جامعة الفرات
كلية الهندسة الزراعية بدير الزور
قسم التربة واستصلاح الأراضي

دراسة أثر التسميد بعنصري البوتاسيوم والبورون والعلاقة المتبادلة بينهما في الكمية الممتصة من هذين العنصرين على محصول الشوندر السكري في ظروف محافظة دير الزور

Study the effect of fertilization with Potassium and Boron and the mutual relation between them in the absorbed amount of these two elements on Sugar Beet crop in Deir-Ezzor environment

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية
(قسم التربة واستصلاح الأراضي)

إعداد المهندســـة الزراعية
ياســـمين محمد ســـعيد النومان

بإشـــــراف

الدكتورعبد الناصر الشيخ
أستاذ مساعد في قسم التربة واستصلاح الأراضي
كلية الزراعة بدير الزور- جامعة الفرات
مشرفاً رئيسياً

الدكتور معين نجم العبد الله
مدرس في قسم التربة واستصلاح الأراضي
مشرفاً مشاركاً

الدكتور محمد خير عثمان
أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية
مشرفاً متعاوناً

الملخص :Abstract

أجريت الدراسة في مركز أبحاث جامعة الفرات في العروة الصيفية المبكرة للموسمين الزراعيين (2009/2008م و 2010/2009م) على صنف الشوندر السكري وحيد الجنين (ديتا) ، إذ تمت إضافة كميات متزايدة من أسمدة البوتاسيوم على شكل سلفات البوتاسيوم (170،120،70،0 كغ /هـ) و كميات متزايدة من أسمدة البورون على شكل ملح البوراكس (2،1.5،1،0 كغ /هـ) قبل الزراعة ، و قد بينت النتائج أن إضافة عنصري البوتاسيوم و البورون ضمن شروط التجربة أدى إلى زيادة في الكمية الممتصة من هذين العنصرين في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري بزيادة التسميد بهما وكانت أفضل معاملة هي عند إضافة المعادلة السمادية K2O170B2كغ/هـ حيث بلغت الكمية الممتصة من البوتاسيوم 38.20كغ/هـ و37.63غB/هـ في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري ،و إلى زيادة في وزن و عدد الجذور في القطعة التجريبية و بالتالي بالهكتار مما أدى إلى زيادة الإنتاج الكمي للجذور في وحدة المساحة و تحسين الإنتاج النوعي حيث أدى إلى زيادة طردية ومعنوية في نسبة السكر (درجة الحلاوة) و نقاوة العصير مما ينعكس إيجابياً على كمية السكر الفعلي فكانت الزيادة أكثر معنوية عند إضافة المعادلة السمادية K170B1كغ/هـ حيث وصلت كمية السكر الأبيض(الفعلي) إلى 11.57طن/هـ.

الكلمات المفتاحية: الشوندر السكري – السماد البوتاسي – السماد البوروني – معدل – إنتاجية .

المقدمة: Introduction

يعتبر محصول الشوندر السكري Beta Vulgaris من المحاصيل الاقتصادية الصناعية الهامة و من أهم مصادر إنتاج السكر في العالم و يحتل المرتبة الثانية بعد قصب السكر في إنتاجه للسكر،إذ ينتج سنوياً حوالي 40% من مجمل ناتج السكر في العالم (Leilah etal,2005) وازدادت أهمية هذا المحصول في سوريا نظراً لأهميته في تزويد مصانع السكر بالمادة الأولية اللازمة لإنتاج السكر الأبيض و تأمين المولاس اللازم لصناعة الخميرة و الثفل المستخدم في تغذية الحيوانات (المجموعة الإحصائية ، 2003) حيث يعتبر الشوندر السكري من أرخص مصادر الطاقة في السوق العالمية سواء للإنسان أو للحيوان (كف الغزال ، 1992) ، وتحتوي جذور الشوندر السكري على نسبة من السكر تتراوح بين 16-22% و ذلك حسب اختلاف الصنف و مواعيد الزراعة و طبيعة المناخ و الأساليب الزراعية المتبعة (المجموعة الإحصائية ،2005) ، و لا تقتصر أهمية هذا المحصول على استخراج السكر فحسب بل إن لمنتجاته الثانوية أهمية واضحة في مجالات أخرى كثيرة ، فالمجموع الخضري الذي يشكل (30-50%) من وزن النبات يعد مادة علفية ممتازة يمكن أن تستخدم في صناعة السيلاج أو كعلف أخضر أو كسماد مخصب للتربة (كيال حامد ،1997-1998) فنبات الشوندر السكري حسب(Chochla etal ,1996) من المحاصيل ذات الاحتياجات الكبيرة من الأسمدة بكافة أنواعها حيث تعتبر الأسمدة أحد أهم العوامل التي تؤثر في إنتاجية الشوندر السكري لما لها من أهمية كبيرة في التأثير على الإنتاج (صادق ،1994).

الدراسة المرجعية : Review of references

نظراً للأهمية التي يحتلها الشوندر السكري باعتباره أحد المحاصيل الزراعية الهامة التي يرتكز عليها الاقتصاد الوطني في العديد من الدول' فقد عنيت هذه الدول بموضوع تربيته و إنتاج بذاره و تحسين إنتاجه ، ولذا أجريت العديد من التجارب و البحوث التي تهدف إلى رفع الإنتاج كماً و نوعاً (عربيد ،1999) فلإنتاج محصول جيد من الشوندرالسكري فإنه يتطلب كميات كبيرة من العناصر الغذائية حيث أن /1/طن من درنات و أوراق الشوندر السكري تستهلك من التربة :(5-6كغ/هـ آزوت ، 1.5-2كغ/هـ فوسفور ،6-7.5 كغ/هـ بوتاسيوم) بالإضافة إلى الكالسيوم و العناصر الصغرى خاصة البورون و المنغنيز.

وقد أوضحت التوصيات الأخيرة لمؤتمر الشوندر السكري (2007) بضرورة إضافة /220/ وحدة نقية آزوت و /120/ وحدة نقية فوسفور و /160/ وحدة نقية بوتاسيوم للهكتار في سوريا بينما وصلت في فرنسا إلى /180/ وحدة بوتاسيوم للهكتار و هذا يعود إلى حاجة محصول الشوندر السكري لعنصر البوتاسيوم الذي يستخدم في نقل السكر من الأوراق ليخزنه في الجذور .

يحتاج نبات الشوندر السكري إلى تربة تسمح لجذوره بالتعمق و الانتشار لمسافة تصل إلى 2.5م و تعد الترب ذات رقم الحموضة المتراوح بين 6-7.5 مناسب لزراعته و يمكن للشوندر أن يتحمل الملوحة المتوسطة في مرحلة ما بعد البادرة (كيال ،1997-1998).

البوتاسيوم: Potassium

يعتبر عنصر البوتاسيوم من العناصر الهامة والضرورية لنمو وتطور الشوندر السكري لأنه من العناصر التي تساهم في انتقال الكربوهيدرات والمواد السكرية المصنعة في الأوراق الى أماكن التخزين في الجذور ويزيد من مقاومة النبات للجفاف والصقيع (بو عيسى و علوش ، 2006) وفي حال عدم كفايته فإن صفيحة الورقة تجف بدءاً من الحواف للأوراق الوسطى الأكثر نشاطاً وبذلك ينخفض محتوى السكر بشكل حاد مما ينعكس سلباً على نقاوة العصر (نشرة زراعية ، 2004) ، وتأتي أهمية عنصر البوتاسيوم باعتباره من العناصر الكبرى المساهمة في تغذية النبات بنسبة كبيرة بعد

عنصري الآزوت والفوسفوروبمتص النبات كميات كبيرة منه تتراوح بين 1,5- 2,5% من الوزن الجاف للنبات (حموي ورفاقه ، 1999) وعن نقص هذا العنصر نتيجة الغسيل أو الحت فإن النبات يمتص عنصر الصوديوم من التربة عوضاً عنه فيقوم مقام البوتاسيوم باستثناء نقل السكر مما ينعكس سلباً على النبات من حيث درجة الحلاوة ونقاوة العصير .

