استجابة صنفين من فول الصويا Glycine max (L.) merr للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النيتروجيني

بشير حمد عبد الله الصولاغ ، رسمي محمد حمد الدليمي و عماد محمود علي البدراني
كلية الزراعة / جامعة الأنبار

الخلاصة

نفذت تجربه حقليه في تربه ذات نسجه طينيه غرينية مزيجة خلال الموسم الصيفي لعام 2003 في ناحية الكرمة – قضاء الفلوجة – محافظة الأنبار بهدف معرفة تأثير ثلاثة مستويات من التغذية الورقية بالبورون (0 , 0.5 , 1) كغم B . هـ$^{-1}$ على شكل حامض البوريك (H_3BO_3) 17% بورون وأربعة مستويات من السماد النيتروجيني (0 , 50 , 100 , 150) كغم N هـ$^{-1}$ على شكل سماد اليوريا $CO(NH_2)_2$ (46% N) في صفات النمو والحاصل ونوعيته لصنفين من فول الصويا (طاقة 2 ، صويا إباء) وباستخدام نظام الألواح المنشقة – المنشقة Split-Split plot وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R. C. B. D. وبثلاثة مكررات ، احتلت الأصناف القطع الرئيسة والسماد النيتروجيني القطع الثانوية فيما احتلت مستويات البورون القطع تحت الثانوية 0 وتلخصت النتائج بما يأتي :

تفوق الصنف صويا إباء بأعلى معدل لأغلب الصفات المدروسة فأعطى حاصلا قدره 3375 كغم 0هـ$^{-1}$ مقارنة بالصنف طاقة 2 (2463.30 كغم . هـ$^{-1}$) 0

أثرت إضافة السماد النيتروجيني بالمستوى 150 كغم N 0هـ$^{-1}$ تأثيرا معنويا في جميع صفات النمو والحاصل ومكوناته وازداد حاصلة من البذور والبروتين بنسبه 59 و 57% عن معامله المقارنة التي أعطت اقل معدل .

أدى الرش بالبورون بالمستوى 1 كغم B . هـ$^{-1}$ إلى تفوق معنوي في اغلب صفات النمو والحاصل فأعطى معدلا عاليا لنسبة الخصب في القرنات (93.24 %) ولحاصل البذور الذي ازداد بمقدار طن و 215 كغم عن معامله المقارنة أما المستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ فقد تفوق في نسبه البروتين في البذور (34.91 %) .

اثر التداخل الثلاثي معنويا في جميع الصفات المدروسة وقد أعطى الصنف صويا إباء المسمد بالمستوى العالي للعنصرين (150 كغم N + 1 كغم B) . هـ$^{-1}$ نسبه كاملة للخصب في القرنات (100 %) وأعلى معدل لارتفاع النبات , عدد البذور بالقرنة , وزن 100 بذرة وحاصل البذور والبروتين (5219.30 , 1806.00) كغم . هـ$^{-1}$ على التوالي مقارنة بالمعاملات الاخرى التي اعطى فيها الصنف طاقة 2 غير المسمد بكلا العنصرين اقل المعدلات للصفات أعلاه .

نستنتج من هذه الدراسة أن الصنف صويا إباء كان الأكثر استجابة لإضافة المغذيات وعوامل النمو الأخرى فحقق نسبه كاملة للخصب ومعدلا عاليا لمكونات الحاصل وحاصل البذور والبروتين تحت المستوى العالي للسمادين وبزيادة بلغت بما يقارب 2 طن بذور و 622 كغم بروتين عن الصنف طاقه 2 النامي تحت نفس التأثير .

البحث مستل من رسالة ماجستير الباحث الثالث

Response of two Cultivars of Soybean (Glycine Max (L.) Merr) to Leaf Nutrition with boron and Nitrogen Fertilization.

B. H. A. AL - solagh , R. M. H. AL-Dlueimi , E. M. A. AL-Badrani
College of Agriculture / AL-Anbar University

Abstract

Field experiment was conducted in loamy silty clay soil during the summer season of 2003 at AL-Garma section of falluja District to investigate the effect of three levels of boron leaf nutrition (0, 0.5, 1) kg B. ha^{-1} in boric acid formula (H_3BO_3) 17% Boron and four levels of Nitrogen fertilizer (0, 50, 100, 150) Kg N. ha^{-1} in the form of urea fertilizer $CO(NH_2)_2$ (46%N) on growth characters, yield and its quality for two soybean cultivars (Taka2, Soya IPA). Randomized Complete Block Design. in split-split arrangement was used in three replicates. Cultivars occupied the main plots and nitrogen fertilizer in the sub-plots while boron levels occupied the sub-sub plots.

Soya IPA cultivar gave the highest averages for the most investigated characters; This cultivar gave 3375 kg. ha^{-1} seed yield compared with Taka 2 cultivar (2463.30 kg. ha^{-1}) .

Addition of nitrogen fertilizer at 150Kg N. ha^{-1} significantly affected ($P< 0.05$) on all growth charcters' yield and its components' Seed yield and protein AT this level increased by 59% and 57% respectively from that of the control treatment which gave the lowest mean of them.

Spraying with boron at level (I kgB. ha^{-1}) lead to asignificant superiority ($P> 0.05$) in the most of the growth and yield characters and gave the highest ahigh percentage of fertility percentage (93.24%) and seed yield (3577.40 kg. ha^{-1}) as compared with the check treatment (2362.00 kg. ha^{-1}) while spraying boron at (0.5 Kg B. ha^{-1}) increased in seed protein percentage to 34.91% .

The interaction between cultivars × Nitrogen fertilizaion × boron spraying had signifant effect ($P< 0.05$) in all characters' Soya IPA fertilized with 150 kg N. ha^{-1} + 1 kg B. ha^{-1} gave 100% fertility in pods and gave the highest plant height, no. of seeds / pod, 100 seeds weight, seed yield and protein (5219.30, 806.00 kg. ha^{-1} respectively compared with Taka 2 which gave the lowest means for the above charters when was untreated unsprayed with nitrogen and boron.

From these results, it can be concluded the IPA Soya cultivar responded positively to nutrients addition and other growth condition and gave a 100%. Fertility and high seeds yield and components under the high level of N and boron and gave an increase of 2 ton. ha^{-1} seed yield and 622.00 kg.ha^{-1} protein above Ta;a 2 growing under the same condition.

المقدمة

يعد محصول فول الصويا Glycine max (L.) merr من أهم المحاصيل البقولية وان أهميته الغذائية والصناعية معروفة عالميا , إذ تدخل بذوره كمادة أساسية في العلف الحيواني وخاصة علف الدواجن وفي العديد من الصناعات الغذائية البشرية وفي صناعة الزيوت النباتية لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين (30 – 50) % ونسبة زيت بحدود 14 – 24% . ورغم أهميته لا زالت إنتاجيته متدنية بوحدة المساحة قياسا بالإنتاج العالمي وخصوصا الولايات المتحدة الأمريكية , إذ يعاني المحصول من مشكلة كبيرة في حياته وهي تساقط نسبه عالية من الأزهار تتراوح بين 50 – 80% وهذه النسبة المرتفعة تؤثر بشكل كبير في انخفاض إنتاجيته (1 , 2 , 3) .

أن هذه المشكلة تتأثر بشكل كبير بالتغذية وخصوصا عنصري البورون والنيتروجين إضافة إلى التركيب الوراثي (الصنف) إذ يعد البورون واحدا من أهم العناصر الغذائية الصغرى الضرورية في زيادة عقد الأزهار وانقسام الخلايا وإنتاج حبوب اللقاح وزيادة عملية الإخصاب وتقليل نسبه إجهاض البويضات ومن ثم زيادة حاصل البذور ومكوناته (4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9) وكذلك أهميته في تكوين البروتين من خلال دوره في تثبيت النيتروجين الجوي حيويا إضافة إلى دوره في زيادة سرعة انتقال الكربوهيدرات إلى المناطق الفعالة للنمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات والتي تؤثر إيجابا في زيادة نسبة العقد (2 , 4 , 5 , 10 , 11) .

أن نمو فول الصويا وزيادة إنتاجيته يتطلب توفير العناصر الغذائية الكبرى والضرورية للنبات ومنها عنصر النيتروجين الذي يدخل في تكوين الأنزيمات والكلوروفيل والحوامض النووية (DNA , RNA) إذ يحتاجه النبات بكمية كبيرة خصوصا في الترب العراقية الخالية من الرايزوبيا المستوطنة لهذا المحصول وان حاجة المحصول لهذا السماد لا يقتصر على مرحلة معينة لأنه ضروري للنبات في جميع مراحل نموه إبتداءا من البادرة وصولا إلى الأزهار وملي البذور بهدف الوصول إلى أعلى إنتاج للبذور (12) .

توجد مئات الأصناف من فول الصويا منتشرة في معظم أنحاء العالم وتتوزع هذه الأصناف في اثنتي عشرة مجموعة نضج معروفة وتتباين هذه الأصناف في كثير من صفات النمو والإنتاجية ونوعية الحاصل واستجابتها لأضافه المغذيات (13 , 14) . وبناءا على أهمية ما تقدم أجريت هذه الدراسة بهدف اختبار صنفين من فول الصويا طاقة 2 وصويا إباء (مستنبطان حديثا في الزراعة العراقية) تحت تأثير مستويات مختلفة من النيتروجين والبورون لمعرفة مدى استجابتهما في إعطاء أعلى حاصل بأفضل نوعية .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربه حقليه في الموسم الصيفي لعام 2003 في ناحية الكرمة التابعة لقضاء الفلوجة – محافظة الأنبار في تربه ذات مواصفات فيزيائية وكيمائية موضحه في الجدول (1) بهدف دراسة تأثير ثلاثة عوامل مهمة في نمو وإنتاجية فول الصويا ونوعيته وهي الأصناف وتضمنت طاقه 2 وصويا إباء وهي مستنبطه حديثا في الزراعة العراقية ومنشأهما الصنف Lee وكان مصدر الصنف الأول منظمه الطاقة الذرية العراقية والصنف الثاني مركز إباء للأبحاث الزراعية , والعامل الثاني هو السماد النيتروجيني وتمت أضافته بأربعة مستويات 0 , 50 , 100 , 150 كغم N . هـ$^{-1}$ على شكل سماد اليوريا $CO(NH_2)_2$ (46% N) وبدفعتين متساويتين الأولى مع الزراعة والثانية عند بداية التزهير , أما العامل الثالث فهو الرش بعنصر البورون وأضيف كتغذية ورقية على شكل حامض البوريك H_3BO_3 (17% B) وبثلاث مستويات 0 , 0.5 و1 كغم B . هـ$^{-1}$, وقد تم رش كل مستوى حتى البلل التام لاوراق النبات في وقت الصباح الباكر باستخدام مرشة يدوية سعه 15 لتر وبواقع ثلاث مرات خلال موسم النمو , الأولى بعد 55 يوما من الإنبات (بداية التزهير) والثانية بعد ثلاثة أسابيع من الرشة الأولى (بداية تكوين القرنات) والثالثة بعد ثلاثة أسابيع من الرشة الثانية (بداية تكوين البذور) أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط كما أضيف السماد الفوسفاتي قبل الزراعة وبمستوى 75 كغم P_2O_5 . هـ$^{-1}$ (15) . نفذت التجربة بنظام الألواح المنشقة – المنشقة وفقا لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة . (Split-Split plot with R. C. B. D.) وبثلاثة مكررات , احتلت الأصناف القطع الرئيسية والسماد النيتروجيني القطع الثانوية فيما احتلت مستويات البورون القطع تحت الثانوية وبلغ عدد المعاملات 24 معامله ناتجة عن التوافق بين عوامل الدراسة الثلاثة .

