جمهورية العراق
وزارة التعـــليم العـــــالي
والبـــحـــث العـــلمـي
جامعة الأنبار – كلية الزراعة

تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين في نمو وحاصل الماش *Vigna radiata* L.

رسالة تقدم بها

محمد صبري بردان الحياني

إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة الأنبار
وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الزراعة
(المحاصيل الحقلية)

بإشراف

أ.م.د. إسماعيل احمد سرحان

1440هـ 2019م

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿ وَإِذْ قُلْتُمْ يَٰمُوسَىٰ لَن نَّصْبِرَ عَلَىٰ طَعَامٍ وَٰحِدٍ فَٱدْعُ لَنَا رَبَّكَ يُخْرِجْ لَنَا مِمَّا تُنۢبِتُ ٱلْأَرْضُ مِنۢ بَقْلِهَا وَقِثَّآئِهَا وَفُومِهَا وَعَدَسِهَا وَبَصَلِهَا ۖ قَالَ أَتَسْتَبْدِلُونَ ٱلَّذِى هُوَ أَدْنَىٰ بِٱلَّذِى هُوَ خَيْرٌ ۚ ٱهْبِطُوا۟ مِصْرًا فَإِنَّ لَكُم مَّا سَأَلْتُمْ ۗ وَضُرِبَتْ عَلَيْهِمُ ٱلذِّلَّةُ وَٱلْمَسْكَنَةُ وَبَآءُو بِغَضَبٍ مِّنَ ٱللَّهِ ۗ ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ كَانُوا۟ يَكْفُرُونَ بِـَٔايَٰتِ ٱللَّهِ وَيَقْتُلُونَ ٱلنَّبِيِّـۧنَ بِغَيْرِ ٱلْحَقِّ ۗ ذَٰلِكَ بِمَا عَصَوا۟ وَّكَانُوا۟ يَعْتَدُونَ ﴿٦١﴾ ﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة: من آية (٦١)

الاهداء

إلى نور الدجى ورسول الهدى سيد الكائنات

الحبيب المصطفى محمد (ﷺ)

إلى مهجتي في الحياة ، فخري ، واعتزازي ، مرشدي ومنير دربي

وسليل أزري ..... أطال الله عمره

أبي الغالي

إلى من ألقيت بين يديها السيف والقلما أرجو رضاها الذي أعلوا به القمما

هي الهنا ، والمنى ، والدنى ـ وأنا على ثرها وليد قد نمى وسما

أمي الغالية ..... أطال الله عمرها

ألى الأغصان المتدلية بشوقها ، أسرجه الأمل في قلبي ، زهور حياتي لعلي أكون لهم العون الذي يتمنون

أخواتي وأهلهم

الى من شاركتني المتاعب والالآم والفرح والسرور وصبرت لأجل أن أصل إلى ما وصلت اليه

زوجتي الغالية

محمد صبري

شكر وتقدير

الحمد لله الواحد المعبود، عَمَ بحكمته الوجود، وشملت رحمته كل موجود، أحمده سبحانه وأشكره وهو الكفيلُ بالزيادة لمن شكر، وهو بكل لسان محمود وأشهد أن لا إله إلا الله وحدهُ لا شريك له الغفور الودود، وعدَ من أطاعه بالعزة والخلود، وتوعدَ من عصاه بالنار ذات الوقود، وأشهد أن نبينا محمداً عبده ورسوله، صاحب المقام المحمود ، واللقاء المعقود، والحوض المورود ،الذي أنار الكون بطلعةِ سيد البرية سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة وأزكى التحية خاتم الأنبياء والمرسلين صلوات ربي وسلامه عليه وعلى آله وأصحابه، الركع السجود والتابعين ومن سار على دربه واهتدى بهداه إلى يوم الدين.

