استجابة نباتات البروكولي لإضافة البورون ومستخلصي عرق السوس والاكاديان (Acadian)

فاضل فتحي رجب ابراهيم
قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل العراق
Fathel_way @ yahoo.com

الملخص

نفذت الدراسة في حقل الخضراوات التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/ العراق خلال موسم النمو 2013 - 2014 لدراسة تأثير الرش الورقي بعنصر البورون بتركيزين : 30 و 60 ملغم/لتر والاضافة الارضية بمستخلصي عرق السوس والاكاديان بتركيزين 3 و4 غم/لتر لكل منهما بالإضافة الى معاملة المقارنة وتم الرش الورقي للبورون والاضافة الارضية لمستخلصي عرق السوس والاكاديان على ثلاثة مراحل: الأولى بعد الشتل بـ 20 يوما والثانية والثالثة بفاصل 20 يوما بين إضافة وأخرى في صفات النمو والحاصل لنبات البروكولي صنف Paraiso (هجين).وبذلك تضمنت التجربة على 7 معاملات نفذت بالحقل باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات. يمكن تلخيص النتائج بما يلي: ادى استعمال مستخلص عرق السوس بتركيز 4 غم/لتر الى زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري المدروسة قياسا الى نباتات المقارنة اذ اعطت النباتات المعاملة بهذا التركيز اعلى ارتفاع للنبات (70.167 سم/نبات) وأعلى عدد من الاوراق (75.333 ورقة/نبات) وأعلى وزن جاف (165.509 غم / نبات) وأكثر مساحة ورقية للنبات (1411 سم^2) بينما أعطت معاملة عرق السوس 3 غم / لتر أعلى وزن للقرص الزهري والحاصل الكلي بلغا (553.00 غم و 21.628 طن / هكتار) على التوالي واختلفت معنويا قياسا بالمقارنة والمعاملات الاخرى . في حين اظهرت النباتات المعاملة بمستخلص الاكاديان بتركيز 4 غم/لتر اعلى وزن طري بلغ (3000 غم/نبات) ، وتباين التأثير المعنوي فيما بين معاملات البورون ومستخلصي عرق السوس والاكاديان في اغلب صفات الحاصل، واعلى حاصل بيولوجي (3792.7غم/نبات و 148.337 طن/هكتار) وجد في النباتات المعاملة بمستخلص الاكاديان بتركيز 4 غم/لتر واختلفت معنويا مع معظم المعاملات.

الكلمات الدالة: بورون، عرق سوس، اكاديان، بروكولي.

RESPONSE OF BROCCOLI PLANTS TO THE ADDITION OF BORONE, LICORICE AND ACADIAN EXTRACTS

Fathel F. R. Ibraheem
Horticulture and landscape department, College of Agriculture and Forestry, Mosul Uni., IRAO.
Fathel_way @ yahoo.com

ABSTRACT

This study was carried out at vegetables field of Horticulture and landscape department, College of Agriculture and Forestry, Mosul University, Iraq., during growth season 2013-2014, to investigate the effect of foliar application of boron at two concentrations (30 and 60 mlg.l^{-1}) and soil adding with licorice and Acadian extracts at (3 and 4 gm.l^{-1} concentrations). Treatment of boron and extracts was done in three stages: The first stage was after 20 days of transplanting, the second 20 days after first stage while third stage was 20 days after the second stage on vegetative growth and yield characters of broccoli cultivar Paraiso (Hybrid). The experiment involved 7 treatments arranged in Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replicates. The obtained results can be summarized as follows: use of licorice at 4 gm.l^{-1} concentration showed a significant increase in all vegetative growth as compared to the control plants, whereas plants treated with Acadian extract at 4gm.l^{-1} showed significant increase values of fresh weight and dry weight and leaf area / plant and the highest biological yield (3792.7 gm/plant and 148.337 ton.ha^{-1}) by follows continually obtained by a treated plant with licorice extract at 3 gm.l^{-1} concentration,.a significant increase on main curd weight and its yield (553.00 gm.plant^{-1} and 21.6284 ton.ha^{-1}) respectively as compared to all treatments .

Key Words: Boron, Licorice, Acadian, Broccoli.