يتواجد البوتاسيوم في التربة بنسبة تقدر بـ 3% بينما الترب العضوية تكون فقيرة بالبوتاسيوم (Baden,1965) وأشار (Miltchera,1978) إلى أن زيادة معدل التسميد البوتاسي يؤدي إلى زيادة محتوى التربة منه كما وجد (Khalifa etal ,1995) أن إضافة السماد البوتاسي على دفعتين متساويتين أعطى أعلى غلة من السكر بغض النظر عن ملوحة التربة في حين وجد (رقيه ، 1996) أن انتاج 30-40 طن من جذور الشوندر السكري يحتاج إلى حوالي 185كغ من البوتاسيوم .

وجد (Hurriri etal ,2001) أن التسميد البوتاسي أثر في السكر النظري من حيث الكمية والنوعية وللبوتاسيوم دوراً هاماً في النبات حيث يلعب دوراً أساسياً في نشاط الأنزيمات كما أن له دوراً هاماً في العديد من العمليات الحيوية بالاضافة إلى نقل النترات ونواتج التمثيل الضوئي من الأوراق وتخزينها في الجذور (Krumm etal,1990)و(Sun etal,1994) وإن النباتات التي تراكم المدخرات البروتينية تحتاج إلى البوتاسيوم بكميات كبيرة (Mengel، 1999)

وذكر (Hegazy etal,1992) وجود دوربسيط للتسميد البوتاسي بتخفيض نسبة السكر كما وجد (Chaly etal,1984) أن زيادة البوتاس يؤدي إلى زيادة نسبة السكر وغلة الجذور ، كما بين (مطر وآخرون ، 2000) وجود تأثير ايجابي للبوتاسيوم والمغنزيوم على المواصفات التكنولوجية للشوندر حيث يؤدي رشهما على الأوراق إلى زيادة النقاوة ونسبة السكر في الجذور . ولا بد من الإشارة إلى أنه عند إضافة الأسمدة البوتاسية يجب أن يوضع في الحسبان الكميات الموجودة في التربة فكثيراً مايلاحظ وجود كميات متبقية منها في التربة إذ لوحظ استجابة الشوندر للمتبقي من هذا العنصر في التربة أن استجابته تكون أكبر للمضاف منها على شكل أسمدة (مطر ،1981) ووجد (Barik،2003) أن أعلى انتاجية من جذور الشوندر تم الحصول عليها عند استعمال السماد البوتاسي بمعدل 150كغ K2o/هـ أما (غريبو و آخرون ،2008) وجدوا أن استعمال معدل 120كغ K2o/هـ أدى للحصول على أعلى انتاجية من جذور الشوندر السكري و أعلى كمية من

السكر في وحدة المساحة أما (الخليفة و العثمان ،2001) فقد وجدا أن التسميد البوتاسي يؤثر سلباً على نقاوة العصير عند استعماله بكمية و قدرها 125 كغ K2o/هـ و قد عزيا ذلك إلى زيادة تركيز البوتاسيوم في النبات . وهذا ما أكده أيضاً الباحث (Draycott etal,1971) حيث تسبب أيضاً الأملاح المعدنية البوتاسية و الأزوتية مشكلات كبيرة عند تنقية العصير السكري و بلورته .

كما وجد (Low،1978) أنه في حال كان محتوى التربة من البوتاسيوم ضعيفاً أو متوسطاً فإن المستوى المرتفع للأزوت يعمل على تخفيض محتوى النبات من البوتاسيوم و بالعكس .

البورون : Boron

من بين العناصر المعدنية الصغرى السبعة الضرورية لحياة النبات عنصر البورون ، فالبورون بدون شك عنصر أساسي في العديد من العمليات الفيزيولوجية التي تنعكس إيجابياً على إنتاجية النبات.

يوجد البورون بشكل عام في جميع الترب و لكن بشكل متفاوت فقط 5% من كميته في التربة قابلة للتمثيل من قبل النبات (Gupta etal,1985) ، يوجد البورون في التربة بأشكال كيميائية مختلفة و لكن يمتصه النبات في صورتين مختلفتين : كحمض بوريك (H3BO3) و كأيون بورات B(OH)4 حيث يعتقد أن الشكل الأكثر شيوعاً هو كحمض البوريك .(Raven،1980)

تختلف احتياجات النبات من هذا العنصر حسب النوع و حتى حسب الصنف و لكن بشكل عام أحاديات الفلقة أقل تطلباً من ثنائياتها و ضمن هذه الأخيرة تتميز العائلة الصليبية و البقولية و السرمقية بتطلبها لكميات أكبر من البورون مقارنة بالعائلات الأخرى (Loue،1993) .

كما يعتبر عنصر البورون من العناصر غير القابلة للانتقال من الأجزاء القديمة إلى الحديثة لذا يحتاج النبات لكميات مستمرة من البورون خلال مراحل نموه . وهذا يفسر جزئياً ظهور أعراض النقص على الأوراق الفتية بينما على العكس أعراض السمية تتركز بشكل أساسي على الأوراق المسنة.

وفي الواقع يعد الشوندر السكري من النباتات ذات الاحتياج العالي للبورون فهو يحتاج إلى كمية تتراوح بين 0.5-1.5كغ Bهـ (Loue،1993).

يلعب عنصر البورون – دوراً هاماً في عملية إنتاش البذور وبالمقابل فإن نقصه يؤدي إلى إضعاف قدرتها الإنتاشية (Cresswell and Nelson,1973)وله دور هام في عملية انقسام الخلايا والجدار الخلوي واستطالتها حيث بينت العديد من الدراسات الحديثة أن نسبة عالية جداً من هذا العنصر توجد في الجدار الخلوي تصل إلى أكثر من 80% من بورون الخلية الكلي (Brown,1988 and Durst,1994) مما يشير إلى أهمية البورون للجدار الخلوي وتتلخص هذه الأهمية في ضرورة البورون لتصنيع مكونات الجدار الخلوي كالسيللوز والبكتين (Dugger,1993 and Lewis,1984) .

كما يلعب البورون دوراً هاماً في البروتينات و الأحماض النووية و استقلاب السكريات ومن ثم نقلها من أماكن التصنيع إلى أماكن الاستهلاك و التخزين (Shelp،1993)(بو عيسى و علوش ،2006) ولعنصر البورون علاقة وطيدة لتشكيل الأوكسينات (هرمونات النمو) في النبات بالإضافة إلى دوره في عمليات الإزهار و تكوين الثمار و إنبات حبوب اللقاح (Almohummed ,1995) .

وتتجلى أعراض نقص البورون على المحاصيل المصابة بهذا النقص بالتعفن اللبي للدرنات و ظهور تجاويف في الجذور و موت البراعم و القمم النامية و ضعف نمو الجذور و انخفاض نسبة السكر فيها و أكثرها حساسية لنقص هذا العنصر هو محصول الشوندر السكري ، حيث يؤدي نقص البورون إلى إصابته بمرض القلب الأجوف أو الأسود (القرواني ،1990).

وإن الأساس للتسميد بعنصر البورون على محصول الشوندر السكري تفادياً لإصابة المحصول بمرض القلب الأجوف هو تحليل التربة (Smilde ,2007).

أهداف البحث :Objectives

1- دراسة أثر التغذية بعنصري البوتاسيوم و البورون في إنتاج و نوعية إنتاج محصول الشوندر السكري .

2- تحديد الكمية المناسبة للتسميد بعنصري البوتاسيوم و البورون .

3- دراسة الأثر المتبادل للتغذية بالبوتاسيوم و البورون في محتوى النبات (الأوراق) بهذين العنصرين و الكمية الممتصة لكل منهما.

