تأثير الرش بالبورون في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول البنجر السكري في بعض ترب محافظة نينوى

عمار يونس أحمد كشموله
قسم علوم التربة والمياه / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ـ العراق

الخلاصة

لغرض دراسة تأثير الرش بعنصر البورون في نمو محصول البنجر السكري وإنتاجه ، اختير موقعان مختلفان في الخصائص الكيميائية والفيزيائية، ورشّ سماد البورون على أوراق النبات مباشرةً بالمستويات السمادية الآتية صفر و ٢.٥ و ٥ و ٧.٥ ملغمB. لتر$^{-1}$ وعلى هيئة حامض البوريك (١٧.٥٪ بورون) وبأربعة مكررات ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة, وبواقع رشة واحدة للسماد عند عمر يحتوي فيه النبات على ستة أوراق. وأظهرت النتائج أن عملية رش محصول البنجر السكري بالبورون أدت إلى زيادة في حاصل الجذور الطرية لموقع حاوي الواسطة ذي النسجة مزيجه غرينية بنسبة قدرها ٦٦.٩٧ و ٨٧.٣٧ و٣٩.٤٧٪، أما موقع حمام العليل ذي النسجه مزيجه طينية غرينية فان مستوى الإضافة الأول والثاني ٢.٥ و ٥ ملغمB. لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة بنسبة قدرها ٢.١٨ و ٣٩.٣٣٪ على التوالي في حين أعلى مستوى إضافة ٧.٥ ملغمB.لتر$^{-1}$ أدى إلى نقصان في الحاصل بنسبة قدرها -١٢.١٩٪ مقارنة بمعاملة عدم التسميد. وأظهر الرش بالبورون تأثيراً في النسبة المئوية للسكر وبنسبة زيادة قدرها في الموقع الأول ١٣.٩٥ و ١٨.٦٠ و ١٠.٤٦٪ وفي الموقع الثاني ٩.٠٩ و ٢١.٨١ و ١٨.١٨٪ مقارنة بمعاملة عدم التسميد وللمستويات السمادية كافة على التوالي. أما حاصل السكر النقي في الموقع الأول ٠.٩٦٤ و ١.٠٦١ و ١.١٣٠ و ٠.٩٢٠ طن. وفم$^{-1}$ وفي الموقع الثاني ٠.٧٦٤ و ٠.٩٣٢ و ١.٦٧٣ و ٠.٧١٠ طن. وفم$^{-1}$ للمستويات السمادية أعلاه على التوالي.

المقدمة

يعد البورون أحد العناصر الضرورية لنمو النبات، فهو يدخل في تركيب الأنسجة المرستيمية ونموها, وبناء الأحماض الأمينية ويسهل عملية انتقال السكريات في النبات ويُيَسرها بتفاعله مع السكريات مكوناً معقد السكر مع البورون. وهذا المعقد تكون حركته من خلال الأغشية الخلوية أسهل من حركة جزيئات السكر لوحدها, كذلك يسهم البورون في تنشيط عدد من التفاعلات الأنزيمية وتنظيم الجهد الازموزي؛ وذلك من خلال زيادة كفاءة النبات في زيادة امتصاص البوتاسيوم (Mengel وآخرون, ٢٠٠٢).

