مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (3) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (3) 2007

تأثير رش السيليبور كمصدر للبورون في المسطح الورقي والمادة الجافة وبعض القيم البيولوجية للفول السوداني

الدكتور محمد علي عبد العزيز*

(تاريخ الإيداع 26 / 6 / 2007. قبل للنشر في 2007/8/16)

□ الملخّص □

نُفِّذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2002 و 2003 في قرية البصّة جنوب مدينة اللاذقية لدراسة تأثير رش السيليبور كمصدر للبورون على نبات الفول السوداني، استخدم لذلك 4 معدلات، هي0،15،10،20 كغ سيليبور/هـ، وتم الرش مرة ومرتين وثلاث مرات، والتداخل بينهما على المسطح الورقي، وادخار المادة الجافة للنبات، ومعامل الحصاد، ودليل البذور، وتصافي البذور والغلة من القرون الجافة، أظهرت الدراسة النتائج الآتية:

1- أدى الرش بمعدلات متزايدة من السيليبور من 0- 20 كغ/هـ إلى زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي للنبات، ودليل المساحة الورقية، ومساحة المسطح الورقي م^2/هـ، ومعامل الحصاد، ودليل البذور، وتصافي البذور%، وكمية المحصول من القرون الجافة مقارنة بالشاهد خلال موسمي البحث، بالمقابل لم تكن الزيادة في الصفات والقيم البيولوجية المدروسة معنوية بين المعاملتين (10 و 15) كغ سيليبور/هـ خلال موسمي البحث، باستثناء ادخار المادة الجافة فكانت الفروقات معنوية.

2- أدى الرش ثلاث مرات بمعدل 6.67 كغ سيليبور /هـ. (مرة في بداية الازهار، ومرة ثانية بعد 21 يوماً، ومرة ثالثة بعد 21 يوماً من الرشة الثانية) إلى زيادة معنوية في كافة الصفات والقيم المذكورة في الفقرة (1) باستثناء تصافي البذور في الموسم الثاني.

3- أعطى التداخل بين معدل الرش 20 كغ سيليبور /هـ والرش ثلاث مرات أفضل قيم لجميع الصفات المدروسة وكمية المحصول من القرون الجافة.

كلمات مفتاحية: سيليبور، فول سوداني، مسطح ورقي، معامل حصاد، دليل وتصافيها البذور.

* أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (3) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (3) 2007

The Effect of Celubor as a Source of Boron Spraying on Leave Area, Dry Mater, and Some Biological Value of Peanut Plant *Arachis Hypogaea*

Abd El Aziz, M.A.[*]

(Received 26 / 6 / 2007. Accepted 16/8/2007)

□ ABSTRACT □

This research was carried out crops seasons of 2002 and 2003 in AL-Bassa Vellage, south of Lattakia, to study the effect of spraying celubor on peanut plant, using 4 rotes 0.0, 10, 15, 20 Kg/ ha^1. 3 times spraying were done (one, two, three) and effect of the interaction between these factors on leave area, accumulation dry mater/ plant, harvest index, seeds index, seed percentage and yield. The results showed the following:

1- Increased rates of spraying spray celubor from 0- 20 kg/ha^1, significantly increase leave area / plant, index leave area, leave area m^2/ha^1, harvest index, seeds index, seeds percentage and yield compared to the control during the two seasons. On another hand, there was not a significant increase in characteristics and biological value studies between rates 10 & 15 kg celubor/ha^1, excepted the accumulation dry mater/ plant.

2- Spraying 3 times at the rate of 6.67 kg celubor/ha^1, the first in the binging stag of flower, second after 21 days and the third after 21 days of the second caused significant increase at all the characteristics and biological value mentioned above, except the seed percentage in the second seasons.

3- The interaction between rate 20 kg celubor/ha^1 and spray in 3 times gave better value at all the study characteristics and dry yield seed.

Key Words: Peanut, Celubor, Leave area, Harvest & Seed index, Seeds Percentage.

[*]**Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

يعد الفول السوداني من المحاصيل الزيتية المهمة في العالم وفي القطر السوري، وذلك لارتفاع نسبة الزيت في بذوره، إذ تصل وسطيا إلى 50%، وكذلك البروتين الذي يصل إلى 35%، كما تحتوي البذور على نسبة عالية من الألياف والكربوهيدات. لذلك يعد ذا قيمة غذائية عالية (رقية، 1997).

يستخدم المجموع الخضري في تغذية الحيوان، كما تساعد جذوره في تثبيت الآزوت الجوي تعايشاً مع العقد البكتيرية الموجودة على جذوره. وبالرغم من هذه الأهمية فإن المساحة المزروعة في سورية لا تزيد عن 12200/هـ، أضف إلى ذلك قلة الدراسات المحلية عليه من جوانب نموه وتحسينه وعمليات خدمته كافة كالري والتسميد. ..الخ، لذلك جاء هذا البحث بهدف دراسة هذا المحصول في ظروف المنطقة الساحلية. فهو يزرع في أتربة خفيفة القوام تميل إلى ارتفاع نسبة الرمل فيها، باعتبارها مناسبةً لزراعة هذا المحصول، لكنها تعاني من فقرها بالعناصر الغذائية ومن ارتفاع درجة الـ PH، وتتعرض العناصر الغذائية فيها للغسيل ومنها البورون. (Shorrocks, 1997) يعد البورون من العناصر النادرة التي تعاني من نقصه تلك الترب، إضافة إلى انخفاض نسبة المادة العضوية فيها، وظهور أعراض النقص (بوعيسى وعلوش، 2006). يشير (Bell, 1997) إلى أن انخفاض تركيز البورون أقل من 10 ملغ/ كغ مادة جافة المحمولة من الأوراق الحديثة تترافق عادةً مع ظهور أعراض نقص البورون، كما أن ارتفاع PH التربة يعيق امتصاص البورون من قبل النبات وخاصةً في الترب الكلسية، حيث تشكل حبيبات $CaCo_3$ سطوح ادمصاص فعال لتثبيت البورون، (Goldberg and Forster, 1991). وفي مجال تأثير البورون في النباتات البقولية أثبت (Middelton, *et al*., 1978) زيادة في طول الساق ودرجة التفرع في الفاصولياء مما سبب زيادة في الكتلة الخضراء للنبات وبالتالي زيادة المادة الجافة،كماأكد (Shorrocks, 1997) إمكانية حش حوالي 7 طن/هـ من البرسيم عند التسميد بـ 300 غ/هـ، لقد أثبت (Loue, 1993) احتياج النباتات الثنائية الفلقة، والتي يعد الفول السوداني منها، إلى البورون أكثر من نبات الفلقة الواحدة، وأثبت (عبد العزيز وآخرون، 2004) زيادة معنوية في طول الساق وعدد الفروع ونسبة القرون المئوية منسوبة إلى عدد الأزهار الكلي عند التسميد الأرضي بالسيليبور بمعدل 20كغ/هـ.