مواد و طرائق البحث:Materials & Methods

تم تنفيذ تجربة البحث في مركز أبحاث جامعة الفرات بزراعة الصنف وحيد الجنين (ديتا) المعتمد للزراعة الصيفية في محافظة دير الزور وتمت زراعته في العروة الصيفية المبكرة على موسمين زراعيين ، الموسم الأول بتاريخ 2008/8/15م حتى 2009/3/10م و الموسم الثاني بتاريخ 2009/8/16م و لغاية 2010/3/15م على خطوط بمسافة 50سم بين الخط و الآخر و 20سم بين النبات والآخر في الثلث العلوي من الخط بمعدل /100,000وحدة بذرية /هـ/ و على أعماق متساوية (3-5سم) وبمعدل (2بذرة) في الجورة في قطع تجريبية مساحة الواحدة منها 12م2 (2X6)وتمت الزراعة على أربعة خطوط في القطعة التجريبية حيث تؤخذ القراءات من الخطين الداخليين (المثاليين) .

الأسمدة المضافة و مواعيد إضافتها:

تم إضافة الأسمدة بالمعدلات و المواعيد التالية :

- اليوريا(N%46) كمصدر لتأمين الآزوت بمعدل قدره 180كغN/هـ (لجميع المعاملات).
- السوبر فوسفات (P2O5 %46) كمصدر لتأمين الفوسفور بمعدل و قدره 120كغ P2O5/هـ (لجميع المعاملات).

- سلفات البوتاسيوم (K2O%50) كمصدر لتأمين البوتاسيوم يضاف بالمعدلات التالية (170,120,70,0كغ K2O/هـ) حسب مخطط التجربة .
- البوراكس (B%11) كمصدر لتأمين التغذية الأرضية بالبورون بالمعدلات التالية (2,1.5,1,0كغ B/هـ) حسب مخطط التجربة .
- تضاف ثلث كمية السماد الأزوتي عند موعد الزراعة و الباقي بعد التفريد (عند تشكل 4-6 أوراق حقيقية).
- يضاف السوبر فوسفات ،وسلفات البوتاسيوم، و السماد البوروني دفعة واحدة عند تحضير الأرض للزراعة على أن تخلط الأسمدة بشكل جيد في الطبقة المستحرثة.

المعاملات وتصميم التجربة: Treatments & Design

يتم تنفيذ التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بوجود عاملين K2Oكغ/هـ (170,120,70,0) و Bكغ/هـ (2,1.5,1,0)

وبذلك يكون عدد المعاملات (4X4)= 16 معاملة ، ولكل معاملة ثلاثة مكررات و بالتالي يصبح عدد القطع التجريبية (48) قطعة مساحة الواحدة منها (12)م2 (2X6) و توزع معاملات التجربة و فق التالي :

1- المعاملة الأولى : شاهد بدون إضافة أسمدة بوتاسية أو بورانية .

2- المعاملة الثانية : 1كغB/هـ.

3- المعاملة الثالثة: 1.5كغB/هـ .

4- المعاملة الرابعة : 2كغB/هـ .

5- المعاملة الخامسة : 70كغ K2O/هـ .

6- المعاملة السادسة :70كغ K2O/هـ +1كغ B/هـ.

7- المعاملة السابعة : 70كغ K2O/هـ +1.5كغ B/هـ.

8- المعاملة الثامنة : 70كغ K2O/هـ +2كغ B/هـ.

9- المعاملة التاسعة : 120كغ K2O/هـ .

10- المعاملة العاشرة : 120كغ K2O/هـ +1كغ B/هـ.

11- المعاملة الحادية عشر : 120كغ K2O/هـ +1.5كغ B/هـ.

12- المعاملة الثانية عشر : 120كغ K2O/هـ +2كغ B/هـ.

13- المعاملة الثالثة عشر : 170كغ K2O/هـ .

14- المعاملة الرابعة عشر : 170كغ K2O/هـ +1كغ B/هـ.

15- المعاملة الخامسة عشر : 170كغ K2O/هـ +1.5كغ B/هـ.

16- المعاملة السادسة عشر : 170كغ K2O/هـ +2كغ B/هـ.

مخطط التجربة :

2م

تطاق 1

6م	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
مكرر (1)	بدون تسميد	1 كغ B /هـ	1.5 كغ B /هـ	2 كغ B /هـ	70 كغ K2O/ هـ	70 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	70 كغ K2O/ هـ +1.5كغ B/هـ	70كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ	120 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ +1.5كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ	170 كغ K2O/ هـ	170 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	170 كغ K2O/ هـ 105+ كغB/هـ	170كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ

سافية

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4
مكرر (2)	70 كغ K2O/ هـ	70 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	70 كغ K2O/ هـ +1.5كغ B/هـ	70كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ	120 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ +1.5كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ	170 كغ K2O/ هـ	170 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	170 كغ K2O/ هـ 105+ كغB/هـ	170كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ	بدون تسميد	1 كغ B /هـ	1.5 كغ B /هـ	2 كغ B /هـ

سافية

	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9
مكرر (3)	120 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ +1.5كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ	170 كغ K2O/ هـ	170 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	170 كغ K2O/ هـ 105+ كغB/هـ	170كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ	بدون تسميد	1 كغ B /هـ	1.5كغ B /هـ	2 كغ B /هـ	70 كغ K2O/ هـ	70 كغ K2O/ هـ +1كغ B/هـ	70 كغ K2O/ هـ +1.5كغ B/هـ	70كغ K2O/ هـ +2كغ B/هـ	120 كغ K2O/ هـ

تطاق

مخطط التجربة

القياسات و طرق الحساب :

تم أخذ عينات ترابية من الطبقة المستحرثة (0-30سم) و من (30-60سم) قبل الزراعة و قبل إضافة الأسمدة مراعين تلك شروط أخذ العينات حقلياً و معاملتها مخبرياً و أجريت مجموعة من التحاليل:

1- **التحاليل الفيزيائية** : و تشمل التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر ، الكثافة الحقيقية بطريقة البكنومتر ، و الكثافة الظاهرية بطريقة السلندر ، ثم حساب المسامية العامة .

2- **التحاليل الكيميائية** : و تشمل :

- الناقلية الكهربائية (EC) ودرجة الـ PH في مستخلص العجينة المشبعة حسب طريقة (Richard).
- تقدير المادة العضوية حسب طريقة (Turin).
- تقدير النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة بحمض كلور الماء.
- تقدير الآزوت المعدني بطريقة كلداهل.
- تقدير الفوسفور المتاح بطريقة (Olsen).
- تقدير البوتاسيوم الذائب باستخدام جهاز (Flame photometer).
- تقدير البورون حسب طريقة (Truog).

وكانت معطيات التحليل وفق الجدول الآتي :

جدول رقم (1) يبين الخواص الفيزيائية و الكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة (الموسم الأول).

التحليل الكيميائي للتربة								التحليل الفيزيائي للتربة						العمق
B	K2O	P2O5	N	CaCo3	المادة العضوية	EC	PH	المسامية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الميكانيكي %			
PPM	PPM	PPM	PPM	%	%	ميللموز/سم		%	غ/سم3	غ/سم3	الطين	السلت	الرمل	
0.32	147.5	6.2	4.8	23.6	0.77	1.24	7.76	43.42	1.42	2.51	32.68	25	42.32	30-0سم
0.41	122.3	3.11	5.9	24.3	0.73	0.98	7.85	44.44	1.35	2.43	39.25	30.1	31.65	60-30سم

و بعد /40/ يوماً من إنبات البذور أخذت عينات ورقية عشوائية من كل قطعة تجريبية وذلك بقص المجموع الخضري على مسافة /5/سم من سطح التربة ووزنت وهي خضراء ثم جففت ووزنت وهي جافة وقدر محتوى المادة الجافة لهذه الأوراق من البورون و البوتاسيوم وحسبت الكمية الممتصة من البورون و البوتاسيوم في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري ، وعند نضج محصول الشوندر السكري تمت عمليات القلع يدوياً وأجري التصريم وفق الشروط النظامية المتبعة ، وتم اعتبار العينة الممثلة لكل قطعة تجريبية /10/ عشرة جذور ، حيث أخذت بشكل عشوائي و على أساسها حسبت النتائج . حيث عدت هذه الجذور ثم وزنت لتحديد الانتاج الكمي الكلي بالهكتار على الشكل التالي :

الانتاج الكمي بالهكتار= متوسط وزن الجذر الواحد X عدد الجذور بالمتر المربعX10000.

