# مدى استجابة محصول البنجر السكري *Beta vulgaris L* للرش بالبورون تحت ظروف الترب الجبسية في محافظة صلاح الدين

**إيناس إسماعيل محمد**

*قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت*

**( تاريخ الاستلام:** 26 / 4 / 2012 ---- **تاريخ القبول:** 17 / 7 / 2012 )

**الملخص**

أجريت هذه الدراسة في حقول كلية الزراعة – جامعة تكريت– محافظة صلاح الدين للموسم الزراعي 2008–2009 للعروة الخريفية وذلك بزراعة محصول البنجر السكري صنف Aupoly متعدد الأجنة و ذلك لدراسة تأثير أفضل تركيز من البورون وأفضل عدد رشات للحصول على أفضل نمو خضري وأعلى حاصل في الترب الجبسية وقد تم استخدام سماد البورون على هيئة حامض البوريك H3BO3 (17%) وبأربع تراكيز (0 ,105,170,200 mg.L-1 ) وبرشتين هي الرشة الأولى والرشة الثانية ثم درست الصفات التالية:

الوزن الرطب للأوراق والجذور،المساحة الورقية،الحاصل الكلي للجذور ، حاصل السكر الخام ، النسبة المئوية للسكر ،للمواد الصلبة الذائبة ، للنقاوة ،محتوى الجذر من البورون .

وأظهرت النتائج بان عدد الرشات لم يكن له تأثير معنوي في جميع الصفات ماعدا صفة المساحة الورقية والنسبة المئوية للنقاوة بينما أعطى تركيز السماد فروقات معنوية وأعطى التركيزين (175mg.L-1, 200) أعلى فرق معنوي ولجميع الصفات إلا أن هذه الفروقات كانت قليلة بين التركيزين (175mg.L-1, 200) أما بالنسبة للتداخل فقد أعطى التركيزين ( 175,mg.L-1 و 200) للرشة الأولى والثانية أعلى فرق معنوي وبالتالي أعطت نتائج ايجابية ولجميع صفات الحاصل والنوعية وكذلك محتوى الجذر من البورون ومن هذه النتائج نستنتج بان افضل النتائج كانت عند التركيز(175mg.L-1 ) ولرشة واحدة وهذا يعني استخدام التركيز (175mg.L-1 ) وبرشة واحدة كافي لإعطاء أفضل النتائج .

**المقدمة:**

يعد محصول البنجر السكري *Beta vulgaris* من أهم المحاصيل الاقتصادية المنتجة للسكر في العالم [ 1]فهو يجهز 40% من الاحتياطي العالمي للسكر الخام [ 2 ] يمتاز محصول البنجر السكري بقدرته العالية على تجميع تراكيز عالية من السكروز في جذوره فهو يعد مصنعا صغيرا ومخزنا للسكروز إضافة إلى انه احد المحاصيل الأساسية التي تدخل في صناعة الأغذية كما تدخل مخلفاته في صناعة الخميرة والعلف الحيواني.

بلغت إحصائيات المساحة المزروعة في الوطن العربي لعام 2002 بمحصول البنجر السكري (125)ألف هكتار والإنتاج (7361.9)ألف طن أما العراق فكانت المساحة المزروعة (1.25)ألف هكتار والإنتاج الكلي (20)آلف طن .] 3 [أما بالنسبة لاحتياج العراق في الوقت الراهن فقد بلغ حوالي 635ألف طن من السكر ومن المتوقع أن يصل إلى ( 900)ألف طن من السكر على الرغم من أن الطاقة الإنتاجية للمصانع الحالية تبلغ حوالي 242ألف طن والمساحة الكلية المزروعة اقل من (0.1)من مجمل المساحة المزروعة من القطر [ 4 ]

أشار [ 5] بان البنجر السكري يصنف على أنه من النباتات ذات الاحتياج العالي من العناصر الغذائية حيث يستهلك كميات كبيرة من العناصر الغذائية الرئيسية NPK لغرض زيادة الإنتاج ولهذا فان متطلبات النبات للعناصر الصغرى أيضا يزداد لسد حاجة النبات التي تكون عالية تحت هذه الظروف وللتغلب على العديد من المشاكل التي تواجه التسميد الأرضي يفضل استخدام التسميد بالرش بدلا من الإضافة إلى التربة وبصورة خاصة عنصر البورون .

يعد البورون من العناصر الصغرى المهمة للنبات وذلك لدوره الفعال في حياة النبات حيث يعمل على تسريع وتسهيل انتقال السكريات من الأوراق إلى الجذور كما يلعب البورون دورا مهما في تركيب الخلية حيث يعمل على تشجيع انقسام الخلايا والنمو السريع للأنسجة المرستيمية [ 6 ]. يوجد البورون في التربة بكميات كافية لسد حاجة النبات إلا أن الجاهز منة قليل جدا لا يكفي لسد حاجة النبات حيث تظهر أعراض النقص عندما يقل تركيز البورون عن 20 ppm بالأوراق [7 ]

من خلال البحوث العديدة اتضح أن البورون المضاف إلى التربه يتعرض إلى العديد من التفاعلات التي تؤثر على جاهزيته للنبات ومنها في الترب الكلسية وان الترب الجافة وشبة الجافة تساعد على ظهور أعراض نقص البورون خلال مراحل النمو المختلفة ولهذا فان إضافة البورون بطريقة الرش تحسن وتزيد الإنتاج و هذا ما يؤثر على نمو النبات وإنتاجيته وان عدم توفر البورون الجاهز بالكمية التي تلبي احتياجات النبات للقيام بالفعاليات الحيوية يعد عاملا محدد لنمو النبات فضلا عن التأثير السلبي لذلك في إنتاجية النبات كما ونوعا وهذا ما اشار اليه [ 8 ]،نظرا لكثرة التفاعلات التي تحدث لهذا العنصر فان اضافتة إلى النبات بطريقة الرش هي من الطرق المعتمدة كثيرا لمعالجة هذا النقص في النبات .

