تأثير ملوحة التربة في الإنتاج الزراعي لتربة ضفاف وأحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار

الاستاذ المساعد الدكتور نصر عبد السجاد الموسوي

المدرس الدكتور نجم عبد الله رحيم

جامعة البصرة – كلية الاداب

المقدمـــــة :

تعد التربة المكان المناسب والأمثل لانبات البذور ونمو النبات ومد وتوغل الجذور النباتية للحصول على الماء والعناصر الغذائية الضرورية لادامة حياته ونضوجه. وان أي تغير في حصول النبات على متطلباته الغذائية الضرورية المختلفة ، يعني حدوث خلل في التوازن الغذائي النباتي مما يتسبب في قلة الانتاج الزراعي أو موت النبات .

تؤكد فرضية البحث على تأثير ملوحة التربة في الانتاج الزراعي لتربة منطقة الدراسة وبالنسبة للمحاصيل المدروسة وبشكل متباين وهذا ناجم عن جملة من العوامل الطبيعية والبشرية عملت بصورة مجتمعة لتبلور هذا التأثير السلبي على تربة منطقة الدراسة . أما مشكلة البحث فتنص على تدهور تربة الأحواض المزروعة مقارنة بتربة الضفاف المزروعة ولربما يمتد هذا التأثير الى تربة الأحواض والضفاف غير المزروعة مستقبلاً ، وفي هذا المجال يهدف البحث الى التعرف على بعض تأثيرات الملوحة على تربة الضفاف والأحواض المزروعة وللمحاصيل المحددة ضمن الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة بين دائرتي عرض ٩٠ ,٣٠ ْ – ١٠ ' ٣١ ْ شمالاً وقوسي طول ٠٠ ,٤٦ ْ – ٨٥ ,٤٧ ْ شرقاً ، والواقعة إدارياً بين أقضية البصرة والقرنة من ناحية الجنوب والشرق ومحافظة ميسان وقضاء الشطرة شمالاً ومن الغرب محافظة المثنى (خارطة ١) .

تأثير ملوحة التربة في الانتاج الزراعي لتربة منطقة الدراسة :

لقد تم اختيار ٦ مواقع من تربة منطقة الدراسة ، ٣ منها تابعة لتربة محافظة ذي قار ضمن أقضية البطحاء وسوق الشيوخ والجبايش و ٣ أخرى واقعة ضمن محافظة البصرة ضمن قضاء المدينة للمواقع المدروسة من نهر صالح وخميسة وطلحة ، وتم جمع ١٢ نموذجاً وبعمق تراوح بين (٠ – ٣ سم) و (٣٠ – ٦٠ سم) وتضمنت تحاليل التوصيل الكهربائي والأيونات الموجبة والسالبة ونسبة امدصاص الصوديوم والصوديوم المتبادل ودرجة تفاعل التربة .

تعد ملوحة التربة من المشاكل الرئيسية التي تجابه الزراعة وانتاجية المحاصيل في المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها العراق ، حيث تكون كمية الأمطار غير كافية لغسل الكميات الزائدة من الأملاح الذائبة في التربة ، هذا فضلاً عن الري المفرط وسوء التصريف للتربة ، وارتفاع درجة الحرارة والتبخر صيفاً. تعرف الترب المتأثرة بالملوحة بأنها تلك الترب التي تحتوي على تراكيز عالية من الأملاح الذائبة مع الصوديوم المتبادل .

كما ان لارتفاع ملوحة التربة تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للتربة ومن ثم النبات ، حيث يكون تركيب التربة غير جيد مع تشتت مجاميعها البنائية وتكون بشكل متباعدة عن بعضها البعض مع قلة واضحة في نسبة المسامات الهوائية ، وهذا له تأثير في خفض نفاذية التربة للماء ، مع انخفاض نسبة الأحياء المسؤولة عن عملية تحلل المواد النباتية والحيوانية مما ينعكس أثره على نسب المواد العضوية المتحللة والمضافة الى التربة . ويعد عنصر الصوديوم الكانيون السائد في محلول الترب المالحة مؤدي الى زيادة درجة تفاعل التربة الذي قد يصل الى (١٠) مؤشراً بدوره على خفض جاهزية العناصر الغذائية التي تحتاجها النباتات مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والمنغنيز والزنك والنحاس ، ويعود سبب انخفاض عناصر الكالسيوم والمغنيسيوم الى حلول الصوديوم محلها في معقد التبادل ، أما الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس فيعود سبب عدم جاهزيتها الى انخفاض قابليتها على الذوبان ، كذلك فان جاهزية بعض العناصر كالبورون قد تزداد في التربة مع زيادة رقم الحموضة

بحيث يكون ساماً . كذلك فان الترب الغنية بالصوديوم يكون محتواها من الأوكسجين منخفضاً وهذا عامل يقلل من جاهزية العناصر الغذائية في التربة بجانب ذلك تعمل زيادة الصوديوم على قلة نشاط وفعالية الأحياء الدقيقة والمسؤولة عن تحلل البقايا الزراعية والحيوانية وبهذا سوف تنخفض نسبة المادة العضوية المتحللة والمضافة الى التربة مما يؤثر بشكل سلبي على نسب المادة العضوية والخصائص المرتبطة معها . إضافة الى ذلك فان التأثيرات المباشرة للأملاح على النبات تكون من خلال احد أو مشاركة أكثر من التأثيرات الرئيسية التالية : -

١ - التأثير الازموزي للأملاح والذي يكون فيه انخفاض نمو وانتاجية النباتات والمحاصيل الزراعية أو تتدهور نوعيتها بسبب زيادة الضغط الازموزي للوسط الذي ينمو فيه النبات بصورة رئيسية .

٢ - التأثير الغذائي للأملاح والذي يكون فيه انخفاض نمو وانتاجية النباتات الزراعية أو تدهور نوعيتها منسوب الى حصول عدم توازن غذائي داخل النبات .

٣ - التأثير السمي للايون الخاص والذي يعزى الى تجمع وتراكم بعض الايونات الملحية بتراكيز سمية داخل النبات .