وتم أخذ /15كغ/ جذور من كل قطعة تجريبية لتحديد نسبة السكر(درجة الحلاوة) ونقاوة العصير حيث تم التحليل في مخبر الشوندر السكري بالمربعية ومن خلال هذه النتائج تم حساب نسبة السكر النظري و الفعلي على الشكل التالي :

كمية السكر النظري = (درجة الحلاوةXوزن الجذور بالهكتار)/100

كمية السكر الفعلي = (كمية السكر النظريXنسبة نقاوة العصير)/100

حيث تم تحديد نسبة السكر(درجة الحلاوة) باستخدام جهاز الاستقطاب (Polarimeter) والذي يعتمد على قياس زاوية دوران مستوى الضوء المستقطب في المحلول السكري و الذي يتناسب انحرافها طرداً مع تركيز السكروز في المحلول . حيث تسمح هذه الطريقة بتحديد محتوى السكروز بدقة تصل إلى 0.1% وكذلك استقطاب العصير فتم أيضاً باستخدام جهاز الاستقطاب (Polarimeter) . أما تحديد نسبة المادة الجافة في عصير الشوندر السكري (بريكس العصير): باستخدام جهاز تحديد قرينة الانكسار(Refractometer).

أهم المؤشرات الإنتاجية المدروسة:

- تحديد الكمية الممتصة من البوتاسيوم و البورون في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري باستخدام القوانين التالية في الحساب:

الكمية الممتصة للبوتاسيوم(كغK2o/هـ)= وزن المادة الجافة(كغ/هـ)Xمحتوى المادة الجافة بالبوتاسيوم/100.

الكمية الممتصة للبورون (غB/هـ)= وزن المادة الجافة (غ/هـ)Xمحتوى المادة الجافة بالبورون /1000.

- الإنتاج الكمي للجذور بالهكتار:أي حساب الإنتاجية وهي عبارة عن وزن جذور الشوندر السكري مقدرة بالطن في وحدة المساحة(هكتار)

- السكر النظري(طن/هـ): ويحسب من العلاقة:

- كمية السكر النظري(طن/هـ)=الإنتاجية(طن/هـ)Xدرجة الحلاوة(%)/100.

- الغلة من السكر الأبيض(السكر الفعلي):ويحسب من العلاقة:

- كمية السكر الفعلي(طن/هـ)=كمية السكر النظري(طن/هـ)Xنقاوة العصير(%)/100.

- **التحليل الاحصائي:**

- تم تقييم النتائج بعد تحليلها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (ANOVA) بحساب قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية(LSD%5).

جدول رقم (2) الكمية الممتصة من البوتاسيوم و البورون في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري بعد /60/يوماً من الإنبات(الموسم الأول)

المعاملة	متوسط الكمية الممتصة من البوتاسيوم في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري(K_2Oكغ/هكتار) لـ (3)مكررات	متوسط الكمية الممتصة من البورون في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري(Bغ/هكتار) لـ (3)مكررات
K0B0(شاهد)	1.62	3.33
K0B1	2.61	4.57
K0B1.5	3.61	5.97
K0B2	5.43	7.40
K70B0	6.34	6.80
K70B1	9.05	10.09
K70B1.5	11.25	12.65
K70B2	14.54	15
K120B0	15.15	13.89
K120B1	18.44	18.03
K120B1.5	20.73	20.33
K120B2	25.34	24.26
K170B0	25.27	22.18
K170B1	29.48	28.47
K170B1.5	35.36	34.54
K170B2	38.20	37.63
L.S.D%5	L.S.D%5K*B= 4.96 **	L.S.D%5K*B=5.98**

مخطط بياني رقم(1) يبين الكمية الممتصة من البوتاسيوم و البورون في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري بعد /60/يوماً من الإنبات(الموسم الأول)

جدول رقم (3) يبين الإنتاج الكمي للجذور (طن/هكتار) (الموسم الأول)

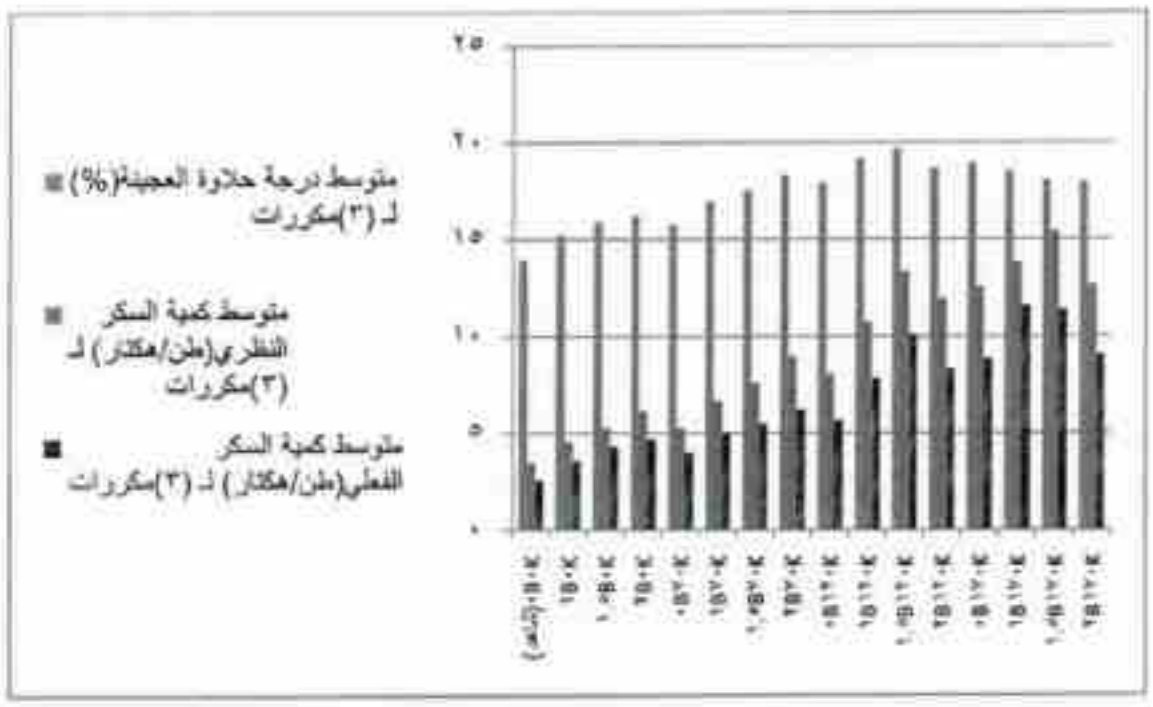
المعاملة	متوسط الإنتاج الكمي للجذور (طن/هكتار)لـ (3)مكررات
K0B0(شاهد)	24.65
K0B1	29.90
K0B1.5	33.18
K0B2	37.71
K70B0	33.57
K70B1	39.31
K70B1.5	43.45
K70B2	48.95
K120B0	45.10
K120B1	55.92
K120B1.5	67.79
K120B2	63.97
K170B0	66.26
K170B1	74.77
K170B1.5	85.48
K170B2	70.44
L.S.D%5	L.S.D%5K*B= 4.27 **

مخطط بياني رقم(2) يبين الإنتاج الكمي للجذور (طن/هكتار) (الموسم الأول)

