تأثير الرش الورقي بمحاليل ذات تراكيز متزايدة من البورون في انتاجية نبات البازلاء (*Pisum Sativum* L.) تحت ظروف وادي الفرات الأدنى

معين نجم العبد الله [1] ولبنى البيشي *[2] وأنوار السيد [1]

(1). قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة الفرات، دير الزور، سورية.

(2). إدارة الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(*للمراسلة: الباحثة لبنى البيشي البريد الالكتروني: lubnabashshe@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2020/11/27 تاريخ القبول: 7/ 04/ 2021

الملخص:

نفذت التجربة في محطة بحوث سعلو التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في دير الزور، لدراسة تأثير الرش الورقي بمحاليل ذات تراكيز متزايدة من البورون في نمو وانتاجية البازلاء نظراً لأهمية هذا العنصر في منطقة الدراسة نتيجة لما تعانيه ترب المنطقة من ارتفاع في قيمة الـ pH وبالتالي تثبيت للعناصر الصغرى بما فيها عنصر البورون. تمت الزراعة بتاريخ 2019/12/5.استخدم البوراكس (B 11%) حيث تمت عملية الرش بالمحلول على مرحلتين المرحلة الأولى في مرحلة الطور الفتي (6) أوراق وبواقع 10مل لكل نبتة ورشت الكمية المتبقية من المحلول (90 مل) قبل الازهار . صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة RCBDوبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة وسبع معاملات رمزت من B1 إلى B7 وكانت تراكيز البورون فيها (30,25,20,15,10,5,0) مع/كغ . أظهرت النتائج تفوق المعاملة B5 معنوياً على بقية المعاملات من حيث المؤشرات المدروسة (عدد القرون, طول القرن ,عدد الحبات في القرن, وزن 100 حبة)، وقد كان للتراكيز العالية من البورون تأثير عكسي فعند المعاملة B6 بدأت المؤشرات المدروسة بالتراجع بشكل تدريجي لتبلغ أدنى قيمة عند B7.

الكلمات المفتاحية: الرش الورقي، البورون، البازلاء.

المقدمة:

يعد التسميد الورقي (رش الأوراق) أحد الطرق الهامة لإمداد النبات بما يحتاجه من العناصر الغذائية الصغرى (Fe ,Mn ,Cl ,Mo ,B ,Zn ,Cu,, خاصة إذا تعذر اضافتها للتربة ذات رقم pH المرتفع, حيث تخضع تلك العناصر للتثبيت .تمد التربة الخصبة النبات بما يحتاجه من عناصر غذائية لكي يستمر بنموه سواء كانت هذه العناصر كبرى (N ,P ,K , Ca ,Mg ,S) أو عناصر صغرى (Fe ,Mn ,Cu ,Zn ,B, Mo ,Cl)وان التغذية الورقية باستعمال محاليل مخففة من العناصر الغذائية تعد احدى الاساليب المهمة لمعالجة نقص العناصر الصغرى في النبات (النعيمي , 2000).

يتواجد عنصر البورون في جميع أنواع الترب ولكن بشكل متفاوت 5 % فقط من كميته قابل للامتصاص من قبل النبات (Gupta et al ,1990) وتسبب الكميات الكبيرة منه تسمم النبات وتعتبر زيادة الكالسيوم أهم أسباب نقص البورون بسبب وجود تضاد بين هذين العنصرين , فوجود الكالسيوم بتركيز مرتفع عند ارتفاع رقم PH يقلل امتصاص البورون من قبل النبات وهذا يوضح حقيقة أن وجود البورون بتركيز مرتفع والذي ينظر اليه أنه سام في ظروف أخرى لا يسبب سمية للمحاصيل (Loue,1993) , كما يمكن أن يحدث نقص للبورون نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضي وسوء التهوية . أن الكمية الممتصة من البورون تكون ضئيلة جدا", إذ يتعلق الأمر بطبيعة الصخرة الأصل المكونة للتربة (الجابرو , الغرانيت , الفلدسبات , الميكا....) وكذلك بمحتوى التربة من المادة العضوية (بلبع,1998).

