مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (23) العدد (11) 2001
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (23) No (11) 2001

تأثير تركيز البورون في التربة الحمراء على بعض الخصائص الفيزيولوجية والإنتاجية لنبات القطن

الدكتور محمد عبد العزيز *
الدكتور سليمان سلامة *

(قبل للنشر في 2001/8/1)

□ الملخّص □

أجريت تجربتان عامي 1998 و1999 لبيان تأثير رفع تركيز بورون التربة الحمراء على بعض الخصائص الفيزيولوجية والإنتاجية لنبات القطن ، وذلك باستخدام 6 تراكيز من حمض البوريك هي : 0 ، 1 ، 5 ، 10 ، 15 ، 20 ملغB/ كغ تربة جافة ، أظهرت الدراسة مايلي :

1- إضافة 1-20 ملغ B /كغ تربة جافة أدى إلى تسريع الإنبات دون أن يؤثر معنوياً في نسبة الإنبات الكلية.

2- إضافة 1 و5 ملغ B/ كغ تربة جافة أدت إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل في مرحلتي التبرعم والإزهار وتسريع دخول النباتات في مرحلة الإزهار ، وزيادة وزن المادة الجافة للنبات ، وزيادة النسبة المئوية لمعامل الحصاد ، وزيادة متوسط إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب بحدود 10.5 – 17.5 غ ، مقارنة بالشاهد .

3- إن رفع تركيز بورون التربة إلى 10 ملغ B/ كغ تربة جافة أدى إلى انخفاض نسبي في المادة الجافة ومعامل الحصاد ، وإنتاجية النبات. لكن محتوى الأوراق من الكلوروفيل استمر في الزيادة وتأخر دخول النباتات في مرحلة الإزهار مقارنة بالمعاملتين 1 و5 ملغB/ كغ تربة جافة لكنها أقل من الشاهد .

4- إن التركيزين 15 و20 ملغ B / كغ تربة جافة أديا إلى انخفاض واضح في كافة الصفات المدروسة مقارنة بالشاهد وبالمعاملات الأخرى نتيجة التأثير السام لزيادة تركيز البورون في التربة . لذلك ينصح في الترب الحمراء التي تحتوي بحدود 0.15 ملغ B/ كغ تربة جافة إجراء بحوث البورون على القطن في الحقول الإنتاجية للتأكد من الجرعة المناسبة لنمو وتطور وإنتاج أفضل لنبات القطن.

* أستاذ مساعد – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية سورية

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (23) العدد (11) 2001
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (23) No (11) 2001

Effect of Boron concentration in red soil on some productive and physiological characteristics of cotton plants.

Dr. Mohamed ABD EL AZIZ *
Dr. Sulaiman SALAMEH *

(Accepted 1/8/2001)

□ ABSTRACT □

Two experiments were carried out during 1998 – 1999 to study the effect of Boron concentration increase in red soil on some physiological and productive characteristics of cotton . six concentrations of Boric acid (0, 1, 5, 10, 15, 20 mg/Kg dried soil) were used and the results showed the followings :

1- The addition of 1-20 mg B/ kg dried soil decreases the period of germination without significantly effect of total germination percentage.
2- Addition of 1 – 5 mg B/kg dried soil increases chlorophyll contents in leaves (during Budding and flowering stages), speeds flowering, increases dry matters, harvest index and seed cotton production of the plant by 10.5 – 17.5 g comparing to the control .
3- Increasing Boron concentration in the soil to 10 mg B / kg dried soil decreases dry matters, harvest index, plant productivity and lint percentage, whereas, leaf chlorophyll contents increased and flowering delayed comparing to the case of the treatments by 1 and 5 mg B / Kg dried soil . but it was less than the control .
4- The two concentrations 15 and 20 mg B/ Kg dried soil caused a decrease in the values of the studied characteristics compared to the control and to the other treatments due to the poisoning effect of Boron on the soil. Therefore, we recommend conducting Boron research on cotton under field conditions to determine the appropriate Boron dose for the best growth, development and yield of cotton.

*** Associate proff . Dep. Of . Crops Fac . of Agriculturel . Tishreen University . Lattakia - Syria**

المقدمة :

يتواجد البورون في الترب بنسب مختلفة ، وتقدر النسبة التي يمكن أن يستفيد منها النبات بحوالي 5% فقط (Gupta, 1985) ويمتصه النبات بصورتين كحمض بوريك H3BO3 وهو الأكثر شيوعاً ، أو كأيون بورات B(OH)4 (Raven,1980) وتختلف النباتات في قدرتها على امتصاص وتخزين البورون ، وهذا الاختلاف يكون حتى على مستوى الصنف (Sakal et al,1991) . (Hewitt,1963) .