جدول رقم(4) درجة حلاوة العجينة(%) في القطعة التجريبية وكمية السكر النظري و السكر الفعلي (طن/هكتار) (الموسم الأول)

المعاملة	متوسط درجة حلاوة العجينة(%) لـ (3)مكررات	متوسط كمية السكر النظري(طن/هكتار) لـ (3)مكررات	متوسط كمية السكر الفعلي(طن/هكتار) لـ (3)مكررات
K0B0(شاهد)	13.97	3.44	2.57
K0B1	15.22	4.55	3.55
K0B1.5	15.88	5.26	4.28
K0B2	16.21	6.11	4.69
K70B0	15.75	5.28	3.97
K70B1	16.89	6.63	5.01
K70B1.5	17.47	7.59	5.48
K70B2	18.30	8.95	6.22
K120B0	17.86	8.05	5.68
K120B1	19.2	10.73	7.81
K120B1.5	19.68	13.34	10.08
K120B2	18.67	11.94	8.32
K170B0	18.94	12.54	8.82
K170B1	18.51	13.84	11.57
K170B1.5	18.02	15.40	11.37
K170B2	17.97	12.65	9.03
L.S.D%5	L.S.D%5K*B= 0.595 **	L.S.D%5K*B=1.296**	L.S.D%5K*B= 1.132 **

مخطط بياني رقم(3) يبين درجة حلاوة العجينة(%) في القطعة التجريبية وكمية السكر النظري و السكر الفعلي (طن/هكتار) (الموسم الأول)



النتائج والمناقشة: Results & Dissction

1- تأثير البوتاسيوم والبورون والعلاقة المتبادلة بينهما في الكمية الممتصة من البوتاسيوم والبورون في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري بعد /60/ يوماً من الإنبات:

إن زيادة التسميد بعنصري البوتاسيوم و البورون في التربة أدت إلى زيادة محتوى المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري في كلا الموسمين الزراعيين بهذين العنصرين وبالتالي أدت زيادة التسميد بهما إلى زيادة الكمية الممتصة منهما في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري لكلا الموسمين جدول رقم /2/ -مخطط بياني رقم /1/ حيث زادت الكمية الممتصة من البوتاسيوم من 1.62كغK2O/هكتار في معاملة الشاهد إلى 6.34كغK2O/هكتار عند إضافة السماد البوتاسي بمقدار 70كغ/هـ لتصل إلى 15.15كغK2O/هكتار عند إضافة السماد البوتاسي بمقدار 120كغ/هـ وبلغت الكمية الممتصة من البوتاسيوم أقصاها عند إضافة السماد البوتاسي بمقدار 170كغ/هـ حيث تأتي أهمية عنصر البوتاسيوم باعتباره من العناصر الكبرى المساهمة في تغذية النبات ويمتص النبات كميات كبيرة من عنصر البوتاسيوم تتراوح بين 1.5-2.5% من الوزن الجاف للنبات (نشرة زراعية ،2004).

كما زادت الكمية الممتصة من البورون في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري بزيادة التسميد الأرضي بعنصر البورون وكانت الفروق بين المعاملات معنوية جداً بالمقارنة مع معاملة الشاهد حيث زادت الكمية الممتصة زيادة طردية مقترنة مع زيادة التسميد البوروني من 1 إلى 1.5 إلى 2كغB/هـ كما نلاحظ انخفاض في الكمية الممتصة من البوتاسيوم والبورون في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري عند إضافة السماد البوتاسي فقط بمقدار 170كغK2O/هكتار وذلك يعزى إلى أن زيادة تركيز البوتاسيوم في النبات أدت إلى انخفاض في امتصاص كل

من عنصري البوتاسيوم و البورون من التربة و بالتالي انخفاض كميتهما في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري وكانت أفضل معاملة هي عند إضافة السماد الأرضي بمقدار K2O170B2كغ/هـ حيث بلغت الكمية الممتصة من البوتاسيوم 38.20كغ/هـ و37.63غB/هـ في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري.

2- تأثير البوتاسيوم والبورون والعلاقة المتبادلة بينهما في الانتاج الكمي للجذور طن/ هكتار :

لقد تزايد الانتاج الكمي بشكل طردي مع كمية البورون المضافة عن طريق التربة على شكل بوراكس قبل الزراعة وكانت الفروق معنوية بالمقارنة مع معاملة الشاهد فقد زاد الإنتاج الكمي للجذور من 24.65 طن/هـ في معاملة الشاهد ليصل إلى37.71طن /هـ عند إضافة البورون بمقدار 2كغ/هـ وهذا ما يتفق مع دراسة أجراها (الجداوي والمحمد 1996-1997) في مركز بحوث الغاب لمعرفة تأثير عنصر البورون في الشوندر السكري فقد تبين أن إضافة هذا العنصر وبمعدل 0.5كغ B/هـ قبل الزراعة أدت إلى خفض معنوي في الإصابة بمرض القلب الأجوف وإلى زيادة في الإنتاج الكمي بوحدة المساحة وتحسين الإنتاج النوعي ايضاً.

كما زاد الإنتاج الكمي بزيادة التسميد البوتاسي لوحده فقد تراوح إنتاج الجذور من (33.57طن/هـ) عند إضافة السماد البوتاسي قبل الزراعة بمقدار 70كغK2O/هـ ليصل إلى (45.10طن /هـ) عند إضافة السماد البوتاسي بمقدار 120كغ K2O/هـ وبلغ الإنتاج الكمي للجذور (66.26طن /هـ) عند إضافة السماد البوتاسي بمقدار 170كغ K2O/هـ وكانت الفروق معنوية جداً بالمقارنة مع معاملة الشاهد جدول رقم /3/ - ومخطط بياني رقم /2/ وهذا مايتفق مع (غريبو وآخرون،2008) و(أحمد غريبو،2007)و(Loue,1985)

الذين توصلوا إلى أن التسميد البوتاسي يؤدي إلى زيادة في إنتاجية الجذور وبالتالي إلى زيادة في الإنتاج الكمي للشوندر السكري

بينما حصل على أفضل النتائج عند إضافة العنصرين البوتاسيوم والبورون معاً قبل الزراعة حيث لوحظت فروق معنوية جداً بالمقارنة مع معاملة الشاهد بزيادة التسميد بهما فقد زاد الإنتاج الكمي للجذور /طن/هـ/ من 48.95طن/هـ عند إضافة K70B2كغ /هـ لتصل الزيادة إلى 67.79طن/هـ عند إضافة السماد بمقدار K120B1.5كغ/هـ وبلغت أعلى زيادة في الإنتاج الكمي للجذور عند إضافة المعادلة السمادية K170B1.5كغ/هـ قبل الزراعة حيث وصلت الإنتاجية إلى أعلى قيمة لها وهي 85.48طن /هـ لذا فإننا ننصح بإضافة العنصرين معاً عند التسميد وللحصول على أعلى إنتاجية فإننا ننصح بإضافة المعادلة السمادية K170B1.5كغ/هـ وهذا ماأكدته نتائج (Chaly,et al,1984) حيث أن غلة وتاج ومحتوى السكر لجذر الشوندر السكري تأثرت إيجابياً بإضافة البوتاسيوم والبورون معاً .

3- تأثير التسميد بالبوتاسيوم والبورون والعلاقة المتبادلة بينهما في درجة حلاوة العجينة (%) في القطعة التجريبية وكمية السكر النظري والسكر الفعلي (طن/هـ) .