تتبع ترب منطقة حوض الفرات الأدنى لرتبة الترب الجافة Aridisols وفق التصنيف الامريكي (البشي ,1995) , ويذكر نفس المصدر درجة P^H التربة في هذه المنطقة يتراوح بين (7.6-8.7) بسبب المحتوى العالي لكربونات الكالسيوم والجبس.

يعتبر عنصر البورون عنصر بطئ الحركة داخل النبات يجعل النبات في حاجة مستمرة لهذا العنصر ويزداد التأثر بنقص هذا العنصر في فترات النمو السريع للنبات أو تكوين الدرنات وأن رش النبات بالبورون من الأمور المهمة التي تساعد على تزويد أجزاء النبات كلها به كونه يتميز بحركة ضعيفة في النبات (Patrick and barry,2004).

ويزداد الاهتمام عالميا" بزراعة نباتات العائلة البقولية (فول , بازلاء , حمص ,.ترمس....) بسبب احتواء بذورها نسبة عالية من البروتين , والكربوهيدرات, ولكثرة استعمالاتها , وسهولة زراعتها ,إلا أن الكثير من الجوانب المتعلقة بتغذيتها لازالت بعيدة عن اهتمام الباحثين , لاسيما تحديد الاحتياجات من العناصر الصغرى , وطرق وموعد إضافتها, وتحديد أنسب التراكيز من تلك العناصر , والبحث عن أفضل طريقة للإضافة لإحداث تزامن بين مرحلة النمو وموعد إضافة هذه العناصر , هذا من جهة , ولتقليل فقدها بسبب الإنغسال (الرشح) والتثبيت في التربة من جهة اخرى. تعتبر الرواسب البحرية أهم مصدر للبورون ويوجد كذلك على شكل بورات الكالسيوم وبورات المغنزيوم , كما يوجد في معدن النورمالين العسر الذوبان جدا".

تعتبر البازلاء من اقدم المحاصيل المزروعة منذ القرن التاسع قبل الميلاد (zohary et al ,2000) ينمو في العديد من البلدان ويعتبر من اهم المحاصيل المزروعة حاليا" حيث وصلت المساحة المزروعة حتى الى 6,33 مليون هكتار (Faosta,2013).

فالبازلاء نبات حولي متأقلم مع المناخات الباردة (الدجوي,1996) وتزرع من أجل بذورها الخضراء الطازجة , القرون الخضراء الغضة , البذور الجافة أو مجموعها الخضري (Duke,1981) وتستهلك اما مطبوخة أو تعلب (Dvies et al,1985) .

من جهة أخرى فإن لقرون البازلاء وبذورها فوائد طبية , فهي تفيد في خفض نسبة الشحوم في الدم , وتحد من تصلب الشرايين بسبب محتواها من مادة الكولين choline والاينوزيت (Matthews and Arthur,1985) , كما تحوي بذور البازلاء الخضراء على مركبات كيميائية تستخدم كمطهرات ضد الجراثيم (Duke,1981), وأيضا" كميات قليلة من مضادات الاستقلاب (Smart and Hymowitz t,1990) يستخدم منقوع اوراق وبذور البازلاء في الطب الشعبي لعلاج مرضى الكلى وتعمل لزقات لعلاج الدمامل.

وبالاستناد إلى المشكلة العلمية المعروضة، فإن هذا البحث العلمي يهدف إلى دراسة النقاط التالية:

1- تحديد التركيز الأمثل لمحلول التسميد الورقي بعنصر البورون لنبات البازلاء.

2- دراسة تأثير التراكيز المتزايدة لمحلول عنصر البورون في -بعض المؤشرات الإنتاجية-

مواد وطرق البحث:

- موقع البحث:

نفذت التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور – محطة بحوث سعلو – والتي تقع على مسافة 30 كم شرقي دير الزور على خط طول 35,22 شرقا" وخط عرض 40,11 شمالا" وعلى ارتفاع 203 م عن سطح البحر , يبلغ معدل الهطول المطري فيها 155ملم سنويا". تتميز تربة المنطقة بقلويتها الخفيفة(7.8) بالتالي يكون عنصر البورون مثبت كما باقي العناصر الصغرى , وهذا ما يؤكد أهمية البحث للتوصل الى طرق تمكننا من الإستفادة من هذا العنصر.