وللبورن دور فسيولوجي وحيوي في حياة النبات ، فله دور في تصنيع البروتينات والأحماض النووية وبالتحديد (Krueger et al,1987) RNA ، ويساهم في تدعيم الأغشية الخلوية وتنظيم نفاذيتها حيث يحتوي الجدار الخلوي على أكثر من 80% من بورون الخلية (Tanada,1983) ، بالإضافة إلى تأثيره على انتقال جميع نواتج استقلاب السكريات والحد من تشكل المركبات الفينولية (Al-Mohammad et Poulain, 1996) وفي ظروف القطر العربي السوري فإن التسميد البوراني للقطن غير شائع الاستعمال باعتبار أن النقص غير مستفحل على هذا المحصول على الرغم من ظهور أعراض نقصه على نبات الشوندر السكري في محافظة حمص وحماة ومنطقة الغاب ، وبالتالي فإن مؤشرات الخطر ليست بعيدة ، لذلك كان توجهنا في هذا البحث إلى نقل التراب من مناطق زراعة القطن حتى لا تتراكم كمية البورون الزائدة في التربة وتسبب مشاكل للمحاصيل الأخرى التي تلي القطن في الدورة الزراعية كالقمح مثلاً .

هدف البحث :

1- دراسة تأثير رفع تركيز البورون في التربة الحمراء على بعض الخصائص الفيزيولوجية والإنتاجية لنبات القطن .

2- تحديد التركيز المناسب للنمو والإنتاجية في التربة الحمراء .

مواد وطرق البحث :

*الموقع: نفذ البحث في أصص خلال الموسمين الزراعيين 1998 و1999 في كلية الزراعة بجامعة تشرين، بزراعة صنف القطن حلب 90 الجديد ، مصدر البذور مديرية مكتب القطن .

*تصميم التجربة : صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة وباستخدام (6) تراكيز من حمض البوريك هي 1 ، 5 ، 10 ، 15 ، 20 ملغ B/كغ تربة جافة بالإضافة إلى الشاهد ، في ثلاثة مكررات ، كل معاملة مكونة من 12 أصيص ، حيث اعتبر كل 4 أصص مكرر . فيكون عدد الأصص 72 أصيصاً . أضيف حمض البوريك عند تعبئة الأصص ، وأضيفت الأسمدة المعدنية بواقع 6.4غ آزوت ، 2.5غ P2O5 و1.5غ K2O لكل أصيص .

*تمت الزراعة في أصص كبيرة الحجم سعة 45 كغ تراب أحمر منقول من مناطق زراعة القطن تمت الزراعة في العام الأول 998/4/3 وفي العام الثاني في 99/4/6 وذلك بوضع 6بذور جافة في كل أصيص وبعد التفريد تم الإبقاء على نبات واحد/أصيص وكانت عمليات الخدمة واحدة من عزيق سطحي وري .

*أظهر تحليل التربة النتائج الآتية : جدول (1)

تحليل ميكانيكي %			تحليل كيميائي						
سلت	رمل	طين	آزوت كلي %	فوسفور متبادل ملغ/كغ	بوتاس متبادل ملغ/كغ	كربونات كالسيوم%	بورون ملغ/كغ تربة	PH	EC
25	11	62	0.08	10.8	385	31	0.15	7.6	0.75

يتضح من الجدول أن التربة متوسطة القوام نسبة البورون فيها منخفضة جداً .

*تم تقدير البورون في التربة بطريقة الانحلال في الماء الساخن (Breger and Truog 1939) ثم قياسه بواسطة جهاز الألوان الطيفي باستخدام /ايزومبثين-H/ (John et al, 1977) . ثم يقرأ الامتصاص على الدرجة 420nm .