درجة حلاوة العجينة (%):

أثرت إضافة السماد البوروني بشكل معنوي في درجة حلاوة العجينة فزيادة التسميد بعنصر البورون زادت نسبة السكر على التوالي 15.22% عند المعادلة السمادية B1كغ/هـ إلى 15.88% عند B1.5كغ/هـ لتصل إلى 16.21% عند B2كغ/هـ وهذا يتوقف على تأثير البورون داخل النبات في استقلاب ونقل السكريات إذ بينت

نتائج (Almohamad,1995) بشكل واضح أن المحتوى النسبي للسكريات الثلاثة / سكروز – غلوكوز – فراكتوز / كانت الأكثر تأثراً عند الخلل في التغذية البورانية . حيث أن نقص البورون يؤدي لتراكم كبير لهذه السكريات في الأوراق بالمقارنة مع كميتها في حال التغذية المثالية وحتى في حال الفرط وإن عدم توافر البورون لا يؤدي إلى تراكم السكريات الذوابة الكلية فحسب بل يقلل نسبة السكروز فيها لصالح الغلوكوز والفركتوز كما يؤدي نقص البورون لتراكم المالتوز الذي يؤدي لزيادة تصنيع النشاء وهذه النتائج تتوافق مع أبحاث (Birnbaum,1977) و(Wainwright,1980) و(Dugger,1973) .

أي أن البورون يدخل في عملية التصنيع الحيوي واستخدام السكريات وأيضاً انتقالها من أماكن التصنيع في الأوراق إلى الأعضاء الأخرى فنقصه يؤدي إلى تراكم السكروز في الأوراق (3-4مرات أكثر من المعتاد) وهو الشكل الرئيسي لنقل السكريات عند النباتات الراقية (Lucas,Mador,1988)

كما أن إضافة السماد البوتاسي لوحده أدت إلى زيادة طردية في درجة حلاوة العجينة حيث زادت نسبة السكر من 15.75% عند المعادلة السمادية K70كغ/هـ ووصلت إلى 17.86%عند إضافة المعادلة السمادية K120كغ/هـ لتبلغ الزيادة 18.94% عند إضافة السماد البوتاسي بمقدار K170كغ/هـ وهذا يعود إلى الدور الأساسي للبوتاسيوم في انتقال الكربوهيدرات والمواد السكرية المصنعة في الأوراق إلى أماكن التخزين في الجذور (بوعيسى وعلوش ، 2006) وفي حال عدم كفايته فإن صفيحة الورقة تجف بدءاً من الحواف للأوراق الوسطى الأكثر نشاطاً وبذلك ينخفض محتوى السكر بشكل حاد (نشرة زراعية ، 2004) وهذا ما أكده الباحث (Herron,et al,1964) أن التسميد بعنصر البوتاسيوم أدى إلى زيادة طفيفة في نسبة السكر وتوصل أيضاً لذلك تجارب أجراها

(Miltchera,1978) أن زيادة معدل التسميد البوتاسي أدت إلى زيادة المحتوى السكري والخواص النوعية للشوندر السكري .

أما إضافة العنصرين معاً أدت إلى زيادة ملحوظة في نسبة السكر (درجة حلاوة العجينة) جدول رقم /4/ ومخطط بياني رقم /3/ حيث زادت درجة حلاوة العجينة بزيادة التسميد بكلا العنصرين وبفروق معنوية جداً بالمقارنة مع المعاملة الشاهد ابتداءً من 16.89% عند إضافة المعادلة السمادية K70B1كغ/هـ لتصل إلى أقصى قيمة لها وهي 19.68% عند إضافة المعادلة السمادية K120B1.5كغ/هـ لذا ينصح بإضافة هذه المعادلة للحصول على أفضل النتائج في زيادة درجة حلاوة العجينة لتعود لتنخفض الزيادة بزيادة السماد البوتاسي إلى K2O170كغ/هـ وهذا يعود إلى زيادة تركيز البوتاسيوم في النبات حيث أثر سلباً في درجة الحلاوة وفي امتصاص البورون بالمقابل ومع هذا يعتبر التأثير المتبادل لعنصري البوتاسيوم والبورون وإضافتهما مع بعضهما في تحسين وزيادة درجة حلاوة العجينة أفضل بكثير من إضافة كل منهما على حدا جدول رقم /4/ – ومخطط بياني رقم /3/

كمية السكر النظري طن/هـ:

إن تأثير البورون في كمية السكر النظري مرتبطة مباشرة بتأثير البورون في نسبة السكروز في الجذور ونسبة النقاء وبما أن البورون كان له تأثير إيجابي في هاتين الصفتين فقد كانت له أثر ايجابي أيضاً في كمية السكر النظري (طن/هـ) فقد أثر بشكل معنوي في نسبة السكرالنظري حيث زادت نسبة السكر النظرية وبزيادة معنوية بالمقارنة مع معاملة الشاهد بزيادة التسميد البوروني على التوالي من 4.55طن/هـ عند إضافة البورون للتربة وقبل

الزراعة بمقدار 1كغ B/هـ ووصلت الزيادة إلى 5.26طن/هـ عند إضافته بمقدار 1.5كغ B/هـ لتبلغ كمية السكر النظري 6.11طن/هـ عند إضافة السماد البوروني بمقدار 2كغB/هـ وهذا مايؤكده (الخضراء، 2002) بأن إضافة عنصر البورون أدت إلى زيادة في الإنتاج الكمي والنوعي وبالتالي زاد من كمية السكريات الكلية وحسن من درجة الحلاوة في وحدة المساحة .

وقام البوتاسيوم بنفس الدور عند إضافته للتربة قبل الزراعة حيث أدى لزيادة طردية ومعنوية لكمية السكر النظري /طن/هـ / بزيادة التسميد به حيث تراوح إنتاج السكر النظري من 3.44طن/هـ عند معاملة الشاهد إلى (5.28) طن/هـ عند إضافة البوتاسيوم للتربة بمقدار 70كغ/هـ لتصل الكمية إلى (8.05) طن/هـ عند إضافة السماد البوتاسي للتربة بمقدار 120كغ/هـ ويلغ إنتاج السكر النظري (12.54) طن/هـ عند إضافة السماد البوتاسي بمقدار 170كغ/هـ وهذا يعود إلى دوره الواضح في نقل السكريات من الأوراق وتخزينها في الجذور أي زيادة في درجة حلاوة العجينة أو نسبة السكر في الجذور و يقود ذلك إلى زيادة في كمية السكر النظري طن/هـ

وهذه النتيجة تتوافق مع ماتوصل إليه (غريبو، 2008) و(سليمان ، 2008) .

كما أدت إضافة العنصرين مع بعضهما إلى نتائج أفضل في زيادة كمية السكر النظري طن/هـ وبفروق معنوية جداً بالمقارنة مع معاملة الشاهد والمعاملات الأخرى المضاف إليها السماد البوروني أو البوتاسي لوحده وكانت أفضل معادلة سمادية أعطت أعلى نتيجة لكمية السكر النظري(طن/هـ)هي K170B1.5 كغ/هـ حيث بلغت كمية السكر النظري عند إضافتها للتربة 15.40طن/هـ لتنخفض بعد ذلك كمية السكر النظري عند إضافة كمية زائدة من الأسمدة البوتاسية والبورانية تفوق المعادلة السمادية السابقة وهذا مايؤكد الدور التقاطي الخصوبي

للعنصرين مع بعضهما البعض في تسهيل انتقال السكريات إلى أماكن التخزين في الجذور ومبين ذلك في الجدول رقم /4/- والمخطط البياني رقم /3/

كمية السكر الفعلي (طن/هـ):

ترتبط كمية السكر الفعلية (السكر الأبيض) ارتباطاً وثيقاً بكمية السكر النظرية ونسبة نقاوة العصير فتزداد كلما زادت كمية السكر النظرية وقلت نسبة نقاء العصير وبالتالي فإن التسميد البوراني يؤدي إلى زيادة معنوية في كمية السكر الفعلية طن/هـ بزيادة التسميد به بالمقارنة مع معاملة الشاهد إذ تزايدت كمية السكر الفعلي من (2.57) طن/هـ في معاملة الشاهد إلى (3.55) طن/هـ عند إضافة السماد البوروني 1كغ B/هـ لتصل إلى (4.28) طن/هـ عند التسميد بـ 1.5كغ B/هـ ثم وصلت إلى (4.69)طن/هـ عند التسميد بـ 2كغ B/هـ وهذا ماأكدته تجارب أجراها (الجداوي والمحمد، 1997) حول تأثير عنصر البورون في إنتاجية ونوعية إنتاج الشوندر السكري في منطقة الغاب حيث توصلا إلى دوره الإيجابي في زيادة كمية السكر الفعلية طن/هـ .