إن زراعة الأراضي لفترات طويلة، يؤدي إلى استنزاف العناصر الغذائية الموجودة فيها ، وبالتالي ظهور أعراض نقص هذه العناصر على النبات ومن ضمنها البورون, ويرافقها انخفاض في الحاصل. ولأجل زيادة الإنتاج؛ تضاف الأسمدة الكيميائية، ولاسيما العناصر الغذائية الكبرى NPK, مما يسبب حدوث نقص في العناصر الغذائية الصغرى (Robinson وآخرون، ١٩٩٦). ومن جانب آخر فان الدراسات التي أجريت في القطر تشير إلى انخفاض كفاءة التسميد الأرضي بالبورون لما يتعرض له هذا العنصر من تفاعلات امتزاز وترسيب في ترب المناطق الجافة ذات المحتوى العالي من كربونات الكالسيوم، مثل معظم ترب العراق، التي تحد من جاهزية هذا العنصر من خلال الإمتزاز بقوة على أسطح الغرويات، وجعله غير جاهز للنبات, فضلاً عن الظروف القاعدية لهذه الترب، التي تؤدي إلى ترسيب هذا العنصر على هيئة بورات كالسيوم ومغنيسيوم غير ذائبة (مرتضى، ١٩٨٢ والعلوان، ١٩٨٩ والبدراني،٢٠٠٦ والعبيدي وعمار، ٢٠٠٧ وكشموله ومحمد علي، ٢٠٠٨) ولتلافي النقص الحاصل في جاهزية عنصر البورون بات من الضروري التوجه إلى استخدام التسميد الورقي كبديل أو مكمل للتسميد الأرضي (البياتي، ١٩٩٣ والراشدي ومنيب، ٢٠٠٣). أن نقص البورون في التربة يؤدي إلى ظهور أعراض النقص على الجذور؛ نتيجة لعدم توافر هذا العنصر بالكمية الكافية, مما يؤدي إلى تَرَدٍّ في الحاصل كماً ونوعاً، وهذا ما أكده Lauer (١٩٩٥) وRegiting (١٩٩٦) وMoraghan (١٩٩٧) وSmith وMartin (١٩٩٧) والراشدي (٢٠٠١). وتهدف هذه الدراسة إلى إمكانية استخدام تقانات التغذية الورقية

تاريخ تسلم البحث ٢٨ / ٢ / ٢٠٠٨ وقبوله ٦/١٩ / ٢٠٠٨

(التسميد الورقي) كبديل عن التسميد الأرضي وذلك لسهولة إجرائه طيلة الموسم الزراعي ولغرض رفع نوعية محصول البنجر السكري وإنتاجيته وكذلك للتخلص من المشكلات التي قد نعاني منها في التسميد الأرضي.

مواد البحث وطرائقه

اختبر موقعين من محافظة نينوى تشتهر بزراعة محصول البنجر السكري على أساس التباين في الخصائص الكيميائية والفيزيائية، وهما حاوي الواسطة ذي ألنسجه مزيجه غرينية، وحمام العليل ذات النسجة مزيجه طينية غرينية والمصنفان ضمن الترب الكلسية Calciorthid وأخذت العينات من عمقين صفر-٣٠ و٣٠-٦٠ سم ليمثلان منطقة الحراثة, والعمق الحيوي الموجود في مجال انتشار جذور محصول البنجر السكري, ومزجت العينات الترابية ثم جففت هوائياً وطحنت ونخلت بمنخل ٢ ملم, ووضعت في علب بلاستيكية؛ لغرض التحليل، وقدرت الخصائص الكيميائية في العينات وفق الطرائق الواردة في Page وآخرين (١٩٨٢)، أما الخصائص الفيزيائية فقدرت وفق الطرائق الواردة في Klute (١٩٨٦) والمذكورة في الجدول (١)، وصنفت مياه الري تبعاً للملوحة وخطورة الصوديوم، وفق تصنيف المياه لمختبر الملوحة الأمريكي, Rhoades وآخرون (١٩٩٢) (الجدول٢)، وقومت وفق غليم (١٩٩٧) وكما هو مبين في الجدول (٣). ولأجل تهيئة الحقل للزراعة, حرثت أرض الموقعين مرتين بصورة متعامدة، وأجري تنعيم الحقل وتسويته، وقسم الحقل في كل موقع إلى ألواح تجريبية بمساحة ٣ × ٤ م، ووزعت عشوائياً ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة, وأضيفت الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية بشكل سماد مركب N P ١٨ : ١٨ مع سماد اليوريا بمقدار ٢٥٠ كغم سماد NP / دونم مع ٦٠ كغم سماد يوريا وبدفعتين، نصف الكمية المذكورة في أعلاه عند الزراعة, والنصف الثاني بعد الإنبات بمدة شهر (الراشدي،٢٠٠١). و زرعت بذور محصول البنجر السكري صنف Desprez على مروز طول المرز ٣ م وعرضه ٠.٨م وعلى جانب واحد من المرز، وكانت المسافة بين نبات وآخر ٢٥ سم, والمسافة بين المعاملات ٢م. وروي المحصول بشكل دوري وفق حاجة النبات، أما الأدغال المحيطة بالمحصول، فأزيلت يدوياً تبعاً لـ الحاجة. وش سماد البورون مباشرة على الأوراق عند بلوغ النبات مرحلة ست أوراق وبالمستويات السمادية الآتية صفر و ٢.٥ و ٥ و ٧.٥ ملغم B. لتر$^{-1}$ وعلى هيئة حامض البوريك ١٧.٥٪ بورون (Gupta ، ١٩٩٣) وبأربعة مكررات.