- تم تقدير الكلورفيل في أوراق النبات بعد تقطيع العينات ثم هرسها مع استخدام الاسيتون ثم تعريض العينات لجهاز الألوان الطيفي Spectrophotometer .
- تم تقدير المادة الجافة بقطع النباتات عند سطح التربة (حلقة الجذر) ثم فصلت النباتات إلى أجزائها الرئيسة، ساق ، أوراق، مصاريع الجوزات، الجذر " وتم الحصول على الجذر عن طريق قلب الأصص رأساً على عقب ثم إمرار تياراً من الماء بشكل مستمر على التراب المحيط بالجذور حتى تم تنظيفها بشكل كامل ثم جففت ووزنت.

$$\text{* تم تقدير معامل الحصاد من المعادلة التالية: } \frac{\text{المحصول الاقتصادي}}{\text{المحصول البيولوجي}} \times 100$$

النتائج والمناقشة :

1-الإنبات:

لبيان تأثير تركيز البورون في التربة على الإنبات تمت مراقبة الأصص بشكل يومي، حيث سجل عدد البادرات النابتة حتى أكتمل الإنبات ثم قدرت نسبة الإنبات كل 5 أيام لتسهيل عرضها في الجدول.

يلاحظ من الجدول (2) لعام 1998 أن نسبة الإنبات لجميع التراكيز المدروسة متقاربة ولا توجد فروق معنوية بين المعاملات، مما يدل على أن البذرة تعتمد في إنباتها على المكونات الغذائية المدخرة في فلقتي الجنين وليس على العناصر الغذائية في التربة (Abd El aziz, 1997; Machigen, 1957) . ولوحظ الأمر نفسه في القراءات المتقدمة 4/14 و19 / 4 /1998 . وحصلنا على نتائج مشابهة في عام 1999 ، وتسير في الاتجاه نفسه لعام 1998 مع اختلاف بسيط في نسبة الإنبات في التواريخ المسجلة بسبب الظروف المحيطة بالتجربة (Abd El aziz and Salameh, 2000). لكن لوحظ أن ظهور البادرات فوق سطح التربة في المعاملات المسمدة بالبورون أسرع من الشاهد دون أن يؤثر ذلك بشكل معنوي في نسبة الإنبات الكلية، أي أن البورون زاد من سرعة إنبات البذور دون أن يؤثر في نسبة الإنبات الكلية وهذا يتوافق مع (Gresswell et Nelson, 1973)، جدول (2).

جدول -2 : يبين تأثير التسميد بتراكيز مختلفة من حمض البوريك على نسبة الإنبات.

تركيز B في المعاملات ملغB/تربة	تاريخ أخذ القراءات						متوسط الموسمين
	1998			1999			
	4/9	4/14	4/19	4/11	4/16	4/21	
شاهد	16.5	59.5	89.0	15.00	54.5	83.4	86.2
1	16.6	60.0	89.0	15.8	55.0	83.7	86.4
5	17.0	60.5	90.5	16.0	55.5	84.0	87.3
10	17.0	60.4	90.7	16.0	55.5	84.3	87.5
15	17.1	60.5	90.7	15.8	55.2	84.3	87.5
20	17.0	59.8	90.6	16.0	55.6	84.2	87.4
LSD1%			3.3			0.91	

2- محتوى الأوراق من الكلورفيل :

إن الأوراق هي الجزء المسؤول عن الامتصاص الفعال للضوء (Billings,1951) نتيجة زيادة صبغات الورقة من الكلورفيل ، لكن نقص البورون يؤدي إلى تخفيض كمية الكلورفيل في الأوراق مما ينعكس سلباً على عملية التمثيل الضوئي

(Bible et al,1981) ، ويؤدي إلى تشكل جسيمات صانعة مشوهة (Hudak et Herich,1976) وقد درس تأثير البورون على محتوى الكلورفيل في أوراق بعض المحاصيل من قبل (Kibalenko,1977) ، (Ibrahim,1993)

من الجدول (3) نلاحظ أن التسميد بتراكيز متزايدة من البورون أدى إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلورفيل . في عام 998 نجد أن الزيادة في المعاملتين 1و 5 ملغ B/كغ تربة بحدود 1.4 – 2.5 ملغ في مرحلة التبرعم، و2.2–7ملغ في مرحلة الإزهار .

وفي عام 1999 وصلت الزيادة عند نفس المعاملات 1.5–2.5 ملغ في مرحلة التبرعم و2.4–6.1 ملغ في مرحلة الإزهار مقارنة بالشاهد . إن رفع التركيز إلى 10ملغ B /1كغ تربة أدى إلى زيادة محتوى الكلورفيل في الأوراق معنوياً مقارنة بالشاهد لكنها غير معنوية مقارنة بالمعاملة 1 و5 ملغ B/كغ تربة .