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيمائية لتربه حقل التجربة قبل الزراعة لسنه 2003 .

الخصائص	مفصولات التربة غم . كغم$^{-1}$ تربة			النسجة	PH	EC ds.m^{-1}	O . M . غم.كغم$^{-1}$	N الكلي غم.كغم$^{-1}$ تربة	P_2o_5 ملغم.كغم$^{-1}$	الكلس غم.كغم$^{-1}$	C/N	البورون غم.كغم$^{-1}$	K^+ مليمول .لتر$^{-1}$
	الرمل	الغرين	الطين										
القيم	133	570	297	طينية غرينية مزيجة	7.30	1.6	9.75	0.73	10.00	235	7.74	0.54	0.41

تم تهيئه ارض التجربة من حراثة وتنعيم وتسويه ثم مرزت وبعد ذلك قسمت إلى وحدات تجريبية إبعادها 3 × 4 م لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 12 م^2 وفصلت الوحدات عن بعضها بمسافة 1 م لمنع تسرب السماد بين المعاملات , احتوت الوحدة التجريبية على 4 مروز المسافة بين مرز وأخر 75 سم وبين جوره وأخرى على نفس المرز 10 سم . زرعت التجربة في 20 / 5 / 2003 (16) وبعد الزراعة مباشرة تم ري التجربة ثم كرر الري دوريا بالاعتماد على رطوبة التربة وحالة النبات , تم ترقيع التجربة بعد 10 أيام من الزراعة وبعد مرور سبعه أيام على هذه الفترة أجريت عمليه الخف لإبقاء نبات واحد في الجوره كما أجريت عمليه التعشيب مرتين خلال موسم النمو . وبعد مرور أسبوعين من الرشة الأخيرة للبورون أخذت عشره نباتات عشوائيا من كل وحده تجريبية لدراسة الصفات التالية .

- المساحة الورقية للنبات الواحد :- تم حسابها بأخذ 50 قرصا من أوراق النباتات الطرية التي حصدت وبقطر 9 ملم للقرص الواحد ثم جففت الأقراص على درجه 70 م ولمده 48 ساعة وبعد ذلك اخذ وزنها الجاف وبمعرفة معدل الوزن الجاف لأوراق النبات الواحد أمكن استخراج المساحة الورقية للنبات بتطبيق المعادل التالية :-

$$\text{المساحة الورقية للنبات الواحد (دسم}^2\text{)} = \frac{\text{الوزن الجاف لأوراق النبات الواحد}}{\text{الوزن الجاف لـ 50 قرص}} \times \text{مساحة 50 قرص (13)}$$

ثم حولت قيم المعاملات إلى م 2 .

- تركيز البورون في الأوراق (ملغم . كغم-1) تم تقديره حسب ما ذكر في A. O. A. C. (17) .
- نسبه النيتروجين في الأوراق (%) : قدرت باستخدام طريقة Macro khejidal حسب ما ذكر في A. O. A. C. (17) .

وعند الحصاد أيضا أخذت 10 نباتات بصوره عشوائية من المرزين الوسطين لكل وحدة تجريبية لدراسة الصفات التالية :

- معدل ارتفاع النبات (سم) : تم قياسه من مستوى سطح التربة وحتى القمة النامية على الساق الرئيس .
- معدل عدد القرنات / نبات : قدرت بجمع قرنات النباتات العشرة ثم حسبت وقسمت على عددها .
- نسبة الخصب في القرنات (%) : حسبت وفق المعادلة التالية :-

$$\text{نسبة الخصب (\%)} = \frac{\text{عدد البذور / القرنة}}{\text{عدد مواقع البذور الكلي في القرنة}} \times 100$$

- معدل عدد البذور / القرنة : حسب من قسمة عدد البذور في النبات على عدد القرنات .
- معدل وزن 100 بذرة (غم) : بعد خلط بذور النباتات المحصودة أخذت بصورة عشوائية ثم وزنت .
- حاصل البذور بوحدة المساحة (كغم . هـ$^{-1}$) : تم حسابه من خلال اخذ حاصل بقية النباتات في الوحدة التجريبية مضافا لها حاصل النباتات العشرة ومن ثم تحويل الناتج إلى كغم . هـ$^{-1}$.
- نسبه البروتين في البذور (%) : قدرت نسبه النيتروجين في البذور بطريقة Macro Khejidal حسب ما ذكر في A. O. A. C. (17) وبعد ذلك ضربت النسبة بالمعامل 6.25 للحصول على نسبه البروتين .

- حاصل البروتين (كغم . هـ$^{-1}$) : تم حسابه من خلال ظرب حاصل البذور في النسبة المئوية للبروتين .

حللت البيانات إحصائيا وفق التصميم المستخدم في التجربة وباستخدام برنامج SAS وميزت المتوسطات على أساس اختبار اقل فرق معنوي .L. S. D عند مستوى احتمال 5% (18) . كما تم حساب قيم معاملات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة .

النتائج والمناقشة

تأثير الصنف والتسميد النيتروجيني والتغذية بالبورون في صفات النمو وعدد القرنات لنبات فول الصويا .

يبين الجدول (2) تفوق الصنف صويا آباء بأعلى معدل لارتفاع النبات والمساحة الورقية (62 سم , 0.72 م^2 / نبات) مقارنة بالصنف طاقة 2 (50 سم , 0.61 م^2 / نبات) وعلى التوالي . أن طبيعة الصنف الوراثية لصويا إباء انعكست في استجابته للظروف البيئية المحيطة بشكل أفضل من طاقة 2 وبالتالي زيادة معدل انقسام واستطالة خلاياه التي آثرت إيجابا في ارتفاعه ومن ثم في مساحته الورقية . ويؤكد ذلك وجود علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية بين المساحة الورقية وارتفاع النبات (الملحق 1) . اتفقت هذه النتيجة مع آخرون وجدوا اختلافا معنويا بين أصناف فول الصويا والماش في ارتفاع النبات ومساحتهما الورقية (13 , 14 , 15 , 19 , 20) .

أيضا تفوق الصنف صويا إباء بأعلى تركيز لعنصر البورون في أوراقه فبلغ 88.0 ملغم . كغم$^{-1}$ قياسا بطاقة 2 الذي بلغ تركيزه 87.0 ملغم . كغم$^{-1}$. أن اختلاف الصنفين في هذه الصفة يعود إلى أن صويا إباء يمتلك مساحة ورقية كبيرة وبالتالي زيادة المساحة السطحية المعرضة لرش العنصر وامتصاصه مما ينعكس هذا في زيادة تركيزه في الورقة . وتوصل الدليمي (13) في أصناف من فول الصويا والفهداوي (15) على أصناف من ألماش , إلى وجود اختلافات معنوية بين هذه الأصناف في النسبة المئوية للعناصر الممتصة في اوراقها .

سلك الصنفين في النسبة المئوية للنيتروجين سلوكا مغايرا إذ كانت أعلى نسبة للعنصر في أوراق الصنف طاقة 2 (2.75%) بينما كانت في صويا إباء 2.73% . أن هذا التباين يعزى إلى اختلافات وراثية , فربما كانت قدرة خلايا الورقة في صنف طاقة 2 عالية في الاحتفاظ بالنيتروجين بينما قد ينتقل هذا العنصر من خلايا ورقة الصنف صويا إباء إلى أجزاء النبات الأخرى فيتوزع النيتروجين فيها فتقل نسبته بالأوراق وهناك احتمال آخر أن أوراق الصنف طاقة 2 اصغر حجما واقل عددا وهذا ما حصل في المساحة الورقية فيزداد تركيز العنصر فيها .

أما عدد القرنات / نبات فان الاتجاه سار كما في الصفات الثلاثة الأولى , إذ تفوق الصنف صويا إباء بأعلى معدل وبزيادة مقدارها 27.90 قرنة عن الصنف طاقة 2 . أن تفوق الصنف الأول يعود إلى تفوقه بارتفاع النبات ومساحته الورقية , إذ تساهم الصفة الأخيرة في زيادة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي تجهيز مواقع النشوء الجديدة بمتطلبات النمو فيقل إجهاضها فضلا عن زيادة تركيز عنصر البورون في أوراق الصنف والذي له دورا كبيرا في زيادة عقد الأزهار وانقسام الخلايا وإنتاج حبوب اللقاح وزيادة عملية الإخصاب إضافة إلى دوره في زيادة انتقال المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي إلى أماكن احتياجها في النبات (2 , 11 , 21) . ويؤكد ما ورد في أعلاه وجود علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية لعدد القرنات مع ارتفاع النبات وتركيز البورون في الأوراق وموجبة معنوية مع المساحة الورقية (الملحق 1) . أن هذه النتيجة جاءت متماشية مع نتائج آخرين بينوا أن أصناف فول الصويا والماش تختلف فيما بينها في عدد القرنات / نبات ومكونات الحاصل الأخرى (13 , 14 , 15 , 20 , 22 , 23) .