بينما تراوحت الغلة من السكر الأبيض من 2.57طن/هـ عند معاملة الشاهد إلى 3.97طن/هـ عند إضافة السماد البوتاسي بمقدار 70كغ/هـ لتصل إلى 5.68طن/هـ عند إضافة البوتاسيوم بمقدار 120كغ/هـ لتبلغ 8.82طن/هـ عند إضافة السماد البوتاسي لوحده قبل الزراعة بمقدار 170كغ/هـ وهذا واضح من خلال مابيناه سابقاً من دور البوتاسيوم في انتقال السكريات وبالتالي في زيادة نسبة السكر في الجذور وهذا ماأكدته النتائج التي توصل إليها (Barik,2003) و(غريبو وآخرون ،2008) و(سليمان، 2008) الذين وجدوا أن استعمال سلفات البوتاسيوم قبل الزراعة أعطى إنتاج كمي عالي من السكر الفعلي في وحدة المساحة .

ومع هذا كانت إضافة عنصري البوتاسيوم والبورون مع بعضهما للتربة وقبل الزراعة أفود وأفضل في إنتاج السكر الفعلي من إضافة كل منهما على حدا كما هو مبين في الجدول رقم /22/ والمخطط البياني رقم /20/ حيث زادت كمية السكر الفعلي /طن/هـ / وبفروق معنوية جداً بالمقارنة مع معاملة الشاهد حيث بلغت على سبيل المثال 10.08طن/هـ عند إضافة المعادلة السمادية K120B1.5كغ/هـ لتصل إلى 11.57طن/هـ عند إضافة السماد البوتاسي والبوروني K170B1كغ/هـ وكانت هذه أفضل معاملة ينصح المزارع باستخدامها في ضوء تحاليل التربة المستخدمة لدينا للحصول على أعلى إنتاجية من السكر الفعلي (الأبيض) طن/هـ وكلما زاد السماد البوتاسي والبوروني عن هذا الحد فإن ذلك يخفض من غلة السكر الأبيض لزيادة تركيزهما في النبات .

الاستنتاجات و التوصيات: Finds & Conclusion:

نستطيع أن نستنتج من هذه الدراسة وفي ظل ترب مشابهة لهذه التربة عدداً من التوصيات الهامة التي يمكن أن تساهم بشكل إيجابي في زيادة إنتاج الشوندر السكري كماً و نوعاً في ظل ظروف محافظة دير الزور:

- أدت إضافة السماد البوتاسي و البوروني إلى زيادة معنوية و طردية في الكمية الممتصة منهما في المادة الجافة لأوراق الشوندر السكري ، حيث زادت الكمية الممتصة من البوتاسيوم و البورون معاً لتصل إلى 38.20كغ/هـ من البوتاسيوم و 37.63 غ/هـ من البورون وكان ذلك عند إضافة المعادلة السمادية K170B2كغ/هـ للتربة قبل الزراعة ، لذا ينصح المزارع بإضافتها للحصول على أفضل النتائج.
- أدى إضافة السماد البوتاسي لوحده وكذلك البوروني لوحده إلى زيادة معنوية وطردية بزيادة التسميد بهما في وزن وعدد الجذور ومتوسط وزن الجذر الواحد و بالتالي زيادة الإنتاجية طن/هـ في القطعة التجريبية ولكن كان للعاقة المتبادلة بين عنصري البوتاسيوم و البورون تأثير أفضل عند إضافتهما معاً في زيادة وزن وعدد الجذور ومتوسط وزن الجذر الواحد و بالتالي الإنتاج الكمي طن/هـ حيث كانت أفضل معاملة K170B1,5كغ/هـ.
- إن أعلى قيمة للسكر النظري بلغت عند إضافة المعادلة السمادية K170B1,5كغ/هـ بينما وصلت أعلى قيمة للغلة من السكر الأبيض /السكر الفعلي/ عند إضافة المعادلة السمادية K170B1كغ/هـ.

التوصيات:

- ينصح المزارع بإضافة المعادلة السمادية K170B1.5كغ/هـ لزيادة الإنتاج كماً و نوعاً لمحصول الشوندر السكري في ظل ظروف التجربة الحالية.
- ينصح المزارع بإضافة السماد البوتاسي و البوروني معاً للتربة و قبل الزراعة للحصول على أفضل النتائج حيث ينصح بإضافة البورون على شكل بوراكس قبل الزراعة بعد خلطه بشكل جيد مع الأسمدة البوتاسية لكونها بشكل مسحوق مماثل للبوراكس يساعد كثيراً في عملية نثره المنتظم.

Referencers

المراجع العربية:

- البرنامج الإرشادي للشوندر السكري ، نشرة زراعية رقم 435 صادرة عن مديرية الإرشاد الزراعي (2004)

.

- التوصيات الأخيرة لمؤتمر الشوندر السكري (2007) .
- الخليفة ، طه و العثمان ، محمد خير : (2001)- تأثير التسميد الآزوتي والفوسفاتي والبوتاسي ومسافات الزراعة في إنتاجية ونوعية الشوندر السكري – مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية – ج (الزراعية والغذائية والكيميائية والتقانات الحيوية) – العدد الرابع عشر .
- القرواني ، محي الدين : (1990) – الخصوبة وتغذية النبات – مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – جامعة حلب .
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2003) الصادرة عن وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي .
- الجداوي، سمير و المحمد، حسين: (1996-1997): أثر عنصر البورون (تسميد قبل الزراعة) على درجات الحلاوة و الإنتاج كماً و نوعاً –مركز بحوث الغاب-التقرير الفني لأعمال مختبر الشوندر السكري في محطة بحوث يحمول.
- الخضراء، طلال فايز: عنصر البورون أهميته-وظائفه-أعراض نقصه-معالجته، نشرة إرشادية وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي ، مديرية الأراضي، دمشق،2002.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية(2005) الصادرة عن وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي.
- احمد غريبو، غريبو(2007)- تأثير التسميد البوتاسي في إنتاجية محصول الشوندر السكري –الندوة الدولية الثانية للتربة و استصلاح الأراضي (إدارة و استثمار ترب المناطق الجافة) كلية الزراعة-جامعة حلب: 29-31 تشرين الأول.

- بو عيسى ، عبد العزيز و علوش ، غياث : (2006) - خصوبة التربة وتغذية النبات – مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – جامعة تشرين ص 423 .
- حموي، محمود و بغدادي، محمود و المحمد ، حسين (1999): الأمراض البينية و الفيزيولوجية، منشورات جامعة حلب- كلية الزراعة.
- رقية ،نزيه (1996): إنتاج و تكنولوجيا المحاصيل السكرية و الزيتية – جامعة تشرين- كلية الزراعة- مديرية الكتب و المطبوعات -375ص.
- سليمان، حسين(2008): العلاقة المتبادلة بين البوتاسيوم و البورون في التربة و أثرها في نمو وإنتاجية الشوندر السكري في ظروف منطقة الغاب- رسالة ماجستير- جامعة البعث-138ص.
- صادق، شريف حسن(1994-1995): تكنولوجيا السكر –منشورات كلية الهندسة الكيميائية و البترولية –قسم الهندسة الغذائية.
- عربيد. محمد: أثر موقع إنتاج البذار و التركيب الوراثي في إنتاج الشوندر السكري ، رسالة ماجستير، جامعة حلب، 1999.
- غريبو ، غريبو و طلحة ،محمد(2008): تأثير التسميد العضوي و البوتاسي في الصفات التكنولوجية لمحصول الشوندر السكري- مجلة جامعة البعث- المجلد(30).
- كف الغزال، رامي(1992): مذكرة حول ظاهرة الشمرخة و التليف في محصول الشوندر السكري و المقترحات اللازمة . محاضرات للدراسات العليا، كلية الزراعة- جامعة حلب،ص1-6.
- كيال ،حامد(1997-1998): المحاصيل الصناعية –منشورات جامعة دمشق –كلية الزراعة.
- مطر، عبد الله(1981): خصوبة التربة و تغذية النبات –منشورات جامعة تشرين- كلية الزراعة.
- مطر، محمد كمال الدين وعوض السيد عوض، ابراهيم أحمد حسن، ابراهيم علي محمود(2000): تأثير إضافة المغنيزيوم و البوتاسيوم على محصول و جودة بنجر السكر- جامعة الزقازيق- كلية الزراعة –قسم علوم الأراضي.