أهمية البحث وأهدافه:

- دراسة تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات الرش في المسطح الورقي لنبات الفول السوداني، ودور هذا المسطح في تشكل المادة الجافة، ودليل الحصاد، ودليل البذور، وتصافي البذور.
- تحديد معدل الرش المناسب وعدد الرشات التي تعطي أفضل كمية من الإنتاج، وأفضل تشكل للصفات المدروسة.

كما تكمن أهمية البحث في معالجة حالة نقص البورون في الترب الرملية المزروعة بالفول السوداني، التي ترتفع فيها درجة الـ PH، وهذا يعيق امتصاص البورون حتى لو كان متوافراً. ومن هنا تعد عملية الرش ذات أهمية علمية وعملية واقتصادية.

طريقة البحث ومواده:

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2003– 2004 في قرية البصة جنوب مدينة اللاذقية وأجري تحليل لتربة الموقع لمعرفة بعض خواصها الفيزيائية والكيميائية

جدول /1/

تحليل ميكانيكي %			تحليل كيميائي									
رمل	سلت	طين	PH ذائب	Ec مليموس/سم	سعة تبادلية مليمكافئ/100غ	$CaCo_3$%		Ca	Mg	P	K	B	N كلي %
						كلية	فعالة	متاح. م م / 100غ تربة		متاحPPM			
80	13	7	8.3	0.3	9.8	22	7	6	1.18	6	70	0.12	0.018

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة واستخدام (4) معدلات من البورون هي:

1- شاهد (رش بالماء فقط) مرة واحدة.

2- معدل 10 كغ سيليبور/هـ رش مرة بداية مرحلة الإزهار.

3- معدل 15 كغ سيليبور/هـ رش مرتين، (الأولى 7.5 كغ/هـ في بداية مرحلة الإزهار والثانية 7.5 كغ/هـ بعد 21 يوماً من الرشة الأولى).

4- معدل 20 كغ سيليبور/هـ رشت ثلاث مرات،(الأولى 6.67 كغ في بداية الإزهار، والثانية 6.67 كغ/هـ بعد 21 يوماً من الرشة الأولى، والثالثة 6.67 كغ/هـ بعد 21 يوماً من الرشة الثانية) واستخدم لذلك ثلاثة مكررات. فيكون عدد القطع التجريبية= 4 × 3 × 3 = 36 قطعة، طول القطعة 8 م وعرضها 2م فتكون مساحة القطعة الواحدة 16 $م^2$، والمساحة الكلية 576 $م^2$، باستثناء ممرات الخدمة والحماية ونطاق التجربة. أضيفت الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية عند إعداد الأرض للزراعة في بداية فصل الربيع بعدل 100 كغ P_2O_5/هـ، و 125 كغ K_2O/هـ، أما الأسمدة الآزوتية 50 كغ نترات الأمونيوم /هـ فأضيفت مناصفة في موعدين: الأول في بداية مرحلة الازهار، والثاني في مرحلة تشكل القرون. تمت الزراعة في الموسم الأول بتاريخ 2002/5/5، وفي الموسم الثاني في 2003/5/9، بالأبعاد 40× 30×1، وتمت عمليات الخدمة الموصى بها لهذا المحصول كافة منذ الزراعة وحتى الحصاد. تمت زراعة طراز الفول السوداني القائم. مصدر البذور أحد المزارعين في المنطقة، وهو يزرع الفول السوداني منذ فترة طويلة بالتبادل مع بعض محاصيل الخضر في الدورة الزراعية.

القراءات:

مساحة المسطح الورقي للنبات: تمت دراسة 10 نباتات من كل مكرر وذلك بقطف 50 ورقة من كل نبات، بحيث تمثل فروع النبات كافة، ووضعت الوريقات فوق بعضها بالترتيب، ثم أخذ منها أقراص دائرية بواسطة ماسورة معدنية خاصة ذات قطر معلوم، ثم وزنت بميزان حساس، وتم حساب مساحة القرص الواحد بالسم^2 من المعادلة الآتية:$S= 3.14\times r^2$. ومن معرفة مساحة الأقراص ووزنها، ووزن أوراق النبات الواحد تم حساب مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد، ومنها حساب مساحة المسطح الورقي $م^2$/هـ بضرب مساحة المسطح الورقي للنبات × عدد النباتات الفعلية وقت إجراء القراءة، وتم حساب دليل المساحة الورقية من المعادلة الآتية:

= المساحة الورقية للنبات/ مساحة التغذية المخصصة للنبات، وتم تقدير المادة الجافة غ/ نبات بقلع 10 نباتات من كل قطعة وتجفيفها تحت أشعة الشمس، ثم قدرت المتوسطات حسب معامل الحصاد من المعادلة:(وزن المحصول الاقتصادي/ وزن المحصول البيولوجي) × 100.

وحسب دليل البذور عن طريق وزن 100 بذرة لـ 5 عينات من كل قطعة ثم قدرت المتوسطات حسب تصافي البذور من المعادلة الآتية:(وزن البذور/ وزن القشور) × 100. وقدرت كمية المحصول بقلع جميع نباتات كل قطعة بمفردها وللمكررات جميعاً، ثم جففت البذور وقدرت المتوسطات.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير معدل إضافة السيليبور كمصدر للبورون، وعدد مرات رشه في مساحة المسطح الورقي للنبات/ سم^2:

آ. تأثير معدل البورون في مساحة المسطح الورقي للنبات/ سم^2.

يتضح من نتائج الجدول /2/ أن مساحة المسطح الورقي سم^2/ نبات قد زادت مع زيادة معدل البورون المستخدم في محلول الرش. وقد تفوقت جميع المعدلات 10 و15 و 20 كغ سيليبور/هـ على الشاهد وبفروق معنوية وصلت إلى 65.53، 83.87، 101.50 سم^2 في الموسم الأول، و 74.98، 94.27، 110.72 سم^2 في الموسم الثاني. وعند المقارنة بين معدلات الرش نلاحظ تفوق المعدل 20 كغ سيليبور/هـ على باقي المعدلات، وبفروق معنوية، ذلك أنه سبب زيادة في مساحة المسطح الورقي سم^2 /نبات مقارنة بالمعدل 15 كغ/هـ، لكنه كان أعلى من المعدل 10 كغ/هـ. قد يكون سبب ذلك أن زيادة تركيز الرش سبب توافر جرعة حيوية في النبات فزاد نسبياً من نمو النباتات، وزادت مساحة المسطح الورقي للنبات. تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره (بوعيسى وعلوش،2006).وبمقارنة متوسطات الموسم الثاني نلاحظ أنها أعلى من متوسطات السنة الأولى، لكنها سلكت الاتجاه نفسه مع تغير في بعض قيم المسطح الورقي للنبات نتيجة الظروف الجوية والمناخية المحيطة بالتجربة (Gupta, 1979)، (عبد العزيز وسلامة، 2001)، وبقاء عاملي معدل البورون وعدد مرات رشه ثابتة.