- **التحاليل الفيزيائية للتربة:**

1- التحليل الميكانيكي لتحديد قوام التربة (%) بطريقة Hydrometer.

2- تقدير الكثافة الظاهرية للتربة (g/cm3) بطريقة سلندر الكثافة (حجميا").

3-تقدير الكثافة الحقيقية للتربة (g/cm3) بطريقة (Pycnometer).

4- حساب المسامية (%) وتحسب من كل من الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية.

- **التحاليل الكيميائية للتربة:**

1- تحديد رقم pH التربة في مستخلص العجينة المشبعة.

2- تقدير الناقلية الكهربائية Ece (ds/m) في مستخلص العجينة بواسطة جهاز الناقلية.

3- تحديد نسبة B في كل من التربة والأنسجة النباتية بواسطة جهاز الإمتصاص الذري atomic absorpation.

4- تقدير (%) للكربونات الكلية بواسطة جهاز الكالسميتر.

5- تقدير (%) للمادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بثاني كرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة.

جدول (1) بعض خصائص تربة الموقع

الصفة	القيمة	الصفة	القيمة
الناقلية الكهربائية Ec (ds/m)	2,32	الذائب P2O5 (ppm)	15.7
تفاعل التربة P^H	7. 8	الكلي N (%)	0.054
المادة العضوية (%)	1.07	الجبس (%)	0.023
CaCO3 (%)	22.5	محتوى التربة من البورون (K/mg)	0.5

جدول(2) يبين الخصائص الفيزيائية لتربة الموقع

التحليل الميكانيكي (%)			الكثافة الظاهرية (g/cm3)	الكثافة الحقيقية (g/cm3)	المسامية العامة (%)
رمل	سلت	طين			
32	22	46	1.5	2.6	0.4

- **الزراعة :**

تمت زراعة البذور في مساكب (2*2) م^2 حيث تم تصميم التجربة تصميما" عشوائيا" كامل بسبع معاملات وثلاثة مكررات, حيث تمثل المعاملات تراكيز البورون (البوراكس 11%) من التراكيز(30,25,20,15,10,5,0)ppm يوضحها الجدول (3) وتمت الإضافة بمرحلتين, المرحلة الاولى في نمو بادرات البازلاء (Pisum SativumL.) الفتية (6) أوراق, والمرحلة الثانية عند طور الازهار, كما تم اضافة أسمدة العناصر الغذائية الكبرى عن طريق التربة حسب توصيات وزارة الزراعة لكل مكرر ولجميع المعاملات بواقع ثلاث مكررات لكل منها حيث تم اضافة (1كغ/100 م2 من اليوريا 46% و 1.5 كغ/100م2 من السوبر فوسفات 45%), أما معاملة الشاهد (0) فقد تم رش الأوراق ب(100 ml) ماء مقطر , واضيفت لتربتها أسمدة العناصر الغذائية الكبرى كما في باقي المعاملات.

جدول (3) يبين معاملات التجربة, وتركيز البورون في محلول الرش وكمية السماد

رقم المعاملة	تركيزB في محلول الرش(ppm)	كمية B(mg/l)	كمية البوراكس (mg/l)
B1	0	0	0
B2	5	5	45,5
B3	10	10	91,0
B4	15	15	136,0
B5	20	20	181,8
B6	25	25	227,3
B7	30	30	272,7

– السمات المدروسة :

تمت دراسة المؤشرات الإنتاجية التالية :

1– عدد القرون : تم الحصول عليه من خلال العد المباشر لكل نبات في المكررات الثلاثة لكل معاملة وحساب معدلها.

2– طول القرن : تم قياسه بالمسطرة.

3–عدد الحبات في القرن من خلال العد المباشر.

4–وزن 100 حبة.

5–متوسط انتاجية الحبوب والقرون.

تم حساب الإنتاجية طن / هكتار باستخدام القانون التالي : الانتاجية طن/هكتار = الوزن x 10000/ المساحة.