أما بالنسبة لتأثير التسميد النتروجيني في الصفات آنفة الذكر المؤشرة في الجدول (2) فيتضح أنها وعلى العموم ازدادت مع زيادة مستوياته حتى بلغت أعلى معدل عند المستوى العالي للنيتروجين (150 كغم N . هـ$^{-1}$) وبزيادة معنوية عن معاملة المقارنة (0 كغم N . هـ$^{-1}$) بلغت نسبتها 47.83 , 104.55 , 1.14 , 21.15 و 18.64 % لكل من

ارتفاع النبات , المساحة الورقية , تركيز البورون في الأوراق , نسبة النيتروجين في الأوراق وعدد القرنات / النبات وعلى التوالي . أن زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد القرنات / نبات بزيادة مستويات النيتروجين والتي رافقها زيادة في محتواه بالأوراق يعزى إلى الدور المهم والحيوي للعنصر في تحفيز نمو النبات بشكل عام ومنه ارتفاع النبات وعدد الأفرع النباتية التي ربما انعكست إيجابا في زيادة عدد الأوراق بالنبات وبالتالي زيادة المساحة الورقية , ويؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية لصفتي ارتفاع النبات والمساحة الورقية مع نسبة النيتروجين في الأوراق (الملحق 1) كما أشار عدد من الباحثين إلى زيادة في ارتفاع النبات والمساحة الورقية نتيجة لإضافة السماد النتروجيني (14 , 24 , 25 , 26) كما أن زيادة ارتفاع النبات وعدد فروعه قد يرافقه زيادة في عدد القرنات على النبات , أيضا أن زيادة المساحة الورقية يعني زيادة سطح التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة المواد المصنعة التي تنتقل إلى القرنات الناشئة لسد متطلباتها من الغذاء المصنع اللازم لديمومتها وامتلائها فيقل نتيجة ذلك إجهاضها وفي هذا الجانب أشار كاردنير (2) على أن عدد القرنات في النبات عبارة عن دالة لمعدل التمثيل وتجهيز نواتج التمثيل , كما يؤكد الملحق (1) ما ورد في أعلاه بوجود علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية بين عدد القرنات وكل من ارتفاع النبات والمساحة الورقية ونسبة النتروجين في الأوراق , أيضا لاحظ عدد من الباحثين وجود زيادة في عدد القرنات ومكونات الحاصل الأخرى لمحصول فول الصويا بزيادة مستويات النيتروجين المضاف (14 , 25 , 26 , 27 , 28) كما أن زيادة المساحة الورقية وخصوصا عند المستوى العالي للنيتروجين جعل السطح المعرض لرش البورون اكبر وبالتالي امتصاص العنصر اكثر من قبل الأوراق فانعكس ذلك في زيادة تركيزه الذي هو الآخر اثر في زيادة عدد القرنات / نبات لان له دور كبير في زيادة عقد الأزهار وعملية الإخصاب (11) من خلال دوره في زيادة سرعة انتقال السكريات من المصدر إلى أماكن احتياجها في النبات خلال المرحلة التكاثرية (2 , 21) وتؤكد علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية بين عدد القرنات وتركيز البورون هذه النتيجة (الملحق 1) . أما زيادة نسبة النيتروجين في أوراق النبات بزيادة مستواه المضاف يرجع إلى توفر النيتروجين الجاهز في التربة وبالتالي زيادة امتصاصه من قبل النبات .

وفيما يخص تأثير التغذية بالبورون فيلاحظ من الجدول (2) أن لمستوياته تأثيرا معنويا في ارتفاع النبات فأعطت النباتات التي أضيف لها البورون بالمستوى 1 كغم B . هـ$^{-1}$ أعلى معدل للصفة (57 سم) ولم تختلف معنويا عن المرشوشة بالمستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ (56 سم) لكنها اختلفت عن نباتات المقارنة (0 كغم B . هـ$^{-1}$) التي أعطت اقل معدل بلغ 54 سم . أن هذه الزيادة تعود إلى دور البورون في نقل المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي إلى مناطق النمو الفعالة في النبات (الأنسجة المرستيميه) التي تساهم في زيادة انقسام واستطالة الخلايا في القمم النامية والتي تنعكس إيجابا في ارتفاع النبات , حيث يلاحظ هناك توافقا بين زيادة ارتفاع النبات وزيادة تركيز البورون في الأوراق , ويبين الملحق (1) وجود علاقة ارتباط موجبة غير معنوية بين ارتفاع النبات وتركيز العنصر في الأوراق .

لم يظهر لمستويات البورون تأثيرا معنويا في المساحة الورقية ونسبة النيتروجين في الأوراق غير أنها آثرت معنويا في تركيزه بالأوراق (البورون) , فازداد معنويا بزيادتها فبلغ 79.0 ملغم . كغم$^{-1}$ عند معاملة المقارنة ثم ازداد إلى 85.0 عند المستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ فوصل إلى أعلى تركيز (99.0 ملغم . كغم$^{-1}$) عند المستوى العالي للبورون (1 كغم B . هـ$^{-1}$) . أن تماثل المساحة الورقية تحت تأثيره ساهمت في زيادة تركيزه بزيادة مستوى أضافته .

كما آثرت مستويات البورون تأثيرا معنويا في عدد القرنات / نبات وبتفوق النباتات المرشوشة بالمستوى العالي للبورون بأعلى معدل (172.06 قرنة / نبات) وبزيادة معنوية بلغت نسبتها 20.43 و 40.17 % عن نباتات المستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ ونباتات المقارنة وعلى التوالي (الجدول 2) . أن زيادة عدد القرنات بزيادة تركيز البورون المضاف يعود إلى زيادة محتواه في الأوراق وبالتالي تأثيره الإيجابي في نشاط العمليات الحيوية التي تساعد في زيادة عد الزهيرات الخصبة التي تتحول إلى قرنات وبذور , إذ أن العنصر يساعد على انتقال السكريات في النبات وذلك بتفاعله مع السكريات

مكونا معقد السكر مع البورون التي تكون حركته من خلال الأغشية الخلوية اسهل من حركة جزيئات السكر لوحدها (21) وبالتالي تجهيز القرنات والبذور الناشئة بالمغذيات اللازمة لنموها فيقل إجهاضها . وفي هذا المجال وجد عدد من الباحثين أن رش البورون بتراكيز مختلفة إلى محصولي الجت وفول الصويا قد أدى إلى زيادة في حيوية حبوب اللقاح وطول الأنبوب اللقاحي وتقليل نسبة إجهاض البويضات وزيادة في متوسط عدد النورات الزهرية بالساق وعدد القرنات بالنورة الزهرية (5 , 6 , 7 , 9) .

جدول (2) تأثير الصنف والتسميد النتروجيني والتغذية بالبورون في صفات النمو وعدد القرنات لنبات فول الصويا

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (م^2 / نبات)	تركيز البورون في الأوراق (ملغم . كغم$^{-1}$)	نسبة النيتروجين في الأوراق (%)	عدد القرنات/نبات
الأصناف					
طاقة 2	50	0.61	87.0	2.75	131.94
صويا إباء	62	0.72	88.0	2.73	159.84
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%	2.46	0.05	0.9	0.02	11.07
مستويات النيتروجين (كغم N . هـ$^{-1}$)					
0	46	0.44	88.0	2.51	136.21
50	52	0.61	88.0	2.65	139.90
100	57	0.72	86.0	2.74	145.86
150	68	0.90	89.0	3.05	161.60
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%	3.47	0.06	1.0	0.03	15.66
مستويات البورون (كغم B . هـ$^{-1}$)					
0	54	0.67	79.0	2.74	122.75
0.5	56	0.66	85.0	2.73	142.87
1	57	0.67	99.0	2.75	172.06
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%	3.01	غ . م	1.0	غ . م	13.56

يبين الجدول (3) تأثير التداخلات الثنائية بين العوامل المدروسة (الصنف , النيتروجين , البورون) في الصفات المؤشرة في الجدول , ويتضح أن التداخل بين الصنف والسماد النيتروجيني كان معنويا لصفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية ونسبة النيتروجين في الأوراق وعدد القرنات / نبات ولم يكن معنويا لتركيز البورون في الأوراق , من خلال هذه النتائج يتبين أن هناك زيادة في ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد القرنات / نبات مع زيادة مستويات النتروجين ولكلا الصنفين ولكن الاستجابة كانت اكثر وضوحا في الصنف صويا إباء الذي أعطى أعلى المعدلات للصفات أعلاه عند المستوى العالي للنيتروجين (150 كغم N . هـ$^{-1}$) بلغت 77سم , 0.94 م^2 / نبات و 170.95 قرنة / نبات على التوالي في حين أعطت نباتات المقارنة(0 كغم N . هـ$^{-1}$) للصنف طاقة 2 اقل معدل لارتفاع النبات (41 سم) وعدد القرنات / نبات (120.70 قرنة) أما آدني معدل للمساحة الورقية (0.42 م^2 / نبات) فحصل في نباتات المقارنة للصنف صويا إباء , أيضا يلاحظ أن نسبة النيتروجين في الأوراق لكلا الصنفين قد سلكت نفس سلوك الصفات آنفة الذكر تحت تأثير مستويات النيتروجين ولكن أعلى نسبة للعنصر حصلت في أوراق الصنف طاقة 2 المسمد بالمستوى العالي للنيتروجين

بلغت 3.09% بينما أعطت نباتات الصنف صويا إباء غير المسمدة آدني نسبة بلغت 2.49% . أن معنوية التداخل لهذه الصفات ترجع إلى اختلافات وراثية بين الصنفين فانعكست في اختلاف استجابتها لمستويات التسميد النيتروجيني المختلفة , ولتأكيد ذلك نجد أن الصنف صويا إباء المسمد بالمستوى العالي للنيتروجين قد تفوق على الصنف طاقة 2 المسمد بنفس المستوى في كل من ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد القرنات وبنسبة زيادة بلغت 28 , 8 و 12 % وعلى التوالي وكذا الحال عند المستويات الأخرى .