لاحظ الباحث [ 9 ] . بأن البنجر السكري من المحاصيل المستنزفة لعنصر البورون و لذلك فان التسميد عن طريق الرش يجهز النباتات بالكميات الكافية من احتياجات المحصول و التي تؤدي إلى الحصول

على أعلى زيادة من الإنتاج عن طريق تحسين نمو النبات ومقاومته للأمراض ومن ثم زيادة إنتاج حاصل الجذور .

وبين الباحث نفسه [ 10 ] .إلى أن نباتات البنجر السكري التي تنمو في الترب الكلسية تعاني من نقص البورون وذلك لارتفاع pH في التربة وكذلك زيادة الامتزاز وانخفاض جاهزية البورون بسبب زيادة ايونات البورات -B(OH)4 في محلول التربة ،أما [ 11 ] . فقد وجد في دراسة له لتأثير ثلاثة مستويات من البورون و هي (صفر، 0.3 ، 0.6) ملغمB.كغم−1 أضيفت بطريقة الرش لمحصول البنجر السكري أدي إلى زيادة الإنتاج حيث بلغت أعلى نسبة زيادة (12.1%) مقارنة بمعاملة المقارنة بدون رش البورون .

ومن خلال الدراسة التي أجراها [ 12 ]. تحت ظروف الترب العراقية باستخدام عدد من المستويات المختلفة للبورون هي (صفر، 2.5 ، 5 )كغمB/دونم وبواقع رشة واحدة ورشتين حيث أدت لرشتين إلى زيادة الحاصل الكلي للجذور والتي بلغت قيمتها (17.22 طن/دونم ) كما ادت الى زيادة النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة والنسبة المئوية للسكر .أما في الترب الجبسية فقد أشارت [ 13 ] . أن استخدام مستويات مختلفة من الرش بالبورون هي (صفر ، 35، 75، 105) ملغمB/لتر−1 و ثلاثة أصناف لمحصول البنجر السكري في الترب الجبسية لمحافظة صلاح الدين أدى إلى زيادة معنوية في صفات الحاصل الكلي للجذوروالتي بلغت ( 46.60و 59.56 طن.هكتار−1) وكذلك، النسبة المئوية للسكر،النسبة المئوية لنقاوة العصير السكري ، حاصل السكر الخام ، وحاصل السكر الأبيض . ونظرا لقلة الدراسات في الترب الجبسية حول تأثير الرش بالبورون على محصول البنجر السكري فان الهدف من الدراسة هو دراسة تأثير عدد الرشات بتراكيز مختلفة من البورون على حاصل البنجر السكري والصفات النوعية لهذا الحصول تحت ظروف الترب الجبسية.

**المواد وطرائق العمل**

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة /جامعة تكريت للموسم الخريفي 2008− 2009 واخذ عينات من تربة التجربة لإجراء التحليل عليها وتقدير بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية للتربة وحسب الطريقة الواردة في[ 14 ] . كما مبين في جدول (1) صممت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لتجربة عامليه حيث استخدمت أربع مستويات للبورون هي(صفر، 105 ،150،200) ملغم B. لتر−1 من حامض البوريك H3BO3 والعامل الأخر هو عدد الرشات (رشة واحدة و رشتين) حيث تم الرش بالتراكيز المذكورة من البورون اضيف السماد النتروجيني حسب الكميات الموصى بها وهي 250كغمN/هكتار من سماد اليوريا (46 N%) و65كغمP / هكتار من سماد السوبر فوسفات الثلاثي (48 P2O5%) وتم إضافة السماد النتروجيني على دفعتين أضيفت الدفعة الأولى مع سماد السوبر فوسفات الثلاثي مع الحراثة أما الدفعة الثانية فقد تم إضافتها بعد 45يوم من الزراعة .

تم تهيئة الأرض و حراثتها وتسويتها وتنعيمها وتمريزها ثم قسمت إلى وحدات تجريبية مساحة الوحدة الواحدة 3X4م حيث شملت كل وحدة تجريبية على أربع مروز المسافة بين مرز وأخر75سم وجوره وأخرى 25سم و المسافة بين المعاملات2م2 وإعطاء رية التعيير قبل الزراعة وتمت الزراعة بتاريخ 2008/11/4 حيث وضع أربع بذور للبنجر السكري صنف Aupoly متعدد الأجنة وبعد تمام الإنبات خففت النباتات إلى نبات واحد في الجورة الواحدة. بعد 40 يوم من الزراعة تم الرش بالبورون بالتراكيز (105، 150،200)ملغم/لتر بتاريخ 2008/1/21 وذلك باستخدام مرشة ظهرية سعة 10لتر مع مسحوق الغسيل 0.5غم10/ لتر واعتبرت هذه الرشة هي الرشة الأولى أما الرشة الثانية فقد تم رشها بتاريخ 2009/3/30 وبنفس المستويات السابق ذكرها وأجريت عمليات خدمة المحصول من تعشيب ومكافحة وري حسب حاجة النبات.