التحليل الإحصائي:

حللت المعطيات بواسطة الحاسوب باستخدام برنامج Genstat12 وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized complet Block Design , وتم مقارنة متوسطات المعاملات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي Least Significant Difference Test على مستوى ثقة 5% (Stell and Torrie, 1980)

النتائج والمناقشة :

بعد جمع النتائج وتنظيمها في جداول تم حساب المتوسطات النهائية للمعاملات والمكررات .

جدول (4) تأثير التسميد الورقي بتراكيز متزايدة من بالبورون في الصفات الانتاجية لمحصول البازلاء

تراكيز البورون	عدد القرون / النبات	عدد الحبات / القرن	طول القرن Cm	وزن 100 حبة (g)	وزن القرون غ	وزن الحبوب غ	الإنتاجية من الحبوب طن/هكتار	الإنتاجية من القرون طن / هكتار
B1	29^{d}	6^{d}	7^{c}	54.78^{c}	$174,48^{d}$	$81,03^{d}$	$2,03^{d}$	$4,36^{d}$
B2	30^{d}	6^{d}	8.5^{b}	58.51^{bc}	$190,91^{cd}$	$86,76^{cd}$	$2,17^{cd}$	$4,78^{cd}$
B3	33^{bcd}	7^{bcd}	8.83^{b}	60.55^{bc}	$194,95^{c}$	$95,18^{c}$	$2,37^{cd}$	$4,87^{c}$
B4	34^{b}	7^{b}	9.5^{ab}	61.53^{b}	$210,1^{ab}$	$115,1^{b}$	$2,88^{b}$	$5,25^{ab}$
B5	41^{a}	9^{a}	10.67^{a}	68.36^{a}	$214,2^{a}$	$142,18^{a}$	$3,55^{a}$	$5,35^{a}$
B6	35^{bc}	7^{bc}	9^{b}	60.45^{bc}	$199,19^{cd}$	$22,2^{b}$	$3,06^{b}$	$4,97^{cd}$
B7	29^{cd}	6^{d}	8.67^{b}	56.83^{bc}	$189,92^{d}$	$89,82^{d}$	$2,25^{d}$	$4,75^{d}$
C.V	5,1	16.2	10.3	5.4	5,4	4,5	6,6	4,5
L.S.D	2,75	1.65	1.59	5.82	13,70	9,7	0,44	0,38

عدد القرون:

يبين الجدول (4) وجود فروق معنوية بين الشاهد الذي بلغ فيه عدد القرون (29) وباقي المعاملات , كما نلاحظ تفوق المعاملة تفوق المعاملة B5 معنويا" على كافة المعاملات حيث بلغ فيها عدد القرون (41) قرن / النبات, في حين كانت الفروق ظاهرية بين المعاملات B3,B4,B6, كما لم يظهر فروق معنوية بين المعاملات B1,B2,B3,B6,B7.

وتعزى زيادة عدد القرون بزيادة البورون إلى أن البكتين الموجود في جدار الخلية يعمل كمصب للبورون الممتص , ثم يقوم بتجهيزه إلى الثمار , وفي حال نقصه فإن الثمار تتضرر وتجهض (Hung and Dell,1997).

بالإضافة إلى الدور الذي يلعبه البورون في تسهيل حركة الكربوهيدرات المصنعة إلى أماكن النمو الفعالة في مرحلة الإزهار بالتالي تكوين القرون (الصحاف , 1989) .

ويتفق هذا مع ما وجده (تمام واخرون , 2016) بأن النباتات المرشوشة بالبورون أعطت أعلى زيادة في عدد القرون في النبات.

وقد كان للتراكيز العالية من البورون تأثير سلبي في عدد القرون, فقد تراجع عدد القرون حتى (29) قرن / النبات عند المعاملة B7.

عدد الحبات في القرن :

نلاحظ من الجدول (4) تفوق معنوي للمعاملة B5(9) حبة /القرن على المعاملات المدروسة بما فيها معاملة الشاهد B1(6)حبة / القرن.