النتائج والمناقشة

تأثير الرش بالبورون في حاصل الجذور الطرية للبنجر السكري: تشير نتائج الجدول (٤) إلى أنّ حاصل جذور المحصول أعطت فروقات معنوية مع مستويات الرش، وكان أعلى حاصل عند المستوى الثالث لكلا الموقعين، مما يقودنا للاستنتاج إلى أن هذا المستوى هو المُعَبّر عن المستوى الأمثل للتسميد بالبورون في هذين الحقلين، ويوضح الجدول تفوق الحاصل في موقع تربة حاوي الواسطة عنه في موقع تربة حمام العليل؛ والسبب في ذلك يرجع إلى كون تربة الموقع الأول ذات نسجه خشنة تسمح بزيادة حجم الجذور قياساً بالتربة الثقيلة للموقع الثاني، وهذه الزيادة في الأوزان تتفق مع ما توصل إليه Draycott (١٩٩٦) و Regiting (١٩٩٦) والراشدي ومنيب (٢٠٠٣) أن الترب الثقيلة تعيق جذور البنجر السكري من الوصول إلى حجمها الطبيعي، كما أن قدرة هذه الترب على امتزاز البورون يقلل من إنتاج الجذور، وقد يعود السبب إلى نوعية المياه المستخدمة في ري المحصول، فقد بلغ محتوى البورون في ماء البئر المستخدم في ري تربة الموقع الأول ٢.٧٢ ملغم B. لتر$^{-1}$ ، في حين كانت تربة الموقع الثاني تروى بماء نهر دجلة الحاوي على ١.٣٨ ملغم B. لتر$^{-1}$ (الجدول ٣)، كما أن محتوى البورون الجاهز في الموقع الأول هو أعلى من محتواه في الموقع الثاني (الجدول ١)، وأخيراً يبين الجدول (٤) حصول تدهور في الإنتاج عند مستوى الرش الرابع وقد يعزى ذلك إلى الوصول إلى حدود السمية التي لم تظهر آثارها بشكل واضح (السمية المخفية).

تأثير الرش بالبورون في حاصل الجذور الجافة للبنجر السكري: تشير النتائج الموضحة في الجدول (٥) إلى تأثير رش البورون في حاصل الجذور الجافة لمحصول البنجر السكري، فبغض النظر عن تأثير الموقع أدى رش البورون إلى زيادة في الإنتاج الكلي للجذور الجافة بلغت ٠.٩٤ طن. دونم$^{-1}$ في معاملة المقارنة ازدادت إلى ١.٤٩ و ٢.١١ و ١.٦٨ طن.دونم$^{-1}$ بالنسبة لمستويات التسميد صفر و ٢.٥ و ٥.٠ و ٧.٥ ملغم B. لتر$^{-1}$ على التوالي. أما تأثير الموقع في الإنتاج الكلي للجذور الجافة وبغض النظر عن مستويات التسميد فقد بلغ الإنتاج ١.٨٥ و ١.٢٦ طن.دونم$^{-1}$ للموقع الأولي والثاني على التوالي. كذلك يوضح الجدول أن عملية الرش بالبورون أعطت زيادة في حاصل المادة الجافة لموقع حاوي الواسطة بلغت ٠.٩٦ طن. دونم$^{-1}$ في معاملة