جدول /2/ تأثير إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في مساحة المسطح الورقي سم^2 /نبات

معدل السيليبور كغ/هـ	الموسم الأول				الموسم الثاني			
	عدد الرشات				عدد الرشات			
	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط
شاهد 0	334.6	343.2	333.5	337.10	339.5	346.8	341.35	342.55
10	380.8	398.6	428.5	402.63	392.5	400.1	461.00	417.53
15	385.4	423.7	419.9	410.97	392.1	430.0	488.35	436.82
20	389.8	431.6	494.4	438.60	394.7	445.2	519.20	453.27
المتوسط	377.13	400.29	419.75		379.7	405.56	452.48	
L.S.D.5%	لمعدلات البورون			2.05				5.96
	لعدد مرات الرش			11.62				2.19
	للتداخل بين المعدل وعدد المرات			16.51				8.12

ب – تأثير عدد مرات الرش على مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات:

يتضح من نتائج الجدول /2/ أن زيادة عدد مرات الرش سببَّتْ زيادة في مساحة المسطح الورقي للنبات وصلت إلى 38.16 سم^2 /نبات عند الرش مرتين مقارنة بالرش مرة واحدة، وعند الرش مرة ثالثة ترتبتْ زيادة أخرى في مساحة

المسطح الورقي وصلت 29.04 سم^2/ نبات مقارنة بالرش مرتين، و 67.20 سم^2 نبات مقارنة مع الشاهد في الموسم الأول، ووصلت الزيادة إلى 23.16، 42.62 سم^2 على التوالي مقارنة مع الشاهد في الموسم الثاني. يمكن تفسير ذلك بسبب دور البورون في الانقسام الخلوي والتمايز الخلوي وتكوين جدر خلوية جديدة، مسبباً بذلك زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي للنبات. يتفق هذا التفسير مع ما ذكره (Marschner, 1995).

جـ- تأثير التداخل بين معدل السيليبور وعدد مرات الرش في المسطح الورقي للنبات/ سم^2

أعطى التداخل بين معدل البورون وعدد مرات الرش تأثيراً إيجابياً ومعنوياً في زيادة مساحة المسطح الورقي للنبات. وقد حقق التداخل أفضل قيم لمتوسطات مساحة المسطح الورقي عند معدل الرش 20 كغ سيلبوز/هـ، مع الرش ثلاث مرات خلال مراحل النمو التي تم فيها قياس مساحة المسطح الورقي.

ثانياً: تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في دليل المساحة الورقية للنبات LAI

آ- تأثير معدل إضافة السيليبور في دليل المساحة الورقية:

يتضح من نتائج الجدول /3/ أن دليل المساحة الورقية قد زاد مع زيادة معدل السيليبور في المعاملات المدروسة كافة، مقارنة بالشاهد، إذْ وصل إلى 4.83، 4.49، 5.25 في الموسم الأول على التوالي معدلات السيليبور (10، 15، 20 كغ/هـ). ووصل إلى 4.84، 5.00، 5.11 في الموسم الثاني. إن هذه الزيادة في دليل المساحة الورقية تعود إلى دور البورون الفيزيولوجي في زيادة المسطح الورقي للنبات/ سم^2 جدول/2/، وإلى دوره في تطاول الخلايا وزيادة عددها (Mengle and Kirkby. 2001)، الأمر الذي جعل المسطح الورقي للنبات يغطي مساحة أكبر من مساحة الأرض المخصصة للنبات، مقارنة مع نباتات الشاهد التي تنخفض في تربتها نسبة البورون، ولم تتلقَّ النباتات أي تسميد بوراتي ورقي أو أرضي.

جدول /3/ تأثير معدل البورون وعدد مرات الرش في دليل المساحة الورقية للنبات/ سم^2

معدل السيليبور كغ/هـ	الموسم الأول				الموسم الثاني			
	عدد الرشات				عدد الرشات			
	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط
شاهد 0	3.92	4.12	4.10	4.05	5.00	4.16	4.15	4.11
10	4.57	4.78	5.14	4.83	4.71	4.80	5.00	4.84
15	4.46	5.14	5.04	4.94	4.70	5.00	5.30	5.00
20	4.68	5.15	5.93	5.25	4.47	5.20	5.39	5.11
المتوسط	4.45	4.79	5.05		4.55	4.79	4.97	
L.S.D5%	لمعدل البورون			0.15				0.06
	لعدد مرات الرش			0.12				0.06
	للتداخل بين المعدل وعدد الرشات			0.19				0.10

ب- تأثير عدد مرات رش السيليبور في دليل المساحة الورقية.

يتضح من نتائج الجدول /3/ أن دليل المساحة الورقية قد زاد معنوياً مع زيادة عدد رشات السيليبور، وكانت الزيادة 0.45 و 0.82 سم^2 عند الرش مرتين وثلاث مرات، مقارنة بالرش مرة واحدة على التوالي خلال الموسم الأول،

و 0.24 و 0.42 سم^2 في الموسم الثاني. وكما هو معلوم يعد دليل المساحة الورقية مقياساً ذا دلالة مورفولوجية يعكس كفاءة النباتات في تغطية مساحة معينة من سطح الأرض، وتؤثر هذه بدورها على كفاءة التمثيل الضوئي وإنتاج المادة الجافة في النبات، وتزداد قيم دليل مساحة الأوراق للحصول على أعلى إنتاج من المحصول المنزرع بزيادة شدة الإضاءة، وأنّ قيم دليل مساحة الأوراق وتوزيعه قد اختلفتْ مع اختلاف عدد الرشات بالسيليبور خلال موسم النمو، وقد حقق عدد الرشات 3 مرات أفضل قيم لمتوسطات دليل المساحة الورقية خلال موسمي البحث.

يعود تأثير زيادة عدد الرشات في زيادة دليل المساحة الورقية للنبات إلى تحفيز البراعم الطرفية والجانبية على النمو، مسبباً زيادة في حجم النبات نتج عنها نمو خضري جيد، مقارنة بالنباتات التي رشت مرة واحدة. وتشير نتائج البحوث العلمية إلى أن النباتات التي تفتقر تربتها إلى البورون يكون الكربون الداخل في عملية التمثيل الضوئي قليلاً كما في تربة الشاهد. تتفق هذه النتيجة مع (Sislar, 1956). كانت نتائج الموسم الثاني في الاتجاه العام لمتوسطات نتائج الموسم الأول، مع انحراف قليل في قيم متوسطات دليل المساحة الورقية يعود إلى الظروف المحيطة بالتجربة.

جـ- تأثير التداخل بين معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في دليل المساحة الورقية:

تشير نتائج الجدول /3/ إلى إيجابية التفاعل بين معدل رش السيليبور وعدد مرات الرش على دليل المساحة الورقية خلال موسمي البحث عند المعدلات كافة، وعدد الرشات المدروسة. وقد أعطى المعدل 20 كغ سيليبور /هـ والرش 3 مرات أعلى قيم لدليل المساحة الورقية.