أُقدم شكري وتقديري وعظيم الامتنان إلى الأخ والمشرف الأستاذ المساعد الدكتور إسماعيل أحمد سرحان الجميلي المحترم على ما بذله من جهد وتعاون في إنجاح هذه الرسالة، فلك مني كل التقدير على وقفتك المشرفة، واسأل الله المولى القدير أن يبارك لك في أهلك وعلمك، لأنك لم تبخل عليَّ بشيء كما واساله أن يجعل هذا في ميزان حسناتك. الشكر موصول إلى السيد عميد كلية الزراعة الأستاذ الدكتور محمد عويد العبيدي المحترم، ومن الوفاء أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير الى أعضاء لجنه المناقشة الذين كان لهم الفضل الكبير في إبدائهم المعلومات والملاحظات العلمية لدعم رسالتي لتصبح أفضل مستوى فجراكم الله خير الجزاء .

كما وأقدم شكري وتقديري إلى جميع أساتذة قسم المحاصيل الحقلية لما قدموهُ لي من دعم متواصل واخص منهم الدكتور زياد عبد الجبار، وشكري وتقديري الى أخوتي محمد حماد آمون وزياد ابراهيم دهام وعلي فاضل صالح ومحمد شاكر محمود ومحمد عبدالكريم محسن وعلي سليمان رزيك ،لأنكم كنتم عوناً لي عندما احتجت اليكم فلن أنساكم ابدآ فأنتم إخوتي واحبائي .

كما أتقدم بالشكر والامتنان إلى كل من تعاون معي بإنجاز هذه الرسالة ولمن له فضل عليَّ . تحية وتقدير إلى زملائي طلبة الدراسات العليا متمنياً لهم النجاح والتوفيق. كما أتقدم بالشكر الخاص إلى كل من وضع قدمه في أرض البحث وقَدَمَ لي المساعدة أثناء الزراعة وطيلة أيام البحث واخص منهم الأخ علي نجيب والأخ ادهام عماد والأخ حكم عماد لوقفتهم المشرفة طيلة أيام البحث .

محمد

المستخلص :

نُفِذَتْ تجربة حقلية في العروتين الربيعية والخريفية لعام 2018 في منطقة الصوفية التابعة لقضاء الرمادي - محافظة الأنبار والواقعة ضمن دائرة العرض: 33.45ْ شمالاً وخط الطول: 43.35ْ شرقاً وعلى ارتفاع 49 م عن مستوى سطح البحر ، في تربة مزيجية طينية، بهدف معرفة تأثير رَش أربعة تراكيز من الثيامين (0 ،150 ، 300 ،450) ملغم.لتر$^{-1}$ والبورون (0 ،25 ،50 ،75) ملغم .لتر$^{-1}$ في صفات النمو والحاصل والنوعية لمحصول الماش (***Vigna radiata* L.**). طبقت التجربة بنظام التجارب العاملية (Factorial experiment) وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات .وكانت أهم النتائج ما يلي:

1 – أثرت التغذية الورقية بالثيامين (Vit. B_1) معنوياً في جميع الصفات المدروسة، إذ أعطى التركيز(450) ملغم .لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لكلٍ من ارتفاع النبات (55.21 و53.82) سم وعدد الأفرع بالنبات (4.27 و 5.06) فرع نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية (713.9 و 726.5) سم^{2}وعدد القرنات في النبات (44.07 و 45.92) قرنة.نبات$^{-1}$ ونسبة الخصب (94.77 و 94.05)% وعدد البذور بالقرنة (7.71 و 8.02) بذرة قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور (1069.0 و 1086,7) كغم.هـ$^{-1}$ ودليل الحصاد (19.01 و 22.10)% ونسبة البروتين (26.33 و 25.87) % وحاصل البروتين (278.6 و 279.9) كغم.هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع، بينما أعطى التركيز نفسه أقل متوسط لكلٍ من عدد الأيام من الزراعة إلى 50 % تزهير و عدد الأيام من الزراعة إلى النضج، في حين أعطى التركيز (300) ملغم .لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لكلٍ من تركيز البورون في الأوراق ووزن (100) بذرة .