المقارنة ازدادت إلى ١.٨٢ و ٢.٦٩ و ١.٩٣ طن.دونم$^{-1}$ وبنسب زيادة بلغت ٨٩.٥٨ و ١٨٠.٢١ و ١٠١.٠٤٪ للمستويات السمادية كافة على التوالي. أما في موقع حمام العليل فقد بلغ إنتاج المادة الجافة ٠.٩٢ و ١.١٥ و ١.٥٢ و ١.٤٣طن.دونم$^{-1}$ وبنسب زيادة قدرها ٢٥ و ٦٥.٢٢ و ٥٥.٤٣٪ للمستويات كافة على التوالي.

الجدول (٤): تأثير رش البورون في حاصل الجذور الرطبة (طن.دونم$^{-1}$)

الموقع	مستويات رش البورون (ملغم. لتر$^{-1}$)				المعدل
	صفر	٢.٥	٥.٠	٧.٥	
حاوي الواسطة	٧.٦٠ دهـ	١٢.٦٩ أب	١٤.٢٤ أ	١٠.٦٠ ب جـ	١١.٢٨ أ
حمام العليل	٦.٨٩ هـ	٧.٠٤ هـ	٩.٦٠ جـ د	٦.٠٥ هـ	٧.٤٠ ب
المعدل	٧.٢٥ جـ	٩.٨٧ ب	١١.٩٢ أ	٨.٣٣ ب جـ	

الجدول (٥): تأثير رش البورون في حاصل الجذور الجافة (طن.دونم$^{-1}$)

الموقع	مستويات رش البورون (ملغم. لتر$^{-1}$)				المعدل
	صفر	٢.٥	٥.٠	٧.٥	
حاوي الواسطة	٠.٩٦ جـ	١.٨٢ ب	٢.٦٩ أ	١.٩٣ ب	١.٨٥ أ
حمام العليل	٠.٩٢ جـ	١.١٥ جـ	١.٥٢ ب جـ	١.٤٣ ب جـ	١.٢٦ ب
المعدل	٠.٩٤ جـ	١.٤٩ ب	٢.١١ أ	١.٦٨ ب	

إن الاختلاف في الحاصل بين الموقعين قد يكون سببه هو وجود كربونات الكالسيوم في تربة حمام العليل بكمية تعادل ضعف ما موجود في تربة حاوي الواسطة واختلاف ألنسجه ومحتوى البورون الجاهز إذ تعمل كربونات الكالسيوم كسطح لامتزاز البورون في الترب الكلسية (Elssewi، ١٩٧٤ و Elssewi و Elmalky، ١٩٧٩ و Goldberg و Forster, ١٩٩١ والفلاحي، ٢٠٠٠) كذلك قد يكون للمادة العضوية تأثير كما أشار Yermiyaho وآخرون (١٩٨٨) و Gu و Lowe (١٩٩٠) إلى أن المادة العضوية تمتز كمية بورون أكثر مقارنة بالمكونات المعدنية على أساس الوزن، كذلك فإن وجود المادة العضوية في التربة تعمل على تغليف مواقع امتزاز البورون على أسطح الأطيان في المركبات المعدنية العضوية (Gu و Lowe ، ١٩٩٠و Marzadori وآخرون ، ١٩٩١ و Datta و Bhadoria ،١٩٩٩).