ثالثاً: تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في مساحة المسطح الورقي م^2 /هـ.:

آ- تأثير معدل إضافة السيليبور في مساحة المسطح الورقي م^2 /هـ:

تعدّ مساحة المسطح الورقي م^2 /هـ انعكاساً لمساحة المسطح الورقي للنبات وعدد النباتات الفعلية الموجودة في الحقل عند أخذ هذه القراءة، وهذا يعني أن المسطح الورقي في الهكتار/م^2 يمكنه أن يعترض كل الأشعة الشمسية الساقطة عليه، وأن يستقطبها لأن مساحته تزيد على مساحة 1/هـ في الشاهد بحوالي 5606.92، 6447.84، 9445.23 في الموسم الأول، و 6115.27، 7710.74، 9470.14 في الموسم الثاني. على توالي معدلات السيليبور 10، 15، 20 كغ/هـ، وتقدر هذه الزيادة كنسبة مئوية بحوالي 17.48%، 19.59%، 26.29% في الموسم الأول و 18.74، 22.52، 26.32 في الموسم الثاني، على توالي معدلات الرش خلال موسمي البحث، وعند المقارنة بين المعاملات التي تم رشها وبعضها ببعض لوحظ الاتجاه نفسه ووصلت الزيادة إلى 840.92 م^2، 2997.39 م^2،3838.31 م^2/هـ على توالي المعاملات المرشوشة.جدول /4/.

ب- تأثير عدد مرات رش السيليبور في مساحة المسطح الورقي م^2 /هـ:

يتضح من نتائج الجدول /4/ أن مساحة المسطح الورقي م^2 /هـ قد زادتْ معنوياً مع زيادة عدد رشات البورون، ووصلت الزيادة إلى 2132.90 م^2 و 2766.75 م^2 /هـ في الموسم الأول و 1754.62 و 3716.53 م^2/هـ في الموسم الثاني أي 7.09- 9.19% و 5.84 – 12.38 مقارنة بالرش مرة واحدة، وعلى توالي الرش مرتين وثلاث مرات خلال موسمي البحث.

تعود الزيادة في مساحة المسطح الورقي م^2/هـ إلى ارتباطها بمساحة المسطح الورقي للنبات ودليل المساحة الورقية من جهة، الجدولين /2/و/3/ وإلى دور البورون الفيزيولوجي من جهة ثانية. ويتمثل ذلك في أن تكرار عدد

الرشات أعطى المناطق النشطة في النباتات دوراً عالياً في التحولات الغذائية من خلال توافر كمية السكر اللازمة لهذه المناطق وانتقالها، مما أعطاها قدرة على النمو والاستمرار في الحياة، ومن ثم الحفاظ على أكبر نسبة من النباتات الفعلية أنعكست إيجاباً على المسطح الورقي م^2/هـ في أثناء تنفيذ هذه القراءة التي ستنعكس، بدورها، على الإنتاج.

جدول /4/ تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في مساحة المسطح الورقي م^2/هـ.

معدل السيليبور كغ/هـ	الموسم الأول				الموسم الثاني			
	عدد الرشات				عدد الرشات			
	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط
شاهد 0	26078.00	27071.14	27261.84	26470.40	25368.47	26759.09	27438.60	26522.05
10	30920.96	31888.00	33423.00	32077.32	31286.18	3135.180	35266.50	32634.62
15	31448.64	34340.03	32966.35	32918.24	31462.10	33823.80	37412.49	34232.79
20	32470.34	35546.58	39729.98	35915.63	31970.70	35170.80	40835.08	35992.19
المتوسط	30078.54	32211.44	32845.29		30021.60	31776.22	33738.17	
L.S.D5%	A			133.61				111.29
	B			98.23				77.51
	B × A			157.86				113.62

جـ-تأثير التداخل بين معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في مساحة المسطح الورقي م^2/هـ:

أعطى التداخل بين معدلات الإضافة وعدد مرات الرش تأثيراً إيجابياً ومعنوياً على زيادة مساحة المسطح الورقي م^2 /هـ، وقد حقق المعدل 20 كغ سيليبور /هـ والرش ثلاث مرات، مرة في بداية مرحلة الإزهار، ومرة ثانية بعد 21 يوماً، ومرة ثالثة بعد 21 يوماً من الرشة الثانية، أكبر قيم للمسطح الورقي م^2 /هـ خلال موسمي البحث.

رابعاً: تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات الرش في وزن المادة الجافة غ/ نبات:

آ- تأثير معدل إضافة السيليبور في وزن المادة الجافة غ/ نبات:

تعد المادة الجافة التي يكونها النبات نتاج كفاءة الكساء الخضري Canopy efficiency في اعتراض الأشعة الشمسية واستخدامها خلال موسم النمو، وتعد الأوراق العضو النباتي الأساسي في اعتراض هذه الأشعة، التي لابد من وجودها في المظلة النباتية plant canopy لتحقيق معدلات قصوى في النمو المحصولي. وهذا بحد ذاته دليل قياسي يعكس كفاءة التمثيل الضوئي للأوراق. يتضح من نتائج الجدول /5/ تأثير معدلات رش البورون في وزن المادة الجافة لأعضاء النبات بشكل منفرد أو بشكل كلي، فقد ارتفع وزن المادة الجافة مع زيادة معدلات الرش، وقد تفوقت جميع المعدلات على الشاهد وبفروق معنوية مؤكدة إحصائياً، وصلت إلى 64.00 غ، 88.97 غ، 106.2 غ/نبات في الموسم الأول، و 40.30، 66.11، 77.70غ/نبات في الموسم الثاني، على الترتيب معدلات الرش،أي ما يعادل 19.95، 26.34، 29.92% و 13.17، 19.93، 22.63% على التوالي في موسمي البحث. نجد عند المقارنة بين معدلات البورون المدروسة التأثير نفسه، بمعنى زيادة وزن المادة الجافة مع زيادة معدلات الرش، لكن الزيادة كانت أقل مقارنة بالشاهد، ووصلت إلى 26.97، 24.2، 17.23 غ/نبات أي بنسبة 8.68، 6.82، 4.85% على التوالي. يتفق تأثير البورون على زيادة وزن المادة الجافة مع (عبد العزيز وسلامة، 2001) على القطن، ومع (عبد العزيز، 2006) على الفول السوداني. تطابقت نتائج السنة الثانية لادخار المادة الجافة في نبات الفول السوداني في أجزائه بشكل

مستقل، وفي وزنه الكلي، مع نتائج الموسم الأول، لكن بانخفاض نسبي في قيم وزن المادة الجافة عند معدلات السيليبور في السنة الثانية مقارنة بالموسم الأول.