2 – سجل التركيز (75) ملغم.لتر$^{-1}$ من التغذية الورقية بالبورون أعلى متوسط لكلٍ من عدد الأفرع بالنبات (4.23 و 4.65) فرع نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية (601.6 و 610.9) سم^{2}وتركيز البورون في الأوراق (16.66 و 17.72) ملغم B. كغم$^{-1}$ مادة جافة، وعدد القرنات في النبات (36.78 و 38.56) قرنة نبات$^{-1}$ وعدد البذور بالقرنة (7.49 و 7.79) قرنة نبات$^{-1}$ وحاصل البذور في الموسم الخريفي فقط (964.0) كغم.هـ$^{-1}$ ودليل الحصاد(18.26 و 21.21)% ونسبة البروتين (25.62 و24.99) % وحاصل البروتين (239.2 و228.6) كغم.هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع . كما أعطى أقل متوسط لكلٍ عدد الأيام

من الزراعة إلى 50 % تزهير وعدد الأيام من الزراعة إلى النضج .في حين سجل التركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لوزن (100) بذرة .

3 – أثر التداخل بين تراكيز الثيامين والبورون معنوياً في المساحة الورقية وعدد الايام من الزراعة إلى 50 % تزهير في الموسم الخريفي وعدد القرنات في النبات في الموسم الخريفي ايضاً ووزن (100) بذرة .

قائمة المحتويات

ت	الموضوع	رقم الصفحة
	المستخلص باللغة العربية	i
-1	**المقدمة**	1
-2	**مراجعة المصادر**	3
	التغذية الورقية	3
	الفيتامينات	4
	الثيامين	5
	تأثير الثيامين في صفات النمو الخضري	7
	تأثير الثيامين في صفات الحاصل ومكوناته	8
	تأثير الثيامين في الصفات النوعية	9
	البورون	10
	أهم تأثيرات البورون الفسلجية	11
	تأثير البورون في صفات النمو الخضري	12
	تأثير البورون في صفات الحاصل ومكوناته	16
	تأثير البورون في الصفات النوعية	22
-3	**المواد وطرائق العمل**	25
	الصفات قيد الدراسة	27
	صفات النمو	27
	عدد الايام من الزراعة إلى 50% تزهير	27
	عدد الايام من الزراعة الى النضج التام	27
	ارتفاع النبات (سم)	27
	عدد التفرعات (فرع نبات$^{-1}$)	27
	المساحة الورقية(سم^{2})	27
	تركيز البورون في الأوراق (ملغم B كغم $^{-1}$ مادة جافة)	27
	صفات الحاصل ومكوناته	28
	عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$)	28

قائمة المحتويات

ت	الموضوع	رقم الصفحة
	عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)	28
	نسبة الخصب (%)	28
	وزن 100 بذرة (غم)	28
	حاصل البذور(كغم هـ$^{-1}$)	28
	الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	28
	دليل الحصاد (%)	28
	الصفات النوعية	29
	نسبة البروتين (%)	29
	حاصل البروتين(كغم هـ$^{-1}$)	29
	التحليل الاحصائي	29
4-	**النتائج والمناقشة**	30
	عدد الأيام من الزراعة من الزراعة إلى 50%تزهير	30
	عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام	32
	ارتفاع النبات (سم)	33
	عدد التفرعات في النبات (فرع نبات$^{-1}$)	34
	المساحة الورقية (سم^2)	36
	تركيز البورون في الأوراق(ملغم B كغم$^{-1}$ مادة جافة)	37
	عدد القرنات في النبات (قرنة نبات$^{-1}$)	39
	عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)	40
	نسبة الخصب (%)	42
	وزن 100 بذرة (غم)	43
	حاصل البذور (كغم هـ$^{-1}$)	45
	الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	46
	دليل الحصاد(%)	47
	نسبة البروتين في البذور(%)	48
	حاصل البروتين (كغم هـ$^{-1}$)	50

قائمة المحتويات

ت	الموضوع	رقم الصفحة
5-	الاستنتاجات والمقترحات	52
6-	المصادر	53
	المصادر العربية	53
	المصادر الاجنبية	58
	الملاحق	70
	المستخلص باللغة الانجليزية	A