وتعزى زيادة عدد الحبات إلى الدور الهام الذي يلعبه البورون في عملية الإلقاح ,بالتالي زيادة نسبة الخصب في القرون, والتي تؤدي إلى زيادة عدد البذور في القرن ,ويؤكد هذه النتائج ما توصل إليه (Nasef et al , 2006) و(Mary et al,1990) بأن تطبيق الرش الورقي بالبورون على البازلاء يؤدي لزيادة كمية البذار.كما يؤكد (الصباغ , 2015) و (مخلف,2011) و(,2015

Rahman) التأثير الإيجابي للبورون في زيادة نسبة الخصب في القرون هي التي أدت إلى زيادة عدد البذور في القرون. وقد أثرت التراكيز العالية من البورون على عدد الحبات بشكل سلبي , حيث وصل عدد الحبات حتى (6) حبة / القرن عند المعاملة B7.

طول القرن :

لم تظهر النتائج فروق معنوية بين المعاملتين B4,B5 , وقد أعطت المعاملة B5 (10,67)cm أعلى طول للقرن متفوقة على معاملة الشاهد B1 (7)cm , لم تظهر فروق معنوية بين المعاملات B1,B2,B3,B4,B6,B7.

وترجع هذه الزيادة إلى الدور الذي يلعبه البورون في انقسام الخلايا واستطالتها والذي انعكس ايجابا" في زيادة هذه الصفة , عدا عن دور البورون الهام في نقل الماء والأملاح المعدنية داخل الأوعية الناقلة وتوفيرها في الوقت المناسب لمناطق النمو الحديثة والفعالة في النبات , ويلقى هذا التفسير دعما" من (العيساوي , 2010) و (Zahoor et al, 2011) .

وقد نوه (الحسن,1993) إلى ارتباط طول القرن بحجم البذرة والذي يصبح عاملا" محددا" في حال زيادة عدد القرون أو عدد البذور في النبات.

وقد كان للتراكيز العالية من البورون تأثير سلبي في طول القرن فقد تراجع طول القرن حتى وصل (8,67) cm في المعاملة B7 (30) PPM.

وزن 100 حبة :

تراوح وزن ال100 حبة بين (54.78 – 68.36) غ و يظهر الجدول رقم (4) تفوق المعاملة B5(68,36)g معنويا" على المعاملات المدروسة بما فيها معاملة الشاهد B1(54,78) غ , لم يظهر فروق معنوية بين المعاملات B1,B2,B3,B6,B7 , كما لم يظهر فروق معنوية بين المعاملات B2,B3,B4,B6,B7.

إن تأثير البورون في زيادة وزن البذور يعود إلى الدور الفعال في تسهيل حركة وانتقال المواد المصنعة من المصدر إلى أماكن تخزينها في النبات (البذور) , وذلك من خلال اتحاد البورات مع جذر الهدركسيل في السكريات لتكوين معقد استرات حامض البوريك الذي تكون حركته أسهل وأسرع من مرور جزيئات السكر المستقطبة لوحدها , و يلقى هذا التفسير دعما" من (Sumdanee,2010) .

كما أكد كل من (Qiong et al , 2002) و (Khalifa,2005) بأن زيادة تركيز البورون تؤدي إلى زيادة وزن ال100 حبة.

أما التراكيز العالية من البورون فقد كان لها تأثير سلبي في وزن 100 حبة, فقد تراجع حتى (56.83) غ عند المعاملة B7 (30) ppm وقد بدأ التناقص في الوزن عند المعاملة B6 (25) ppm حيث بلغ وزن 100 حبة (60.45) غ وهذا نتيجة للجرعة العالية من البورون والتي أثرت بشكل سلبي على وزن 100 حبة وهذا ما أكده (الأنباري واخرون, 2009) بأن الجرعات العالية من البورون تعطي بعض مظاهر التسمم .

وزن القرون :

أعطت المعاملة B5 (214,2)غ أعلى وزن للقرون متفوقة بذلك على كافة المعاملات بما فيها معاملة الشاهد B1 (174,48) غ كما أعطت المعاملة B5 (5,35) طن/هكتار أعلى انتاجية متفوقة بذلك على كافة المعاملات من جهة كما تفوقت كافة المعاملات المضاف لها بورون على معاملة الشاهد B1 (4,36) طن/هكتار.