المقدمة

يعد البروكولي Broccoli (*Brassica oleracea var italica* L.) والذي يعود إلى العائلة الصليبية Brassicacea التي تضم العديد من محاصيل الخضر الشتوية مثل اللهانة والقرنبيط واللهانة الصينية اضافة الى محاصيل اخرى ويعتبر من اغنى محاصيل هذه العائلة من الناحية الغذائية واكثرها استخداما من الناحية العلاجية في اغلب بلدان اوربا اذ يحتوي على كل من فيتامين (A,B1,B2,B5,B6,B17,E) والكالسيوم والمنغنيز والزنك والحديد والكاروتين الذي يتحول الى فيتامين A في جسم الانسان (Thapa و Rair، 2012) ومواد مانعة للإكسدة التي تمنع من التسبب بالإمراض السرطانية اذ يحتوي على مادة (Glucoraphanin) التي تعزز من مناعة الجسم ضد مرض السرطان حيث تخلص الجسم من نوع من البكتيريا والتى تساعد على زيادة احتمالات الإصابة بسرطان المعدة والمركب (Indole-3-carbinol) وهو مركب مضاد للأكسدة يقاوم المواد المسرطنة ويمنع الاصابة بسرطان الثدي والقولون وأيضا يعزز وظائف الكبد (Griffin، 2006). اضافة الى ذلك فان هذا المحصول ذا قيمة اقتصادية عالية اذ تتراوح اسعار هذا المحصول حاليا الى خمسة اضعاف سعر محصول اللهانة او القرنابيط لعدم انتاجه محليا اذ يتم استيراده من البلدان المجاورة على الرغم من سهولة زراعة هذا المحصول والعناية به وقد يعود السبب في ذلك الى قلة معرفة المزارع بمتطلبات نمو هذا المحصول.

اكدت العديد من الدراسات على اهمية عنصر البورون والمستخلصات النباتية والاعشاب البحرية في النمو الخضري والحاصل والصفات النوعية لنباتات البروكولي. فقد وجد Dixon (2004) زيادة معنوية في اغلب صفات النمو الخضري لنباتات اللهانة عند المعاملة بمستخلص الاعشاب البحرية kelpak، واكد Travena (2007) ان اضافة المستخلصات الطبيعية الى الترب الخفيفة تعمل على تحسين خواصها واحتفاظها بالرطوبة وتجهيزها بالعديد من العناصر الغذائية المحفزة للنمو، ولاحظ Kahn واخرون (2009) زيادة معنوية في اغلب صفات النمو والحاصل لنباتات البروكولي التي رشت بمستخلص الاعشاب البحرية kelpak وبمعدل 25 لتر/هكتار بالمقارنة مع نباتات المقارنة. اظهرت نتائج Saha واخرون (2010) ان رش نباتات البروكولي بالبوراكس بمعدل 2% و 3% وبعد 30 و 60 يوما من الشتل قد ادى الى زيادة معنوية في سمك الاوراق وطول وقطر الساق الزهري والحاصل الكلي للنبات ومعدل وزن الراس ودليل الحصاد مع انخفاض معنوي في عدد الايام اللازمة لنضج الاقراص الزهرية . وذكر Reeta وBhatnager(2011) بان معاملة العديد من نباتات الخضر بالمستخلصات النباتية تؤدي الى تكوين مجموع جذري قوي ومتشعب في التربة مما يعطي للنباتات قوة في النمو وزيادة في امتصاص العناصر الغذائية من التربة . ووجد Fatemeh و Ahmad (2012) ان اضافة حامض البوريك بمعدل 1.7 و 3.5 كغم/هكتار الى التربة المزروعة بنباتات البروكولي ادى الى زيادة معنوية في الوزن الطري للجذور والحاصل البيولوجي وحاصل الاقراص الزهرية قياسا بمعاملة المقارنة. ولاحظ Hussain واخرون (2012) زيادة معنوية في ارتفاع النبات وقطر الساق وقطر القرص الزهري لنباتات البروكولي المعاملة بعنصر البورون بمعدل 0.5 و 1 و 1.5 كغم/هكتار بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة. وفي دراسة قام بها Matnner واخرون (2013) لدراسة تأثير اربعة تراكيز من المستخلص البحري kelp وهي 0,5% و 1% و 2% و 4% في الوزن الطري للمجموع الخضري والجذري وقطر الساق والمساحة الورقية لنباتات البروكولي ان هناك زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة ولجميع التراكيز المستخدمة قياسا الى نباتات المقارنة.