قائمة الجداول

ت	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1-	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة	26
2-	تأثير التغذية الورقية بالبورون و الثيامين والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير (يوم)	31
3-	تأثير التغذية الورقية بالبورون و الثيامين والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام (يوم)	33
4-	تأثير التغذية الورقية بالبورون و الثيامين والتداخل بينهما في متوسط ارتفاع النبات (سم)	34
5-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في متوسط عدد التفرعات في النبات (فرع نبات$^{-1}$)	35
6-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في المساحة الورقية للنبات (سم^{2})	37
7-	تأثير التغذية الورقية بالبورون و الثيامين والتداخل بينهما في تركيز البورون في الأوراق(ملغم B كغم$^{-1}$ مادة جافة)	38
8-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في عدد القرنات في النبات (قرنة نبات$^{-1}$)	40
9-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)	41
10-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في نسبة الخصب (%)	43
11-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في وزن 100 بذرة (غم)	44

قائمة الجداول

ت	عنوان الجدول	رقم الصفحة
12-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في حاصل البذور (كغم هـ$^{-1}$)	46
13-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	47
14-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في دليل الحصاد في النبات (%)	48
15-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في نسبة البروتين (%)	50
16-	تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما حاصل البروتين (كغم هـ$^{-1}$)	51

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	رقم الصفحة
1	تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لصفات النمو الخضري وللعروتين الربيعي والخريفي(2018)	70
2	تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لصفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية وللعروتين الربيعي والخريفي (2018)	71
3	معدلات درجات الحرارة في محطة الرمادي للعام 2018	72

1- المقدمة :

يعد الماش .*Vigna radiata* L من المحاصيل البقولية التي تزرع على نطاق واسع، وتؤدي دوراً متميزاً في تأمين جزء من متطلبات الامن الغذائي للإنسان في ظل تزايد أعداد السكان في العالم، حيث تحتوي بذوره على نسبة عالية من البروتين تتراوح بين 19 – 29 % وكربوهيدرات 62 – 65 % وعناصر أخرى بنسب مختلفة فضلاً عن استخدام نباتاته وبذوره كعلف للحيوانات .(علي وآخرون،1990).

يمتاز الماش بموسم نمو قصير (90 – 130) يوم وهو ذو مدى بيئي واسع فضلاً عن قدرته العالية في زيادة خصوبة التربة وتحسين خواصها من خلال تثبيت النتروجين الجوي بواسطة العقد البكتيرية.(علي وآخرون،1990 و Allahmoradi واخرون ،2011)، على الرغم من أهمية هذا المحصول إلا أن معدل إنتاجيته في العراق لا تزال متدنية قياساً بالإنتاج العالمي لذا يتطلب دراسة كافة الوسائل الممكنة التي تؤدي الى رفع الانتاجية وتحسين النوعية وفي مقدمتها التغذية الورقية بالفيتامينات والعناصر الضرورية من خلال استعمال محاليل مخففة منها ورشها على المجموع الخضري للنبات في المواعيد والتراكيز المناسبة لتامين متطلباته منها.

يعد الثيامين من الفيتامينات الذائبة في الماء، وله دور مهم في الفعاليات الحيوية للخلية النباتية ويلعب دورا كبيرا في مقاومة النبات للظروف البيئية ويمتاز بسهولة استعماله ورخص ثمنه وسرعة امتصاصه من قبل النبات ويوجد في المناطق النشطة في النمو بالنبات ولا سيما الأوراق ومن ثم ينتقل الى الجذور عن طريق اللحاء(ابو اليزيد ،2011). وهو ذو أهمية في العمليات الايضية ويُعَدُ عاملاً مساعداً (Co- Factor) مهماً في دورة كربس (Thiamin Pyrophosphate) مما يؤدي إلى تنشيط النمو في النبات وتنظيمه (Bedour و Rawia ،2011).

يُعَدُ البورون من العناصر الغذائية الصغرى، وله دور كبير في زيادة نشوء الأزهار وانقسام الخلايا وإنتاج حبوب اللقاح وزيادة عملية إلاخصاب ونقل المواد الكربوهيدراتية إلى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات فضلاً عن أهميته في تكوين البروتين من خلال دوره في تثبيت النتروجين الجوي حيوياً في التربة أو عند اضافتها مع البذور (Bonilla وآخرون ، 2009 و Shaaban ، 2010).

وبناءً على ما تقدم تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أفضل تركيز من الثيامين والبورون وأفضل تداخل بينهما يحققان أحسن نمو وأعلى إنتاجية وبأفضل نوعية لمحصول الماش .