يعود سبب هذه الزيادة إلى قدرة النبات عند هذا التركيز (20) PPMعلى نقل المواد الكربوهيدراتية المصنعة إلى أماكن احتياجها عند المرحلة التكاثرية والتي من ضمنها مرحلة ملئ القرون مما ينتج عنه قرون أكثر وزنا" من غيرها (Miwa and Fujiwara, 2010) , عدا عن دور السايتوكاينين في زيادة سرعة انتقال المغذيات من الأوراق إلى الثمار من خلال تكوينه مراكز جذب للمغذيات (Kirk,1998).وهذا ماأكده (Fageria et al,2007) بأن التسميد بالبورون يزيد في انتاجية البازلاء. بينما التراكيز العالية من البورو ن فقد كان لها تأثير سلبي في وزن القرون فقد تراجع حتى (4,75) طن /هكتار عند المعاملة B7 (30)ppm.

وزن الحبوب :

بينت النتائج تفوق المعاملة B5(142,18)غ على المعاملات المدروسة بما فيها معاملة الشاهد B1(81,03) غ , لم يظهر فروق معنوية بين المعاملتين B4,B6 , كما لم يظهر فروق معنوية بين المعاملات B1,B2,B3,B7.وبالنسبة للإنتاجية فقد تفوقت المعاملة B5(3,55) طن /هكتار معنويا" على المعاملات المدروسة بما فيها معاملة الشاهد B1(2,03) طن / هكتار, لم يظهر فروق معنوية بين المعاملتان B4,B6 , كما لم يظهر فروق معنوية بين المعاملات B1,B2,B3,B7.و يعود السبب في ذلك إلى دور البورون في زيادة كفاءة التمثيل الكربوني وزيادة المركبات المتمثلة الناتجة عنها كالسكريات والاحماض الأمينية والبروتين وانتقالها إلى البذور مؤديا" إلى زيادة وزن البذرة وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه (Parr and Loughman,2003) بأن التركيز المناسب من البورون يؤدي إلى زيادة وزن البذرة. كما تتفق هذه النتيجة مع ما أكده (Fageria et al,2007) بأن التسميد بالبورون يزيد في انتاجية البازلاء. كما وجد (عيسى, 1990) و(Quddus et al , 2011) بأن هناك تأثير معنوي لإضافة البورون في زيادة وزن البذور. ويؤكد (عبد العزيز وسلامة , 2003) أن اضافة البورون تؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتحسين نوعيتها. وقد أثر التركيز العالي من البورون بشكل سلبي على وزن البذور فقد تراجع وزن البذور حتى(89,82) غ / نبات ووصلت الإنتاجية حتى (2,25) طن /هكتار عند المعاملة B7(30)ppm بالتالي اعتبر التركيز (20) ppm الحد الفاصل بين التركيز المناسب والتركيز السام من محلول البورون. كما أدى زيادة استخدام معدلات البورون العالية إلى انخفاض في الإنتاجية مرد ذلك التأثير السلبي على المكونات الثمرية للنبات ويتفق ذلك مع (عبد العزيز واخرون , 2003).

التوصيات :

بناء" على ما تقدم يمكن التوصية بما يلي :

1– رش نبات البازلاء بمحلول من عنصر البورون عند تركيز (20) ppm والابتعاد عن التركيز الأعلى.

2–ضرورة ادخال البورون مع العناصر السمادية الأساسية للعديد من المحاصيل لتحقيق أفضل نمو وانتاج.

3–رش البوراكس على دفعتين أفضل من دفعة واحدة لتأمين حاجة النبات منه في كافة مراحل النمو.

4–إجراء دراسات متقدمة حول التسميد الورقي لنباتات مختلفة بمحاليل العناصر الصغرى في الخضروات ومحاصيل الحبوب.

المراجع :

الأنباري , محمد أحمد أبريهي وحميد عبد خشان وعلي صالح مهدي (209) : استجابة محصول البقلاء لموعد الزراعة والتسميد الورقي بالبورون .مجلة كربلاء العلمية .7 (3) : 83-101.البشي , لبنى (1995) . التعاقب الزمني والتطور البيرولوجي لترب منطقة الفرات الأدنى وتصنيفها , رسالة قدمت لنيل درجة الماجستير, جامعة حلب , كلية الزراعة.