تأثير الرش بالبورون في البورون الممتص في جذور البنجر السكري: تشير النتائج في الجدول (٦) إلى وجود فروق معنوية في البورون الممتص بوساطة الجذور من تأثير رش البورون على أوراق محصول البنجر السكري، فبغض النظر عن الموقع ازداد البورون الممتص من ٥٨.٦٣ غم.دونم$^{-1}$ في معاملة المقارنة إلى ١٠٢.٥٧ و ١٤٦.٥٥ و ١١٨.٠٨ غم.دونم$^{-1}$ للمستويات كافة على التوالي. وكان للموقع تأثير معنوي على الامتصاص، إذ بلغ في الموقع الأول ٩١.٠٧ غم.دونم$^{-1}$ وبلغ الامتصاص في الموقع الثاني ١٢١.٨٥ غم.دونم$^{-1}$ وقد يعود السبب إلى أن جذور البنجر السكري في التربة الثقيلة يحصل لها تراكم من العنصر يفوق ما تحويه الجذور للتربة الخفيفة التي قد يحدث فيها زيادة في معدل غسل أيون BO_3 ، مما يؤدي إلى انخفاض في معدل امتصاص البورون من قبل النبات، ويؤكد ذلك الباحث Gupta (١٩٦٨) و الزبيدي (٢٠٠١)، كما أن لدرجة التوصيل الكهربائي تأثيراً في امتصاص البورون، وأشار العديد من الباحثين أن التربة المالحة تعمل على انخفاض معدل امتصاص البورون في النبات، وهذا ما أكده كل من Mehrotra وآخرين (١٩٨٩) و Yadav وآخرين (١٩٨٩) الذين وجدوا أن الزيادة في ملوحة التربة تقلل من تركيز البورون ومحتواه في النبات.وأخيراً فإنّ النتائج التي حصلنا عليها تتفق مع ما حصل عليه البدراني (٢٠٠٦) بزيادة محتوى البورون في الجذور مع زيادة مستويات التسميد المضافة.

الجدول (٦): تأثير رش البورون في البورون الممتص في جذور البنجر السكري (غم.دونم$^{-1}$)

الموقع	مستويات رش البورون (ملغم. لتر$^{-1}$)				المعدل
	صفر	٢.٥	٥.٠	٧.٥	
حاوي الواسطة	٣٥.٥٦ هـ	٨٨.١٢ جـ د	١٣٩.١٥ أب	١٠١.٤٤ جـ د	٩١.٠٧ ب

حمام العليل	٨١.٧٠ د	١١٧.٠٢ ب جـ	١٥٣.٩٥ أ	١٣٤.٧١ أب	١٢١.٨٥ أ
المعدل	٥٨.٦٣ جـ	١٠٢.٥٧ ب	١٤٦.٥٥ أ	١١٨.٠٨ ب	

تأثير الرش بالبورون في المعايير النوعية لمحصول البنجر السكري: تشير النتائج في الجدول (٧) إلى التأثير المعنوي لرش البورون في النسبة المئوية للسكر وحاصل السكر النقي، زادت النسبة المئوية للسكر من ٨.٦ و ٩.٨ و ١٠.٢ و ٩.٥ في موقع حاوي الواسطة ١١ و ١٢ و ١٣.٤ و ١٣ في موقع حمام العليل لمستويات التسميد صفر و ٢.٥ و ٥ و ٧.٥ ملغم B. لتر$^{-1}$ على التوالي، الأمر الذي يعكس أهمية عنصر البورون في عملية تصنيع السكر وخزنه في جذور محصول البنجر(رزق وحكمت ، ١٩٨١ و Gupta ، ١٩٩٣ و Draycott ، ١٩٩٦ و Hussein ، ٢٠٠٢). ويوضح الجدول حصول زيادة في حاصل السكر النقي بزيادة مستويات التسميد، ولكلا الموقعين باستثناء مستوى التسميد الرابع ٧.٥ ملغم B. لتر$^{-1}$ إذ حصل فيه انخفاض في حاصل السكر النقي، السبب في ذلك هو تدهور الإنتاج في هذا المستوى من التسميد ولكلا الموقعين. ويمكن الاستنتاج بأهمية الرش بالبورون على الأوراق في مزارع البنجر السكري من أجل زيادة حاصل السكر النقي ونوعيته ونسبته المئوية.