2- مراجعة المصادر

التغذية الورقية Foliar Nutrition

هي عبارة عن رَشِ محاليل مخففة من العناصر الغذائية على المجموع الخضري للنبات. وتم استعمالها في السنوات الأخيرة على نطاق واسع ، وذلك لأهميتها في تقليل المخاطر البيئية والمعالجة السريعة لنقص العناصر الغذائية ،فضلاً عن كونها طريقة كفوءة في اختصار الوقت والجهد وفي استعمال السماد مع إمكانية استعمالها مع طرائق الري الحديثة (Havlin وآخرون ، 2005) كما تسمح بإمكانية خلط الاسمدة مع المبيدات ومنظمات النمو وتوفر فرصة لتقليل استهلاك الطاقة اللازمة لانتقال ايونات العناصر ضمن النبات ، وهي طريقة فعالة في انتقال العناصر الغذائية بشكل افضل داخل النبات ، واسهامها في النمو الطبيعي وتحقيق الاستجابة السريعة للنبات في الحصول على احتياجاته من العناصر والتأثير الايجابي لذلك في حاصله (Mallarino،2003). تعد التغذية الورقية فعالة ومفيدة تحت ظروف ومحددات الامتصاص من قبل الجذور كارتفاع درجة تفاعل التربة أو المحتوى العالي للكلس في التربة أو ارتفاع معدلات الملوحة والجفاف مما يؤدي إلى تعرض هذه العناصر إلى تفاعلات الامتزاز والترسيب وتكوين مركبات غير جاهزة للامتصاص من قبل الجذور فضلاً عن انها تزود النبات بحاجته من العناصر الغذائية أثناء المراحل الحرجة من النمو والتي لا يمكن أن توفرها الجذور (Romhold و El Fouly – ، 2000). يتم امتصاص العناصر الغذائية بصورة رئيسية من قبل الأوراق وعن طريق الثغور الموجودة فيها أو من خلال التشققات الموجودة في طبقة الكيوتكل وهي عادة نفاذة للماء والمحاليل بصورة جزئية (النعيمي ، 1999). وعلى الرغم من هذه المميزات فان التغذية الورقية لاتعد بديلا عن التسميد الأرضي وإنما مكملة له. وتتأثر كفاءتها بعدة عوامل كدرجة الحرارة والرطوبة والرياح وعمر الاوراق و التوقيت الصحيح للرش وتحديد التركيز الآمن والكفوء لان الكثير من العناصر الغذائية يكون المدى فيها ضيقا بين حدي الاكتفاء والسمية . (Martin ،2002 و Kuepper ،2003) . اعتمدت هذه الطريقة لرش العناصر مباشرة على النبات ولا سيما العناصر الصغرى (عبدول،1988)، وقد ذكر بعض الباحثين بأن التغذية الورقية يمكن أن تجهز النبات بحوالي 90 % من احتياجاته من المغذيات وهي أكثر كفاءة من التسميد الأرضي بنسبة قد تصل إلى 20% ولا سيما في الترب الرملية (Kaushal وآخرون ،2014) .