يبين الجدول (3) معنوية التداخل بن الصنف والبورون في ارتفاع النبات والمساحة الورقية وتركيز البورون في الأوراق وعد القرنات / نبات ولم يكن معنويا في نسبة النيتروجين بالأوراق , ويتضح من نتائج الجدول أن نباتات صويا إباء النامية تحت تأثير جميع مستويات البورون قد أعطت أعلى المعدلات لارتفاع النبات وعدد القرنات / نبات مقارنة بطاقة 2 وتحت نفس التأثير والذي أعطى اقل المعدلات للصفتين . ويتضح من هذا أن تأثير الصنف اكثر من تأثير البورون . أما بالنسبة للمساحة الورقية فنجد أيضا أن نباتات الصنف صويا إباء المرشوشة بالمستوى 0.5 كغم B .هـ$^{-1}$ قد أعطت أعلى معدل معنوي (0.76 م^{2} / نبات) مقارنة بنباتات طاقة 2 المرشوشة بنفس المستوى والتي أعطت آدني قيمة بلغت 0.56 م^{2} / نبات . وفيما يخص تركيز البورون في الأوراق نلاحظ هناك زيادة في تركيز العنصر لكلا الصنفين بزيادة مستويات أضافته فبلغ أعلى تركيز (100.0 ملغم B . كغم$^{-1}$) في نباتات صويا إباء المرشوشة بأعلى تركيز للعنصر (1 كغم B . هـ$^{-1}$) واختلفت معنويا عن جميع المعاملات الأخرى التي أعطت فيها نباتات المقارنة لكلا الصنفين اقل تركيز بلغ 79.0 ملغم B . كغم$^{-1}$ لكل منهما . أن معنوية التداخل في هذه الصفات تشير إلى أن استجابة الصنفين تحت تأثير مستويات البورون المختلفة لم تكن واحدة فاختلفت نتيجة ذلك في الصفات المدروسة .

كما يوضح الجدول (3) أن التداخل بين البورون والسماد النيتروجيني كان معنويا لجميع الصفات آنفة الذكر . ويتضح هناك زيادة في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ونسبة النيتروجين في الأوراق مع زيادة مستويات النيتروجين وتحت تأثير كل مستوى من البورون فأعطت النباتات المسمدة بالمستوى 150 كغم N . هـ$^{-1}$ والمرشوشة بالتركيز العالي للبورون (1 كغم B . هـ$^{-1}$) أعلى المعدلات للصفات أعلاه بلغت وعلى التوالي 71 سم , 0.94 م^{2} / نبات و 3.11 % ولم تختلف هذه المعاملة في الصفتين الأولى والثانية معنويا عن مثيلاتها النامية تحت تأثير التركيز الأول والثاني من البورون لكنها اختلفت معنويا عن بقية المعاملات الأخرى التي أعطت فيها نباتات المقارنة لكلا السمادين اقل معدل بلغ 42 سم و 0.41 م^{2} / نبات وعلى التوالي أما اقل نسبة للنتروجين فحصلت في أوراق نباتات المقارنة للنتروجين المرشوشة بالتركيز العالي للبورون (0 كغم N . + 1 كغم B) . هـ$^{-1}$ بلغت 2.48 % .

جدول (3) تأثير التداخلات الثنائية بين (الصنف , النيتروجين , البورون) في صفات النمو وعدد القرنات لنبات فول الصويا

المعاملات		ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (م2/نبات)	تركيز البورون في الأوراق(ملغم . كغم$^{-1}$)	نسبة النيتروجين في الأوراق (%)	عدد القرنات / نبات
الأصناف × مستويات النيتروجين (كغم N . هـ$^{-1}$)						
طاقة 2	0	41	0.45	86.0	2.53	120.70
	50	46	0.50	86.0	2.65	124.79
	100	53	0.63	86.0	2.74	130.03
	150	60	0.87	90.0	3.09	152.26
صويا إباء	0	52	0.42	90.0	2.49	151.73
	50	58	0.71	90.0	2.65	155.01
	100	61	0.82	86.0	2.75	161.69
	150	77	0.94	87.0	3.01	170.95
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%		5.39	0.1	غ . م	0.06	31.14

الأصناف × مستويات البورون (كغم B . هـ$^{-1}$)						
طاقة 2	0	48	0.59	79.0	2.76	109.63
	0.5	49	0.56	85.0	2.73	131.11
	1	52	0.68	97.0	2.76	155.11
صويا آباء	0	60	0.74	79.0	2.71	135.88
	0.5	63	0.76	86.0	2.72	154.63
	1	63	0.67	100.0	2.74	189.03
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%		8.42	0.17	2.7	غ . م	21.66
مستويات البورون × مستويات النتروجين						
0	0	42	0.41	78.0	2.53	110.14
	50	52	0.65	80.0	2.64	101.19
	100	58	0.75	78.0	2.73	138.88
	150	65	0.86	81.0	3.06	140.80
0.5	0	47	0.46	85.0	2.52	137.82
	50	51	0.58	86.0	2.63	123.09
	100	57	0.69	84.0	2.79	143.34
	150	69	0.92	86.0	2.97	167.23
1	0	50	0.44	101.0	2.48	160.69
	50	52	0.59	99.0	2.70	195.42
	100	56	0.74	96.0	2.71	155.37
	150	71	0.94	99.0	3.11	176.80
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%		10.13	0.15	3.9	0.05	30.47

وفيما يخص صفة تركيز البورون في الأوراق وعدد القرنات / نبات فيوضح الجدول (3) أنها ازدادت تحت كل مستوى من النيتروجين بزيادة تراكيز البورون وكانت أعلى زيادة للصفة الأولى في النباتات غير المسمدة بالنتروجين والمرشوشة بالتركيز العالي للبورون بلغت 101.0 ملغم B . كغم$^{-1}$ وبزيادة بلغت نسبتها 29.49% عن معاملة المقارنة لكلا العنصرين التي أعطت اقل تركيز للعنصر (78.00 ملغم . كغم$^{-1}$) وفي الصفة الثانية كانت أعلى زيادة في النباتات المسمدة بالمستوى 50 كغم N . هـ$^{-1}$ والمرشوشة بمستوى البورون أعلاه بلغت 195.42 قرنة / نبات وبزيادة اقتربت إلى الضعف عن معاملة المقارنة للبورون المسمدة بالمستوى 50 كغم N . هـ$^{-1}$ التي سجلت اقل معدل للصفة (101.19 قرنة / نبات) , ويتضح من نتائج الصفتين الأخيرتين أن تأثير البورون كان الأكثر فاعلية من تأثير النيتروجين فيهما .

يوضح الجدول (4) أن عوامل الدراسة الثلاثة اختلفت استجابتها معنويا في التداخل الثلاثي ولجميع الصفات المدروسة , ويتضح من النتائج أن الصنف صويا إباء المسمد بالمستوى العالي للعنصرين (150 كغم N + 1 كغم B) . هـ$^{-1}$ قد أعطى أعلى معدل لارتفاع النبات (79 سم) كما أعطى الصنف طاقة 2 تحت نفس التأثير أعلى معدل للمساحة الورقية (0.97 م^{2} / نبات) و لنسبة النيتروجين في الأوراق (3.14%) كما شاطر الصنف الأول المسمد بنفس المستوى من النيتروجين والمرشوش بمستوى البورون 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ الصنف طاقة 2 في حصوله أيضا على نفس النتيجة للمساحة الورقية (0.97 م^{2} / نبات) أما أعلى تركيز للبورون في الأوراق فوجد أيضا في الصنف صويا إباء غير المسمد بالنيتروجين تحت تأثير الرش بالمستوى العالي للبورون بلغ 108.0 ملغم . كغم$^{-1}$ وكذا الحال لعدد القرنات / نبات ولكن عند التسميد بالمستوى الثاني للنيتروجين (50 كغم N . هـ$^{-1}$) وتحت نفس التأثير للبورون بلغت 223.05 قرنة / النبات .

أما اقل معدل لارتفاع النبات فحصل في الصنف طاقة 2 غير المسمد بالنيتروجين تحت تأثير الرش بالمستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ بلغ 37 سم وبفارق معنوي بلغت نسبته 113.51% لصالح المعاملة التي حصلت على أعلى معدل للصفة ,

كما سجل الصنف صويا إباء غير المسمد بكلا العنصرين اقل معدل للمساحة الورقية (0.38 م^2 / نبات) ويتضح من هذا أن المعاملتين التي سجلت أعلى معدل للمساحة الورقية قد ازدادت معنويا بحدود ضعف ونصف عن هذه المعاملة . كما سجل الصنف الأخير تحت نفس التأثير اقل نسبة للنيتروجين في الأوراق (2.48%) وحصلت نفس النسبة في كلا الصنفين تحت نفس المستوى من النتروجين والمرشوشة بالمستوى العالي للبورون (1 كغم B . هـ$^{-1}$) ويتضح أن تأثير النيتروجين كان واضحا في هذه الصفة وبدرجة اكبر من تأثير البورون والصنف , إذ يلاحظ هناك زيادة في نسبة العنصر ولكلا الصنفين وتحت تأثير جميع تراكيز البورون بزيادة مستويات التسميد النتروجيني . أما اقل تركيز للبورون فحصل في أوراق نباتات الصنف صويا إباء غير المسمد بكلا العنصرين وكذلك المسمد بالمستوى 100 كغم N . هـ$^{-1}$ غير المرشوش بالبورون بلغت لكل منهما 78.0 ملغم . كغم$^{-1}$ وبفارق معنوي بلغت نسبته 38.46% عن المعاملة ذات التركيز العالي للعنصر آنفة الذكر . في حين سجل الصنف الآخر المسمد بالمستوى 50 كغم N . هـ$^{-1}$ غير المرشوش بالبورون اقل معدل للقرنات (85.79 قرنة) ويتبين من هذه النتيجة أن المعاملة التي سجلت أعلى معدل قد ازدادت بحدود اكثر من الضعفين والنصف عن هذه المعاملة . ومن نتائج الصفتين الأخيرتين يتضح انهما سلكا نفس السلوك تحت تأثير التداخل الثلاثي كما يتبين أن تأثير البورون في تركيزه بالأوراق كان أكثر من تأثير النيتروجين والصنف بينما في عدد القرنات كان للصنف دورا اكبر في التأثير مقارنة بالنيتروجين والبورون . أن معنوية التداخل الثلاثي ولجميع الصفات تشير إلى أن استجابة الأصناف كمتوسط عام لتأثير مستويات التسميد النتروجيني لم يكن واحدا تحت تأثير تراكيز البورون المرشوشة .