نجد في جدول (١) ان قيم التوصيل الكهربائي لتربة الضفاف المزروعة بلغت للعمق الأول ٠ - ٣٠ سم بداية الموسم الزراعي ٢ ديسمنز/ م في تربة الجبايش ، فيما يرتفع المعدل الى ٢٨ ديسمنز/ م في تربة طلحة ، في حين تراوحت قيم العمق الثاني ٣٠ - ٦٠ سم بين ٤,٤٠ ديسمنز/ م في الجبايش و ٢٢ ديسمنز / م في طلحة أيضاً . وتعد قيمها قليلة الملوحة الى عالية الملوحة جداً ، جدول (٢) وتباينت القيم المسجلة مكانياً بين المواقع المدروسة فكانت واقعة بين ٣,٢٠ - ٢٢,٠٠ ديسمنز / م لتربة كل من الجبايش ونهر صالح على التوالي ، بمعدل عام بلغ ١٤,٨٨ ديسمنز/ م وتكون قيمها واقعة بين القليلة الى العالية الملوحة جداً ، جدول (٢) .

جدول (١)
قيم التوصيل الكهربائي (E-C) ديسمنز / م والصوديوم الممدص ملكافئ / لتر والمتبادل (%) لموقع تربة الضفاف المزروعة وللعمقين (٠ – ٣٠ و ٣٠ – ٦٠ سم) بداية ونهاية الموسم الزراعي(٢٠٠٥ – ٢٠٠٦)

المواقع	الاعماق سم	التوصيل الكهربائي ديسمنز / م		امدصاص الصوديوم ملكافي / لتر		الصوديوم المتبادل %	
		بداية الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	نهاية الموسم
البطحاء	٠ – ٣٠	٨،١١	٣،٦٠	٦،٨٢٥	٦،١٤١	٨،٠٩٤	٧،٢٣
	٣٠ – ٦٠	٧،٧٠	١٢،٣٠	٧،١٨١	١٢،٩٣	٨،٥٣	١٤،٢١
	المعدل	٧،٩١	٧،٩٥	٧،٠٠٣	٩،١١٧	٨،٣١	١٠،٧٢
سوق الشيوخ	٠ – ٣٠	٥،٧٥	٧،١٠	٤،٧١٧	٧،٥٩٨	٥،٣٩	٨،٧٣
	٣٠ – ٦٠	٦،٦٣	١٢،٧٧	٢،٩٥٥	٢،٥٢٠	٣،٠٠	٢،٣٩
	المعدل	٦،١٩	٩،٩٤	٣،٨٣٦	٥،٠٥٩	٤،٢٠	٥،٥٦
الجبايش	٠ – ٣٠	٢،٠٠	٧،٥٠	٦،٣٤٧	١٣،٥٣٠	٧،٤٩	١٥،٧٥
	٣٠ – ٦٠	٤،٤٠	٤،٤٦	٥،١٨٩	١٢،٣٨٢	٦،٠٠	١٥،٢٢
	المعدل	٣،٢٠	٥،٩٨	٥،٧٦٨	١٢،٩٥٦	٦،٧٥	١٥،٤٩
نهر صالح	٠ – ٣٠	٢٦،٠٠	١٩،٠٠	٦٣،٦٨	٧٤،٦٥	٥١،٧٩	٥٢،١٢
	٣٠ – ٦٠	١٨,٠٠	٢١،٠٠	٣٦،٩٢	٣٦،٦٩	٣٤،٧٢	٣٤،٥٨
	المعدل	٢٢،٠٠	٢٠،٠٠	٥٠،٣٠	٥٥،٦٧	٤٣،٢٦	٤٣،٣٥
خميسة	٠ – ٣٠	٢٧	٢٣،٣	٢٥،٧١	٢٥،١٧	٢٦،٨٢	٢٦،٣٩
	٣٠ – ٦٠	٢٣	٢٤،٧	٩،٣٥	١٠،٠٥	١١،١٣	١١،٩٤
	المعدل	٢٥،٠٠	٢٢،٠٠	١٧،٥٣	١٧،٦١	١٨،٩٨	١٩،١٧
طلحة	٠ – ٣٠	٢٨	٢٦،٢٠	١٨،٣٥	١٦،٢١	٢٠،٥١	١٨،٤٦
	٣٠ – ٦٠	٢٢	١٩،٠٠	١١،٠٩	١٢،٤٤	١٣،١١	١٤،٥٩
	المعدل	٢٥،٠٠	٢٢،٦٠	١٤،٧٢	١٤،٣٣	١٦،٨١	١٦،٥٣
المعـــدل العـــام		١٤،٨٨	١٤،٧٥	١٦،٥٣	١٩،١٢	١٦،٣٩	١٨،٤٧

المصدر :

- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوس ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة – مصدر سابق ، ص٥٤ – ١١٨ .
- نجم عبد الله رحيم ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وبعض تأثيراتها الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة – كلية الآداب ، ٢٠٠٦ ، ص٥٨ – ١٠٧ .

جدول (٢)
تصنيف التربة حسب درجة ملوحتها اعتماداً على
التوصيل الكهربائي (E.C) ديسمنز/ م لعجينة التربة المشبعة

ملوحة التربة	صنف التربة
٠ – ٤	قليلة الملوحة
٤ – ٨	متوسطة الملوحة
٨ – ١٥	عالية الملوحة
أكثر من ١٥	عالية الملوحة جداً

المصدر :

FAo . unesco – Irrigation drainage , salinity antirational source Book, London. son . 1973. P 75

كما تباينت معدلات التوصيل الكهربائي عند نهاية الموسم موقعياً وعمقياً فبالنسبة للعمق ٠ – ٣٠ سم نجد بان القيم تراوحت بين ٣,٦٠ ديسمنز / م لموقع البطحاء قليلة الملوحة جدول (٢) الى ٢٦,٢٠ ديسمنز / م موقع طلحة وهو معدل عالي الملوحة جداً المعيار السابق جدول (٢) .

وبلغت قيم العمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم بين ٤,٤٦ ديسمنز / م موقع تربة الجبايش متوسطة الملوحة المعيار جدول (٢) و ٢٤,٧٠ ديسمنز/ م موقع تربة خميسة بمعدل عام بلغ ١٤,٧٥ ديسمنز/ م وهو واقع بين عالية الملوحة الى عالية جداً .

