف لعام 2007

الموقع	العمق/سم	Ec Ds/m	PH	Ex.Na Me1/100g	CEC Me1/100g	ESP %
كتوف دجلة /علي الغربي	30-0	9,7	7,6	2,1	28,5	7,4
	60-30	7,9	7,5	2,7	31,1	7,8
كتوف دجلة /كميت	30-0	15,8	7,7	2,7	27,7	9,7
	60-30	10,6	7,5	1,6	25,8	6,2
كتوف دجلة /العمارة	30-0	15,1	7,0	3,7	29,1	12,7
	60-30	13,2	7,3	2,1	30,5	6,7
كتوف دجلة /قلعة صالح	30-0	12,7	7,8	2,7	28,0	9,6
	60-30	10,7	7,4	2,9	28,3	10,2

كتوف دجلة / العزير	30-0 60-30	15,7 11,7	7,3 7,0	3,3 2,3	29,8 33,3	11,0 6,9
المعدل	---	12,3	7,4	2,6	29,2	8,8

ملحق رقم (2)

نتائج التحليل الكيميائي لنماذج ترب المواقع المدروسة من ترب كتوف نهر الفرات

نهاية موسم الجفاف لعام 2007

الموقع	العمق/سم	Ec Ds/m	PH	Ex.Na Me1/100g	CEC Me1/100g	ESP %
كتوف الفرات/الناصرية	30-0 60-30	8,4 8,0	7,8 7,6	2,5 1,6	27,3 27,0	9,1 5,9
كتوف الفرات/ سوق الشيوخ	30-0 60-30	10,4 8,9	7,6 7,5	2,9 2,3	29,3 33,7	9,8 6,8
كتوف الفرات/ الفهود	30-0 60-30	6,8 6,4	7,4 7,4	1,3 1,8	25,4 27,6	5,1 6,5
كتوف الفرات/ الجبايش	30-0 60-30	13,1 11,6	7,8 7,7	3,1 2,4	31,1 34,8	9,9 6,9
كتوف الفرات / القرنة	30-0 60-30	11,8 9,9	7,3 7,5	2,6 2,8	30,2 30,3	8,6 9,2
المعدل	---	9,5	7,6	2,3	29,7	7,8

ملحق رقم (3)

نتائج التحليل الكيميائي لنماذج ترب المواقع المدروسة من ترب كتوف نهر دجلة

نهاية موسم الامطار لعام 2007

الموقع	العمق/سم	Ec Ds/m	PH	Ex.Na Me1/100g	CEC Me1/100g	ESP %
كتوف دجلة / علي الغربي	30-0 60-30	7,8 7,3	7,5 7,5	1,9 1,9	28,5 31,1	6,6 6,1
كتوف دجلة /	30-0	13,4 8,6	7,4 7,5	2,1 1,4	27,7 25,8	7,6 5,4

كميت	60-30					
كتوف دجلة / العمارة	30-0 60-30	14,3 13,0	7,1 7,3	3,0 2,0	29,1 30,5	10,3 6,5
كتوف دجلة / قلعة صالح	30-0 60-30	12,2 10,4	7,6 7,4	2,1 2,5	28,0 28,3	7,5 8,8
كتوف دجلة / العزير	30-0 60-30	13,5 11,4	7,0 7,0	2,9 2,2	29,8 33,3	9,7 6,6
المعدل	---	11,1	7,3	2,2	29,2	7,5

ملحق رقم (4)

نتائج التحليل الكيميائي لنماذج ترب المواقع المدروسة من ترب كتوف نهر الفرات

نهاية موسم الامطار لعام 2008/2007

الموقع	العمق/سم	Ec Ds/m	PH	Ex.Na Me1/100g	CEC Me1/100g	ESP %
كتوف الفرات/الناصرية	30-0 60-30	8,0 7,5	7,3 7,2	2,2 1,1	27,3 27,0	8,0 4,1
كتوف دجلة /سوق الشيوخ	30-0 60-30	8,3 7,9	7,3 7,1	2,9 1,9	29,3 33,7	9,8 5,6
كتوف الفرات / الفهود	30-0 60-30	5,8 5,7	7,3 7,2	1,1 1,6	25,4 27,6	4,3 5,8
كتوف الفرات/ الجبايش	30-0 60-30	11,2 11,0	7,5 7,2	2,7 1,8	31,3 34,8	8,6 5,1
كتوف الفرات / القرنة	30-0 60-30	10,6 9,7	7,1 7,4	2,1 2,1	30,2 30,3	6,9 6,9
المعدل	---	8,6	7,3	1,9	29,7	6,5