ولقلة الدراسات المنشورة في القطر على نبات البروكولي ولأهميته الغذائية والدوائية ارتأينا اجراء هذه الدراسة لأجل نشر زراعة نبات البروكولي في محافظة نينوى مع استخدام كل من البورون ومستخلصي عرق السوس والاكاديان من اجل رفع وتحسين إنتاجه كما ونوعا ومقارنة تأثير كل من هذه المواد في صفات النمو والحاصل لنباتات البروكولي وايجاد التركيز الافضل لكل منهم.

مواد البحث وطرائقه

نفذت التجربة في حقل الخضراوات التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/العراق خلال موسم النمو 2013-2014 لدراسة تأثير تطبيق بعض المعاملات في النمو الخضري والحاصل لنباتات البروكولي صنف (Paraiso) وهو من الاصناف الهجينة من انتاج شركة Takii اليابانية: تضمنت التجربة دراسة تأثير الرش الورقي بعنصر البورون وبتركيزين (30 و 60 ملغم/لتر) حيث تم استخدام حامض البوريك H_3BO_3 (17% بورون) والاضافة الارضية بمستخلص عرق السوس المنتج محليا بتركيزين 3 و 4 غم/لتر والمستخلص البحري المستورد الاكاديان بتركيزين 3 و 4 غم/لتر والمشتق من العشبة البحرية *Ascophyllum nodosum* (L.) الذي يحتوي في تركيبه على النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ورماد بنسبة 45-55% كما يحتوي على مادة عضوية بنسبة 20% و Alginic acid بنسبة 10 % و Manitol و Aminoacid بنسبة 4% لكل منهما ورطوبة 6,5% من انتاج شركة Acadianseaplants الكندية (حسب المعلومات المدونة على علبة المستخلص) بالإضافة إلى معاملة المقارنة. تم الرش الورقي بالبورون والإضافة الارضية بالمستخلصين المذكورين على ثلاثة مراحل الأولى بعد 20 يوما من الشتل والثانية والثالثة بفاصل 20 يوما بين إضافة واخرى بذلك تضمنت هذه التجربة على 7 معاملات نفذت في الحقل باستخدام تجربة بسيطة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) وبثلاثة مكررات. قسمت الأرض إلى الوحدات التجريبية والتي تضمنت مرزين بطول 3 م وعرض 75 سم لكل وحدة تجريبية، زرعت البذور بتاريخ 2013/9/1 بعد معاملة تربة الداية بمبيد Companion وبتركيز 3 غم / لتر لتجنب الاصابة بمرض ذبول

الشتلات Damping-Off وبعد وصول الشتلات الى المرحلة المناسبة للشتل التي امتازت بالمواصفات التالية:- ارتفاع 10-12 سم وعدد اوراق 5-6 ورقة شتلت في الحقل بتاريخ 2013/10/8. زرعت الشتلات والتي تم اختيارها بصورة متجانسة على مسافة 30 سم بين شتلة واخرى وفي الثلث العلوي للمرز وعلى جهة واحدة وبذلك بلغ عدد النباتات 20 نبات/ وحدة تجريبية، تم إجراء العمليات الزراعية بشكل طبيعي وحسب التوصيات المتبعة في زراعة البروكولي لإنتاج الاقراص الزهرية حيث اجريت عملية الشتل بعد اجراء رية التعيير للحقل بوجود الماء وبعناية تامة مع ابقاء جزء من التربة حول الجذور اثناء الشتل وكذلك اجريت عملية الترقيع بعد اسبوع من عملية الشتل لسد النقص الحاصل نتيجة موت جزء من الشتلات وبنفس عمر الشتلات التي استخدمت مع الاهتمام بعملية الري وحسب حاجة النبات وبالأخص في المراحل الاولى بعد الشتل وذلك بزيادة عدد الريات ثم البدء بتقليل عدد الريات بزيادة حجم الشتلات وانخفاض درجة الحرارة. سمدت المعاملات كافة بسماد اليوريا (46% نتروجين) بمعدل 200 كغم / هكتار وسوبر فوسفات ثلاثي (45% P_2O_2) بمعدل 400 كغم / هكتار والتي اضيفت على دفعتين الأولى: اشتملت على جميع السماد الفسفوري مع نصف السماد النتروجيني بعد اربعة اسابيع من الشتل والثانية اشتملت على النصف المتبقي من السماد النتروجيني عند بدء تكوين الاقراص الزهرية (مطلوب واخرون، 1989)، استخدم المبيد الفطري Norell-D بتركيز 1.5 سم ^{3}/ لتر لمكافحة الذبابة البيضاء والمن في الحقل .