ب- تأثير عدد مرات رش السيليبور في وزن المادة الجافة غ/نبات:

يتضح من متوسطات الجدول /5/ أن وزن المادة الجافة غ/ نبات قد زاد معنوياً مع زيادة عدد الرشات، ووصلت الزيادة 40.55 غ، 39.02 غ في الموسم الأول، و 24.60، 35.25غ في الموسم الثاني، عند مقارنة عدد الرشات ثلاث مرات مع الرش مرة واحدة والرش مرتين، وبلغت الزيادة كنسبة مئوية 11.83% و 11.38%و 7.41، 10.62% على التوالي في موسمي البحث، وبالمقارنة لم تكن الفروق معنوية بين الرش مرة واحدة أو الرش مرتين في الموسم الأول. تطابقت متوسطات نتائج السنة الثانية مع الاتجاه العام للسنة الأولى، وكانت الفروقات معنوية بين عدد مرات الرش، مرة واحدة أو مرتين أو ثلاث. تعود الزيادة في وزن المادة الجافة غ/ نبات، زيادة عدد الرشات، إلى أن البورون شجع التفرع في النباتات، وأدى إلى نمو مجموع خضري كبير وجيد (عبد العزيز، 2006)، كما تعود إلى دور البورون في امتصاص الآزوت وتحوله الغذائي الذي يدخل في تكوين الأحماض النووية والبروتينات. و تعدّ هذه المادة الأساس لتكوين المادة الجافة في النبات وادخارها.

جـ- تأثير التداخل بين معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه على وزن المادة الجافة غ/نبات.

يتضح من نتائج الجدول /5/ أن التداخل بين عاملي التجربة (معدل البورون وعدد مرات رشه) حقق قيماً إيجابية في زيادة وزن المادة الجافة غ/نبات خلال موسمي البحث باستثناء التداخل بين المعدل 10 كغ سيليبور/هـ وعدد الرشات مرتين فقط، فكان التداخل بينهما غير معنوي خلال موسمي البحث.

جدول /5/ تأثير معدل إضافة السيليبوروعدد مرات رشه في إدخار المادة الجافة غ/ نبات

الموسم الأول								
الرش مرة		الرش مرتين		الرش ثلاث مرات	متوسط الرشات			
معدل رش	أجزاء النبات/غ	أجزاء النبات/غ	أجزاء النبات/غ	وزن	وزن	وزن	المتوسط	

السيليبور كغ/هـ															كلي/غ للرش مرة	كلي/غ للرش مرتين	كلي/غ للرش ثلاث مرات	
	جذر	ساق	أوراق	وزن كلي/غ	جذر	ساق	أوراق	وزن كلي/غ	جذر	ساق	أوراق	وزن كلي/غ	جذر	ساق	أوراق	وزن كلي/غ			
شاهد 0	8.0	61.5	185.4	254.9	8.4	62.0	271.2	241.6	9.2	66.2	174.5	249.9	254.9	241.6	249.9	248.80			
10	10.5	78.4	196.9	285.8	11.0	76.2	302.5	289.7	11.8	80.4	215.6	307.8	285.8	289.7	307.8	310.80			
15	11.8	82.5	232.0	326.5	11.9	80.0	341.6	333.5	12.1	88.8	252.4	353.3	326.5	333.5	353.3	337.77			
20	12.2	85.8	246.5	344.5	12.8	81.9	355.6	350.3	12.9	92.6	264.7	370.2	344.5	350.3	370.2	355.00			
المتوسط	10.63	77.1	215.0		11.03	75.03	317.73		11.5	82.0	326.8		302.25	303.78	342.80				
L.S.D5%	A= 8.21، B= 9.61، A × B = 12.21																		
الموسم الثاني																			
	الرش مرة				الرش مرتين				الرش ثلاث مرات										
	جذر	ساق	أوراق	وزن كلي/غ	جذر	ساق	أوراق	وزن كلي/غ	جذر	ساق	أوراق	وزن كلي/غ							
شاهد 0	8.9	63.6	187.0	259.5	9.0	66.3	193.4	268.7	9.6	69.0	190.0	268.6	259.5	268.7	268.6	265.63			
10	10.8	81.4	200.5	292.7	11.5	85.5	210.5	307.5	11.8	86.8	219.0	317.6	292.7	307.5	317.6	305.93			
15	12.1	89.6	210.5	312.2	12.8	88.8	215.8	317.4	13.2	97.7	254.8	365.7	312.2	317.4	365.7	331.77			
20	12.9	91.0	219.8	319.7	13.5	92.9	228.7	335.1	13.8	99.2	262.2	375.2	319.7	335.1	375.2	343.33			
المتوسط	10.63	77.1	215.0		11.03				12.1	88.2	231.5		296.53	307.18	331.78				
L.S.D5%	A= 9.11، B= 6.32، A × B = 9.11																		

خامساً: تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في معامل الحصاد%:

آ- تأثير معدل إضافة السيليبور في معامل الحصاد:

يعد معامل الحصاد قيمة واقعية عملية، لأنه يمثل كمية المحصول الاقتصادي كنسبة مئوية من المحصول البيولوجي، وارتفاع نسبته كان السبب الرئيسي وراء الزيادة الكبيرة في إنتاج المحاصيل عامة، ومنها الفول السوداني. لذلك كان تحسين معامل الحصاد في نباتات المحاصيل الحقلية يتم من خلال تربية النبات وتشكيله وراثياً بما يسمح بتحقيق زيادة في المحصول البيولوجي أيضاً (حسن، 1995)، حيث أمكن زيادته والمحافظة عليه بتحسين بعض العمليات الزراعية والتسميد والكثافة النباتية... ألخ (عبد العزيز، 2007)، لأن معدل النمو الكلي يكون مهماً لكل الأجزاء النباتية أو معظمها لمحاصيل الخضر الورقية، ومحاصيل العلف، إذْ يكون المحصول البيولوجي والمحصول الاقتصادي متساويين تقريباً. ويتضح من نتائج الجدول /6/ أن زيادة معدلات البورون حتى(10، 15، 20 كغ سيليبور/هـ) أدت إلى زيادة معنوية في معامل الحصاد مقارنة بالشاهد، ووصلت الزيادة إلى 4.86، 5.8، 6.09 في الموسم الأول و 4.45، 5.74، 6.65 في الموسم الثاني على توالي معدلات السيليبور المدروسة، جدول/6/

جدول /6/ تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في معامل الحصاد %.

الموسم الثاني	الموسم الأول	
عدد الرشات	عدد الرشات	معدل السيليبور

كغ/هـ	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط
شاهد 0	26.58	27.92	27.00	27.17	26.87	27.31	27.00	27.06
10	29.38	32.93	31.78	32.03	30.98	31.19	32.37	31.51
15	30.41	33.43	33.88	32.97	31.16	32.73	33.25	32.80
20	30.95	34.00	34.84	33.26	31.55	33.89	35.19	33.71
المتوسط	29.33	32.17	32.37		30.14	31.28	32.08	
L.S.D5%	A			0.21				1.01
	B			0.14				0.66
	B×A			0.52				0.36

أي ما يعادل 10.49%، 17.59%، 18.30% في الموسم الأول، و 14.12، 17.50، 19.73 في الموسم الثاني على توالي معدلات السيليبور.