الدجوي, علي, (1996). تكنولوجيا زراعة وانتاج الخضار, الطبعة الأولى, القاهرة مصر,444 صفحة.

الصباغ , تمام محمد حسين (2015) : تأثير رش الكانتينين والبورون في نمو وحاصل الماش (Vigna Kadiata L) –رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الصحاف , فاضل حسين (1989): تغذية النبات التطبيقي. بيت الحكمة , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . ص 104-97.

العيساوي , ياسر جابر عباس (2010): تأثير التغذية الورقية بالبورون والزنك في نمو وحاصل ستة أصناف من البقلاء . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

النعيمي , سعد الله نجم عبدالله (2000): مبادئ تغذية النبات ,(مترجم) وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , دار الكتب والطباعة والنشر , جامعة الموصل.

بلبع ,عبد المنعم (1998) : خصوبة الأراضي والتسميد , مطبعة المعارف , الاسكندرية , مصر.

تمام محمد حسين باقر الصباغ, جاسم محمد عباس الجميلي (2016):تأثير السايتوكاينين والبورون في نمو وحاصل الماش– مجلة الفرات للعلوم الزراعية– 120-128 : (3)8 .

حسن , أحمد عبد المنعم (1993) . تربية محاصيل الخضر. الطبعة الأولى , الدار العربية للنشر والتوزيع , القاهرة , مصر , 799 صفحة.

عبد العزيز محمد , وسلامة سليمان(2003): تأثير البورون في مكونات جوزة القطن الإنتاجية وخصائص الألياف التكنولوجية , مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية سلسلة العلوم الزراعية , المجلد (24), العدد(12) ص:30-19 .

عيسى , طالب أحمد(1990) : فيسيولوجيا نبات المحاصيل (مترجم) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد . ع. ص : 496.

مخلف , فاضل حسبن (2011): تأثير السماد البوتاسي والرش بالبورون في حاصل الماش (*Vigna Kadiata* L) – مجلة ديالي للعلوم الزراعية , 3(1):107-117.

Davies , D. R. ; G. J. Berry ; M. C. Health and T. C. K. Dawkins (1985). Pea (Pisum sativum L.). P. 147 - 198. In : Summerfield , R. J. and E. H. Roberts , (eds), Williams Collins Sons and Co. Ltd. , London , UK.

Dell ,B.& .Huang ,L . (1997): Physiological response of plant to low boron. Plant and Soil.Vol.193,pp.103-120.

Duke , J. A. (1981). Hand book of legumes of world economic importance. Plenum Press , New York , P. 199 -265.

Fageria N K , Baligar V C Zobel R W.Yield (2007): nutrient uptake and soil chemical properties as influenced by liming and boron application in common bean in a No-Tillage system . Communications in soil science and plant analysis (38):1637-1653.

Faosta , Available online: http:-Faostat.org- 29 september 29,2013.

Gupta,I.C.(1990).The effect of irrigation with high-sodium waters on soil properties and growth of cottowqn Intsym.SaltAFFected soild,Karnal,India.Pp382-288.

Kaisher,M.S;M.AtaurRahman;M.H.A.Amin;A.S.M.manullah and A.S.M.Ahsanulla(2010):Effect of sulphur and Boron on the seed yield and protein content of Mung Bean.Bangladesh research publications journal.Lssue:4,page:1181-1186..

Khalifa ,R.Kh.M(2005):Response of peanut plants to foliar nutrition with some micronutrients.Egypt.J.Apll.Sci,20(1).

Kirk , G.J.& Loneragan ,J.F.(1998):Functional boron requirement for leaf expansion and its use as a critical value for diagnosis of diagnosis of boron deficiency in soybean .Agronomy Journal.Vol.80,pp.758-762.

Loue.A.(1993).Leboron (Les olego elements in agriculture)SCPANATTON paris.170-208.