الجدول (٧): النسبة السكرية ونسبة المواد الصلبة الذائبة والنسبة المئوية للنقاوة وحاصل السكر النقي لموقعي الدراسة.

الموقع	مستويات التسميد ملغم B. لتر$^{-1}$	النسبة السكرية	نسبة المواد الصلبة الذائبة	النسبة المئوية للقاوة	حاصل السكر القي طن.دونم$^{-1}$
حاوي الواسطة	صفر	٨.٦	١٤.٠	٦١.٤	٠.٩٦٤
	٢.٥	٩.٨	١٤.٠	٧٠.٠	١.٠٦١
	٥.٠	١٠.٢	١٥.٠	٦٨.٠	١.١٣٠
	٧.٥	٩.٥	١٣.٣	٧١.٧	٠.٩٢٠
حملم العليل	صفر	١١.٠	١٥.٠	٧٣.٣	٠.٧٦٤
	٢.٥	١٢.٠	١٦.٠	٧٥.٠	٠.٩٣٢
	٥.٠	١٣.٤	١٧.٢	٧٧.٩	١.٦٧٣
	٧.٥	١٣.٠	١٨.٣	٧١.٠	٠.٧١٠

EFFECT OF BORON SPRAY ON SOME PRODUCTIVITY PARAMETERS OF SUGERBEET IN SOME NINEVEH GOVERNORATE SOILS

A.Y.A. kashmola
Dept. of Soil and Water Sci., College of Agric. and Forestry, Univ. of Mosul, Iraq

ABSTRACT

To study the effect of foliar application of boron on growth and yield of sugar beet, two representing locations to Nineveh province which are differ in their chemical and physical properties were selected. Four boron levels (0, 2.5, 5 and 7.5) mg B. L^{-1} were sprayed, as boric acid (17.5% boron), using complete randomized block design (CRBD) with four replicates, the addition of boron was applied once and after the plant have at least six leaves. The results indicated that foliar application of boron resulted in a considerable increase in the fresh root yield of sugar beet in Hawi-Alwasta location 66.97 , 87.37 and 39.47%. However in Hammam Al-Alil location the first and second levels 2.5 and 5 mg B. L^{-1} as compared to zero boron resulted in an increase in the yield 2.18 and 39.33% respectively, while the highest level of boron 7.5 mg B. L^{-1} caused a decrease in yield (-12.19%).The foliar application of boron resulted in an increase in sugar percentage 13.95 , 18.60 and 10.46% in first location and 9.09 , 21.81 and 18.18%

in second location as compared to zero boron respectively. However the yield of pure sugar in first location were 0.964 , 1.061 , 1.130 and 0.920 $T.D^{-1}$ and 0.764 , 0.932 , 1.673 and 0.710 $T.D^{-1}$ in second location.

المصادر

البدراني، وحيدة علي أحمد (٢٠٠٦). تأثير البوتاسيوم والبورون في حاصل ونوعية البنجر السكري (*Beta Volgaris L.*). أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

ألبياتي، علي حسين (١٩٩٣). تأثير بعض أساليب إدارة التربة على نمو وحاصل الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الرلشدي، صالح محمد أحمد (٢٠٠١). تأثير التسميد النيتروجيني ـ الفوسفاتي في بعض الصفات الإنتاجية والنوعية لمحصول البنجر السكري للعروة الربيعية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الرلشدي، صالح محمد أحمد و منيب يونس (٢٠٠٣). تأثير التسميد برش (N–B) في حاصل ونوعية البنجر السكري. مجلة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (٤).

ألعبيدي، محمد علي جمال وعمار يونس أحمد (٢٠٠٧). دراسة امتزاز البورون في بعض ترب محافظة نينوى. مجلة زراعة الرافدين المجلد (٣٥) العدد (٢).