بعد الوصول إلى مرحلة النضج بتاريخ 25/ 6/ 2009 تم قلع النباتات بواقع خمس نباتات لكل معاملة وحساب الوزن الرطب للجذور والأوراق بعد فصل الأوراق عن الجذور كما تم حسا ب المساحة الورقية حسب طريقة [ 15 ] (الطول x العرض 0.84x) وبعد ذلك قلعت جميع النباتات من الحقل وتم حساب الحاصل الكلي للهكتار من الجذور الرطبة . وتم اخذ العينات من كل معاملة لقياس الصفات النوعية والتي شملت صفة النسبة المئوية للسكر والمواد الصلبة الذائبة الكلية والنقاوة في مختبر السيطرة النوعية في الشركة العامة لصناعة السكر والخميرة في الموصل وحسب دليل المواصفات و القياسات النوعية لمعمل السكر والخميرة [ 16 ].

تم حساب محتوى الجذر من البورون بأخذ عينات لكل معاملة واخذ مقطع من الجذر وجففت على درجة (70م5) لمدة 24ساعة وجففت تماما ثم طحنت واخذ منها (0.2)غم وهضم بحامض الكبريتيك وحامض البيروكلوريك كما جاء في [ 17 ] ثم نقلت إلى حجم معلوم لتقدير محتوى الجذر من البورون كما جاء في [ 18 ] وتم تحليل النتائج إحصائيا وحسب [ 19 ] .

جدول(1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة وكذلك تحليل مياه السقي.

| الصفة | الوحدة | القيمة | الصفة | الوحدة | القيمة |
|---|---|---|---|---|---|
| رمل | غم كغم1_ | 540 | البوتاسيوم الجاهز | ملغم كغم 1_تربة | 160 |
| غرين | غم كغم1_ | 260 | البورون الجاهز | ملغم كغم 1_تربة | 0.4 |
| طين | غم كغم1_ | 200 | الايونات الذائبة | | |
| نسجة التربة | S.L.C | | الكالسيوم | سنتي مول كغم1_ تربة | 1.5 |
| درجة تفاعل التربة | | 7.6 | المغنسيوم | سنتي مول كغم1_ تربة | 0.5 |
| الايصالية الكهربائية | دسي سيمينز.م1- | 2.61 | الصوديوم | سنتي مول .كغم1_ تربة | 0.16 |
| معادن الكاربونات | غم كغم 1_تربة | 231 | البوتاسيوم الذائب في العجينة المشبعة | سنتي مول كغم1_ تربة | 0.015 |
| المادة العضوية | غم كغم1_ | 3.5 | | | |
| السعة التبادلية الأيونية | سنتي مول كغم1_ تربة | 14.1 | الكلوريد | سنتي مول كغم1_ تربة | 0.28 |
| الجبس | غم كغم 1_تربة | 42.2 | الكبريتات | سنتي مول كغم1_ تربة | 1.8 |
| النتروجين الجاهز | ملغم كغم 1_تربة | 28 | البيكاربونات | سنتي مول كغم1_ تربة | 0.19 |
| الفسفور الجاهز | ملغم كغم 1_تربة | 5.12 | الكاربونات | سنتي مول كغم1_ تربة | قليلة جدا |

جدول تحليل مياه السقي

| الصفة | الوحدة | القيمة | الصفة | الوحدة | القيمة |
|---|---|---|---|---|---|
| أس الهيدروجين | | 7.9 | المغنسيوم | سنتي مول لتر-1 | 8.4 |
| الايصالية الكهربائية | دسي سيمينز.م-1 | 3.4 | الكبريتات | سنتي مول لتر-1 | 14.5 |
| البوتاسيوم | سنتي مول لتر -1 | 0.06 | الكاربونات | سنتي مول لتر-1 | nil |
| الصوديوم | سنتي مول لتر -1 | 1.83 | البيكاربونات | سنتي مول لتر-1 | 1.2 |
| الكالسيوم | سنتي مول لتر -1 | 9.39 | الكلور | سنتي مول لتر-1 | 7.5 |
| | | | صنف المياه | C4S1 | |

**النتائج والمناقشة :**

**تأثير البورون في صفات النمو الخضري:**

من ملاحظة الجدول رقم (2) والذي يبين تأثير مستويات وعدد الرشات بالبورون في صفة الوزن الرطب للأوراق إلي عدم وجود فروقات معنوية بين الرشة الأولى والثانية وهذا يعني أن الرشة الأولى كافية لإعطاء قيم استجابة واضحة لإضافة البورون على صفة الوزن الرطب للأوراق أما بالنسبة لمستويات السماد فان هناك تأثير معنوي لأعلى تركيز 200 ملغمB.لتر-1 ولكن لا يوجد فرق معنوي بين التركيزين الثالث والرابع 175و 200ملغمB.لتر-1 والبالغ قمتهما ( 0.585,0.581)كغم.نبات-1 على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة والبالغ قيمتها (0.318كغم.نبات-1) وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها[ 12 ].. أما بالنسبة للتداخل بين تركيز السماد وعدد الرشات فيلاحظ من الجدول وجود فروقات معنوية بين المعاملات حيث أعطى أعلى فرق معنوي عند التركيز الرابع 200ملغمB.لتر-1 للرشة الثانية ولكن هذا التركيز لم يختلف معنويا عن التركيز الثالث والبالغ قيمتهما على التوالي (0.587 و 0.597 كغم.نبات-1) مقارنة بمعاملة المقارنة والبالغ /قيمتها (0.316كغم.نبات-1) وهذا يوضح بان الرش عند التركيز 175ملغمB.لتر-1 كان كافي للتأثير على صفة وزن الأوراق الرطب وقد يعود سبب هذا التفوق إلى احتياج هذا المحصول بشكل واضح لعنصر البورون لما له أهمية كبيرة في الحالة الفسلجية للأوراق وهذا يظهر من الاستجابة السريعة والعالية للبورون والعلاقة القوية بين تركيز البورون في الأوراق ونسبة تأثر النبات بالبورون حيث أن الأوراق تكون أكثر وأسرع أجزاء النبات استجابة للتسميد بالبورون [ 20 ] . ويشير جدول رقم(2) والذي يبين تأثير تركيز وعدد الرشات بالبورون في صفة المساحة الورقية(سم2) إلى وجود فروقات معنوية بين الرشات أي بين الرشة الأولى والثانية وهذا يتفق مع ماتوصل إلية [ 12 ]. كما يبين الجدول وجود فروقات معنوية لمعدل تركيز السماد والتي أعطت أعلى قيمة عند التركيز الثالث 175ملغمB.لتر-1 والتركيز الرابع 200ملغمB.لتر-1 والبالغ قمتهما (147.775و147.269سم) على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة

والبالغ قيمتها (115.620سم). إلا انه لم يوجد فرق معنوي بين التركيزين (175 و 200ملغمB.لتر–1) وهذا يوضح بان التركيز 175ملغمB.لتر–1 كافي لإعطاء نتائج ايجابية لصفة المساحة الورقية وقد يعود سبب هذا التفوق إلى الاستجابة العالية للأوراق الناجمة عن تحسين التسميد بالرش للحالة الفسلجية للأوراق حيث يعمل على تحسين عملية التركيب الضوئي وزيادة انقسام الخلايا وبالتالي زيادة المساحة الورقية والسبب الأخر هو استجابة الأوراق للتسميد بالبورون بصورة أسرع من الجذور وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من [ 22,23,24 ]. أما بالنسبة للتداخل بين عدد الرشات وتركيز الرش بالبورون فكان هناك فرق معنوي بين المعاملات حيث تفوقت المعاملة الرابعة عند التركيز الرابع من البورون 200ملغمB.لتر–1 والرشه الأولى والثانية والبالغ قيمتها (148.760و 149.777 سم2) على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة البالغ قيمتها (115.620سم2). إلا انه لايوجد فرق بين التركيز الرابع والتركيز الثالث للرشة الثانية وقد يعود هذا السبب إلى تحسن الحالة الفسلجية للأوراق نتيجة الرش بالبورون وهذا يتفق مع ما توصل إليه [ 25 ].. وقد يعود السبب الأخر كما ذكرنا سابقا إلى العلاقة الطردية بين تركيز البورون في الأوراق ونسبة تأثر النبات بالبورون حيث أن الأوراق تكون أكثر وأسرع أجزاء النبات استجابة للتسميد بالبورون [ 20 ].

**جدول (2) يبين تاثير مستويات وعدد الرشات في الوزن الرطب للأوراق كغم.نبات–1**

| تركيز البورون ملغم.لتر–1 | عدد الرشات | | المعدل |
|---|---|---|---|
| | الرشة الأولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 0.316 | 0.320 | 0.318 |
| 105 | 0.438 | 0.454 | 0.446 |
| 175 | 0.576 | 0.587 | 0.582 |
| 200 | 0.573 | 0.597 | 0.585 |
| المعدل | 0.476 | 0.490 | |

**L.S.D :للرشات 0.102 للتركيز 0.144 للتداخل 0.204**

**تأثير تركيز وعدد الرشات في المساحة الورقية(سم 2)**

| تركيز البورون ملغم.لتر–1 | عدد الرشات | | المعدل |
|---|---|---|---|
| | الرشة الأولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 115.620 | 115.765 | 115.693 |
| 105 | 132.800 | 137.807 | 135.304 |
| 175 | 146.390 | 149.160 | 147.775 |
| 200 | 148.760 | 149.777 | 149.269 |
| المعدل | 135.892 | 138.127 | |