وعند المقارنة بين معدلات السيليبور المدروسة، بعضها ببعض، لوحظ وجود فروق معنوية بين استخدام معدلات البورون 10 كغ/هـ و 15 كغ/هـ، وبين المعدل 20 كغ/هـ والمعدل 10 كغ/هـ. لكن لم تكن الفروقات معنوية بين المعدل 20 كغ/هـ، والمعدل 15 كغ/هـ. وتطابقت نتائج الموسم الثاني مع نتائج الموسم الأول، من حيث الاتجاه العام لتأثير رش معدلات السيليبور المتزايدة على نباتات الفول السوداني، وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات والشاهد، ولم تكن الفروق معنوية بين المعدل 15 كغ/هـ والمعدل 20 كغ/هـ من السيليبور.

ب- تأثير عدد مرات رش السيليبور في معامل الحصاد %:

يتضح من نتائج الجدول /6/ أن زيادة عدد الرشات إلى مرتين أو ثلاث مرات سبَّبتْ زيادة معنوية في دليل الحصاد مقارنة مع الرش مرة واحدة، ووصلت الزيادة إلى 2.77- 3.27 %، في الموسم الأول و 0.14- 1.94 في الموسم الثاني. يعود التأثير المعنوي لزيادة عدد رشات البورون على معامل الحصاد إلى دوره الحيوي في زيادة المحصول الاقتصادي خلال موسمي البحث، إضافة إلى تأثيره على المحصول البيولوجي بزيادة إيجابية رافقتها زيادة نسبية في المحصول الاقتصادي.

وتشير المراجع العلمية إلى أن زيادة معامل الحصاد في بعض المحاصيل قد لا ترافقه زيادة مماثلة في المحصول (بله، 1996)، ويعود ذلك إلى أن هذه المحاصيل قد يكون معامل الحصاد فيها مرتفعاً، وبالتالي فإن المتغيرات البيئية أو الزراعية يكون تأثيرها فيه محدوداً.

جـ- تأثير التداخل بين معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في معامل الحصاد %:

أعطى التداخل بين معدلات البورون وعدد مرات رشه تأثيراً إيجابياً في معامل الحصاد، وكان التداخل معنوياً بين جميع المعدلات وبين عدد الرشات باستثناء المعدل 10 كغ سيليبور/هـ والرش مرتين في العام الأول والثاني للبحث.

سادساً: تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في دليل البذور/غ.

آ- تأثير معدل إضافة السيليبور في دليل البذور/غ:

يتضح من نتائج الجدول /7/ أن دليل البذور قد زاد معنوياً مع زيادة معدل السيليبور مقارنة بالشاهد خلال موسمي البحث، فوصلت الزيادة إلى 4.00، 5.88، 6.47 غ في الموسم الأول، وإلى 4.41، 7.35، 9.73 غ في الموسم الثاني، على توالي معدلات السيليبور. وتقدر هذه الزيادة كنسبة مئوية بـ 7.43، 9.82، 10.47% في الموسم الأول، و 7.64، 12.32، 16.88 في الموسم الثاني على التوالي. تعود الزيادة في دليل البذور إلى دور البورون في عملية التمثيل الضوئي في النبات من خلال المسطح الورقي الفعال الذي ارتفعت فيه كمية الكلوروفيل في الأوراق (عبد العزيز وسلامة، 2001)، وقد أسهم البورون في زيادة مساحته وتشكله، وبفضل ما تحتويه حبيبات الكلوروفيل من الأنزيمات اللازمة لتفاعلات البناء الضوئي (تحويل CO_2 إلى مادة عضوية) موجودة في أرضية حبيبات الكلوروفيل الخضراء والكاروتين (دفلن، ر. م)، جدول /2/، ولذلك فإن قدرته العالية على استقطاب الأشعة الضوئية وامتصاصها تسبب زيادة في نواتج عملية التمثيل الضوئي من المواد العضوية والكربوهيدراتية وانتقالها عبر الأوعية الغربالية إلى مناطق التخزين في البذور (Mengel and Kirkby, 2001)، مما أعطى زيادة تدريجية في دليل البذور مع زيادة معدل السيليبور المستخدم رشاً على النباتات، مقارنة بالشاهد الذي لم تتلقَ نباتاته رش السيليبور، ولم تستطع التربة أن تؤمن احتياج هذه النباتات، فكان تفوق المعدل 20 كغ سيليبور/هـ على الشاهد وعلى المعدلين 10 و 15 كغ/هـ جدول /7/.

جدول /7/ تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في دليل البذور /غ.

معدل السيليبور كغ/هـ	الموسم الأول				الموسم الثاني			
	عدد الرشات				عدد الرشات			
	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط
شاهد 0	54.02	56.95	55.70	55.32	52.40	52.66	51.80	52.29
10	57.14	58.30	62.72	59.39	55.88	55.85	59.60	57.70
15	57.80	58.30	63.42	59.86	56.25	58.46	64.22	59.64
20	58.41	60.52	66.49	61.79	57.92	62.20	65.95	62.02
المتوسط	56.84	58.52	61.91		55.61	57.29	60.39	
L.S.D %5	A			1.06				1.06
	B			0.17				1.11
	B×A			1.11				1.16

ب- تأثير عدد مرات رش السيليبور في دليل البذور/غ:

يتضح من الجدول /7/ أن دليل البذور قد زاد معنوياً مع زيادة عدد رشات البورون إلى مرتين أو ثلاث مرات، ووصلت الزيادة إلى 1.68، 5.07/غ في الموسم الأول، و 1.68، 4.78/غ في الموسم الثاني مقارنة بالشاهد، أي بنسبة 2.88- 7.72% في الموسم الأول، و 5.03- 12.78% في الموسم الثاني. تعزى هذه الزيادة في دليل البذور إلى دور البورون الحيوي في التحول الغذائي للبروتين والدهون والكربوهيدرات، التي تعد مكوناً أساسياً من محتويات البذور، خاصة أن معظم الأنواع النباتية تتطلب كميات كبيرة من البورون في مرحلة الإزهار والإخصاب والعقد والإثمار مقارنة بمرحلة النمو الخضري (Dull and Huang, 1997)، وتتشكل الثمار التامة النمو والناضجة التي تحتوي على البذور الممتلئة بمدخراتها العضوية لأن رش البورون مرة ثانية بعد 21 يوماً من الإزهار، ومرة ثالثة بعد 21 يوماً من

الرشة الثانية، أعطى النباتات فرصة كبيرة لتأمين احتياجاتها من البورون اللازم لعملية الإلقاح والإخصاب في الأزهار التي تظهر على النباتات بشكلٍ متتالٍ من جهة، ولتأمين احتياجات المسطح الورقي من البورون من جهة ثانية، مما يعزز استمرار النشاط الفيزيولوجي في النبات نتيجة وجود البورون على صورة سيليبور وتوافره وسهولة امتصاصه عبر الأوراق. ولهذا يصبح البورون متحركاً نسبياً في النموات الحديثة، وترتفع نسبته فيها، بعكس الأوراق القديمة التي يوجد فيها البورون متراكماً، ولا يتجه إلى الأوراق الحديثة النمو لأنه عنصر ضعيف الحركة (بوعيسى وعلوش 2006)، مما يستوجب رشه أكثر من مرة.