العلوان، عبد السلام غضبان مكي، (١٩٨٩). السلوك الكيميائي للبورون في بعض ترب جنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

ألفلاحي ، أحمد عدنان (٢٠٠٠). حركيات البورون في الترب الملحية العراقية قبل وبعد الغسل. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد .

رزق، توكل يونس وحكمت عبد على (١٩٨١). المحاصيل الزينية والسكرية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

غليم، جليل ضمد (١٩٩٧). الأدلة المقترحة لتقييم نوعية مياه الري في العراق: الاتجاهات الظرية والتطبيقية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة البصرة.

كشموله، عمار يونس أحمد ومحمد علي جمال (٢٠٠٨). تقييم جاهزية البورون في بعض ترب محافظة نينوى وتأثيره في محصول البنجر السكري. مجلة زراعة الرافدين المجلد (٣٦) العدد (٢).

مرتضى، نبيل صدقي، (١٩٨٢). دراسة عنصر البورون وجاهزيته في بعض ترب محافظة نينوى. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

Datta, S.P. and P.B.S. Bhadoria (1999). Boron adsorption and desorption in some acid soils of west Bengal, India. J. Plant Nutr. Soil Sci. 162:183-191.

Draycott, A.P.(1996). Fertilizing for high yield and quality sugar beet. Ball. 15 . IPI. Basel Switzerland.

Elssewi, A.A.(1974). Some observations on boron in water, soils and plants at various locations in Egypt. Alex. J. Agric. Res., 22: 463-473.

Elssewi, A.A. and A.E. Elmalky (1979). Boron distribution in soils and waters of Egypt. Soil Sci. Soc. Am. J., 43: 297-300.

Goldberg, S. and H.S. Forster (1991). Boron sorption on calcareous soils and reference calcites. Soil Sci., 152: 304-310.

Gu, B. and L.E. Lowe (1990). Studies on the adsorption of boron on humic acids. Can. J. Soil Sci., 70: 305-311.

Gupta, U.C. (1968). Relationship of total and hot-water soluble boron, and fixation of added boron to properties of Podzol soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 32: 45-48.

Gupta, U.C. (1993). Boron and its Role in Crop Production. CRC Press. U.S.A.

Hussein, M.A. (2002). Effect of boron on the yield , elemental, content and quality characteristics of sugar beet grown in calcareous soil, amended with sulphur. Alex. J. Agric. Res., 47(2): 201-207.

Klute, A. (1986). Method of Soil Analysis . Part (1) 2nd Monograph No. (9). Agronomy .

Lauer, N.R. (1995). Fertilizer effect on sugar beet. Sugar beet Res. And Ex. Rep., 26:113-116.

Marzadori, C., A. l. Vittori, C. Ciavatta and P. Sequi (1991). Soil organic matter influence on adsorption and desorption of boron. Soil Sci. Soc. Am. J., 55: 1582-1585.

Mehrotra, N.K., S.A. Khan and S.C. Agarwala (1989). High SAR (Sodium adsorption ratio) irrigation and boron phytotoxicity in sugar beet. Ann. Arid Zone. 28: 69.

Mengel, K., E.A. Kirkby, H. Kosegarten, and T. Apple (2002). Principle of plant nutrition. International Potash Institute. Bern, Switzerland. 5th.

Moraghan, J. (1997). Nitrogen successful application of new precision farming Tech. By sugar beet grower. Sugar beet Research and Extension Rep., 29: 101-108.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Kenney (1982). Methods of soil analysis . Part(2) Agronomy No. 9, Madison, U.S.A.

Regiting, J.P. (1996). Nitrogen fertilizer rate X time of application studies. Sugar beet Res. And Ext. Rep. 27: 137-143.

Rhoades, J.D., A. Kandiah and A.M. Mashali (1992). The use of saline waters for crop production. FAO, Irrigation and drainage, paper, 48

Robinson, C.A., R.M. Cruse and M. Ghaffarzadeh (1996). Cropping system and Nitrogen effects on Mollisol organic carbon. Soil Sci. Soc. Am. J., 60: 264-269.