**L.S.D :للرشات 1.81 للتركيز 2.56 للتداخل 3.62**

**تأثير البورون في صفات الحاصل والنوعية:**

من ملاحظة جدول رقم (3) والذي بين تأثير تركيز وعدد الرشات بالبورون في صفة الوزن الرطب للجذور (كغم.نبات–1) فيلاحظ وجود فروقات بين عدد الرشات أي الرشة الأولى والثانية إلا أن هذه الفروقات لم تكن معنوية أما بالنسبة لتركيز السماد فيلاحظ من الجدول وجود فروقات معنوية بين التراكيز حيث أعطى أعلى فرق معنوي عند التركيز الثالث و الرابع من السماد (175و 200ملغمB.لتر-1) والبالغ قيمتهما ( 2.033 و 2.094كغم.نبات–1 ) على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة البالغ قيمتها ( 1.651كغم.نبات–1). ولكن لا توجد فروقات معنوية بين التركيزين (175و 200ملغمB.لتر–1) أما بالنسبة للتداخل بين تركيز السماد وعدد الرشات فيلاحظ وجود فروقات معنوية عند المستوى الثالث والرابع (175و 200ملغمB.لتر-1) للرشة الأولى والثانية والبالغ قيمتها (2.083و 2.121كغم.نبات–1) مقارنة مع معاملة المقارنة والبالغ قيمتها (1.630كغم.نبات–1) بينما لم يوجد فرق معنوي بين التركيزين (175و 200ملغمB.لتر–1 ) للرشة الأولى والثانية وهذا يتفق مع العديد من الباحثين [ 11,13 ].. وقد يعود سبب الزيادة المعنوية لتراكيز السماد وكذلك التداخل الى زيادة المساحة الورقية وزيادة الوزن الرطب للأوراق وهذا يعني العلاقة الطردية بين الوزن الرطب للجذور والمساحة الورقية واتي تزيد من الفعاليات الحيوية للخلايا داخل جذور البنجر السكري. ويبين جدول رقم(3 ) في صفة الحاصل الكلي للجذور طن.هكتار–1 إلى عدم وجود فروقات معنوية بين عدد الرشات وهذا ما يوضح أن إعطاء رشة واحدة أعطى نتائج مقاربة جدا لنتائج الرشتين كما يبين الجدول تأثير تركيز التسميد بالبورون إلى وجود فروقات معنوية بين التراكيز حيث يلاحظ تفوق التركيز الرابع من السماد 200ملغمB.لتر–1 إذ أعطى أعلى قيمة بلغت (47.733طن.هكتار–1) وان هذه الزيادة المعنوية اختلفت أيضا مع التركيز (175ملغمB.لتر–1) إلا أن هذا الاختلاف بين التركيزين لم يكن كبيرا مقارنة مع معاملة المقارنة و التي بلغت (35.999طن.هكتار–1) . وان هذه الزيادة المعنوية بين مستويات السماد توضح دور البورون الفعال في التأثير على صفة الحاصل الكلي للجذور وان التركيز 175ملغمB.لتر–1 أعطى نتائج مقاربة جدا للتركيز 200ملغمB.لتر–1 علما بأنه لايوجد فرق معنوي بين التركيزين في صفة الحاصل الكلي للجذور قد يعود سبب هذا التفوق إلى الاحتياج العالي للتسميد بالبورون وكذلك الاستجابة العالية وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها الباحث[ 10,25 ]. .حيث أشار إلى أن محصول البنجر السكري من المحاصيل المستنزفة للبورون ولذلك فان إضافة البورون عن طريق الرش يجهز النبات بالكميات الكافية من احتياج المحصول والتي تؤدي للحصول على أعلى زيادة في الحاصل الكلي للجذور عن طريق تحسين نمو النبات ومقاومته للأمراض والفطريات وبالتالي زيادة الحاصل الكلي للجذور. كما يلاحظ من الجدول تأثير التداخل للمعاملات بين تراكيز التسميد وعدد الرشات إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات حيث تفوق المستوى الرابع 200ملغمB.لتر–1 من السماد للرشة الأولى والثانية إذ بلغت(47.010و 48.456طن.هكتار–1) على التوالي وكذلك لم يختلف هذا التركيز عن التركيز (175ملغمB.لتر–1) وللرشتين الأولى والثانية مقارنة بمعاملة المقارنة والبالغة قيمتها (35.836طن.هكتار–1) وهذه النتائج تتفق مع ما توصلت إليه [ 13 ]. حيث أشارت إلى تفوق الحاصل الكلي للجذور وذلك من خلال استجابة محصول البنجر

السكري للبورون وذلك لدور البورون الفعال في سرعة انقسام الخلايا والاستجابة العالية للتسميد للبورون عن طريق الرش حيث تقل المشاكل التي يواجهها محصول البنجر السكري عند امتصاص الجذور للبورون عن طريق التسميد الأرضي وخاصة في الترب الجبسية بسبب وجود كاربونات الكالسيوم . كما يشير الجدول رقم (3) والذي يوضح تأثير تركيز وعدد الرشات بالبورون في محتوى الجذر من البورون لمحصول البنجر السكري إذ يتبين من نتائج الجدول عدم وجود فروقات معنوية بين عدد الرشات أما بالنسبة لمعدل تركيز السماد فيلاحظ وجود فروقات معنوية بين التراكيز إذ أعطى التركيز (175و 200 ملغمB . لتر-1) أعلى فرق معنوي والبالغ قيمتهما (74.740و 77.565 ملغم B . جذر-1). مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت قيمتها (55.513 ملغم B. جذر-1) وقد يعود سبب هذا التفوق الى عدم ظهور حالة التعفن القلبي والتي عند ظهورها تؤثر جدا في نقص تركيز البورون في جذور محصول البنجر السكري ولكن عند إضافة البورون رشا نلاحظ عدم ظهور هذه الحالة وبالتالي عدم إصابة الجذور بالفطريات وهذا يعني استجابة المحصول للرش بالبورون وزيادة محتوى الجذر من البورن وهذا يتفق مع كل من [ 12,19 ]. إذ أشارا إلى أن الرش بالبورون يزيد من محتوى الجذر من البورون والنتروجين والبوتاسيوم والفوسفات . أما بالنسبة للتداخل فيلاحظ تفوق التركيز (175و 200ملغمB.لتر-1) للرشتين الأولى والثانية والبالغ قيمتهما (76.363و 78.767 ملغمB.جذر-1) و ( 76.767 و 72.713 ملغم B. جذر-1) على التوالي وهذا يعني أن التركيز 175ملغم B .لتر-1 أعطى أفضل النتائج مقارنة مع معاملة المقارنة و البالغ قيمتها (55.330 ملغمB.جذر-1) وهذا التفوق يعود إلى استجابة الجذر للرش بالبورون وبالتالي عدم ظهور حالة التعفن القلبي كما ذكرنا سابقا . تشير نتائج جدول رقم (4) والذي يبين تأثير تركيز وعدد الرشات بالبورون في الصفات النوعية لمحصول البنجر السكري حيث نلاحظ من الجدول أن النسبة المئوية للسكر لم يكن لعدد الرشات تأثير معنوي عليها بمعنى أخر لم يكن لعدد الرشات وجود فروقات معنوية .