جـ- تأثير التداخل بين معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في دليل البذور/غ:

أظهر التداخل بين معدل البورون وعدد مرات رشه تأثيراً معنوياً على زيادة دليل البذور عند المعدل 20 كغ سيليبور/هـ والرش ثلاث مرات، مرة في بداية مرحلة الإزهار، والثانية بعد 21 يوماً من الرشة الأولى، والثالثة بعد 21 يوماً من الرشة الثانية بمعدل 6.67 كغ سيليبور/هـ خلال موسمي البحث.

سابعاً: تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في تصافي البذور %:

آ- تأثير معدل إضافة السيليبور في تصافي البذور:

يتضح من نتائج الجدول /8/ وجود زيادة معنوية في تصافي البذور مع زيادة معدل رش السيليبور على النبات. وقد تفوقت جميع المعملات المرشوشة معنوياً على الشاهد بزيادة وصلت إلى 5.96، 6.31، 6.70% في الموسم الأول، و 5.36، 8.27، 17.02% في الموسم الثاني، وعند المقارنة بين متوسطات المعدلات المدروسة، بعضها ببعض، لوحظ تفوق المعاملة الرابعة 20 كغ سيليبور/ هـ على المعاملتين (2) و (3)، ووجود فروق ظاهرية وغير معنوية بين المعاملتين (10 و 15 كغ / هـ) خلال موسمي البحث.

ب- تأثير عدد مرات رش السيليبور في تصافي البذور:

تظهر نتائج الجدول /8/ زيادة معنوية في دليل البذور نتيجة زيادة عدد مرات الرش ووصلت الزيادة إلى 4.32، 12.8% عند الرش مرتين وثلاث مرات، مقارنة بالرش مرة واحدة في الموسم الأول، بينما لم يظهر التحليل الإحصائي أية فروقات معنوية عند الرش مرتين وثلاث مرات، مقارنة بالرش مرة واحدة في الموسم الثاني. وعند المقارنة بين عدد مرات الرش، بعضها ببعض، لم توجد فروق معنوية بين الرش مرة واحدة والرش مرتين خلال موسمي البحث.

جـ- تأثير التداخل بين معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في تصافي البذور.

أظهر التداخل بين معدل البورون وعدد مرات رشه تأثيراً معنوياً على تصافي البذور خلال موسمي البحث، مما يعني أن رش البورون بمعدل 20 كغ سيليبور/هـ موزعة على ثلاث رشات، كل منها 6.67 كغ/هـ، حقق تفاعلاً إيجابياً في زيادة نسبة تصافي البذور.

جدول /8/ تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في تصافي البذور%.

الموسم	الموسم الأول	
عدد الرشات	عدد الرشات	معدل السيليبور

كغ/هـ	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط
شاهد 0	41.30	41.26	41.25	41.42	40.37	40.30	41.07	40.58
10	47.26	50.40	52.23	49.96	45.73	47.57	49.00	47.43
15	47.61	52.66	53.60	50.29	48.57	48.83	49.55	48.98
20	48.00	50.60	58.00	54.20	57.39	58.17	58.17	57.91
المتوسط	46.04	50.23	58.58		48.18	48.78	49.45	
L.S.D5%	A			2.25				4.16
	B			6.11				NS
	B × A			2.33				5.09

ثامناً: تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في إنتاجية القرون كغ /هـ:

آ- تأثير معدل إضافة السيليبور في إنتاجية القرون كغ/هـ:

يتضح من نتائج الجدول /9/ وجود زيادة معنوية في زيادة وزن القرون الجافة كغ/هـ. وقد وصلت الزيادة إلى 106.34، 246.34، 430.34 كغ/هـ مقارنة مع الشاهدفي الموسم الأول، وإلى 255.33، 449.67، 672.67 كغ/هـ مقارنة مع الشاهد في الموسم الثاني. وتقدر هذه الزيادة كنسبة مئوية بحوالي 3.82، 8.42، 13.83% و 9.17، 15.09، 21.00 % على توالي موسمي البحث. تعود الزيادة في إنتاجية القرون الجافة إلى التحسن الذي طرأ على المسطح الورقي للنباتات، وإلى زيادة كفاءته في عملية التمثيل الضوئي، متمثلة بارتفاع القيم البيولوجية المدروسة خلال موسمي البحث مقارنة مع الشاهد. يتفق تأثير معدل البورون في زيادة الإنتاجية مع (المحمد، 2001) على الفول العادي ومع (عبد العزيز وسلامة،2001 و 2003) على القطن، ومع (عبد العزيز وآخرون، 2004) على الفول السوداني.

ب- تأثير عدد مرات رش السيليبور على إنتاجية القرون الجافة كغ/هـ:

يتضح من نتائج الجدول /9/ وجود زيادة معنوية في إنتاجية القرون الجافة كغ/هـ خلال موسمي البحث، وقد وصلت الزيادة مقارنة مع الرش مرة واحدة إلى 106.34، 376.25 كغ/هـ في الموسم الأول، وإلى 138.25، 345.25 كغ /هـ في الموسم الثاني، على توالي الرش مرتين والرش ثلاث مرات. وتقدر هذه الزيادة كنسبة مئوية بـ: 3.90- 12.13 % و 4.81- 11.58% على توالي الرش مرتين وثلاث مرات خلال موسمي البحث. تعود الزيادة في إنتاجية القون الجافة إلى أن الرش المتكرر وفر الجرعات الحيوية المناسبة من البورون اللازم لتشكل الحزم الوعائية والحزم الداعمة في النبات (Halbrooks,and Kozalowski,. , 1986) و(بوعيسى وخليل، 1996) و (بوعيسى وعلوش، 2006) التي يتحرك البورون فيها نتيجة إضافته مرتين أو ثلاث مرات، لتأمين احتياجات المناطق النشطة مرستيمياً في الأزهار أو المبايض، أو القرون في بداية تشكلها وحتى اكتمال نموها وملئها بالمدخرات الكربوهيدراتية والعضوية الناتجة عن كفاءة المسطح الورقي واستجابته لزيادة الإنتاجية. يتفق تأثير زيادة عدد رشات البورون في زيادة إنتاجية القرون في الفول السوداني مع (عبد العزيز، 2007) ومع (عبد العزيز وسلامة، 2001) على القطن. جدول /9/.

جدول /9/ تأثير معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه في إنتاجية قرون الفول السوداني كغ/هـ.