جدول (4) تأثير التداخل الثلاثي بين الصنف و النيتروجين والبورون في صفات النمو وعدد القرنات لنبات فول الصويا

الأصناف × مستويات النيتروجين × مستويات البورون			ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (م^2 /نبات)	تركيز البورون في الأوراق (ملغم.كغم$^{-1}$)	نسبة النيتروجين في الأوراق (%)	عدد القرنات / نبات
طاقة 2	0	0	41	0.45	79.0	2.58	87.35
		0.5	37	0.45	86.0	2.54	120.27
		1	45	0.44	94.0	2.48	154.49
	50	0	46	0.55	79.0	2.64	85.79
		0.5	44	0.43	83.0	2.64	120.79
		1	47	0.53	96.0	2.69	167.79
	100	0	52	0.60	79.0	2.72	123.97
		0.5	53	0.51	82.0	2.77	126.99
		1	53	0.78	98.0	2.73	139.14
	150	0	54	0.78	80.0	3.12	141.40
		0.5	61	0.87	88.0	3.00	156.40
		1	64	0.97	101.0	3.14	159.00
صويا إباء	0	0	43	0.38	78.0	2.48	132.93
		0.5	56	0.47	85.0	2.51	155.37
		1	55	0.43	108.0	2.48	166.90
	50	0	58	0.75	81.0	2.64	116.59
		0.5	58	0.73	89.0	2.62	125.40
		1	57	0.65	102.0	2.71	223.05
	100	0	64	0.90	78.0	2.74	153.80
		0.5	61	0.86	86.0	2.82	159.69
		1	59	0.70	94.0	2.70	171.59

140.19	3.01	82.0	0.94	75	0	150	
178.07	2.95	84.0	0.97	77	0.5		
194.59	3.08	97.0	0.91	79	1		
35.92	0.07	2.8	0.15	9.13	**قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%**		

تأثير الصنف والتسميد النتروجيني والتغذية بالبورون في مكونات الحاصل وحاصل البذور ونوعيته

يشير الجدول (5) إلى وجود اختلاف معنوي بين الصنفين في نسبة الخصب , عدد البذور / القرنة , وزن 100 بذرة وحاصل البذور ولم يختلفا معنويا في نسبة البروتين . فبالنسبة للصفة الأولى نرى أن الصنف صويا إباء قد تفوق معنويا بأعلى نسبة للخصب بلغت 92.54% مقارنة بالصنف طاقة 2 (90.48 %) . أن التباين بين الصنفين يعود إلى اختلافات وراثية واختلاف استجابتهما لظروف البيئة المحيطة بالإضافة إلى أن صويا إباء تفوق في تركيز البورون بأوراقه (الجدول 2) فانعكس هذا في زيادة نسبة الخصب بقرناته , إذ أن البورون يزيد من حيوية حبوب اللقاح ويقلل من نسبة إجهاض البويضات كما يزيد من امتصاص عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (الجدول 2)التي هي الأخرى تؤثر في عملية الإخصاب (5 , 7 , 9) فضلا عن تأثيره في زيادة سرعة انتقال السكريات من المصدر إلى المصب التي تؤثر إيجابا في زيادة نسبة العقد (2 , 4 , 21) ويؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة العالية المعنوية بين نسبة الخصب وتركيز البورون ونسبة النتروجين في الأوراق وكذلك مع المساحة الورقية (الملحق1) .

تفوق الصنف صويا إباء أيضا في عدد البذور بالقرنة (2.69 بذرة / قرنة) مقارنة بطاقة 2 (2.62 بذرة / قرنة) . أن تفوق الصنف الأول في هذه الصفة يعود إلى تفوقه في نسبة الخصب وأكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية بين الصفتين والتي بلغت 0.99^{**} (الملحق 1) . تماشت النتيجة مع نتائج عدد من الباحثين وجدوا أن أصناف فول الصويا تختلف فيما بينها في عدد البذور بالقرنة (13 , 22 , 29) كما وجد آخرين نفس النتيجة في بعض التراكيب الوراثية لمحصول الماش (15 , 19 , 20) . وسلك الصنفان في وزن 100 بذرة نفس سلوكهما في الصفتين آنفة الذكر فأعطى صنف صويا إباء أعلى معدل بلغ 10.58 غم وبزيادة معنوية نسبتها 9.07% عن الصنف طاقة 2 (9.70 غم) . أن هذه الزيادة جاءت نتيجة تفوق الصنف الأول في المساحة الورقية وتركيز البورون في الأوراق , حيث ساهمت الصفة الأولى في زيادة منتجات عملية التمثيل الضوئي أما الصفة الثانية فساهم من خلالها البورون في نقل هذه المنتجات إلى البذور النامية فأدت إلى امتلائها وزيادة وزنها . وفي هذا المجال أكد كاردنير (2) على أن وزن البذور عبارة عن دالة لمعدل التمثيل الضوئي وتجهيز نواتج التمثيل كما أكد الملحق (1) أن هذه الصفة ترتبط بعلاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية مع المساحة الورقية , اتفقت النتيجة مع آخرون وجدوا اختلافا معنويا بين أصناف فول الصويا والماش في معدل وزن 100 بذرة (13 , 15 , 20 , 22 , 23) .

وفيما يتعلق بحاصل البذور في وحدة المساحة فقد ازداد أيضا في الصنف صويا إباء (3375.00 كغم . هـ$^{-1}$) وتفوق بمقدار 912 كغم . هـ$^{-1}$ عن حاصل الصنف طاقة 2 (2463.30 كغم . هـ$^{-1}$) . أن حاصل البذور يعد المحصلة النهائية لمكوناته (عدد القرنات / نبات , عدد البذور / القرنة , وزن 100 بذرة) لذلك فان تفوق الصنف صويا إباء في هذه الصفة يعود إلى تفوقه في مكونات الحاصل أعلاه , ويؤكد هذه النتيجة علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية بين حاصل البذور والصفات آنفة الذكر (الملحق 1) . لقد حصل عدد من الباحثين على اختلاف معنوي بين أصناف فول الصويا في حاصل البذور بوحدة المساحة (13 , 14 , 22 , 23 , 29) كما وجدت نفس النتيجة بين عدة تراكيب وراثية لمحصول الماش (15 , 20) .

أيضا تفوق الصنف صويا اباء في حاصل البروتين وبنسبة زيادة عن الصنف طاقة 2 بلغت 36% . أن هذه الزيادة جاءت نتيجة لتفوق الصنف الأول في حاصل البذور . اتفقت النتيجة مع الدليمي (13) الذي حصل أيضا على اختلاف معنوي بين صنفي فول الصويا في حاصل البروتين .

وفي ما يتعلق بالتسميد النتروجيني نرى من الجدول (5) أنه اثر معنويا في جميع الصفات الموضحة في الجدول . ففي نسبة الخصب بالقرنات يلاحظ أنها ازدادت مع زيادة مستوى أضافته فبلغت 95.57 % عند المستوى العالي للنتروجين (150 كغم N . هـ$^{-1}$) واختلفت معنويا عن المستويات الأخرى التي أعطت فيها النباتات غير المسمدة اقل نسبة بلغت 84.79 % ويتضح من الجدول أن المستويين 50 و 100 كغم N . هـ$^{-1}$ قد تشابها نوعا ما في هذه النسبة . أن زيادة نسبة الخصب بإضافة النيتروجين يمكن أن يعزى إلى زيادة نواتج التمثيل بسبب تأثير النيتروجين الإيجابي في زيادة المساحة الورقية (الجدول 2) مما آثرت هذه النواتج في زيادة نسبة الخصب , وفي هذا المجال تشير الدراسات العلمية إلى أن هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في إنبات حبوب اللقاح وتشمل التركيز الملائم للسكروز وثاني أوكسيد الكربون والبورون والكالسيوم (2 , 4) وبناءا على ذلك فان الإجهاض الكبير في عدد الزهيرات في النورة الزهرية لأغلب البقوليات ربما يعود إلى نقص المركبات العضوية الناتج عن التنافس بين الأزهار ضمن النبات الواحد ولذلك يستطيع النبات عقد ونضج البذور التي يمكن أن يجهزها بنواتج التمثيل فقط (2) وأكدت هذه النتائج علاقة الارتباط الموجبة العالية المعنوية بين نسبة الخصب والمساحة الورقية (0.73^{**}) وكذلك مع الصفات التي لها علاقة بزيادة المساحة الورقية كارتفاع النبات ونسبة النتروجين في الأوراق (الملحق 1) .

وكان هذا الاتجاه نفسه في عدد البذور / القرنة , إذ بلغ أعلى معدل لها (2.79 بذرة) عند المستوى العالي للنيتروجين واختلفت معنويا عن باقي مستويات التسميد التي أعطت فيها معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 2.44 بذرة / قرنة ولم يختلف المستويين 50 و 100 كغم N . هـ$^{-1}$ عن بعضهما معنويا وأعطيا قيم متقاربة (2.69 , 2.70) بذرة / القرنة على التوالي . أن تأثير النيتروجين الإيجابي في زيادة نسبة الخصب بالقرنات انعكس إيجابا في زيادة عدد البذور في القرنة , أكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية بينهما (الملحق 1) وفي هذا السياق وجد زيادة في عدد البذور بالقرنة مع زيادة مستويات السماد النتروجيني لنبات فول الصويا (27) كما وجد الدليمي (13) زيادة في هذه الصفة بإضافة اللقاح البكتيري مقارنة بعدم أضافته وعزى ذلك إلى التأثير الإيجابي للنيتروجين المثبت في العقد البكتيرية .

سلكت صفة وزن 100 بذرة نفس سلوك الصفتين السابقتين تحت تأثير النيتروجين (الجدول 5) ويتضح أن المستويين 100 و 150 كغم N . هـ$^{-1}$ قد تفوقا بأعلى معدل لوزن 100 بذرة (10.85 , 10.78) غم على التوالي ولم يختلفا معنويا في ما بينهما لكنهما اختلفا بشكل معنوي عن المستوى 50 كغم N .هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة التي أعطت اقل معدل (9.40 غم) كما أن المستويين الأخيرين لم يختلفا عن بعضهما معنويا . أن تأثير النيتروجين الإيجابي في زيادة المساحة الورقية وزيادة محتواه في الأوراق (الجدول 2) انعكس إيجابا في كفاءة التمثيل الضوئي وزيادة الخزين الغذائي في النبات الذي ينتقل لاحقا إلى البذور النامية فيزيد من امتلائها وزيادة حجمها . ويؤكد ذلك علاقة ارتباط الصفة الموجب والمعنوي مع الصفتين أعلاه (الملحق 1) . أيضا أكدت بحوث أخرى وجود زيادة معنوية في وزن 100 بذرة لمحصول فول الصويا بزيادة مستويات السماد النتروجيني (25, 26, 27 , 28 , 30) .