أما قيم امدصاص الصوديوم SAR لبداية الموسم فقد تراوحت للعمق الأول ٠ – ٣٠ سم ما بين ٤,٧٢ – ٦٣,٦٨ ملمكافئ / لتر لتربة موقع سوق الشيوخ ونهر صالح ، فيما كانت قيم العمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم بين ٢,٩٦ – ٣٦,٩٢ ملمكافئ / لتر لتربة الموقعين أعلاه على التوالي ، مع وجود تباين مكاني لقيمها بين المواقع بلغ ٣,٨٤ – ٥٠,٣٠ ملمكافئ / لتر لتربة كل من سوق الشيوخ ونهر صالح بمعدل عام بلغ ١٦,٥٣ ملمكافئ / لتر ، وتراوحت قيم العمق الأول والثاني نهاية الموسم بين ٦,١٤ – ٧٤,٦٥ ملمكافئ / لتر لتربة كل من البطحاء ونهر صالح للعمق الأول ، فيما بلغت قيم العمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم بين ٢,٥٢ – ٣٦,٦٩ ملمكافئ / لتر لكل من موقع تربة سوق الشيوخ ونهر صالح ،

كما تباينت القيم مكانياً فبلغت ما بين ٥,٠٦ – ٥٥,٦٧ ملمكافئ / لتر بمعدل عام بلغ ١٩,١٢ ملمكافئ / لتر .

كما تباينت قيم الصوديوم المتبادل E.S.P بين العمقين الأول والثاني وموقعياً ولبداية ونهاية الموسم الزراعي ، فمن جدول (١) نجد بان قيم الصوديوم المتبادل بداية الموسم تراوحت للعمق الأول ٠ – ٣٠ سم ما بين ٥,٣٩ – ٥١,٧٩ ٪ لتربة كل من سوق الشيوخ ونهر صالح ، وطبقاً الى جدول (٣) تعد قيمها محصورة بين قليلة الخطورة ومقبولة على خصائص التربة .

جدول (٣)

تأثير نسب الصوديوم المتبادل E.S.P ٪ على التربة

النسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP ٪	خطورة الصوديوم
اقل من ٢٠	قليلة الخطورة
٢٠ – ٤٠	جيدة
٤٠ – ٦٠	مقبولة
٦٠ – ٨٠	مشكوك بها
أكثر من ٨٠	غير ممكنة

المصدر

Fitzpatrick . E . A . Soil Longman , London . 1988 , P 114 .

في حين بلغت قيم العمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم ما بين ٣٪ في تربة سوق الشيوخ و ٣٤,٧٢ ٪ في تربة نهر صالح وهي قليلة الخطورة وجيدة جدول (٣) . مع وجود تباين مكاني في القيم موقعياً تراوح بين ٤,٢٠ ٪ – ٤٣,٢٦ ٪ في تربة سوق الشيوخ ونهر صالح بمعدل عام بلغ ١٦,٣٩ ٪ وهي قليلة الى مقبولة الخطورة .

أما بنهاية الموسم فقد بلغت قيم الصوديوم المتبادل للعمق الأول ٠ – ٣٠ سم ٧,٢٣ ٪ في موقع تربة البطحاء الى ٥٢,١٢ ٪ لموقع تربة نهر صالح فيما كانت القيم للعمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم ٢,٣٩ ٪ لتربة سوق الشيوخ الى ٣٤,٥٨ ٪ لتربة نهر صالح ، وتراوحت المعدلات موقعياً بين ٥,٥٦ ٪ لتربة سوق الشيوخ الى ٤٣,٣٥ ٪ لتربة نهر صالح وهي واقعة بين قليلة الخطورة الى المقبولة ، جدول (٣) .

ويمكن ارجاع سبب تباين المواقع المدروسة في أعلاه في قيم التوصيل الكهربائـــــي (E.C) وقيم امدصاص الصوديوم SAR والصوديوم المتبادل ESP الى ارتفاع التراكيز الملحية لمياه الري (نهر الفرات) والتي بلغت ٤,١٤ ديسمنز / م في الجبايش و ٤،٢ ديسمنز / م في المدينة وبذلك فهي تصنف ضمن المياه المالحة جداً استناداً الى تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لمياه الري لعام ١٩٥٤ جدول (٤) ولذلك فان هذه المياه لا تستخدم الا في حالة الترب الجيدة النفاذية وهي غير صالحة للري في الظروف الاعتيادية ويمكن استخدامها تحت ظروف خاصة جداً كما وتستخدم للمحاصيل الضحلة جداً مع إضافة كمية فائضة من مياه الري لغرض الغسل . فضلاً عن استخدام كميات فائضة من مياه الري عن حاجة التربة والنبات وتفاوت مواقع التربة المدروسة في الخدمة الزراعية من ناحية مدى وجود المبازل وصلاحيتها في تصريف المياه الزائدة وتخليص التربة منها

جدول (٤)
تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لمياه الري لعام ١٩٥٤

نوعية المياه	التوصيل الكهربائي ديسمنز / م	الملاحظـــــــــات
مياه ذات ملوحة منخفضة c_1	أقل من ٠,٢٥	يمكن استخدامها في الري لأغلب الحاصلات دون ضرر أو خشية من تجمع الأملاح للحدود الضارة ولاسيما إذا أخذنا بنظر الاعتبار اعطاء زيادة قليلة من الماء وهذا يتبع في الزراعة الاقتصادية .
مياه ذات ملوحة متوسطة c_2	٠,٢٦ – ٠,٧٥	يمكن استخدامها في ري الحاصلات التي تتحمل الملوحة بدرجة متوسطة كما يراعى اعطاء زيادة متوسطة من ماء الري لمنع تراكم الأملاح .
مياه ذات ملوحة عالية c_3	٠,٧٦ – ٢,٢٥	تستعمل فقط في حالة الترب المتوسطة أو كبيرة النفاذية ويجب ان يكون الغسل منظماً لمنع تراكم الأملاح .
مياه ذات ملوحة عالية جداً c_4	أكثر من ٢,٢٥	تستخدم في حالة الترب الجيدة النفاذية وهي غير صالحة للري في الظروف الاعتيادية ويمكن استخدامها تحت ظروف خاصة جداً وتستخدم لمحاصيل ضحلة جداً مع إضافة كمية فائضة من ماء الري لغرض الغسل .