الفيتامينات :- Vitamins

الفيتامينات هي عبارة عن مركبات عضوية أساسية يحتاجها النبات والحيوان لتعزيز النمو الطبيعي، وتؤثر بتراكيز واطئة في العمليات الحيوية في الخلية ، والفيتامينات لا تستعمل مباشرة في بناء الأنسجة ولكنها تعد عوامل مساعدة لتنظيم التمثيل الغذائي وكذلك لضمان عمل الكثير من الإنزيمات في العمليات الفسيولوجية داخل النبات، كما أن معظم النباتات الراقية لها المقدرة على إنتاج الفيتامينات على عكس الحيوانات التي تعد فاقدة لهذه الصفة والتي تحتاج إلى إضافة الفيتامينات في غذائها ،لأن مكونات الغذاء من بروتينات وكربوهيدرات ودهون وأملاح معدنية لا تكفي وحدها للنمو إذ لابد من وجود مواد إضافية ضرورية للحياة ومن هذه المواد الفيتامينات. وقد طورت وسائل عديدة لدراسة نقص الفيتامينات وأثرها في أنسجة النبات، وذلك من خلال زراعة الأنسجة لبعض أجزاء النبات كالجذور مثلاً لنبات لا يستطيع تكوين هذه الفيتامينات؛ لأنه في الحالات الطبيعية فإن الفيتامين المفقود في ذلك العضو النباتي سوف ينتقل إليه من الأجزاء النباتية الأخرى التي تصنع ذلك الفيتامين وعندها يمكن دراسة دور الفيتامين أثناء نشوء وتطور ذلك العضو(محمد والريس، 1989 والداودي، 1990). إن كلمة Vitamine تعني (الأمين اللازم للحياة). لذلك كان الاعتقاد إن هذه المركبات هي مركبات أمينية وقد تبين فيما بعد إن الفيتامينات ليست مركبات أمينية وعلى الرغم من ذلك بقيت تحمل الاسم نفسه مع حذف حرف (E) من آخر الكلمة لتصبح Vitamin (Hickey و Robert ، 2004). والفيتامينات تقسم على مجموعتين ذائبة في الدهون (A ، K ، D ، E) والذائبة في الماء (C ، B- Complex). كما تعد أساسية ومكمله للنمو كعوامل مساعدة في بناء الأنسجة وأداء الوظائف من خلال مشاركتها في التفاعلات الفسيوكيميائية لاستمرار الوظائف المختلفة بالنبات وكذلك بناء الأنسجة الجديدة للنبات، كما أن لها ادواراً في عملية التمثيل الضوئي والتنفس وتكوين الأوكسينات طبيعياً. كما تعد مهمة لتنظيم حالات التأكسد والاختزال وكذلك تنشيط الأنزيمات داخل النبات (أبو اليزيد ، 2011).

أن الفيتامينات مهمة في تغذية النبات وتعد ضرورية وأساسية في تغذية الحيوانات لعدم قدرتها على تصنيع هذه الفيتامينات بنفسها لذلك فهي تعتمد على النباتات في الحصول عليها، كما لجأ قسم من مربي الحيوانات إلى حقن هذه الحيوانات بالفيتامينات وهذا يعزز المقاومة أو يقوي الجهاز المناعي لدى النبات والحيوان ضد الأمراض. تزايد الأهتمام في العقود الاخيرة بتنوع المنتج الغذائي وتفاقمت ظاهرة تلوث البيئة والأغذية من بقايا الأسمدة الكيماوية

والمبيدات وغيرها. وبرزت مسألة إنتاج المحاصيل الخالية من الآثار السلبية المتبقية للمبيدات والأسمدة المعدنية وزاد الاهتمام باستعمال الفيتامينات كونها آمنة بيئياً وليست لها اثار جانبية. كما أن الحصول على نباتات سليمة وصالحة للرعي وذات نوعية عالية فضلاً عن مقاومة الظروف الصعبة وغير الملائمة ولاسيما بعد الحش أصبح هدفاً مهماً للعديد من الدراسات والبحوث العلمية من خلال استعمال بعض الوسائل الحديثة منها رش المغذيات على المجموع الخضري للنبات ؛ وذلك لتحسين النمو والمساعدة على مقاومة بعض الظروف منها الجفاف والملوحة وغيرها وكمثال على هذه التقنيات رش بعض منظمات النمو والمحاليل المائية للفيتامينات على النباتات، وفي السنوات الأخيرة بدأ الاهتمام باستعمال الفيتامينات كمواد تغذية وكعامل مهم في مقاومة النباتات للأمراض. وفي الوقت الحاضر سلطت العديد من البحوث والدراسات الضوء على النتائج الإيجابية لأستعمال تقنيات الرش بالفيتامينات على العديد من المحاصيل النجيلية والتي أدت إلى زيادة سرعة النمو وتطور المجموع الجذري بالمقارنة مع النباتات غير المرشوشة بالفيتامينات (lqbal وآخرون، 2015) و (Alberta ،2015)