إن التركيزين 15 و20 ملغ B/ كغ تربة أديا إلى انخفاض محتوى الأوراق من الكلورفيل مقارنة بالشاهد وبالمعاملات 1،5،10 ملغ B/كغ تربة، وذلك بسبب التأثير السمي للتراكيز المرتفعة من البورون على أوراق القطن والذي تجلى بتبقعها باللون البني بين العروق وتقعر سطحها . وهذا يتطابق مع (Al Kerdy, 1973) . جدول /3/ .

جدول (3) يبين تأثير التسميد بحمض البوريك على محتوى الأوراق من الكلورفيل ملغ/10غ أوراق خضراء .

تركيز B في التربة ملغB/كغ تربة	1998		1999		متوسط الموسمين	
	مرحلة التبرعم	مرحلة الإزهار	مرحلة التبرعم	مرحلة الإزهار	مرحلة التبرعم	مرحلة الإزهار
0 شاهد	13.1	28.0	12.4	27.4	12.8	27.7
1	14.5	30.2	13.9	29.8	13.2	30.0
5	15.6	35.0	14.9	33.5	15.3	34.3
10	16.8	36.6	15.2	35.4	15.9	36.0
15	13.0	27.2	12.0	26.0	12.5	26.6
20	12.3	26.8	11.4	25.2	11.7	26.0
LSD1%	3.41	2.29	0.97	2.41	0.98	2.63

وتسير نتائج متوسط موسمي الزراعة في الاتجاه نفسه من حيث التأثير الإيجابي للتراكيز :1 و5 و10 ملغ B/كغ تربة والتأثير العكسي للتركيزين 15 و20 ملغB/كغ تربة .

3– بدء الإزهار في نباتات القطن

إن التبكير في موعد الإزهار من العمليات الهامة في نبات القطن لما يترتب عليه من فوائد له . ففي العام الأول تفتحت الأزهار في الشاهد بعد 73 يوماً من الزراعة ، وإضافة تراكيز مختلفة من البورن إلى التربة أدى إلى انخفاض في طول الفترة الزمنية من الزراعة حتى بدء الإزهار لجميع المعاملات بحدود 0.5 –1.7 يوماً لعام 1998 و0.8–1.8 يوماً لعام 1999 مقارنة بالشاهد وذلك بسبب الدور الحيوي للبورون في تشكل الأعضاء الزهرية (Robbertse et al, 1990) .

وقد برز التركيز 5 ملغB/كغ تربة أفضل التراكيز في تحفيز البراعم الزهرية على النمو وتفتح الأزهار وعند زيادة التراكيز في التربة إلى 10 ، 15 ، 20 ملغ B/كغ تربة ترتب عليه زيادة نسبية في طول الفترة من الزراعة حتى بدء الإزهار مقارنة بالمعاملة 5 ملغ B/كغ تربة لكنها أقل من الشاهد . جدول (4) .

جدول (4) يبين تأثير التسميد بتراكيز مختلفة من حمض البوريك على طول الفترة من الزراعة حتى الإزهار – يوم

تركيز B في المعاملات ملغ/كغ تربة	عدد الأيام من الزراعة حتى بدء الإزهار		متوسط الموسمين
	1998	1999	
0 شاهد	73.0	72.2	72.6
1	71.8	71.2	71.5
5	71.3	70.0	70.7

10	72.2	71.0	71.6
15	72.4	71.0	71.7
20	72.5	72.0	72.3
LSD1%	2.14	2.9	2.18

وعند تقدير الفترة الزمنية لمتوسط بدء الإزهار في الموسمين لوحظ الاتجاه نفسه لتأثير البورون الإيجابي في التبكير بالإزهار وخاصة المعاملة 5 ملغ B/كغ تربة حيث تفوقت بدون معنوية على الشاهد وعلى المعاملات الأخرى .

4- إدخار المادة الجافة

إن التأثير الإيجابي للبورون يرتبط بشكل وثيق مع دوره الهام في نمو المناطق الميرستيمية النشطة عند النبات (Lovatt et al, 1981) ، وباعتبار أن هذه المناطق النشطة موجودة في قمة الساق والفروع والجذور ، فإن توفر البورون في التربة بصورة صالحة للامتصاص والإفادة منه يعطي هذه المناطق قدرة على الانقسام والنمو بشكل جيد وبالتالي زيادة وزنها . وقد درس تأثير البورون على ادخار المادة الجافة من قبل (Ebrahim,1995).