الصفات المدروسة:

1- ارتفاع النبات (سم/نبات): تم قياس ارتفاع النبات من منطقة اتصاله بالتربة الى اعلى ورقة في النبات وبمعدل خمسة نباتات لكل وحدة تجريبية ، واستخراج المعدل .

2- عدد الاوراق (ورقة/نبات): استخدمت نفس العينات اعلاه اذ تم حساب عدد اوراق كل نبات بحساب جميع اوراقه ، واستخراج المعدل .

3- الوزن الطري للنمو الخضري (غم/نبات): تم اخذ خمسة نباتات وبصورة عشوائية من المرزين لكل وحدة تجريبية، وقلعت هذه النباتات مع جذورها وبعد تنظيفها من الأتربة وزنت النباتات وهي طرية بواسطة ميزان كهربائي ثم استخرج المعدل ، عند تفتح القرص الزهري .

4- الوزن الجاف للنمو الخضري (غم/نبات): استخدمت نفس العينات أعلاه لتقدير الوزن الجاف للنبات حيث وضعت العينات في فرن كهربائي على حرارة 68-70°م ولمدة ثلاثة أيام ولحين ثبات الوزن ثم أعيد وزنها واستخرج المعدل .

5- المساحة الورقية للنبات (سم^2/نبات): تم اخذ ثلاث نباتات بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية وفصلت جميع اوراقها وبعده اخذ 20 قرصا بمساحة 1 سم ^{2} لكل قرص من عشرين ورقة جففت الأقراص والاوراق في فرن كهربائي على درجة حرارة 68 – 70°م ولحين ثبات الوزن ثم احتسبت المساحة الورقية للنبات بطريقة النسبة والتناسب على أساس الوزن الجاف للأقراص والاوراق، عند تفتح القرص الزهري .

6- وزن القرص الزهري الرئيسي (غم/قرص): احتسب بقسمة حاصل الوحدة التجريبية في كل مكرر على عدد الاقراص المنتجة منها.

7- عدد الاقراص الزهرية الجانبية (قرص/نبات): احتسبت بقسمة عدد الاقراص الزهرية الجانبية المنتجة في الوحدة التجريبية على عدد النباتات.

8- معدل وزن القرص الزهري الجانبي (غم/قرص): احتسب بقسمة حاصل الوحدة التجريبية في كل مكرر على عدد الاقراص الجانبية المنتجة منها.

9- حاصل الاقراص الزهرية الجانبية (غم/نبات): احتسب بقسمة حاصل الوحدة التجريبية في كل مكرر على عدد النباتات.

10- حاصل القرص الزهري الرئيسي + الاقراص الجانبية(غم/نبات): احتسب عن طريق الفقرة 6+الفقرة 9.

11- الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسية (طن/هكتار): تم احتساب الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسية من حاصل الوحدة التجريبية وحسب المعادلة.

الحاصل الكلي = حاصل الوحدة التجريبية × مساحة الوحدة التجريبية × 8800 م^2

(تم حساب مساحة الهكتار 8800 م^2) لتلافي الضائعات في السواقي .

12- حاصل الاقراص الزهرية الجانبية (طن/هكتار): تم حسابه بنفس طريقة الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسية.

13- الحاصل البيولوجي (غم/نبات): شمل الحاصل البيولوجي على وزن النبات كاملا: النمو الخضري والحاصل.

14- الحاصل البيولوجي (طن/هكتار): تم حسابه بنفس طريقة الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسية، واثناء حصاد الاقراص الزهرية الرئيسية .

تم إجراء التحليل الإحصائي باستعمال برنامج (Anonymous، 2002) وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 2000) .