Smith, G.A. and S.S. Martin (1997). Effect of plant Density and Nitrogen Fertility on purity component of sugar beet. Crop. Sci. 17: 969-472.

Yadav, H.D., O.P. Yadav, O.P. Dhankar and M.C. Oswal (1989). Effect of chloride salinity and boron on germination, growth and mineral composition of chickpea (*Cicer arietinum L.*) . Annals Arid Zone, 28: 63.

Yermiyaho, U., R. Keren and Y. Chen (1988). Boron sorption on composted organic matter. Soil Sci. Soc. Am. J., 52: 1309-1313.

الجدول (١): بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لعينات ترب الدراسة.

العمق (سم)	الموقع	درجة التوصيل الكهربائي $dS.m^{-1}$	درجة التفاعل	كربونات الكالسيوم الكلية غم.كغم$^{-1}$	السعة التبادلية الكاتيونية سنتمول.كغم$^{-1}$	المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$	البورون الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$	مفصولات التربة غم. كغم$^{-1}$			نسجه التربة
								الرمل	الغرين	الطين	
صفر – ٣٠	حاوي الوسطة	٢,٦	٧.٦	١٣٥	٢٣.٣	١٠.٨٢	١٣.٢٦	٢٧٦	٥٦٢	١٦٢	SiL
٣٠ - ٦٠		٢.٤	٧.٥	١٣٣	٢٥.٨	١١.٣٨	٢.٣٩	٢٨٩	٥٤٧	١٦٤	SiL
صفر – ٣٠	حمام العليل	٠.٣	٧.٠	٢٦٣	٢٧.٢	٢٩.٤٦	٤.٩١	٨٤	٥٢٨	٣٨٨	SiCL
٣٠ - ٦٠		٠.٤	٧.١	٢٥٦	٢٥.٦	١٨.٢٥	٥.٨٥	٨١	٥٠٨	٤١١	SiC

الجدول (٢): الصفات الكيميائية والفيزيائية لمياه الري في موقعي الدراسة.

الموقع	مصدر الماء	درجة التوصيل الكهربائي $dS.m^{-1}$	درجة التفاعل	الأيونات الذائبة (مليمول. لتر$^{-1}$)							SAR	Adj.-SAR
				Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}	CO_3^{--}	HCO_3^{-}	SO_4^{--}	Cl^{-}	
حاوي الوسطة	بئر	٢.٦	٨.١	١٠.٠	٩.٢	٠.٣٠	٧.٢ ٤	صفر	٦.٢	١٢.٦	١٣.٧٠	١.٦٥	٧.٧٦
حمام العليل	دجلة	٠.٤	٨.١	١.٦٠	٠,٤	٠,١٠	٠.٦ ٠	صفر	٢.٨	١.٢٠	٠.٣٥	٠.٤٣	٠.٩٠

الجدول (٣): الأسس المعتمدة في تقويم مياه الري وصلاحيتها.

رقم العينة	التوصيل الكهربائي الحقيقي Eciw	التوصيل الكهربائي النشط EC a*	نسبة امتزاز الصوديوم النشطة SAR a**	محتوى البورون ملغم. لتر$^{-1}$	تصنيف مياه الري
١	٢.٦٠	١.٢٥	٩.٠٣	٢,٧٢	C_4S_1
٢	٠.٤٠	٠.١٩	١.٢١	١,٣٨	C_1S_1

*ECa = ECiw × 0.481 ---------- (1)

**SARa = 0.179 + 1.14 SAR adj ---------- (2)

(غليم، ١٩٩٧).

إن زيادة الرقم المرافق لكل من (C) و(S) تعني زيادة خطورة الملوحة وخطورة الصودية في مياه الري على التوالي ؛ فالأرقام ١و٢و٣و٤ تشير إلى النسبة الواطئة والمتوسطة والعالية والعالية جداً على التوالي.