من الجدول (5) نلاحظ أن إضافة البورون بتراكيز مختلفة أدى إلى اختلاف في وزن المادة الجافة في أعضاء النبات منفردة (أوراق ، ساق ، جذر ، مصراع الجوزات) وبالتالي اختلاف الوزن الكلي للمادة الجافة في النبات وبفروق معنوية خلال عامي البحث 1998 و1999 .

جدول (5) يبين تأثير التسميد بتراكيز مختلفة من حمض البوريك على ادخار المادة الجافة في النبات/غ

تركيز B في المعاملات ملغB/ كغ تربة	1998					1999					متوسط الموسمين
	أوراق	ساق	جذر	مصراع الجوزات	الوزن الكلي	أوراق	ساق	جذر	مصراع الجوزات	الوزن الكلي	
0 شاهد	38.4	40.5	19	27.0	124.9	37.0	38.2	18.2	25.9	119.3	122.1
1	40.2	41.8	19.5	28.0	129.5	40.3	41.8	18.2	27.0	127.3	128.4
5	42.8	45.0	20.6	28.8	137.0	41.2	43.8	19.5	27.7	132.2	134.6
10	40.0	41.5	19.5	27.8	128.5	39.3	40.2	18.5	26.0	124.0	126.15
15	39.0	40.0	18	27.5	124.5	37.8	38.4	17.3	25.5	119.0	121.25
20	38.2	39.0	18.0	26.2	121.4	37.8	38.2	17.2	25.5	118.7	120.02
Lsd1%	3.02					4.3					3.4

فالتركيزين 1 و5 ملغ B/كغ تربة تفوقا معنوياً على الشاهد وعلى المعاملات الأخرى ، نتيجة انخفاض النمو الخضري في المناطق المرستيمية في الشاهد كنتيجة لانخفاض تركيز البورون في التربة (Belosev,1969) ، وانخفض في المعاملات الأخرى بسبب التأثير السلبي لرفع تركيز البورون في التربة (Kir,1985) فالتركيز 10 ملغ B/كغ تربة تفوق معنوياً على الشاهد لكنه أقل من المعاملتين 1 و5 ملغ B . أما التركيزين 15 و20 ملغ B/كغ تربة فانخفض فيهما ادخار المادة الجافة مقارنة بالشاهد وبالمعاملتين 1 و5 ملغ B/كغ تربة جافة .

ونتائج متوسط عامي التجربة سارت في الاتجاه نفسه لتأثير البورون على ادخار المادة الجافة في نبات القطن وبدلاله إحصائية مؤكدة .

معامل الحصاد :

يتأثر معامل الحصاد لنبات القطن بالخصائص البيولوجية للصنف ودرجة أداء العمليات الزراعية (Hadid, 1998) وارتفاع نسبة معامل الحصاد لنبات ما دليل مناسبة الظروف لنموه وكفاءته في استخدام العناصر الغذائية (Passioura,1977) .

يلاحظ من الجدول (6) إن إضافة تراكيز متزايدة من البورون 1-20 ملغ B/كغ تربة جافة أدى إلى اختلاف في النسبة المئوية لمعامل الحصاد . وقد تفوق التركيزان 1 و5 ملغ B/كغ تربة جافة على الشاهد بـ 2-2.3 % في عام 1998 و1.3-2.6% في عام 1999 .

أما زيادة التركيز إلى 10 ، 15 ، 20 ملغ B/كغ تربة في عامي التجربة أدى إلى انخفاض نسبة معامل الحصاد مقارنة بالتركيزين 1و5 ملغ B اللذين وفرا البورون في التربة بكمية مناسبة أدت إلى تنظيم عمل بعض الأنزيمات المتخصصة وبالتالي تمثيل السكريات (Gauch, and Dugger, 1954) ، وزيادة كمية السكر القابلة للانتقال إلى الأجزاء النباتية (Bonilla et al ,1980) ، وعدم تراكم الأحماض الفينولوية المثبطة للنمو (Jarvis,1984) وبالتالي زيادة وزن الجزء الاقتصادي وارتفاع معامل الحصاد للنبات جدول (6) .