Mary K Schon,Dale G Blevins(1990):Foliar boron applications increase the final number of branches and pods on branches of field-grown soy beans plant physical: (3):602-607.

Matthews , P. and E. Arthur (1985). Genetic and environmental components of variation in protein content of peas. In : Hebblethwaite , P. D. ; M. C. Heath and T. C. K. Dawkins (ed.). The Pea Crop. Butterworths.

Miwa,K.and Fujiwara,T.(2010).Boron transport in plants:co-ordinated regulation of transporters.Annals of Botany.Vol.105,pp.1103-1108.

Nasef,M.A.,M.Badran and Amal,F.Abd El-amid,(2006):Response of peanut to foliar spray with Boron and l or Rhizobium inoculation.J.Appl.Sci.,2(12):1330-1337.

Parr,A.J.and Loughman,B.C.(2003).Boron and membrance function in plants.In:Metals and micronutrients: Uptake and utilization by plants ,87-107,D.A.Robb&W.S.Pierpoint(Eds),Academic Press,New York,NY,U.S.A.

Patrick, H. B. and Barry J. S (2004): Boron mobility in plants. Plant and soil volume 193, Numbers 1-2.

Qiong ,Duying,Liaox in Rong.He Jiang Hua,Hiang zhiyao and zhou xiao Hopng(2002):Effect of boron and molybedenum on the growth development and yield of peanut .Plant nutrition and fertilizer Science,B:2,233.

Quddus,M.A;H.Reashid;M.A.Hossain and H.M.Naser(2011):Effect of zinc and boron on yield and yield contributing characters of mungbean in low gangages river flood plain soil at madripure,Bangladesh.

Rahman ,A (2015):Effect of zinc and Boron on growth and yield of mungbean department of soil science sher-e-bangle Agricultural University Dhake-1207June.

Smartt , J. and T. Hymowitz (1985). Domestication and evolution of grain legumes. Grain Legume Crops. London , Books. P. 37 - 72.

Stell,R.G.D. and J.H.Torrie (1980).Principles and Procedures of Statistics. MCGRaw-HillBook comp.,Inc.N.W.200pp.

Sumdanee,G.S(2010):Influnce of boron and molybdenum on the growth and yield of mungbean (Vigne radiate (L.)Wilczek.Master of science in agronomy.

Zahoor ,R.;S.M.A.Basra;H.Munir;M.A.Nadeem;and S.Yousaf (2011):Role of Boron in improving Assimilate Partitioning and Achene Yield in sunflower.J.Agric.Soc.Sci,Vol.7,No.2.

Zohary D,Hopfm(2000).Domestication of plants in the old world 3rd . Edition. Oxford University press p.316.

The Effect of Foliar Spray with Increased Concentrations of Boron on the Growth and Productivity of Pea Plants (*Pisum Sativum* L.) within the Conditions of the Lower Euphrates Valley

Moeen Najm Al-Abdullah[(1)], Lubna Al-Bashi[(2)] * and Anoar alsed [(1)]

(1) . Soil and Land Reclamation Department, Faculty of Agriculture, Al-Furrat University, Dier Azure, Syria.

(2) . Natural Resources Administration, GCSAR, Damascus, Syria.

(* Corresponding: Lubna Al-Bashi, E-mail lubnabashshe@gmail.com)

Received; 27/11/2020 Accepted: 07/04/2021

Abstractt

The experiment was carried out at the Salou Research Station of the Agricultural Scientific Research Center in Deir Ezzor to study the effect of foliar spray with solutions of increasing concentrations of boron (30,25,20,15,10,5,0) PPM on the growth and productivity of peas. The experiment was planted on 12/12/2020. /. Use the borax solution in the first spraying process in the young phase (6) leaves, at a rate of 10 ml per plant, and the rest of the solution (90 ml) was sprayed before flowering. The experiment was designed in a way to complete the random random sectors (RCBD) with three replicates per transaction. The results showed that the treatment of B5 exceeded the rest of the treatments in terms of the studied indicators (number of pods, century length, number of pills per century, weight of 100 tablets). When treatment B6, the studied indicators began to decline gradually to reach the lowest value at B7.

Key words: Foliar spray, borax, boron, pea