النتائج والمناقشة

صفات النمو الخضري :

يتضح من الجدول (1) بأن الاضافة الارضية لمستخلص عرق السوس وبتركيز 4 غم / لتر أدى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الاوراق / نبات والوزن الجاف للنمو الخضري والمساحة الورقية / نبات حيث بلغت 70.167 سم و75.333 ورقة / نبات و 165.509 غم / نبات و 14111 سم^2 / نبات للصفات أعلاه على التوالي ، واختلفت معنويا مع المعاملات الاخرى باستثناء المعاملة بمستخلص الاكاديان بتركيز 3 غم / لتر في ارتفاع الاوراق ، والمعاملة بمستخلص الاكاديان بتركيز 4 غم / لتر ومستخلص عرق السوس بتركيز 3 غم / لتر في عدد الاوراق / نبات ومعاملات مستخلص الاكاديان وبتركيزيه 3 و 4 غم / لتر وعرق السوس بتركيز 3 غم / لتر والرش بالبورون بتركيز 60 ملغم / لتر

في الوزن الجاف للنمو الخضري ومع المعاملات مستخلص الاكاديان بتركيز 4 غم / لتر وعرق السوس بتركيز 3 غم / لتر والرش بالبورون 60 ملغم / لتر في المساحة الورقية للنبات . في حين أدى اضافة مستخلص الاكاديان وبتركيز 4 غم / لتر الى زيادة معنوية في الوزن الطري للنمو الخضري وبلغ 3000.0 غم / نبات واختلفت معنويا مع جميع المعاملات باستثناء اضافة مستخلص عرق السوس بتركيز 4 غم / لتر والرش بالبورون بتركيز 60 ملغم / لتر . وأقل القيم لهذه الصفات (ارتفاع النبات و عدد الاوراق / نبات و والوزن الطري والجاف للنمو الخضري والمساحة الورقية للنبات) كانت في معاملة المقارنة وبلغت 61.00 سم و 65.000 ورقة / نبات و 2008.3 غم / نبات و 144.033 غم / نبات و 9403 سم^2 / نبات على التوالي .

وهذه النتائج تتماشى مع ما ذكره Mattner واخرون (2013) على نبات البروكولي . وقد يرجع الزيادة المعنوية عند اضافة مستخلص عرق السوس بتركيز 4 غم / لتر الى احتوائها على الاوكسينات والجبريلينات والعديد من العناصر الغذائية (ابراهيم ، 2012) مما أدى الى تحفيز النمو الخضري وشجع انقسام واستطالة الخلايا ودورها في احداث توازن في العمليات الحيوية داخل الانسجة النباتية (Wajahatullah واخرون ،2009) .

صفات الحاصل :

يتضح من الجدول (2) بأن اضافة مستخلص عرق السوس وبتركيز 3 غم / لتر أدى الى زيارة معنوية في وزن القرص الزهري الرئيسي وبلغ 553.00 غم / نبات وبذلك اختلفت معنويا مع جميع المعاملات الاخرى ، وأقل قيمة لهذه الصفة كانت في معاملة المقارنة وبلغت 320.00 غم / لتر . في حين أدى الرش بالبورون وبتركيز 30 ملغم / لتر الى زيادة معنوية في عدد الاقراص الزهرية الجانبية وبلغت 7.33 قرص / نبات واختلفت معنويا مع معاملتي اضافة عرق السوس 3غم / لتر ومعاملة المقارنة التي أعطت أقل عدد للأقراص الزهرية الجانبية وبلغت 5.16 قرص / نبات . بينما أدى الرش بالبورون وبتركيز 60 ملغم / لتر الى اعطاء أعلى معدل لوزن القرص الزهري الجانبي وبلغ 60.10 غم / قرص وبذلك اختلفت معنويا مع معاملتي اضافة مستخلص عرق السوس بتركيز 3 غم / لتر ومعاملة المقارنة والتي أعطت أقل قيمة وبلغت 41.14 غم / قرص ، في حين أدت معاملة الرش بالبورون وبتركيز 30 ملغم / لتر زيادة معنوية في حاصل الاقراص الزهرية الجانبية وحاصل القرص الزهري الرئيسي + الاقراص الجانبية وبلغت 433.93 و 869.30 غم / نبات على التوالي واختلفت معنويا مع جميع المعاملات الاخرى باستثناء معاملة الرش بالبورون وبتركيز 60 ملغم / لتر ومعاملة اضافة مستخلص الاكاديان بتركيز 4 غم / لتر في صفة حاصل الاقراص الزهرية الجانبية ومعاملة اضافة مستخلص عرق السوس بتركيز 3 غم / لتر في صفة حاصل القرص الزهري الرئيسي + الاقراص الجانبية ، وأقل القيم لهذين الصفتين كانت في معاملة المقارنة وبلغت 209.13 و 529.13 غم / نبات .