المصدر : أكرم عثمان إسماعيل ، تأثير التركيب الايوني والايون المزدوج في مياه الري على التربة والنبات ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ١٩٩٢ ، ص٣٥

وعند تطبيق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لعام ١٩٥٤ الخاص بتصنيف التربة المتأثرة بالملوحة اعتمادا على التوصيل الكهربائي (ديسمنز / م) ونسبة الصوديوم المتبادل ودرجة تفاعل التربة جدول (٥) نجد بان تربة ضفاف نهر الفرات المزروعة كانت للعمق ٠ – ٣٠ سم بداية الموسم الزراعي ملحية غير قلوية لمواقع تربة البطحاء وسوق الشيوخ . فيما كانت غير ملحية غير قلوية لتربة الجبايش وملحية قلوية لمواقع تربة نهر صالح وخميسة وطلحة على التوالي ، أما للعمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم فكانت تربة منطقة الدراسة ملحية غير قلوية لتربة البطحاء وسوق الشيوخ والجبايش وخميسة وطلحة وكانت ملحية قلوية لتربة نهر صالح .

جدول (٥)

تصنيف التربة المتأثرة بالملوحة اعتماداً على درجة التوصيل الكهربائي (E.C) ديسيمترزم والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل E.S.P ٪ وتفاعل التربة PH وذلك وفقاً لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي U.S.D.A لعام ١٩٥٤

صنف التربة	الملوحة ديسمنز/ م	النسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP٪	تفاعل التربة PH_1
غير ملحية غير قلوية	أقل من ٤	أقل من ١٥	أقل من ٨,٥
ملحية غير قلوية	أكثر من ٤	أقل من ١٥	أقل من ٨,٥
ملحية قلوية	أكثر من ٤	أكثر من ١٥	أقل من ٨,٥
قلوية غير ملحية	أقل من ٤	أكثر من ١٥	أكثر من ٨,٥

المصدر :

U.S. Salinity laboratory staff and imporetenment of saline alkali soil

أما موقعياً فنجد بأن تربتها كانت ملحية غير قلوية لتربة البطحاء وسوق الشيوخ وملحية قلوية لتربة نهر صالح وخميسة وطلحة وغير ملحية غير قلوية لتربة الجبايش .

أما مكانياً فكانت القيم بداية ونهاية الموسم ملحية غير قلوية لمواقع البطحاء وسوق الشيوخ والجبايش وطلحة وملحية قلوية لمواقع تربة نهر صالح وخميسة وكان التصنيف العام لها ملحية قلوية بداية ونهاية الموسم .

أما تصنيف التربة عند نهاية الموسم وللعمقين فنجد بان للعمق الأول ٠ – ٣٠ سم كانت تربة البطحاء غير ملحية غير قلوية وتكون ملحية غير قلوية لتربة سوق الشيوخ وملحية قلوية لتربة الجبايش ونهر صالح وخميسة وطلحة تحولت الى ملحية غير قلوية لتربة

البطحاء وسوق الشيوخ وطلحة وخميسة ، فيما صنفت تربة الجبايش ونهر صالح الى ملحية قلوية وذلك للعمق ٣٠ – ٦٠ سم عند نهاية الموسم .

أما مكانياً فكانت أصناف تربة منطقة الدراسة ملحية غير قلوية نهاية الموسم عند تربة البطحاء وسوق الشيوخ وكانت ملحية قلوية لمواقع تربة الجبايش ونهر صالح وخميسة وطلحة .

وتراوحت قيم التوصيل الكهربائي لتربة الأحواض المزروعة بداية الموسم وللعمق الأول٠ – ٣٠ سم بين ٥,٧٥ و ٣٧,١٠ ديسمنز / م لتربة البطحاء وسوق الشيوخ ، أصبحت نهاية الموسم ٤,٥٠ و ٥٢,٨٩ ديسمنز / م لتربة كل من سوق الشيوخ وطلحة وتكون التربة فيها متوسطة الى عالية الملوحة جداً، فيما تراوحت قيم العمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم عند بداية الموسم بين ٤,٩٠ و ١٧,٧٠ ديسمنز/ م لتربة كل من طلحة وخميسة بلغت نهاية الموسم بين ٥,٦٠ و ٢١,٥٠ ديسمنز/ م لتربة طلحة والبطحاء وتكون التربة فيها حسب المعيار السابق متوسطة الى عالية الملوحة جداً .

وكانت قيم التوصيل الكهربائي بداية الموسم موقعياً ضمن تربة طلحة وسوق الشيوخ ٦,٢٥ و ٢٥,٧٧ ديسمنز / م ارتفعت القيم عند نهاية الموسم الى ٥,٠٥ و ٣٣,٨٧ ديسمنز / م لتربة الموقعين في أعلاه على التوالي . وكان معدل التوصيل الكهربائي بداية ونهاية الموسم ١٤,٢٥ و ١٦,٦١ ديسمنز / م على الترتيب وبهذا تكون نوعية التربة فيها مالحة الى عالية الملوحة جداً .

ويشير جدول (٦) الى اختلاف قيم الصوديوم الممدص بداية الموسم للعمق الأول ٠ – ٣٠ سم بين ٦,٩٢ الى ٤٢,١٢ ملمكافئ / لتر لتربة البطحاء وخميسة ، أما نهاية الموسم فكانت القيم محصورة بين ٨,٢٢ الى ٤٠,٩٨ ملمكافئ / لتر لتربة طلحة وخميسة على التوالي ، أما قيم العمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم بداية الموسم فكانت بين ٤,٧٦ – ٢٠,٦٨ ملمكافئ / لتر لتربة البطحاء وخميسة ارتفع نهاية الموسم الى ٢,٨٠ و ٢١,٦٧ ملمكافئ / لتر في تربة كل من البطحاء وخميسة أيضاً على التوالي ، وتباينت القيم موقعياً بين ٥,٨٤ – ٣١,٤٠ ملمكافئ / لتر لموقع تربة البطحاء وخميسة بداية الموسم وتسجل لنفس مواقع التربة نهاية الموسم ٥,٥٢ – ٣١,٣٣ ملمكافئ / لتر .