أما بالنسبة لتراكيز السماد فانه يلاحظ من الجدول وجود فروقات معنوية بين تراكيز التسميد لصفة النسبة المئوية للسكر وقد أعطى أعلى فرق معنوي عند المستوى الرابع 200ملغمB.لتر-1 إذ بلغت (13.398%) مقارنة مع معاملة المقارنة البالغ قيمتها (10.758% ). ويليه في التفوق المعنوي التركيز الثالث 175ملغم B.لتر-1 والذي اختلف معنويا عن معاملة المقارنة والذي بلغت قيمته (12.886%) أما المقارنة فقد بلغت (10.758%). أما بالنسبة للتداخل بين تركيز السماد وعدد الرشات فانه يلاحظ من الجدول وجود فروقات معنوية للتداخل في نسبة السكر حيث تفوقت المعاملة الرابعة أي التركيز الرابع 200ملغمB.لتر-1 و للرشة الأولى والثانية والبالغ قيمتها (13.286و 13 .510 %) مقارنة مع معاملة المقارنة البالغ قيمتها (10.746%). وقد يعود سبب هذا التفوق إلى الدور الفعال للبورون حيث يعمل على سرعة انتقال السكريات داخل الجذور وكذلك قد يعود السبب الأخر إلى زيادة المساحة الورقية وبالتالي زيادة تصنيع السكريات والكاربوهيدرات وانتقال السكريات من الأوراق إلى الجذور بسبب زيادة عملية التركيب الضوئي وهذا يتفق مع نتائج الكثير من الباحثين [ 11,26 ]. كذلك يلاحظ من جدول رقم (4) و الذي يبين تأثير عدد ومستويات الرش بالبورون في صفة السكر الخام (طن.هكتار-1 )حيث يتبين من الجدول عدم وجود فروقات معنوية لعدد الرشات أما بالنسبة لتراكيز السماد فيلاحظ من الجدول وجود فروقات معنوية حيث أعطت أعلى فرق معنوي عند التركيز الثالث والرابع و البالغ قيمتها (6.131 و 6.452طن.هكتار-1) على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة والتي أعطت قيمة بلغت (3.872طن.هكتار-1) وكذلك يلاحظ من الجدول عند التداخلات بين مستويات التسميد وعدد الرشات لحاصل السكر الخام إلى وجود فروقات معنوية حيث أعطى المستوى الرابع للرشة الأولى والثانية أعلى فرق معنوي والبالغ قيمتها (6.376 و 6.696طن.هكتار-1) على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة والتي بلغت (3.846طن.هكتار-1) وقد يعود سبب هذا التفوق إلى أسباب عديدة وأهمها الزيادة الحاصلة في النسبة المئوية للسكر و وكذلك الزيادة الحاصلة في الحاصل الكلي للجذور وهذا يعني استجابة محصول البنجر السكري إلى التسميد بالبورون استجابة سريعة وهذا يتفق مع العديد من الباحثين [ 6,22 ]. ويتبين من نتائج الجدول (4) الذي يبين تأثير تركيز وعدد الرشات بالبورن في صفة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى جود فروقات لعدد الرشات أي الرشة الأولى والثانية إلا أن هذه الفروقات لم تكن معنوية أما بالنسبة لتركيز السماد فيلاحظ من الجدول وجود فروقات معنوية بين التراكيز إذ بلغت اقل قيمة عند التركيز الثالث و الرابع (175و 200ملغمB.لتر-1) و البالغ قيمتها (15.360, 14.797%) على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أعلى قيمة للمواد الصلبه الذائبة الكلية والتي بلغت (16.895%) وكذلك بالنسبة للتداخل بين مستويات التسميد وعدد الرشات فان نسبة المواد الصلبة الذائبة انخفضت بصورة معنوية وكانت اقل قيمة عند التركيز الثالث و الرابع من السماد (175و الرابع 200ملغمB.لتر-1) وللرشة الأولى والثانية إذ بلغت قيمتها (14.933و15.166%) و(15.510 و15.211 %) على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة البالغ قيمتها (16.839%) وقد يعود سبب هذا التفوق إلى دور البورون المهم والفعال في سرعة انتقال المواد السكرية وهذه النتائج متفقة مع النتائج التي تم الحصول عليها للنسبة المئوية للسكر وهذا يتفق مع العديد من الباحثين [ 9,24,27 ].. والذين أشاروا إلى أن إضافة البورون يؤدي إلى التقليل من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وهذه حالة جيدة ومهمة حيث تزيد من القيمة الاقتصادية للمحصول. ويوضح الجدول نفسه (4) والذي يبين تأثير تركيز وعدد الرشات في صفة النقاوة إلى وجود