يتضح من الجدول (3) بان اضافة مستخلص عرق السوس وبتركيز 3 غم / لتر أدى الى زيادة معنوية في الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسية وبلغت 21.628 طن / هكتار وبذلك اختلفت معنويا مع جميع المعاملات ، وأقل قيمة لهذه الصفة كانت 12.515 طن / هكتار في معاملة المقارنة ، بينما أدى رش النباتات بالبورون وبتركيز 30 ملغم / لتر الى اعطاء أعلى حاصل للأقراص الزهرية الجانبية وبلغت 16.972 طن / هكتار واختلفت معنويا مع جميع المعاملات باستثناء معاملتي الرش بالبورون وبتركيز 60 ملغم / نبات واضافة مستخلص الاكاديان وبتركيز 4 غم / لتر ، وأقل قيمة لهذه الصفة كانت في معاملة المقارنة وبلغت 8.179 طن / هكتار ، في حين أدى اضافة مستخلص الاكاديان وبتركيز 4 غم / لتر الى زيادة معنوية في صفتي الحاصل البيولوجي للنبات والحاصل البيولوجي لوحدة المساحة وبلغت 3792.7 غم / نبات و 148.337 طن / هكتار على التوالي وبذلك اختلفت معنويا مع جميع المعاملات باستثناء معاملتي اضافة مستخلص عرق السوس وبتركيز 4 غم / نبات والرش بالبورون وبتركيز 60 ملغم / لتر ، وأعطت معاملة المقارنة أقل القيم لهاتين الصفتين وبلغتا 2537.5 غم / نبات و 99.243 طن / هكتار على التوالي . وهذه النتائج تنسجم مع ما ذكره (Abou EL-Majd واخرون ، 2006 و Hala و Nadia ، 2009 و Badawi واخرون ، 2012) . وقد يعزى التأثير المعنوي للبورون في بعض صفات الحاصل جدول (2 و 3) الى دوره الايجابي في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي فهو تدخل أساسياً في تكوين الجدر الخلوية ويعمل علي تسهيل حركة وانتقال نواتج التمثيل الضوئي من الأوراق إلي المناطق الاخرى في النبات مثل انتقال السكريات في النبات حيث أن السكر ينتقل بسهولة خلال الأغشية الخلوية بعد اتحاده مع البورون وهو ضروري لانقسام الخلايا وتكوين اللحاء وانتقال بعض الهرمونات المنشطة (Mengel واخرون، 2001)، ويتحكم في سرعة إمتصاص النبات للماء وله علاقة كبيرة بالهرمونات النباتية التي تؤثر علي نمو القمم النامية للسوق والجذور وله علاقة في تنظيم امتصاص الكالسيوم وعلي هذا فأن له دورا كبيرا في تكوين الأحماض النووية مما يزيد من بناء البروتين داخل النباتات ويلعب دوراً كبيراً في زيادة مستوي السايتوكاينين الداخلي بالنباتات ويمنع موت القمم النامية كما ينشط كفاءة تكوين الأنسجة الوعائية الخاصة بالبكتيريا العقدية المثبتة للنتروجين الجوي (David، 2007). اما التأثير الايجابي لمستخلصي عرق السوس والاكاديان في صفات الحاصل الكمي فقد يعزى الى دور هذين المستخلصين في تحسين اغلب صفات النمو الخضري للنبات الجدول (1) وهذا يؤدي الى زيادة بناء الكربوهيدرات في الاوراق وانتقالها الى مناطق النمو الفعالة وتخزين قسم منها ربما شجع على تكوين عدد اكبر من البراعم الزهرية وزيادة حاصل الاقراص الزهرية والجانبية، والى غنى هذين المستخلصين من العناصر الغذائية والهرمونات النباتية والى دورهما الفسلجي في توازن العمليات الحيوية للنبات كما سبق شرحه عند مناقشة صفات النمو الخضري وبالتالي انعكس تأثيرها الايجابي في صفات الحاصل المدروسة.