جدول (٦)

قيم التوصيل الكهربائي (EC) ديسمنز / م والصوديوم الممدص ملكافئ / لتر والمتبادل (%) لمواقع تربة الاحواض المزروعة وللعمقين (٠،٣٠ – ٣٠ – ٦٠ سم)

المواقع	الاعماق سم	التوصيل الكهربائي ديسمنز / م		امدصاص الصوديوم ملكافي / لتر		الصوديوم المتبادل %	
		بداية الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	نهاية الموسم
البطحاء	٣،٠	٥،٧٥	١٤،٨٥	٦،٩٢	٨،٢٤	٨،٢١	٩،٨٢
	٣٠ – ٦٠	٨،٧٤	٢١،٥٠	٤،٧٦	٢،٨٠	٥،١٤	٢،٧٨
	المعدل	٧،٢٥	١٨،١٨	٥،٨٤	٥،٥٢	٦،٦٨	٦،٣٠
سوق الشيوخ	٣،٠	٣٧،١٠	٥٢،٨١	٧،٢٢	٩،٠٩	٨،٥٧	١٠،٨٣
	٣٠ – ٦٠	١٤،٤٣	١٤،٨٥	٦،٥١	٢،٥٣	٧،٧٠	٢،٤١
	المعدل	٢٥،٧٧	٣٣،٨٧	٦،٨٧	٥،٨١	٨،١٣	٦،٦٢
الجبايش	٣،٠	٨،٣٤	٧،١١	٧,٠٦	١٢،٨١	٨،٣٩	١٤،٩٩
	٣٠ – ٦٠	٨،١٦	٩،٢٠	٧،٦٤	٧،٢٦	٩،١٠	٨،٦٣
	المعدل	٨،٢٥	٨،١٦	٧،٣٥	١٠،٠٤	٨،٧٤	١١،٨١
نهر صالح	٣،٠	٢٠،٤٠	١٤،٥٠	٣٦،٥٣	٣٣،٨٦	٤١،٨٨	٣٢،٧٤
	٣٠ – ٦٠	١٢،٦٠	١٥،٨٠	٢٠،٧٠	٢١،٦٥	٢٢،٦٤	٢٣،٤٧
	المعدل	١٦،٥٠	١٥،١٥	٢٨،٦٢	٢٧،١٧	٣٢،٢٦	٢٨،١١
خميسة	٣،٠	٢٥،٣٠	١٨،٧٠	٤٢،١٢	٤٠،٩٨	٣٧،٨٣	٣٧،١٨
	٣٠ – ٦٠	١٧،٧٠	١٩،٩٠	٢٠،٦٨	٢١،٦٧	٢٢،٦٢	٢٣،٤٩
	المعدل	٢١،٥٠	١٩،٣٠	٣١،٤٠	٣١،٣٣	٣٠،٢٣	٣٠،٣٤
طلحة	٣،٠	٧،٦٠	٤،٥٠	٨،٧٦	٨،٢٢	١٠،٤٤	٩،٨٠
	٣٠ – ٦٠	٤،٩٠	٥،٦٠	٥،٧٩	٦،٦٣	٦،٧٨	٧،٨٥
	المعدل	٦،٢٥	٥،٠٥	٧،٢٨	٧،٤٣	٨،٦١	٨،٨٣
المعدل العام		١٤،٢٥	١٦،١٦	١٤،٥٦	١٤،٦٣	١٥،٧٧	١٥،٣٣

المصدر :

- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوس ، التباين المكاني لترب محافظة البصرة – دراسة في جغرافية التربة ، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠٠٥ ، ص٨٢ – ١٨٣ .
- نجم عبد الله رحيم ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وبعض تأثيراتها الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة – كلية الآداب ، ٢٠٠٦ ، ص٥٤ – ١١٨.

ويتضح من جدول (٦) تباين قيم الصوديوم المتبادل موقعياً وموسمياً وللأعماق فبالنسبة للعمق ٠ – ٣٠ سم بداية الموسم كانت القيم محصورة بين ٨,٢١ – ٤١,٨٨ ٪ لموقع تربة البطحاء ونهر صالح ، وتراوحت قيم العمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم ٥,١٤ و ٢٢,٦٤ ٪ لنفس ترتيب المواقع في أعلاه ، وطبقاً الى جدول (٣) السابق تعد القيم واقعة بين القليلة الخطورة والمقبولة .

وتراوحت القيم موقعياً بين ٦,٦٨ و ٣٢,٢٦ ٪ لمواقع تربة البطحاء ونهر صالح وهي قليلة الخطورة وجيدة . المعيار السابق .

أما القيم المسجلة للعمق الأول ٠ – ٣٠ سم وللعمق الثاني ٣٠ – ٦٠ سم نهاية الموسم بين ٩,٨٠ و ٣٧,١٧ ٪ لمواقع تربة طلحة وخميسة للعمق الأول و ٢,٤١ – ٢٣,٤٩ ٪ لمواقع تربة سوق الشيوخ وخميسة على التوالي وهي واقعة بين القليلة الخطورة والجيدة . المعيار السابق (جدول ٣) .

أما موقعياً فكانت القيم بين ٦,٣٠ – ٣٠,٣٤ ٪ لمواقع تربة البطحاء وخميسة على التوالي ، وطبقاً للمعيار السابق فهي واقعة بين القليلة الخطورة الى الجيدة .

وعند اخضاع قيم مواقع تربة الأحواض المزروعة الى تصنيف التربة المتأثرة بالملوحة جدول (٥) السابق نجد بان المواقع المدروسة قد تباينت موسمياً وللأعماق ، ، اذ تراوحت للعمق الأول بداية الموسم بين غير ملحية غير قلوية لموقع تربة البطحاء وملحية غير قلوية لموقع تربة سوق الشيوخ والجبايش وطلحة وملحية قلوية لموقع تربة نهر صالح وخميسة . وصنفت المواقع نهاية الموسم الى ملحية غير قلوية لتربة البطحاء وسوق الشيوخ والجبايش وطلحة وملحية قلوية لمواقع تربة نهر صالح وخميسة .

أما للعمق الثاني بداية ونهاية الموسم فكانت المواقع ملحية غير قلوية للبطحاء وسوق الشيوخ والجبايش وطلحة وملحية قلوية لمواقع تربة نهر صالح وخميسة .