جدول (6) يبين تأثير التسميد بتراكيز مختلفة من حمض البوريك على معامل الحصاد لنبات القطن

تركيز B في المعاملات ملغ/كغ تربة	1998	1999	متوسط الموسمين
0 شاهد	40	41.3	40.7
1	42.0	42.6	41.3
5	42.3	43.9	43.1
10	40.4	41.9	41.2
15	39.1	40.9	40.0
20	38.4	40.6	39.5
LSD1%	3.11	3.1	2.52

إن متوسط الموسمين سار في الاتجاه نفسه لتأثير البورون في معامل الحصاد وقد برز التركيزان 1و5 ملغ أفضل التراكيز وتفوق التركيز 5 ملغ B معنوياً على كافة المعاملات أما الفروق بين المعاملات الأخرى فكانت غير معنوية أيضاً.

إنتاجية النبات:

إن التحسن الذي طرأ على الصفات المدروسة في الجداول 2،3،4،5،6،7، نتيجة الدور الإيجابي للبورون في العمليات الحيوية والفيزيولوجية في نبات القطن أدى إلى زيادة إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب وهذا يتوافق مع (Abd El aziz and Salameh,1998) ومع (Palaveev,1963) (Shaker and Al-Roomi,1989) . (Ibrahim,1993) . فالتركيزان 1 و5 ملغ B/كغ تربة تفوقا معنوياً على الشاهد بحدود 9–14.5 غ /نبات في عام 1998 و7 – 14.7 غرام / نبات عام 1999 مما يبرز دور البورون الحيوي في تشكل عناصر الإنتاج والمحافظة عليها وبالتالي زيادة الإنتاجية عند توفره بالكمية المناسبة .

إن التركيز 10 ملغ B/كغ تربة أدى إلى انخفاض إنتاجية النبات مقارنة بالمعاملتين 1و5 ملغ B/كغ تربة بحدود 6 – 11.5 غ/نبات عام 1998 و5 –11.2 غ /نبات عام 1999 بينما كان أعلى من الشاهد بحدود 3 و3.5 غ/نبات على التوالي عامي التجربة. وزيادة التركيز إلى 15و20 ملغ B/كغ تربة أدى إلى انخفاض حاد في إنتاجية النبات من القطن المحبوب مقارنة بالشاهد وبالمعاملات 1 ، 5 ، 10 ملغ B/كغ تربة نتيجة التأثير السلبي للبورون عند زيادة تركيزه (Abd El aziz and Salameh,1998) جدول (7) .

جدول –7: يبين تأثير التسميد بتراكيز مختلفة من حمض البوريك على إنتاجية النبات من القطن المحبوب بالغرام .

تركيز B في المعاملات ملغ B/كغ تربة	1998	1999	متوسط الموسمين	الفرق عن الشاهد
0 شاهد	71.0	72.5	71.8	–
1	80.0	81.0	80.5	8.7+
5	85.5	87.2	86.4	14.6+
10	74.0	76.0	75.0	3.8+
15	68.0	70.0	69.0	2.8–

20	66.0	69.0	67.8	4.0-
Lsd1%	10.31	5.43	5.63	

وفي عام 1999 كانت إنتاجية النبات الواحد أكبر منها في عام 1999 لكنها سارت في الاتجاه نفسه لعام 1998 من حيث تفوق المعاملات 10،5،1 ملغ B/كغ تربة على الشاهد وعلى المعاملات الأخرى وسار متوسط الموسمين في الاتجاه نفسه من حيث التأثير المعنوي للمعاملتين 1و5 ملغ B/كغ تربة جافة لكنه إيجابي وغير معنوي للمعاملة 10 ملغ B/كغ تربة، وسلبي التأثير للمعاملتين 15و20 ملغ B/كغ تربة .

المراجع:

.....