يستنتج من هذه الدراسة: تحت الظروف المنفذة فيها ما يلي:
استخدام تراكيز أعلى من التراكيز المستخدمة من البورون في الدراسة ، وكذلك استخدام تراكيز مختلفة من عرق السوس وتركيز وانواع اخرى من المستخلصات البحرية . واجراء دراسات حول طريقة ومواعيد زراعة البروكولي في محافظة نينوى .

الجدول (1): تأثير البورون ومستخلصي عرق السوس والاكاديان في صفات النمو الخضري لنباتات البروكولي.

المعاملات	الصفات المدروسة				
	ارتفاع النبات (سم/نبات)	عدد الاوراق (ورقة/نبات)	الوزن الطري للنمو الخضري (غم/نبات)	الوزن الجاف للنمو الخضري (غم/نبات)	المساحة الورقية للنبات ($سم^2$/نبات)
المقارنة	61.000 c	65.000 b	2008.3 c	126.158 c	9403 c
30 ملغم/لتر بورون	64.250 bc	66.000 b	2291.7 bc	144.033 b	11344 bc
60 ملغم/لتر بورون	62.833 bc	68.000 b	2626.7 ab	153.380 ab	12963 ab
3غم/لتر عرق السوس	61.000 c	69.333 ab	2316.7 bc	152.844 ab	12828 ab
4غم/لتر عرق السوس	70.167 a	75.333 a	2850.0 a	165.509 a	14111 a
3غم/لتر الاكاديان	67.667 ab	64.667 b	2125.0 c	155.183 ab	11369 bc
4غم/لتر الاكاديان	63.083 bc	69.667 ab	3000.0 a	149.820 ab	12126 ab

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل لاتختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (2): تأثير البورون ومستخلصي عرق السوس والاكاديان في صفات الحاصل لنباتات البروكولي.

المعاملات	الصفات المدروسة				
	وزن القرص الزهري الرئيسي (غم/نبات)	عدد الاقراص الزهرية الجانبية (قرص/نبات)	معدل وزن القرص الزهري الجانبي (غم/قرص)	حاصل الاقراص الزهرية الجانبية (غم/نبات)	حاصل القرص الزهري الرئيسي+ الاقراص الجانبية (غم/نبات)
المقارنة	320.00 d	5.1667 c	41.143 b	209.13 e	529.13 c
30 ملغم/لتر بورون	435.37 b	7.3333 a	59.200 a	433.93 a	869.30 a
60 ملغم/لتر بورون	438.33 b	7.0000 ab	60.100 a	423.89 ab	862.23 a
3غم/لتر عرق السوس	553.00 a	5.6667 bc	44.897 b	254.12 de	807.12 a
4غم/لتر عرق السوس	361.67 c	6.1667 abc	54.007 a	331.92 bcd	693.59 b
3غم/لتر الاكاديان	373.00 c	6.0000 abc	53.800 a	322.80 cd	695.80 b
4غم/لتر الاكاديان	435.00 b	6.5000 abc	55.033 a	357.70 abc	792.70 a

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل لاتختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (3): تأثير البورون ومستخلصي عرق السوس والاكاديان في صفات الحاصل لنباتات البروكولي.

المعاملات	الصفات المدروسة			
	الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسية (طن/هكتار)	حاصل الاقراص الزهرية الجانبية (طن/هكتار)	الحاصل البيولوجي (غم/نبات)	الحاصل البيولوجي (طن/هكتار)
المقارنة	12.5156 d	8.179 e	2537.5 d	99.243 d
30 ملغم/لتر بورون	17.0277 b	16.972 a	3161.0 bc	123.629 bc
60 ملغم/لتر بورون	17.1437 b	16.579 ab	3488.9 ab	136.454 ab
3غم/لتر عرق السوس	21.6284 a	9.939 de	3123.8 bc	122.175 bc
4غم/لتر عرق السوس	14.1452 c	12.982 bcd	3543.6 ab	138.594 ab
3غم/لتر الاكاديان	14.5884 c	12.625 cd	2820.8 cd	110.325 cd
4غم/لتر الاكاديان	17.0133 b	13.990 abc	3792.7 a	148.337 a

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل لاتختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.