فعندما يسود عنصر الصوديوم الذي من شأنه ان يقلل من جاهزية عدد من العناصر الغذائية المهمة للنباتات وخاصة عنصر الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم ، حيث وجد ان تركيز هذه العناصر يقل على سطوح التبادل فيقل امتصاصها من قبل جذور النباتات فضلاً عن ارتفاع ايون الصوديوم الذي يعمل على تقليل محتوى التربة من عنصر الأوكسجين وهذا بحد ذاته يعمل على تقليل جاهزية بعض العناصر الغذائية الضرورية للنبات (عدنان الموسوي ، وآخرون ، ٢٠٠٢ ، ص٩٢) . ويختلف تحمل المحاصيل لنوع الايون الخاص في وسط النمو ، حيث وجد تأثير مثبط لكل من الصوديوم

والمغنيسيوم في النبات لأربعة أصناف من الشعير ، بينما كان الكالسيوم أقل ضررا ً، وفسر التأثير السمي الى دور الصوديوم والمغنيسيوم المفرق لغرويات البروتوبلازم فضلا ً عن التأثير الازموزي وان سلوك عنصر المغنيسيوم مشابه لسلوك الصوديوم وليس للكالسيوم دور في التأثير على نمو النبات وخاصة الجذور (وليد الدوري ، وآخرون ، ١٩٨٩ ، ص١٠٢) .

ان الأعراض العامة للنباتات النامية في تربة ملحية هي تقزم النبات وتكون ألوانها داكنة أكثر زرقة وخضرة من تلك النباتات التي تنمو في الظروف غير الملحية وان لون النمو الخضري ناتج من المحتوى العالي للكلوروفيل ، وكذلك السمك غير الطبيعي الذي يغلف الكيوتكل ويبدو ان تأثير الأملاح يكون واضحا ً على الأجزاء الخضرية من الجذور ، اذ يزداد سمك الأوراق وأحيانا ً تظهر الأعراض كأن تصبح نهايات الأوراق بنية اللون والورقة مبرقشة وأنعكافها وأصفرارها ، وقد تحدث تغيرات مورفولوجية داخل النبات ، اذ تسبب الملوحة تساقط الأزهار والثمار في نبات الطماطم وتشوه القمة النامية وتقل الأنسجة الناقلة . (Black . c . A , 1968 . P 50)

ووجد ان هناك علاقة طردية بين زيادة الملوحة وزيادة الضغط التنافذي و العكس صحيح ، إذ بلغ معدل الضغط التنافذي لمواقع تربة ضفاف نهر الفرات بداية ونهاية الموسم الزراعي بين ٥,٣٥ – ٥,٣١ بار على التوالي وبلغ لتربة الأحواض المزروعة بين ٥,١٣ – ٥,٩٧ بار وتعزى تلك التباينات في قيم الضغط التنافذي بين المواقع في أعلاه الى العوامل ذاتها المؤثرة في التوصيل الكهربائي للأماكن المدروسة والتي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في قيم الضغط التنافذي .

ان زيادة الضغط التنافذي تسبب انخفاضا ً في امتصاص الماء من التربة وقد وضحت هذه الحقيقة من قبل عدد من الباحثين ، ففي دراسة أجريت لتحديد قابلية نبات الذرة الصفراء في امتصاص الماء من المحاليل ذات ضغط تنافذي مختلف وجد ان النبات امتص ٠,٤٩ ملم من الماء في الساعة من المحلول الذي ضغطه التنافذي يساوي ٠,٨ بار في حين انخفضت كمية الماء التي امتصها النبات الى ٠,٠٣ ملم / ساعة من المحلول الذي ضغطه التنافذي ٤,٨ بار أي انه عند زيادة الضغط التنافذي للمحلول بمقدار ٦ مرات أدى الى نقصان كمية الماء التي امتصها النبات بمقدار ٨ مرات (عصام طالب ، ١٩٨٩ ، ص١٠٦) .

تعمل الأملاح الذائبة على تقليل الجهد المائي لمحلول التربة ولهذا تصاب الخلية النباتية بالانكماش نتيجة حركة الماء منها الى الخارج تدعى هذه الحالة بالبلزمة plasmolysis كما تقل سرعة دخول الماء الى الجذور مما يعرض النبات الى الجفاف وذلك لعدم كفاية

السرعة التي يدخل بها الماء نسبة الى سرعة فقده من الجزء الخضري بعملية النتح بجانب ذلك ان تواجد الايونات في سايتوبلازم الخلية النباتية يقلل من ترطيب البروتين والانزيمات المختلفة مما يؤثر سلبياً على عمل الانزيمات ونقص تركيز DNA و RNA وزيادة سرعة التنفس مما ينتج عنه هدم المواد وقلة النمو وبطئ سرعة البناء الضوئي (رياض عبد اللطيف ، ١٩٨٤ ، ص٤٣٠) .

كما ان الأملاح الذائبة تقلل من جاهزية الماء وحركته الى داخل بذور النباتات عند زيادة الجهد الازموزي مما يسبب انخفاضاً في نسبة الانبات للبذور لمعظم النباتات وان نسبة انبات بذور كل من محصول الشعير والذرة الصفراء والجت كانت ٨٦ ٪ ، ٥١ ٪ ، ٨٢ ٪ ، عند درجة التوصيل الكهربائي ١,٢٠ ، ١,٥٠ ، ١,٥٠ ديسيمنزرم كل على التوالي وكان الجهد الازموزي ٠,٦٦ ، ١,٣٥ ، ١,٣٢ بار ، فيما انخفضت النسبة الى ٧٥ ٪ ، ٤٩ ٪ ، ٧٥ ٪ عند ٣,٥٨ ، ٤,٢٨ بار وانخفضت نسبة الانبات الى ٥٥ ٪ ، ٤٦ ٪ ، ٥٢ ٪ عند درجة التوصيل الكهربائي ١٢,٦٠ ، ٦,٠٠ ، ٧,٦٠ ديسمنز / م وبلغ الجهد الازموزي ١٤,٢٨ ، ٥,٩٦، ٧,٣٧ بار على التتابع (Keikul . M . M . 1977 . P . 223) . ويعزى ذلك الى تقييد حركة الماء وقلة كميته الممتصة من قبل بذور النباتات نتيجة لزيادة الضغط الازموزي الذي تسببه الملوحة العالية مما يؤدي الى انخفاض معدل انبات البذور ، فضلاً عن زيادة تركيز الصوديوم والكلور في البذور لحد السمية (levy . G . I . 2005 , P . 662) .