أن تفوق النباتات المسمدة بالمستوى 150 كغم N . هـ$^{-1}$ بأعلى معدل للمساحة الورقية ومكونات الحاصل (الجدولين 2 , 5) لابد وأن ينعكس ذلك إيجابا في زيادة حاصلها الذي بلغ 3617.90 كغم بذور . هـ$^{-1}$ وازداد معنويا بمقدار 1342.70 , 883.30 و 569.00 كغم . هـ$^{-1}$ عن مستويات التسميد 0 , 50 و 100 كغم N . هـ$^{-1}$ على التوالي , وعلى العموم ازداد معدل حاصل النباتات المسمدة بمقدار 858.60 كغم بذور . هـ$^{-1}$ عن حاصل النباتات غير المسمدة . أن الارتباط الموجب عالي المعنوية لحاصل البذور مع المساحة الورقية ومكونات الحاصل يؤكد هذه النتيجة (الملحق 1)

. تواصلت النتيجة مع نتائج بحوث أخرى وجدت أن حاصل بذور فول الصويا قد ازداد معنويا بإضافة السماد النتروجيني (14 , 25 , 26 , 27 , 28 , 30) أيضا لاحظ الدليمي (13) وجود زيادة معنوية في حاصل بذور فول الصويا بإضافة اللقاح البكتيري وعزى ذلك إلى تأثير النيتروجين المثبت تكافليا في زيادة المساحة الورقية ومكونات الحاصل مقارنة بعدم أضافته .

سلكت نسبة البروتين في البذور سلوكا مغايرا لحاصل البذور ومكوناته والصفات الأخرى (الجدول 5) إذ أدى إضافة السماد النتروجيني إلى انخفاض معنوي في هذه النسبة مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت نسبة البروتين فيها 34.97% ثم تناقصت إلى 34.78 , 34.82 و 34.81% عند مستويات التسميد 50 , 100 و 150 كغم N . هـ$^{-1}$ على التوالي علما أن مستويات التسميد لم تختلف معنويا فيما بينها . أيضا وجدت بحوث أخرى أن إضافة السماد النتروجيني وبعدة مستويات لم تؤثر معنويا في محتوى بذور فول الصويا من البروتين وخصوصا في حالة عدم إضافة اللقاح البكتيري (25 , 28) .

أما حاصل البروتين فقد ازداد معنويا مع زيادة مستوى اضافة النيتروجين فبلغ أعلى معدل 1254 كغم بروتين . هـ$^{-1}$ عند المستوى 150 كغم . هـ$^{-1}$ وبفارق معنوي قدره 457 كغم . هـ$^{-1}$ عن المعاملة غير المسمدة التي اعطت اقل معدل . أن هذه الزيادة ترجع الى تاثير النيتروجين الايجابي والمعنوي في زيادة حاصل البذور . أيضا بين الصيادي (26) أن اضافة 160 كغم N . هـ$^{-1}$ ادى إلى زيادة معنوية في حاصل البروتين لبذور فول الصويا .

وفيما يتعلق بتاثير البورون فيشير الجدول (5) إلى أن إضافته قد آثرت معنويا في الصفات المؤشرة في الجدول باستثناء وزن 100 بذرة . في نسبة الخصب بالقرنات نجد أن مستويات البورون الثلاث اختلفت معنويا في هذه الصفة فسجلت النباتات المرشوشة بالمستوى 1 كغم B . هـ$^{-1}$ أعلى نسبة بلغت 93.24% تلتها النباتات التي رشت بالمستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ (91.86%) ثم نباتات المقارنة (89.44%) . أن سبب زيادة هذه النسبة بإضافة البورون تتماشى مع نفس الأسباب التي ذكرت عن تأثيره في زيادة نسبة الخصب تحت تأثير الأصناف . ويؤكد هذه النتائج وجود علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية (0.32^{**}) بين نسبة الخصب وتركيز البورون في الأوراق (الملحق 1) .

أيضا كان الاتجاه نفسه في عدد البذور بالقرنة إذ بلغت أدنى معدل (2.58 بذرة) في نباتات المقارنة ثم ازدادت معنويا إلى 2.66 و 2.72 بذرة / القرنة في النباتات التي رشت بالمستويين 0.5 و 1 كغم B . هـ$^{-1}$ وعلى التوالي . أن تأثير البورون في زيادة نسبة الخصب هي التي أدت إلى زيادة هذه الصفة , إذ وجدت علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية بينهما (0.99^{**}) وقد أشارت الدراسات العلمية إلى أهمية البورون في زيادة نسبة إنبات حبوب اللقاح وتقليل نسبة إجهاض البويضات وكذلك إلى زيادة في مستوى نقل الكربوهيدرات إلى المناطق الفعالة للنمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات (5 , 10) , كما وجد آخرون زيادة في عدد البذور / القرنة لمحصولي فول الصويا والجت بزيادة تركيز البورون المضاف لهما (6 , 7 , 8 , 9 , 31) . وكما أسلفنا لم تؤثر إضافة البورون معنويا في وزن 100 بذرة رغم وجود زيادة واضحة فيها عند المستوى العالي للبورون (10.33 غم) مقارنة بعدم أضافته (10.02 غم) وإضافة 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ (10.07 غم) .

أما حاصل البذور فقد ازداد معنويا بزيادة تركيز البورون المضاف , إذ بلغ أعلى معدل (3577.40 كغم . هـ$^{-1}$) في النباتات التي رشت بالمستوى العالي للبورون (1 كغم B . هـ$^{-1}$) وبزيادة معنوية مقدارها 759.40 و 1215.40 كغم بذور . هـ$^{-1}$ عن النباتات التي رشت بالمستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ ونباتات المقارنة على التوالي كما ازداد المستوى الثاني للبورون بمقدار 456 كغم . هـ$^{-1}$ عن المعاملة الأخيرة (المقارنة) . أن تأثير البورون الإيجابي في زيادة مكونات الحاصل (الجدولين 2 , 5) انعكست في زيادة الحاصل , وقد أكد هذه النتيجة علاقة الارتباط التي ذكرت سلفا بين حاصل البذور ومكوناته كما ارتبط الحاصل ارتباطا موجبا عالي المعنوية مع تركيز البورون في الأوراق (الملحق 1) . اتفقت النتيجة

مع آخرون لاحظوا أن إضافة البورون في مرحلة التزهير على المحاصيل البقولية ومنها فول الصويا قد أدى إلى زيادة معنوية في حاصل البذور بوحدة المساحة (6 , 7 , 8 , 9 , 32) .

وفيما يخص نسبة البروتين في البذور فقد أدى الرش بالتركيز المتوسط للبورون (0.5 كغمB .هـ$^{-1}$) إلى أحداث زيادة في هذه النسبة فبلغت 34.91% واختلفت معنويا عن التركيزين 0 و 1 كغم B . هـ$^{-1}$ (34.83 , 34.80)% على التوالي علما أن هذين التركيزين لم يختلفا عن بعضهما معنويا .

ازداد حاصل البروتين معنويا مع زيادة تركيز البورون المضاف فبلغ 1241 كغم بروتين . هـ$^{-1}$ عند المستوى العالي للبورون (1كغم B . هـ$^{-1}$) وبزيادة بلغت نسبتها 54 و 25% عن المستويين 0 و 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ وعلى التوالي . أن سبب الزيادة ترجع إلى تأثير البورون الايجابي في زيادة حاصل البذور ومكوناته .

جدول (5) تأثير الصنف والتسميد النتروجيني والتغذية بالبورون في مكونات الحاصل وحاصل البذور ونوعيته

المعاملات	نسبة الخصب في القرنات	عدد البذور / القرنة (%)	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (كغم . هـ$^{-1}$)	نسبة البروتين (%)	حاصل البروتين (كغم . هـ$^{-1}$)
الأصناف						
طاقة 2	90.48	2.62	9.70	2463.30	34.84	859.00
صويا إباء	92.54	2.69	10.58	3375.00	34.85	1167.00
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%	0.50	0.02	0.49	252.43	غ . م	263.80
مستويات النيتروجين (كغم N . هـ-1)						
0	84.79	2.44	9.40	2275.20	34.97	797.00
50	92.82	2.69	9.81	2734.60	34.78	934.00
100	92.87	2.70	10.58	3048.90	34.82	1061.00
150	95.57	2.79	10.78	3617.90	34.81	1254.00
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%	0.71	0.03	0.70	356.99	0.06	119.00
مستويات البورون (كغم B . هـ$^{-1}$)						
0	89.44	2.58	10.02	2362.00	34.83	805.00
0.5	91.86	2.66	10.07	2818.00	34.91	989.00
1	93.24	2.72	10.33	3577.40	34.80	1241.00
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%	0.61	0.02	غ . م	309.16	0.06	103.00

أما بالنسبة للتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة فتبين نتائج الجدول (6) وجود تداخل معنوي بين الأصناف ومستويات السماد النتروجيني ولجميع الصفات المؤشرة في الجدول , ويتضح أن تسميد الصنف صويا إباء بالمستوى العالي للنيتروجين قد أدى إلى إعطاء أعلى المعدلات لكل من نسبة الخصب في القرنات , عدد البذور في القرنة , وزن 100 بذرة , حاصل البذور والبروتين بلغت 96.66% , 2.82 بذرة / قرنة , 11.43 غم , 4098.10 كغم بذرة . هـ$^{-1}$ و 1418 كغم بروتين . هـ$^{-1}$وعلى التوالي مقارنة بجميع المعاملات الأخرى وبفارق معنوي بلغت نسبته 14.47 , 17.01 , 106.58 و 104.62% عن الصنف طاقة 2 غير المسمد بالنتروجين الذي أعطى اقل القيم للصفات الأولى والثانية والرابعة والخامسة على التوالي في حين بلغت النسبة 24.10% عن نفس الصنف المسمد بالمستوى 50 كغم N . هـ$^{-1}$ الذي أعطى اقل قيمة

للصفة الثالثة . ويتضح أن الصفات أعلاه قد ازدادت مع زيادة مستويات النيتروجين في كلا الصنفين وكانت الزيادة اكثر وضوحا في الصنف صويا إباء , إذ نرى في صفة حاصل البذور أن صويا إباء المسمد بالمستوى العالي للنتروجين قد ازداد حاصله بمقدار 960.50 كغم . هـ$^{-1}$ عن طاقة 2 المسمد بنفس المستوى , وهذا يدل على كفاءة الصنف العالية في استغلال عوامل البيئة المحيطة لخدمة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم تحويل منتجات عملية التمثيل الضوئي إلى حاصل اقتصادي (البذور) . أما نسبة البروتين في البذور فقد سلكت سلوكا مغايرا للصفات أعلاه فأعطت نباتات صويا إباء غير المسمدة أعلى نسبة بروتين في بذورها بلغت 35.11% كما أعطت نباتات الصنف نفسه المسمدة بالمستوى 100 كغم N . هـ$^{-1}$ آدني نسبة بلغت 34.71% .