المصادر

إبراهيم، فاضل فتحي رجب (2012). الدور الفسلجي للكالسيوم ومستخلصي جذور عرق السوس والسوليامين وطرائق الإضافة في تقليل ضرر الشد المائي وتحسين صفات النمو وحاصل ونوعية البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جمهورية العراق.

مطلوب، عدنان ناصر وعزالدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1989). انتاج الخضراوات. الجزء الاول، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جمهورية العراق.

Abou El- Magd, M.M.; A.M. El-Bassiony and Z.F. Fawzy (2006). Effect of Organic Manure with or Without Chemical Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Some Varieties of Broccoli Plants. *Journal of Applied Sciences Research 2(10): 791-798.*

Anonymous (2002). Statistical Analysis System User's Quide . Version 15, Statistical Analysis System Institute, Cary Inc., North Carolina, USA.

Badawi, H. M.; M.A. EL-Helaly and E.A. Shalaby (2012). Microbiota are necessary to ameliorate broccoli vegetative growth, yield and quality. *Journal of Applied Sciences Research 8(11): 5512-5520.*

David, J.P. (2007). Handbook of Plant Nutrition – Philips . Morley WightSalads Ltd. Arreton . United Kingdom p. 121-144 .

Dixon, G.R. (2004). Suppressing Pythium ultimum induced damping-off in cabbage seedlings by biostimulation with proprietary liquid seaweed extracts. *Acta Horticulture 635:103–106.*

Fatemeh, R. and G. Ahmad (2012). Effects of nitrogen and boron on growth, yield and nutrient concentration in broccoli. *International Journal of Agriculture: Research and Review 2 (5): 646-651.*

Griffin, G.E. (2006). World Without Cancer: The Story of Vitamin B_{17}. (1st edit). American Media, U.S.A.

Hala, K. and G. Nadia (2009). Effects of inorganic and organic fertilizer on growth and production of broccoli (*Brassica oleracea* L.*). Factori şi Procese Pedogenetice din Zona Temperată S. nouă 8 : 61-69.*

Hussain, M. J.;A. J. M. Sirajul Karim; A. R. M. Solaiman and M. M. Haque (2012). Effects of nitrogen and boron on the yield and hollow stem disorder of broccoli (*Brassica oleracea var. italica*). *The Agriculturists 10 (2): 36-45.*

Kahn, W.; U.P. Rayirath; S. Subramanian; M.N. Jithesh ; P. Rayorath ; D.M Hodges ; A.T Critchley ; J. S Craigie ; J.Norrie and B.

Saha, P.; R. Chatterjee and N. R. Das (2010). Effect of foliar application of boron and molybdenum in sprouting broccoli (*Brassica oleracea* var *italica Plenck*) under Terai region of west Bengladsh. *Research Journal of Agricultural Sciences 1(4): 335-337.*

Thapa, U. and R. Rair. (2012). Evaluation of sprouting broccoli (*Brassica oleraceae var. italic)* genotypes for growth, yield and quality. *International Journal of Agriculture Sciences 4 (7): 284-286.*

Travena, R. G. (2007). Seaweed fertilizer for the organic farmer biobauer . Bio Magic Priory gardens . Derby . DE 214 Tg.

Wajahatullah, k. N; D Rayorath; M. H. Alan and C. J. Norrie.(2009). Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *Journal plant Growth Regulator 28:386–399.*

Prithiviraj (2009). Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *Journal Plant Growth Regulator 27:270–279.*

Mattner, S.W.; D. Witea; D.A. Richesa; I.J. Porterac and T. Ariolid (2013). The effect of kelp extract on seedling establishment of broccoli on contrasting soil types in southern Victoria. Australia. *International Journal for Sustainable Production Systems 29(4): 258-270.*

Mengel K.; E.A. Kirkby;H. Kosegarten E.A and T. Appel (2001) Principles of Plant Nutrition, 5th ed. (Klwer Academic publisher, Dordrecht).

Reeta, K.A and A.K. Bhatnager (2011). Effect of aqueous extract of Sargassum johnstonii Setchell & Gardner on growth, yield and quality of *Lycopersicon* esculentum Mill. *Agronomy Journal Applied Physiology 23: 623-633.*