ان جميع التأثيرات التي أثرت بها الملوحة في العمليات الحيوية للنبات ونسبة الانبات وسرعته وكذلك امتصاص العناصر الغذائية تؤدي مجتمعة الى خفض الانتاجية ، وتختلف درجة تحمل المحاصيل لملوحة التربة ، فبعضها يتحمل ملوحة قليلة كالذرة الصفراء والرز والباقلاء والخس والطماطة والخيار ، بينما يتحمل البعض الآخر ملوحة متوسطة كالحنطة بينما تتحمل محاصيل أخرى ملوحة عالية كالشعير والقطن ، كما ويتأثر النبات بجميع مراحل نموه بالملوحة ولكن حساسية النبات تختلف حسب مراحل نموه ، فالرز مقاوم في مرحلة الانبات ثم يصبح حساساً للملوحة في مرحلة البادرات ثم يكون مقاوماً ، أما الحنطة والشعير والذرة الصفراء فهما أكثر حساسية في مرحلة نمو البادرات من بقية المراحل المتقدمة ، كما ان الطماطة والخيار أكثر حساسية للملوحة خلال مرحلة نمو البادرات ثم تقل حساسيتهما خلال مرحلة النمو الخضري ثم تزداد خلال مرحلة الأزهار وللملوحة تأثيرات على انتاجية المحاصيل المزروعة

فعند ارتفاع قيم ملوحة التربة عن الحد المسموح به ينخفض الانتاج بنسب متفاوتة قد يصل في بعض الحالات الى ٥٠ ٪ من انتاجية المحاصيل (جدول ٧) .

جدول (٧)
درجة تحمل بعض المحاصيل الزراعية للملوحةونسب انخفاض انتاجيتها عند ارتفاع ملوحة التربة

المحصول	درجة تركيز الملوحة EC ديسمتتزرم				درجة المقاومة
	صفر	١٠٪	٢٥٪	٥٠٪ ٥٠ ٪	
الحنطة	٦	٧,٤	٩,٥	١٣	١٤ – ١٦ معتدل المقاومة
الشعير	٨	١٠	١٣	١٨	١٦ – ٢٤ مقاوم
الرز	٣	٣,٨	٥,١	٧,٢	١٨ معتدل الحساسية
الذرة الصفراء	١,٧	٢,٥	٣,٨٠	٥,٩	٢١ – ٢٤ معتدل الحساسية
القطن	٧,٧	٩	١٣	١٨	١٥ مقاوم
الجت	٢	٣,٤	٥,٤	٨,٨	معتدل الحساسية
الباقلاء	١,٦	٢,٦	٤,٥	٦,٨	معتدل الحساسية
الخيار	٢,٥	٣,٣	٤,٤	٦,٣	معتدل الحساسية
الخس	١,٣	٢,١	٣,٢	٥,٢	معتدل الحساسية
الطماطة	٢,٥	٣,٥	٥	٦,٧	معتدل الحساسية

المصدر :

حميد نشأت إسماعيل ، لمحات ميدانية عن الزراعة الاروائية ، الجزء الأول ، مطبعة مديرية المساحة العامة ، بغداد ، ١٩٩١ ، ص٤٤٥ .

جدول (٨)

غلة انتاج عدد من المحاصيل كغم / دونم لمواقع منطقة الدراسة

الموقع	غلة الانتاج / كغم						
	الحنطة	الشعير	الخيار	الطماطه	الذرة الصفراء	الباقلاء	الخس
البطحاء	١٧٩	٢٠٩	٦٢	٩٦	١٠٥	١٦٣	٥٧
سوق الشيوخ	١٣٣	١٥٦	٨٦	٧٠	٧٣	١١٨	٣٧
الجبايش	٢٢٩	٢٤٤	١٥٢	١٦٥	١٣٦	١٤٩	١١٩
المدينة	٩٤٧،٠٠	٢٤٥،٩٨	٣٣،٦٧	٦٣،١٣	٧٨،٠٨	٤٧،٣٥	١٥،٧٨
المعدل	٣٧٢	٢١٣،٧	٨٣،٤١	٩٨،٥	٩٨،٠٢	١١٩،٣	٥٧،١٩

المصدر :

- مديرية زراعة محافظة ذي قار، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة .
- دائرة زراعة قضاء المدينة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة .

يتبين من جدول (٨) ان محصول الحنطة يمثل المرتبة الاولى في معدل انتاجية الدونم ، حيث بلغ (٣٧٢) كغم / دونم ، وهناك تبايناً على مستوى المكان في ذلك المعدل ، إذ تراوح بين ١٣٣ – ٩٤٧ كغم / دونم في كل من سوق الشيوخ والمدينة ، ويعزى ذلك الى تباين الخدمة الزراعية بينهما .

ويأتي محصول الشعير بالمرتبة الثانية ، اذ بلغ معدل انتاجه ٢١٣،٧ كغم / دونم وتباين من مكان الى اخر ، حيث تراوح بين ١٥٦ – ٢٤٥،٩٨ كغم / دونم لكل من سوق الشيوخ والمدينة .

ويأتي محصول الباقلاء بمعدل انتاج بلغ ١١٩،٣ كغم / دونم وتباين المعدل بين المواقع المدروسة الى ٤٧،٣٥ كغم / دونم في المدينة و ١٦٣ كغم / دونم في البطحاء ، ويأتي محصول الطماطه بمعدل انتاج بلغ ٩٨،٥ كغم / دونم وتفاوت المعدل بين ٦٣،١٣ كغم / دونم في المدينة الى ١٦٥ كغم / دونم في الجبايش ، وبلغ معدل انتاج الذرة الصفراء ٩٨،٠٢ كغم / دونم مع تباين مكاني في قيمه بين ٧٨،٠٨ كغم / دونم في المدينة الى ١٣٦ كغم / دونم في الجبايش ، وبلغ معدل انتاج الخيار ٨٣،٤١ كغم / دونم وتباين مكاني مقداره ٣٣،٦٧ كغم / دونم في المدينة و ١٥٢ كغم / دونم في الجبايش ، ويأتي محصول الخس بالمرتبة الاخيرة بمعدل انتاجية ٥٧،١٩ كغم / دونم وهناك تباين مكاني في ذلك المعدل تراوح بين ١٥،٧٨ كغم / دونم في المدينة و ١١٩ كغم / دونم في الجبايش . ويرجع ذلك الى الاسباب المتقدمة وأهمها تباين ملوحة التربة والخدمة الزراعية بين الاماكن الجغرافية المدروسة .