1- Abd El Aziz M. and Salameh, S. 1998- Effect of the boron spraying on the productivite charactristic of the Syrian cotton . Al-BA'Ath Univ, J. No.22 year 2000, Homs . Syria .
2- Abd El aziz, M. 1997- Crops fiber and technolody, fac. Of Agric. Tishreen Uni. P82, Lattakia - Syria.
3- Al- Kerdy, F. 1973- Soil chemistry and fertility, fac. Of Agric. Damascus Uni. P78.
4- Al Mohammad, H., and poulain, D., 1996- Effect of the boron on nitrogen fixation and carbohaydrate content in faba bean vicia faba L. Arab J. PL. Port 14(2), 105-110 .
5- Bible, B.B., Ju,Y. H. and Chong, C., 1981- Boron deficiency in ralation to growth and Thiocyanatie toxin content of radish Sci . Horti., 15, 201-205 .
6- Belosev, M.A., 1969- Methodes of adding trace elements on the cotton, J. Cotton prod, No.1, Tashkant .
7- Billing, S.W. and Morris, R. 1951- Reflection of ricible and in frared radiation from teavec of ecological groups. Am.J. Botan., 38-327 .
8- Bonilla et al, 1980 – Effect of Boron on Nitrogen metabolism and sugar levels of sugar beet. Plant soil, 39 – 57.
9- Cresswell, C.F. and Nelson, H., 1973- The influence of boron on the RNA Level,a-amylase activity and Level of sugars in germinating Themeda triandea Forsk., Seed Annl . Bot., 37, 771-780.
10- Ebrahim, H. 1995- Varietal response of sugar beet to application methods of boron on growth, yield and quality. J. Agric. Rec. Tanta Univ., 21(3): 419-428 .
11- Gauch, H. G. and Dugger, W.M., 1954- The physiological action of boron in higher plants: Areview and interpretation . Agric . Export . Univ . Maryland . Teach Bot., 80, 1-43 .
12- Gupta,U.C., Jame W.Y., Cambell, A.C., Leysshon, J.A., and Nicholoichuk, W.,1985- Boron toxicity and deficiency : Areview Cand . J. Soil Sci., 65, 381-409 .
13- Hadid, M. L. 1999 – Inheritance of some Agronomic and technological characters in Cotton Gossypium sp. (L.). M.Sc. Thesis Damascus Uni. P
14- Hewitt. E.J., 1963- The essential nutrient : reguirements and interactions in plants. In (plant physiology), ed Steward C.F., Academic Press, New York,3. 137-360 .
15- Hudak, I. and Herich, R., 1976- Effect of the boron ultrastructure of sunflower chloroplasts . Potosynt., 10, 463-465 .
16- Ibrahim, M.H., 1993- Response of maize to different mecronutriens and several application methodes . J.Agric. Res. Tanta Univ. 21(3)1995 . PP. 429-441 .
17- Jarvis, B.C., Yasmin,S. Ali, A.N., and Hunt, R. 1984- The interaction between auxin and boron in adventitous root development New Phytol., 97, 197-204 .
18- Kibalenko, A.P. 1977- Effect of boron on the structure and funcition of suger beet chloroplaste. Mikrosk . Bot . Issued, 2nd pub., 183-189.
19- Kir, I.N., Rostamov, R. 1985- Effect of boric acid on the productivity of cotton, cotton firtilizar, Works. S.C.R.I. Tashkant, (65): PP. 80-84 .
20- Krueger R.W., Lovatt, C.J. and Albert, L.S. 1987- Metabolic requirement of Cucurbita pepo for boron . Plant physiol., 83, 254-258.
21- Lovatt, C.J., Albert L.S., and tremblay G.C., 1981- Synthensis salvage, and Cataboism of uridine nucleotides in boron- deficienct squash roots, Plant Physiol., 68, 1389-1394 .
22- Machigen B. P. 1957- Chemistry characteristics of soil, and effect fertilizer on the cotton of progress . Cotton In. UssR. Tashkant, p30.
23- Palaveev,T., Kbristova, A., Dinchen, D., 1963- Introdution of boron fertilizer, 26(2103).
24- Passioura, J.B. 1977. Grain yield, harvast index and water use of wheat J. Aust. Inst. Agric. Sci. 43, 117-120.
25- Raven J.A., 1980- Short- and Long – distance transport of boric acid in plants. New phytol., 84, 231-249.

26- Robbertse P.J., Coertzer L.A., Bezuidenhout J.J., Vorster L. et Swart N.B.N., 1990- The influence of boron on fruit set in avocado. Acta hort., 275, 587-594 .
27- Sakal, R., Singal, A.B.,Sinha, R.B., and Bhogal, N.S.,1991- Relative susceptibility of some important varieties of sesam and Mustrad to boron deficiecy in Calcareous soil. Fertilizer-News. 36(3): 43-49 India .
28- Shaker, A.T., and Al-Roomi, A., 1989- Effect of different cocentration of boron and managanese on growth of sugar beet . Masopotama J. of Agric. 21(2): 277-286 . ,1993 .
29- Tanada, . 1983- Localization of Boron in membranes, J. Plant Nutri. 6(9) 743-749.