فروقات معنوية بين الرشات أي الرشة الأولى والثانية حيث أعطت الرشة الثانية أعلى فرق معنوي و البالغ قيمتها (78.675%) مقارنة بالرشة الأولى و التي أعطت قيمة (76.483%) وقد يعود سبب هذا التفوق الى العلاقة العكسية للنقاوة مع النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والعلاقة الطردية مع نسبة السكر اما بالنسبة لتركيز السماد فيلاحظ وجود فروقات معنوية بين التراكيز حيث اعطى التركيز الرابع 200 ملغمB.لتر−1اعلى النتائج والبالغ قيمتها ( 89.676%) مقارنة مع معاملة المقارنة والتي بلغت قيمتها كما مبين من الجدول (63.487 %) و يلي هذا التفوق التركيز الثالث 175ملغم B.لتر−1 والذي اعطى قيمة بلغت (83.905%) وهذا يتفق مع ماتوصل اليه [ 6,25 ]. حيث اشارو الى زيادة النسبة المئوية للنقاوة بزيادة نسبة السكر وانخفاض النسبة المئوية للمواد لصلبة الذائبة الكلية اي بما معنى العلاقة الطردية للنقاوة مع نسبة السكر والعلاقة العكسية للنقاوة مع المواد الصلبة الذائبة الكلية . اما بالنسبة للتداخل بين تركيز السماد و عدد الرشات في صفة النقاوة يلاحظ من الجدول رقم (4) وجود فرق معنوي بين المعاملات حيث أعطت أعلى قيمة عند التركيز الرابع 200ملغمB.لتر−1 للرشة الأولى والثانية والبالغ قيمتها (88.970و 90.382%) على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة البالغ قيمتها (63.398%) . ويعود السبب للعلاقة المرتبطة للنسبة المئوية للنقاوة والنسبة المئوية للسكر والمواد الصلبة الذائبة الكلية كما ذكر سابقا وهذا يتفق مع ما توصل إليه [ 10,13,23 ].

**جدول (3) يبين تاثير مستويات وعدد الرشات في الوزن الرطب للجذور كغم.نبات−1**

| تركيز البورون | عددالرشاتs | | المعدل |
|---|---|---|---|
| ملغم.لتر−1 | الرشة الأولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 1.630 | 1.673 | 1.651 |
| 105 | 1.783 | 1.791 | 1.787 |
| 175 | 1.984 | 2.083 | 2.033 |
| 200 | 2.068 | 2.121 | 2.094 |
| المعدل | 1.866 | 1.917 | |

L.S.D: للرشات 0.36 للتركيز 0.41 للتداخل 0.61

**تاثير مستويات وعدد الرشات في الحاصل الكلي للجذور طن.هكتار−1**

| تركيز البورون | عدد الرشات | | المعدل |
|---|---|---|---|
| ملغم.لتر−1 | الرشة الاولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 35.836 | 36.163 | 35.999 |
| 105 | 39.450 | 40.180 | 39.815 |
| 175 | 47.056 | 48.100 | 47.578 |
| 200 | 47.010 | 48.456 | 47.733 |
| المعدل | 42.338 | 43.224 | |

L.S.D: للرشات 0.99 للتركيز 0.41 للتداخل 1.99

**تاثير مستويات وعدد الرشات في محتوى الجذر من البورون (ملغمB. جذز-1)**

| تركيز البورون | عدد الرشات | | المعدل |
|---|---|---|---|
| ملغم.لتر−1 | الرشة الأولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 55.330 | 55.697 | 55.513 |
| 105 | 62.820 | 64.106 | 63.463 |
| 175 | 72.713 | 76.767 | 74.740 |
| 200 | 76.363 | 78.767 | 77.565 |
| المعدل | 66.807 | 68.834 | |

L.S.D: للرشات 2.47 للتركيز 3.49 للتداخل 6.64

**جدول (4) يبين تاثير مستويات وعدد الرشات في النسبة المئوية للسكر**

| تركيز البورون | عدد الرشات | | المعدل |
|---|---|---|---|
| ملغم.لتر−1 | الرشة الأولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 10.746 | 10.770 | 10.758 |
| 105 | 11.430 | 11.600 | 11.515 |
| 175 | 12.820 | 12.953 | 12.886 |
| 200 | 13.286 | 13.510 | 13.398 |
| المعدل | 12.070 | 12.208 | |

L.S.D: للرشات 0.33 للتركيز 0.46 للتداخل 0.66

**تأثير مستويات وعدد الرشات في حاصل السكر الخام طن.هكتار−1**

| تركيز البورون | عددالرشات | | المعدل |
|---|---|---|---|
| ملغم.لتر−1 | الرشة الاولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 3.850 | 3.894 | 3.872 |
| 105 | 4.509 | 4.660 | 4.585 |
| 175 | 6.032 | 6.230 | 6.131 |
| 200 | 6.378 | 6.546 | 6.462 |
| المعدل | 5.192 | 5.332 | |

L.S.D: للرشات 0.23 للتركيز 0.32 للتداخل 0.46

**تأثير مستويات وعدد الرشات في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة**

| تركيز البورون | عددالرشات | | المعدل |
|---|---|---|---|
| ملغم.لتر−1 | الرشة الاولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 16.950 | 16.839 | 16.921 |
| 105 | 15.936 | 15.346 | 15.641 |
| 175 | 15.510 | 15.211 | 15.360 |
| 200 | 14.933 | 15.661 | 15.797 |
| المعدل | 15.832 | 15.527 | |

L.S.D: للرشات0.43 للتركيز 0.61 للتداخل 0.87

**تأثير مستويات وعدد الرشات في النسبة المئوية للنقاوة**

| تركيز البورون | عددالرشات | | المعدل |
|---|---|---|---|
| ملغم.لتر−1 | الرشة الاولى | الرشة الثانية | |
| 0 | 63.397 | 63.576 | 63.487 |
| 105 | 70.908 | 75.589 | 73.248 |
| 175 | 82.656 | 85.155 | 83.905 |
| 200 | 88.970 | 90.382 | 89.676 |
| المعدل | 76.483 | 78.675 | |

L.S.D: للرشات 2.23 للتركيز 2.88 للتداخل 4.11

**Refrence**


1- D,Halluin , Bossut , M., B onne , E., Mazur , B . , lee mans , J . and Botter man , J . (1992). Trans . formation of sugar beet ( *Beta vulgarisl)* . and evalution of herbicide re sistance in transgenic plant. Bio/Technol. 10:309 – 314 .