اما بالنسبة الى كمية الانتاج الزراعي والتي يمكن متابعتها من خلال جدول (٩) ويظهر تقدم محصول الحنطة بكمية انتاج بلغت ٢٥٢٩،٧٥ طن / دونم ويأتي بعده محصول الشعير بالمرتبة الثانية بمعدل ٩٠٩،٦٧ طن / دونم ، ثم محصول الذرة الصفراء بمعدل بلغ ٣٥١،٨ طن / دونم والطماطه ٣٢٠،٣٨ طن / دونم والباقلاء بمعدل بلغ ٣٤٧،٥٩ طن / دونم والخيار وأخيراً الخس بمعدل بلغ ٢٢٧،٧٨ و ١٥٤،٠٤ طن / دونم . مع وجود تباين مكاني في كمية الانتاج في اعلاه فقد تراوحت بين ٢٥٠،٨٩ –

٩٠٠٠ طن / دونم للحنطة و ٢٩٤،٢٨ – ٢٣٣٧،٥ طن / دونم للشعير و ١٦٢،٢٣ – ٣٢٠ طن / دونم للخيار و ١٣٢،٥ – ٦٠٠ طن / دونم للطماطه و ١٣٧،٧١ – ٧٤٢ طن / دونم للذرة الصفراء و ٢٢٢،٦٠ – ٤٥٠ طن / دونم للباقلاء و ٦٩،٨٠ – ١٩٤،٥٩ طن / دونم للخس ، والتي تباينت بين كل من سوق الشيوخ والمدينة ما عدا الخس فكان التباين بين سوق الشيوخ والجبايش ، ويعزى ذلك التباين الى اختلاف معدل ملوحة التربة بين الاماكن المدروسة مع التباين المكاني الذي يظهر في ادارة التربة والمياه .

جدول (٩)
المساحة المزروعة بالدونم والانتاج / طن لعدد من المحاصيل الزراعية لمنطقة الدراسة

الموقع	المساحة المزروعة دونم	غلة الانتاج / كغم					
		الحنطة	الشعير	الخيار	الطماطه	الذرة الصفراء	الباقلاء	الخس
البطحاء	٢٩٠٨،٨	٥٢٠،٦٨	٦٠٧،٩٣	١٨٠،٣٥	٢٧٩،٢٤	٣٠٥،٤٢	٤٧٤،١٣	١٦٥،٨٠
سوق الشيوخ	١٨٨٦،٤	٢٥٠،٨٩	٢٩٤،٢٨	١٦٢،٢٣	١٣٢،٥	١٣٧،٧١	٢٢٢،٦٠	٦٩،٨٠
البايش	١٦٣٥،٢	٣٧٤،٤٦	٣٩٨،٩٩	٢٤٨،٥٥	٢٦٩،٨١	٢٢٢،٣٩	٢٤٣،٦٤	١٩٤،٥٩
المدينة	٩٥٠٢،٨	٩٠٠٠	٢٣٣٧،٥	٣٢٠	٦٠٠	٧٤٢	٤٥٠	١٥٠
المعدل	٣٩٨٣،٣	٢٥٢٩،٧٥	٩٠٩،٦٧	٢٢٧،٧٨	٣٢٠،٣٨	٣٥١،٨	٣٤٧،٥٩	١٤٥،٠٤

المصدر :

- مديرية زراعة محافظة ذي قار ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٤.
- دائرة زراعة قضاء المدينة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥ .

الخلاصـــة :

لقد تبين من البحث بان تربة الضفاف والاحواض المزروعة ذات معدلات متباينة موسمياً وموقفياً ولجميع القيم الدروسة ، فيما كانت المعدلات اقل لتربة الضفاف المزروعة عن تربة الاحواض المزروعة والتي يمكن ارجاع سبب التباين الى ارتفاع التراكيز الملحية لمياه الري لنهر الفرات ، واستخدام كميات فائضة منه في الري تفوق حاجة النبات وتفاوت المواقع الزراعية في الخدمة الزراعية المقدمة للتربة والنبات ومن ناحية وجود المبازل وصلاحيتها في تصريف المياه الزائدة وتخليص التربة منها .

وقد تأثرت النباتات المزروعة بمختلف مراحل نموها بملوحة التربة وقد ظهر من البحث بان انتاجية منطقة الدراسة من المحاصيل المدروسة كانت متباينة نتيجة ملوحة

التربة مع الادارة غير الجيدة من قبل الانسان وسيادة محصولي القمح والشعير على بقية المحاصيل يفسر انتشار الملوحة في التربة وفشل زراعة العديد من المحاصيل الزراعية القلية التحمل للملوحة .

المصـــــادر

١. أحمد ، رياض عبد اللطيف ، الماء في حياة النبات ، جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٤ .
٢. أسماعيل ، أكرم عثمان ، تأثير التركيب الأيوني والأيون المزدوج في مياه الري على التربة والنبات ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ١٩٩٢ .
٣. اسماعيل ، حميد نشأت ، لمحات ميدانية عن الزراعة الاروائية ، الجزء الأول مطبعة مديرية المساحة العامة ، بغداد ، ١٩٩١ .
٤. الدوري ، وليد ، وآخرون
٥. رحيم ، نجم عبد الله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها على الانتاج الزراعي ، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠٠٦ .
٦. السالم ، عصام طالب ، من خصائص ترب محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ١٩٨٩ .
٧. مديرية المساحة ، خارطة محافظتي البصرة وذي قار ، ١٩٩٢ .
٨. مديرية زراعة محافظة ذي قار ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة .
٩. مديرية زراعة قضاء المدينة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة .
١٠. الموسوي ، عدنان شبار ، وآخرون
11. FAO . UNECCO . Irrigation drainage , Salinity antirational soure Book . London . Son . 1973 .
12. Fitzpatrick . E.A. Soilongman , London . 1988 .
13. Black , A. A. Soil and plant relation sheps , Nethar lanl . 1968.
14. Keikul . M. M. Explanation Sheps between soil and plout . London . 1977 .
15. Levy . G. I. Sodium and colored of Effect on seeds , Amerca . J. Sci , Vol (5) . 2005 .
16. U. S. Solinity laboratory staff and imortent of saline alkali soil .