المراجع الأجنبية:

- Al Mohammad , H, (1995) . Incidences agronomiques et physiologiues de la variation quantitative d' apports de bore chez la Feverole (Vicia faba L.) these de 1' Universite de Rennes 1 (France) . 179 p .
- Baden.W(1965): adeguate potash and phosphate application to organic soils . Kali-Briefe,fachgeb.7:1.folge.
- Barike S., 2003: role of potassium and nitrogen on sugar concentration of sugar beet . African crop science journal , vol . 11.4. 259-268.
- Birnbaum E.H.,Dugger W.M.et Beasley C.A.,(1977): interaction of boron with components of nucleic acid metabolism in cotton ovules cultured "in vitro" plant physiol ., 59, 1034-1038.
- Chaly , S.; Aziz , A. and Moursy, M. (1984) – Response of Sugar beet to K and P fertilization in Egyption soil – Agric . Res . Rev . Vol . 62, No 48 : 273 – 279 .
- Chochla , J.(1996): the influence of the time and methods of nitrogen application on the yield and quality of sugar beet .CSFR.P.1060.
- Cresswell,C.F and Nelson ,H; (1973) . the influence of boron on the RNA level ,amylase activity, and level of sugars in geminating themeda triandra forsk. Seed Annl. Bot.,37, 771-780.
- Draycott A.P; M.J.Durrant and Last P.J.(1971) : effect of cultural practices and fertilizers on sugar beet . (USSR) res . 69-85.
- Dugger W.M ., (1973) : functional aspects of boron in plants .In (trace elements in the environment), ed. KOTHNY L.E., advences in chemistry series, 123, American chemical society ,Washington,p:112-129.
- Dugger ,W. M., (1993). Boron in plant metabolism. In (inorganic plant nutrition ,encyclopedia of plant physiology) vol.15,eds.Lauchli A. et Bieleski.springer-Verlag,Heidelberg,p;626-650.

- Durst ,R.W.,(1988) . substitution of germanium for boron in suspension-cultured carrot cells Ms., thesis Oregon state university ;Corvallis.
- Gupta, U.C., Game W.Y.Cambell,A.C., Leysshon,J.A. and Nicholaichuk,W.,(1985). Boron toxicity and deficiency: A review.C and.J.soil.,65, 381-409.
- Harriri , D.M & Gobarh , M.E.(2001). Response of growth mailed and quality of sugar beet to nitrogen and potassium fertilizers under newly reclaimed sandy soil .j.agric sci.Mansoura .Unvi,26(10): 5900p.
- Hegazy M.S.M; Abu Soliman , Sayed K.M. and Abu EL- Soud (1992) – Effect rate and time of K fertilization on yield and quality of Sugar beet . Egypt , J.App.Sci.7(4) : 396-403 .
- Herron .G.M; Grimes and Finkner .R.E, (1964) . Effect of P land spacing and fertilizer on yield , purity , chemical constituents and evapotran spairation of Sugar beet in Kannass part 1 and part in J.Am.Sor Sugar beet 12, P : 677 – 714 .
- Khalifa , M.R; Header , F.I; Rabie ,A.(1995): response of sugar beet to rate and methods of potassium fertilizer application under different levels of soil salinity .j.agriculture.Res .Tanauniv,21(4).810p.
- Krumm.M.V&Moazam .E & Martin.p(1990): influence of potassium nutrition on concentration of water soluble carbohydrates ,potassium ,calcium and magnesium and the osmotic potential in sab attracted from wheat ears during parenthesis development .j plant and soil 124:281-285.
- Leilah , A.A.; Badawi, M.A. ; Ghonema, E.M.H. and Abdou, M.A.E. (2005) : Effect of planting dates , plant population and Nitrogen fertilization on Sugar beet productivity under the newly reclaimed sandy soils in Egypt – Agronomy department , Faculty of agriculture , Mansoura University , Egypt .
- Lewis ,D.H., (1984) . macronutrient and boron ratios in tall fescue: relationship to yields on pyritic coal wastes. J.Environ. Qual .,13(2) ,313-316.
- Loue,A.(1978). The interaction of potassium with other growth factors, particularly with other nutrients. Proceeding of the 11 congress of the international potash institute.,407-433.

- Loue , A., (1993) . Le bore . In (Les Oligo – elements en agriculture) SCPA. NATHAR, Paris , P : 179 – 208 .
- Lucas W.J.et Madore M.A., (1988): recent advances in sugar transport . in(the biochemistry of plants),14,Carbohydrates ,preiss J., Acad. Press,San Diego ,P :35-84.
- Mengal ; K (1999): integrathon of functions and involvements of potassium metapolism at the whole plant level . Georgea USA /potas and phosphate institute of Canada,1-11.
- Miltchera , M. (1978) – Effect of Potassium fertilizer on yield and quality of Sugar beet . CC.F.Field crops . Abst .Vol.34, No.1 .
- Raven J. A ., (1980) . short and long – distance transport of boric acid in plants. New phytol ., 84 , 231-249.
- Shelp B.J., (1993) physiology and biochemistry of Boron in plants .
- Sun,S.J.,Li-Fs,Y.Wan., and Zheng G.C(1994): effect of zinc and potassium on dry matter accumulation of sugar beet in mid-late growing season . china-sugar beet . no. 4. 26-29.
- Smilde, K.W.; (2007) : Soil analysis as a basis for boron fertilization of sugar beets – Wiley Inter Science Journal .
- Wainwright .I.M., Palmer .R.L. et Dugger W.M.,(1980): pyrimidine pathway in boron - deficient cotton fiber . plant physiol .,65, 893-896.

Abstract

The study was conducted at the University Research Center Euphrates in the loop early summer agricultural seasons (2008/2009 and 2009/2010 m) on the sugar beet category single fetus (DETA), as has been added increasing amounts of potassium fertilizers in the form of potassium sulfate (170.120.70.0 kg / ha) and increasing amounts of boron in the form of fertilizer salt borax (2.1.5.1.0 kg / e) before planting, and results have shown that the addition of elemental boron and potassium under the conditions of the experiment led to an increase in the quantity absorbed by the two elements in the dry matter of leaf beet, up fertilizing them and the best treatment is when you add the equation fertilizer 2B170K2O kg / ha where the quantity absorbed by the potassium 38.20 kg / ha and 37.63 g B / e in the dry matter of leaf beet, and to an increase in weight and the number of rooted in the plot and thus per hectare, which led to increased production quantification of roots per unit area and improve production quality where led to an increase proportional and moral in sugar (degree of sweetness) and the purity of the juice which will reflect positively on the amount of sugar the actual was increased more significantly when you add the fertilizer 1B170K equation kg / ha, reaching the amount of white sugar (actual) to 11.57t/ha.

Key words: sugar beet - potassium fertilizer - compost Alborona - rate - productivity.