2- Elliot; M.C, chen, D.F., fowler, M.R., Kirby, M.J., kubala kova, M, scott N.W. and slater, A. (1996). transgenesis – ascheme for improving sugar beet productivity .Russian J. plant physiol .43:544-551

3- – المنظمة العربية للزراعة والتنمية (2004) .الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية – مجلد رقم (24).

4- – المنظمة العربية للزراعة والتنمية (2001).عدد خاص بالمحاصيل السكرية الخرطوم ، السودان .

5- Maas, E.V.(1990). Boron tolerance limits for agriculture crops. United States. Salinity Laboratory.

6- Mengel, K. and E.A. Kirby.(1982). Principlas of plant nutrition edition international potash institute Bern. Switzerland .

7- Gupta,U.C.(1993). Introduction boron and it's Role in Crop production ,U. C .Cupta (Ed.). CRCPrss , Boca Raton, F,USA.

8- shorrocks .M.(1997). The occurrence and correction of boron deficiency . plan and soil 193:121-148.

9- Taipei, R.O.C.(2000). Boron deficiency of crop in Taiwan. National Taiwan univ. department of Agriculture chemistry Taipe 10617, Taiwan.

10- Apaydin. M.(2001). Bor uygulamasinin seker pancarinin verim kalitesine. Effect of Boron Application Yield and quality of Sugar Beet gric@tubitak gov.tr. Turkye.J.Agric and For. 25:(89-95).

11-الراشدي ، محمد صالح ومنيب يونس (2003) . تأثير الرش بالبورون والنتروجين في حاصل ونوعية البنجر السكري. مجلة تكريت للعلوم الزراعية . المجلد (4) .

12-أبو النظر، ايناس اسماعيل (2006). تاثير الرش بالبورون في الصفات الكمية والنوعية لثلاثة أصناف لمحصول البنجر السكري *Beta vulgaris* L. رسالة ماجستير.

13-- Watson . D.G. and.Black. G .N (1960).(photosynthesis) and Theoryof obtaining HighGrop Abstract 13:169-175 .

14-– دليل النوعية والمواصفات القياسية لفحص وتحليل السكر . معمل السكر والخميرة الموصل ( 1986 ) .

15-Gupta,U.C.(1999). Method of Soils, plants, waters and fertilizers . New delhi-110048.(India).

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

17-SAS.(2001). SAS/STAT users guide for personalcomputer. Release 6.12. SAS. Institute InC., NC., USA.

18-Hamence, J.H. and P.A. Oram.(1962). Effects of soil and foliar applications of sodium borate to sugar beet.J.Sci.Fd.Agric.15:565-579.

19-الراشدي ، محمد صالح (2001). تأثير التسميد بالنتروجين ، الفسفور ، الخارصين والبورون على الصفات النوعية لمحصول البنجر السكري *Beta vulgaris L* . أطروحة دكتوراه .كلية الزراعة . جامعة الموصل .

20-Sumner, M.E.(2000). Hand book of soil science. CRS. Press LL.C.

21-Phillips, M.(2001). Pioneer nagazine in the U.K at (44) 148374000. Solubor@DF and sugar beet-how sweet it.

22-Tandon ,P.K. (2004) . Relative susceptiblity of four varities of sugar beet to boron deficiency .Indiana – Journal – of Agricultural – Research ( India ) . 2004, V. 13 (1) P .5-56; Jan, graph, 2rf .

23-Taipei, R.O.C.(2005). Symptoms of micronutrient deficiece in crops, and how to remedy them E-mail .ffic@agnetorg.5f.14 wenchow st, Taipei 10616 Taiwan Tel (8862) 2362 6239.

24-Yang Yuai, Xue Jianming, Yehengng, and Wang Ke.(1993). Responses of rap genotypes to boron application. Plant and Soil, 155/156:321- 324.

25-Bonilla, L.C. Cadahia and O. Carpena. (1980). Effect of boron on nitrogen metabolism and sugar levels of sugarbeat. Plant and Soil,57(10):3-9.

# The response of the crop of suger beet to spray with Boron under conditions of gypseons soils

**E. E. Mohammed**
*Soil & Water Resources Dept.- Gollege of Agri. –Univ. of Tikrit*
(**Received:** 26 / 4 / 2012 ---- **Accepted:** 17 / 7 / 2012)

**Abstract**
This study done in field of agriculture colloge - Tkrit university – Salah AL- deen prirence for the years 2008-2009 at autem season. by sowing the crop of sugar beet kind of Aupole mult-emlryo to study the best centering of Bron and best numbers of spray to get the best greengrocer growth and higbest result in gypseous soils. Fertilizer of boron used as Bori aci d (17%B) with Four centrings which are (0,105,175,200mg.L-1) and two spraying whish are the( first spraying and scond spray) the features that studied. are Fresh weight of leafs and roots ,leaf space total product of roots , product of crude sugar , precent of sugar and total of hard soluble materials , purity and the root content of boron the results shows that the number of sprays have no abstract effect in all of the Features except the features of leaf space and percent of purity but, the centrings of fertilize give abstract differents and the both centrings gives the best abstract different in all of the features but these differences was so littele between the both centrings . but for the overlap –both centrinsg (175,200mg.L-1 ) gives highest abstract different to each the First spray which gives positive resultes to all of the Features of the product and the type and also the root content of boron . according to thes results we can conclude that the best result at the both centring (175 mg.L-1 ) with one spray wich means the used of these contrings with one spray sufficient to give the best result .