أيضا أظهرت نتائج الجدول (6) وجود تداخل معنوي بين صنفي فول الصويا ومستويات البورون في جميع الصفات المؤشرة في الجدول كما أن الاتجاه في التداخلات السابقة كان نفسه في هذه التداخلات , إذ أعطت نباتات الصنف صويا إباء المرشوشة بالمستوى 1 كغم B . هـ$^{-1}$ أعلى المعدلات لكل من نسبة الخصب في القرنات , عدد البذور في القرنة , وزن 100 بذرة وحاصل البذور والبروتين بوحدة المساحة فبلغت 94.73% , 2.76 بذرة / قرنة , 10.96 غم , 4224.70 كغم بذور . هـ$^{-1}$ و 1460 كغم بروتين . هـ$^{-1}$ وعلى التوالي مقارنة بجميع المعاملات الأخرى التي أعطت فيها نباتات الصنف طاقة 2 غير المرشوشة بالبورون اقل المعدلات للصفات أعلاه بلغت وعلى التوالي 88.79% , 2.56 بذرة / القرنة , 9.36 غم , 1903.00 كغم بذور . هـ$^{-1}$ و 663 كغم بروتين . هـ$^{-1}$ومن هذا يتضح أن حاصل البذور في المعاملة الأولى قد تفوقت بمقدار أكثر من الضعف عن حاصل المعاملة الثانية , كما يتبين وبشكل عام وجود زيادة في جميع الصفات ولكلا الصنفين مع زيادة مستويات البورون وكانت أيضا استجابة الصنف صويا إباء أفضل من الصنف طاقة 2 , ومن مراجعة صفات النمو والحاصل اتضح أن هذا التأثير كان ساريا في معظم هذه الصفات أن لم يكن جميعها . أما نسبة البروتين في البذور فلم تأخذ اتجاها واضحا تحت تأثير مستويات البورون ولكلا الصنفين حيث أعطت نباتات صويا إباء المرشوشة بالمستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ أعلى نسبة بلغت 35.02% مقارنة بنباتات نفس الصنف المرشوشة بالمستوى 1 كغم B . هـ$^{-1}$ التي أعطت أوطأ نسبة بلغت 34.72% .

أيضا جاء التداخل بين مستويات النيتروجين والبورون متماشيا مع التداخلات الثنائية آنفة الذكر في معنويته في الصفات المؤشرة في الجدول (6) ويتضح هناك زيادة في نسبة الخصب وعدد البذور بالقرنة بزيادة مستوى النيتروجين والبورون وكذا الحال لحاصل البذور والبروتين حتى وصلت أعلى المعدلات في النباتات التي سمدت بالمستوى العالي للنتروجين والبورون (150 كغم N + 1 كغم B) . هـ$^{-1}$ فبلغت 98.01% , 2.88 بذرة / قرنة , 4250.90 كغم بذور . هـ$^{-1}$ و 1461 كغم بروتين . هـ$^{-1}$ وعلى التوالي وبزيادة نسبها 19.15 , 22.55 , 124.70 و 120.36% عن نباتات المقارنة لكلا العنصرين التي سجلت اقل معدل للصفات أعلاه (82.26% , 2.35 بذرة / قرنة , 1891.80 كغم . هـ$^{-1}$, 663 كغم بروتين . هـ$^{-1}$) على التوالي . وفيما يتعلق بوزن 100 بذرة فقد أعطت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم N . هـ$^{-1}$ تحت تأثير الرش بالمستوى العالي للبورون أعلى معدل بلغ 11.74 غم وبزيادة معنوية بلغت 2.66 غم عن نباتات المقارنة للنيتروجين المرشوشة بمستوى البورون أعلاه التي سجلت اقل معدل للصفة بلغت 9.08 غم . أما نسبة البروتين فسجلت النباتات غير المسمدة بالنتروجين تحت تأثير الرش بالمستوى 0.5 كغم B . هـ$^{-1}$ أعلى نسبة بلغت 35.12% في حين سجلت آدني نسبة في النباتات المعاملة بالمستوى العالي للنيتروجين والبورون (150 كغم N + 1 كغم B) . هـ$^{-1}$ بلغت 34.72% كما سجلت نفس النسبة في النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم N . هـ$^{-1}$ تحت تأثير عدم الرش بالبورون . أن معنوية التداخل تشير إلى أن استجابة النباتات تحت تأثير مستويات البورون لم تكن نفسها تحت تأثير مستويات النيتروجين .

جدول (6) تأثير التداخلات الثنائية بين (الصنف , النيتروجين , البورون) في مكونات الحاصل وحاصل البذور ونوعيته

المعاملات		نسبة الخصب في القرنات (%)	عدد البذور / القرنة	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (كغم . هـ$^{-1}$)	نسبة البروتين (%)	حاصل البروتين (كغم . هـ$^{-1}$)
الأصناف × مستويات النيتروجين (كغم N . هـ$^{-1}$)							
طاقة 2	0	84.44	2.41	9.28	1983.80	34.83	693.00
	50	91.01	2.63	9.21	2145.20	34.83	747.00
	100	92.01	2.67	10.17	2586.40	34.93	904.00
	150	94.48	2.76	10.14	3137.60	34.78	1091.00
صويا إباء	0	85.14	2.47	9.52	2566.70	35.11	901.00
	50	94.63	2.75	10.41	3324.00	34.73	1122.00
	100	93.74	2.72	10.98	3511.40	34.71	1219.00
	150	96.66	2.82	11.43	4098.10	34.85	1418.00
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%		2.07	0.07	1.14	740.96	0.20	209.80
الأصناف × مستويات البورون (كغم B . هـ$^{-1}$)							
طاقة 2	0	88.79	2.56	9.36	1903.00	34.85	663.00
	0.5	90.91	2.62	10.04	2556.70	34.80	890.00
	1	91.75	2.67	9.70	2930.00	34.88	1022.00
صويا آباء	0	90.10	2.61	10.68	2821.10	34.81	947.00
	0.5	92.80	2.70	10.11	3079.30	35.02	1287.00
	1	94.73	2.76	10.96	4224.70	34.72	1460.00
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%		3.68	0.12	1.06	615.40	0.18	200.4
مستويات البورون × مستويات النيتروجين							
0	0	82.26	2.35	9.89	1891.80	34.97	663.00
	50	91.00	2.64	10.49	2220.20	34.77	702.00
	100	91.85	2.66	9.65	2575.50	34.72	893.00
	150	92.66	2.69	10.07	2760.60	34.85	962.00
0.5	0	85.35	2.45	9.22	2304.30	35.12	812.00
	50	93.36	2.69	9.48	2230.20	34.75	791.00
	100	92.68	2.70	10.35	2895.40	34.90	1011.00
	150	96.04	2.80	11.25	3842.00	34.87	1340.00
1	0	86.76	2.51	9.08	2629.50	34.82	916.00
	50	94.10	2.74	9.47	3753.30	34.82	1309.00
	100	94.10	2.74	11.74	3675.70	34.85	1279.00
	150	98.01	2.88	11.04	4250.90	34.72	1461.00
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%		2.13	0.07	1.38	860.81	0.26	206.00

سلك التداخل الثلاثي نفس سلوك التداخلات الثنائية بمعنويته في الصفات المؤشرة في الجدول (7) وكذلك في اتجاه النتائج , حيث أعطت نباتات الصنف صويا إباء المسمدة بالمستوى العالي للعنصرين (150 كغم N + 1 كغم B) . هـ$^{-1}$ نسبة كاملة للخصب في القرنات (100 %) وأعلى معدل لعدد البذور في القرنة (2.93) ووزن 100 بذرة (12.36 غم) وحاصل البذور بوحدة المساحة (5219.3 كغم . هـ$^{-1}$) وحاصل البروتين (1806 كغم . هـ$^{-1}$) مقارنة بجميع المعاملات الأخرى التي أعطت فيها نباتات الصنف طاقة 2 غير المسمدة بكلا العنصرين ادني معدل للصفة الأولى والثانية والرابعة والخامسة في أعلاه بلغت وعلى التوالي 81.33% , 2.31 بذرة / قرنة , 1447.70 كغم بذور . هـ$^{-1}$ و 502 كغم بروتين . هـ$^{-1}$. أما الصفة الثالثة فبلغت آدني معدل (8.72 غم) في نباتات الصنف نفسه المسمدة

بالمستوى 50 كغم N . هـ $^{-1}$ والمرشوشة بالمستوى 1 كغم B . هـ $^{-1}$ وبفارق معنوي قدره 3.64 غم عن المعاملة الأولى .ويتضح من النتائج أن حاصل بذور الصنف صويا إباء المسمد بالمستوى العالي للعنصرين قد ازداد بأكثر من ثلاثة أضعاف ونصف عن حاصل الصنف طاقة 2 غير المسمدة بكلا العنصرين كما ازداد بمقدار 1936.80 كغم . هـ $^{-1}$ عن الصنف نفسه المسمد بالمستوى العالي للسمادين . أن معنوية هذه التداخلات تشير إلى أن استجابة الصنفين كمتوسط عام لتأثير السماد النتروجيني لم يكن نفسه تحت تأثير مستويات البورون المختلفة ولجميع الصفات المدروسة , ولهذا نجد أن صويا إباء قد استغل قدرته الوراثية بكفاءة عالية في الاستفادة من الظروف التي توفرت له (النيتروجين + البورون) فضلا عن استغلاله لعوامل البيئية الأخرى فتميز في إعطاءه أعلى المعدلات ولمعظم صفات النمو والحاصل المدروسة والتي انعكست إيجابا في زيادة حاصل بذوره .