الموسم	الموسم الأول	
عدد الرشات	عدد الرشات	معدل السيليبور

كغ/هـ	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط	مرة	مرتين	3 مرات	المتوسط
شاهد 0	2655	2698	2688	2680.33	2611	2635	2644	2530.00
10	2680	2745	2935	2786.67	2700	2788	2868	2785.33
15	2745	2820	3215	2926.67	2798	2900	3241	2979.67
20	2820	2945	3567	3110.67	2843	3185	3580	3202.67
المتوسط	2725.00	2802.00	3101.25		2738.00	2876.25	3083.25	
L.S.D5%	A			61.20				31.2
	B			55.11				33.49
	B × A			62.22				73.81

جـ- تأثير التداخل بين معدل إضافة السيليبور وعدد مرات رشه على إنتاجية القرون الجافة كغ/هـ:

حقق التداخل بين عاملي البورون وعدد مرات رشه تأثيراً إيجابياً ومعنوياً على زيادة إنتاجية القرون كغ/هـ خلال موسمي البحث، وكان التأثير واضحاً بين جميع المعاملات وعدد الرشات، وخاصة المعدل 20 كغ/ هـ والرش ثلاث مرات خلال مراحل النمو، إذْ وصلت إنتاجية القرون الجافة إلى 3101.25- 3110.67 كغ/هـ في الموسم الأول وإلى 3083.25- 3202.67 كغ/هـ في الموسم الثاني. يعود الاختلاف في كمية الإنتاج خلال موسمي الزراعة إلى الظروف البيئية المحيطة.

توصية: يمكن رش نباتات الفول السوداني المزروعة في الأراضي الرملية، التي ترتفع فيها قيمة PH التربة إلى 8.3 بالسيليبور، بمعدل 20كغ/هـ موزعة على ثلاث رشات، كل منها 6.67كغ/هـ، الأولى في بداية الإزهار، والثانية بعد 21 يوماً، والثالثة بعد 21 يوماً من الرشة الثانية للحصول على إنتاجية عالية من القرون الجافة.

المراجع:

1. بله، عدنان حسن. *فيزيولوجيا المحاصيل الحقلية*- منشورات جامعة تشرين- كلية الزراعة- 1990- 330.

2. بوعيسى، عبد العزيز حسن؛ خليل، نديم أحمد. *الأسمدة والتسميد*– منشورات جامعة تشرين– كلية الزراعة– اللاذقية– سورية– 1998. 251.
3. بوعيسى، عبد العزيز حسن؛ علوش، غياث أحمد. *خصوبة التربة وتغذية النبات*. منشورات جامعة تشرين– كلية الزراعة– اللاذقية– سورية– 2006. 423.
4. حسن؛ أحمد عبد المنعم. *الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي*. جامعة القاهرة– كلية الزراعة– المكتبة الأكاديمية 1995، 251.
5. دلفن ر. م. *فسيولوجيا النبات*. ترجمة د. عبد الحميد بن حميدة؛ د. محمد الجبيلاني؛ د. حازم الألوسي. الطبعة الثالثة ص 786 (لم تذكر سنة التأليف ولا سنة الترجمة).
6. رقية نزيه– *المحاصيل السكرية والزيتية*– منشورات جامعة تشرين– كلية الزراعة– اللاذقية– سورية. 1997، 375.
7. عبد العزيز، محمد؛ عبد العزيز، بوعيسى، سلامة سليمان. *استجابة الفول السوداني للتسميد الأرضي بالبورون عند مستويات فوسفاتية مختلفة*. ملخصات بحوث المؤتمر العلمي الرابع للعلوم الزراعية– كلية الزراعة– جامعة أسيوط– مصر 2004.
8. عبد العزيز محمد؛ سلامة سليمان. *تأثير رش البورون في الخصائص الإنتاجية للقطن السوري*. مجلة بحوث جامعة البعث. 2001– المجلد (23) العدد (8): 153– 179.
9. عبد العزيز محمد؛ سلامة سليمان. *تأثير تركيز البورون في الترب الحمراء على بعض الخصائص الفيزيولوجية والإنتاجية لنبات القطن*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية– سلسلة العلوم الزراعية، المجلد (23) العدد (11): 167– 176.
10. عبد العزيز محمد علي. *تأثير البورون والسوبر فوسفات في بعض صفات النمو الخضري والثمري للفول السوداني*– مجلة البحوث والتنمية الزراعية– جامعة المينا– مصر– 2006– المجلد (26)– العدد (4): 750– 764.
11. عبد العزيز، محمد علي. *تأثير السماد البوراتي وعدد مرات وطريقة إضافته على النمو والتركيب الكيميائي لأوراق وبذور الفول السوداني*– مجلة البحوث والتنمية الزراعية– وجامعة المينا– مصر– 2006– المجلد (26) – العدد (4): 766– 780.
12. المحمد؛ حسين. *تاثير البورون على الشوندر السكري كماً ونوعاً في منطقة الغاب*، ملحقات بحوث المؤتمر الزراعي الرابع– كلية الزراعة والعلوم– جامعة جرش الأهلية– الأردن. 1999، 24.
13. يعقوب، غسان خليل؛ خدام، علي. *الإحصاء وتصميم التجارب*. منشورات جامعة تشرين– كلية الزراعة– اللاذقية– سورية– 1996– 351.

14. BELL, A.W. *Diagnoses and prediction of boron deficiency for plant production*, plant and Soil. 139. 1977, 149- 168.
15. DULL, B. and HUANG, L. *physiological response of plants to low boron.* Plant and soil. 193. 1997, 103- 120.
16. GOLDBERG,S. and FORSTER, H.S. *Boron sorption on calcareous Soils and Soil.* 1997, 193, 35-49.
17. GUPTA, U.C. *Boron nutrition of crops. Adv. Agron*. 31. 1979, 273- 307.

18. HALBROOKS, C.M. and KOZLOWSKI,T.*Effects of transpiration rate on boron uptake by roots and translocation shoots of table (Beta vulgaris L.).* J. plant Nutri., 9(8). 1986, 1157- 2275.
19. LOUE, A. *Le boeon (In les olego elements en agriculture)* SCPA. NATHAN, Paris, 1993, 179- 208.
20. MAHLER R.L; HAMMED, J.E. and HARDER, R.W. *The influence of crop rotation and tiloge methods on the distribution of extractable boron in Northern Idaho soils*. Soil Sci, 139.1985, 67- 73.
21. MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*, Academic press, London, U.K. 1995, 162.
22. MENGEL, K; and KIRKBY, E.A. *Principler of plant nutrition*, Kluwer Academic publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2001.
23. SHORROCKS, V.M. *The occurrence and correction of boron deficiency*. Plant and soil, 193. 1997, 121- 148.
24. SISLER,E.C. and DUGGER, W.M. *The role of boeon in the translacation of organic compoundes in plants*. Plant. Physiology 1956, 11-31.