أما نسبة البروتين في البذور فقد سجلت نباتات المقارنة للنيتروجين في صويا إباء تحت تأثير الرش بالبورون بالمستوى 0.5 كغم B . هـ $^{-1}$ أعلى نسبة بلغت 35.35% مقارنة بنباتات الصنف نفسه المسمدة بالمستويين 50 و 100 كغم N . هـ $^{-1}$ غير المرشوشة بالبورون التي سجلت آدني نسبة بلغت 34.55% لكل منهما كما سجل هذا الصنف المسمد بـ 100 كغم N . هـ $^{-1}$ تحت الرش بالمستوى العالي للبورون النسبة ذاتها .

جدول (7) تأثير التداخل الثلاثي بين الصنف والنيتروجين والبورون في مكونات الحاصل وحاصل البذور ونوعيته

الأصناف × مستويات النيتروجين × مستويات البورون			نسبة الخصب في القرنات (%)	عدد البذور / القرنة	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (كغم.هـ $^{-1}$)	نسبة البروتين (%)	حاصل البروتين (كغم . هـ $^{-1}$)
طاقة 2	0	0	81.33	2.31	9.60	1447.70	34.70	502.00
		0.5	85.66	2.44	9.44	2065.30	34.90	724.00
		1	86.33	2.49	8.82	2438.30	34.90	851.00
	50	0	90.66	2.63	9.85	1619.80	35.00	567.00
		0.5	91.36	2.61	9.05	2036.00	34.85	709.00

		1	91.00	2.64	8.72	2779.70	34.65	963.00
	100	0	90.50	2.62	8.78	2059.20	34.90	719.00
		0.5	91.86	2.68	10.21	2480.40	34.75	862.00
		1	93.66	2.72	11.54	3219.50	35.15	1131.00
	150	0	92.66	2.69	9.23	2485.40	34.80	865.00
		0.5	94.75	2.76	11.47	3645.00	34.70	1265.00
		1	96.03	2.84	9.71	3282.50	34.85	1144.00
صويا إباء	0	0	83.20	2.40	10.19	2336.00	35.25	824.00
		0.5	85.03	2.46	9.01	2543.40	35.35	899.00
		1	87.20	2.54	9.35	2820.60	34.75	980.00
	50	0	91.33	2.65	11.12	2820.60	34.55	837.00
		0.5	95.36	2.77	9.91	2424.30	34.65	873.00
		1	97.20	2.84	10.21	4727.00	35.00	1655.00
	100	0	93.20	2.70	10.52	3091.70	34.55	1068.00
		0.5	93.50	2.72	10.49	3310.40	35.05	1161.00
		1	94.53	2.75	11.94	4131.90	34.55	1427.00
	150	0	92.66	2.69	10.90	3035.90	34.90	1059.00
		0.5	97.33	2.76	11.02	4039.00	35.05	1416.00
		1	100.00	2.93	12.36	5219.30	34.60	1806.00
قيم L. S. D. عند مستوى احتمال 5%			1.86	0.06	1.80	844.97	0.15	307.60

ملحق (1) معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة لمحصول فول الصويا

الصفات	نسبة البروتين في البذور	حاصل البذور	وزن 100 بذرة	عدد البذور بالقرنة	نسبة الخصب بالقرنات	عدد القرنات بالنبات	نسبة النيتروجين في الأوراق	تركيز البورون في الأوراق	المساحة الورقية	ارتفاع النبات
ارتفاع النبات	−0.17	0.61**	0.43**	0.69**	0.67**	0.44**	0.65**	0.16	0.83**	1.00
المساحة الورقية	−0.21	0.50**	0.44**	0.73**	0.73**	0.26*	0.78**	0.07	1.00	
تركيز البورون في الأوراق	−0.08	0.48**	0.08	0.34**	0.32**	0.56**	0.06	1.00		
نسبة النتروجين في الأوراق	−0.18	0.45**	0.29*	0.70**	0.69**	0.28**	1.00			
عدد القرنات	0.01	0.85**	0.22	0.49**	0.46**	1.00				

بالنبات						
نسبة الخصب بالقرنات	-0.28^{*}	0.66^{**}	0.42^{**}	0.99^{**}	1.00	
عدد البذور بالقرنة	-0.24^{*}	0.68^{**}	0.42^{**}	1.00		
وزن 100 بذرة	-0.14^{*}	0.65^{**}	1.00			
حاصل البذور	-0.12^{*}	1.00				
نسبة البروتين في البذور	1.00					

*** , ** معنوي عند مستوى الاحتمال 5% و 1% وعلى التوالي .**

المصادر

1- علي , حميد جلوب , طالب احمد عيسي وحامد محمود جدعان . 1990 . محاصيل البقول . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد . ع . ص : 259 .

2- كا ردنير , ب فرنكلن , اربرينت بيرس وروجر ال ميشيل . 1990 . فسيولوجيا نباتات المحاصيل (ترجمة طالب احمد عيسى) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد . ع . ص : 496 .

3- الساهوكي , مدحت مجيد . 1991 . فول الصويا إنتاجه وتحسينه . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد . ع . ص : 360 .

4- Vasil, I. K.1960. Nature 187: 1134-1135.

5- Radeva, V.; A. Topchieva and L. Simeonoval .1982. physiological and biochemical changes in lucerne treated with boric acid. Herb. Abs. Vol. 52:No. 5: 2300.

6- Schon, M. K and D. C. Blevins. 1990. foliar boron applications increase the final number of branches and bods on branch of field grown soybean. plant physiology. 92: 602-607.

7- المرعاوي , احمد خلف صالح . 1998 . تأثير تراكيز ومواعيد رش البورون على حاصل البذور ومكوناته في محصول الجت . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

8- نصر الله , عادل يوسف , ماجد شايع حمد الله وفؤاد عبد الطيف علي . 2002 . تأثير تراكيز مختلفة من البورون على حاصل البذور ومكوناته لفول الصويا . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 33 العدد (6) : 147 – 150 .

9- خربيط , حميد خلف واحمد خلف صالح . 2003 . تأثير رش البورون في حاصل البذور ومكوناته لمحصول الجت . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 34 العدد (1) : 61 – 66 .

10- Bidwell, R.G. S. 1979. Plant physiology, 2nd Ed. Collier MaCmillian. Canada. 726 pp.

11- أبو ضاحي , يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988 . دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد .

12- John, I. 1992. Agronomic characteristics that identify high yield, high protein soybean genotypes. Agron. J. 84: 409-414.

13-الدليمي , بشير حمد عبد الله . 1992 . التغيرات الفسيولوجية في النمو والإنتاج والنوعية لصنفين من فول الصويا . Glycine max (L.) merr بتأثير مستويات مختلفة من الشد الرطوبي واللقاح البكتيري . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

14-الجميلي , جاسم محمد عباس . 1996 . استجابة نمو وحاصل فول الصويا لمستويات الرطوبة والنيتروجين . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

15-الفهداوي , انس إبراهيم حسن . 2004 . تأثير الرش بالبوتاسيوم والتسميد الفوسفاتي في بعض صفات النمو والحاصل ونوعيته لعدة تراكيب وراثية من الماش . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة الأنبار .

16-الصولاغ , بشير حمد عبد الله . 1997 . تأثير بعض العوامل البيئية في نمو وإنتاجية فول الصويا Glycine max (L.) Merr . المؤتمر العلمي الأول لكلية الزراعة – جامعة الأنبار .

17- A. O. A. C. 1980. Official Methods of Analysis. 13th, ED. Association of Official Analytical Chemists Washington, D. C.

18- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1960. principles and procedures of statistics. Mc Graw-Hill, Book Company, INC. New York.

19- Win, M. 1996. Foliar fertilizer on Mango bean. http://www. Arc.Org.

20-العاني , عبد الصمد هاشم نعمان . 2001 . نمو عدة تراكيب وراثية من الماش Vigna Mungo (L.) وحاصلها بتأثير موعد الزراعة . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة الأنبار .

21- عبدول , كريم صالح . 1988 . فسلجة العناصر الغذائية في النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة صلاح الدين . ع . ص : 464 .

22-الدليمي , بشير حمد عبد الله . 1985 . تأثير نظم التحميل لعدة أصناف من فول الصويا Glycine max (L.) merr مع الذرة الصفراء Zea mays على بعض الصفات الحقلية والنوعية وحاصل المحصولين . رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

23-الجميلي , جاسم محمد عباس . 1985 . استجابة أصناف من فول الصويا لمواعيد الزراعة . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

24- Olsen, F. J.; G. Hamilton and D. M. Elkins. 1975. Effect of nitrogen on nodulaion and yield of soybean. Exp. Agric. 11 (4): 289-294.

25- الدليمي , حمادة مصلح مطر . 1982 . تأثير اللقاح البكتيري والسماد النيتروجيني على حاصل فول الصويا ونوعيته . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

26–الصيادي , وهاب محمود . 1986 . تأثير الري والتسميد النيتروجيني والفوسفاتي على بعض الصفات الخضرية والحاصل ونوعيته لمحصول فول الصويا . رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

27- Mohaimed, M. X. 1978. Effect of low doses of gamma radiation and nitrogen fertilization on the characteristics of the soybean cultivar lee 68. M. Sc.Thesis.university of Mosul, Iraq.

28–عيسي , طالب احمد , بشير علوان العيثاوي وحمادة مصلح الدليمي . 1988 . تأثير السماد النيروجيني واللقاح البكتيري على حاصل فول الصويا ونوعيته . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 19 (1) .

29–الجبوري , جاسم محمد عزيز . 1982 . تأثير طرق الزراعة والكثافة النباتية على نمو وحاصل بعض الأصناف من فول الصويا . رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

30–شويلية , عباس حسان . 1983 . تأثير اللقاح البكتيري ومستويات النيتروجين على نمو وحاصل فول الصويا . المجلة العراقية للعلوم الزراعية . زانكو . العدد (2) المجلد (2) . جامعة صلاح الدين .

31- Khrbeet, H. K. and N. O. Sarkees. 2000. Effect of foliar application of boron on reproductive characters of contrasting alfalfa cultivars. Iraqi J. for Agric. Sci. 31 (2): 597-605.

32- Touchton, J. T. and F. C. Boswell. 1975. Effect of boron application on soybean yield chemical compostion and related characteristics. Agron. J. Vol. 67. No. 6: 417-420.