الثيامين(فيتامينB_1) Thiamine

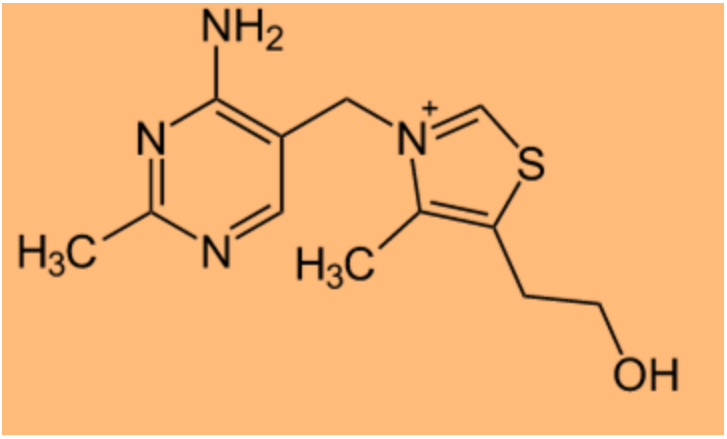
هو من الفيتامينات المهمة، وتوجد تركيزات عالية منه في مناطق النمو النشطة، إن دور الثيامين يكمن في تنشيط النمو وتنظيمه بالنبات وهناك دلائل على ذلك من خلال الدراسات في زراعة الأنسجة فعند عزل جذر فإنه لا ينمو بشكل جيد إلا إذا أُضيف الثيامين اليه، كما أن المجموع الجذري لا يكون كميات ثابته من الثيامين فينقل إليه من الأوراق، وقد أوضحت الدراسات أن الثيامين ينتقل من الأوراق عبر اللحاء الى الجذر لأن الجذر يحتاج له، كما يعد من الفيتامينات التي لها دور في التفاعلات الحيوية داخل الخلية النباتية (أبو اليزيد،2011).

الاسم الشائع :-Thiamine pyrophosphate، Thiamine hydrochloride

الصيغة الجزيئية :- $C_{12}H_{17}ClN_4OS.HCl$

الوزن الجزيئي :- 337 .26712

الصيغة البنائية :-



تعريف Thiamine

يطلق مصطلح الثيامين على Vitamin B_1 الذي يعد أحد الفيتامينات الذائبة في الماء والتي لها دور مهم في الفعاليات الحيوية والخلوية للخلية النباتية. وتتميز مادة الثيامين بعدة ميزات منها سهولة استعمالها وتوفرها ورخص ثمنها، فضلاً عن سهولة امتصاصها من قبل النبات وكذلك مساهمتها في تنشيط الفعاليات الخلوية منها تصنيع الأحماض الأمينية والبروتينات وبالتالي تركيب الأحماض النووية DNA و RNA التي تعد المواد الوراثية للجسم ومن ثم زيادة معدل نمو أداء النبات وتحسينه (الداودي، 1990). كما يعد الثيامين من الفيتامينات الذائبة في الماء ولا يذوب في المذيبات العضوية كالأيثر والكلوروفورم (Chemical book ، 2010). أشار Kontaxis و Cox (1984) وSchalan (2010) من الضروري استعمال الثيامين (Vit .B_1) رشاً على النباتات لتحفيزها على النمو الخضري، حيث يعد عنصراً أساسياً وضرورياً ويساعد في إنتاج الأوكسينات كحامض Naphthyl Acetic Acid (NAA) الذي يساعد على تحفيز نمو البراعم و Indole Butyric Acid (IBA) المهم في زراعة الأنسجة (Tissue Culture). وإن معاملة النباتات بالثيامين هي طريقة سهلة واقتصادية وتساهم بشكل فعال في نمو وتطور المجموع الخضري والجذري وزيادة نسبة الإنبات والحاصل الاقتصادي وتساعد بشكل كبير وفعال

في زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من الوسط المحيط مما يساعد ذلك المنتجين والفلاحين المختصين من التحكم والتكيف مع بعض الظروف المحيطة التي تواجههم مثل الجفاف والحرارة وغيرها وبالتالي إمكانيه الحصول على أنتاج مناسب واقتصادي من المحصول. درس Smith (2015) أهمية استعمال الثيامين لتحفيز وتنشيط نمو الجذير وزيادة حجمه وتكوين الشعيرات الجذرية مما يزيد من امتصاص العناصر الغذائية والماء من التربة وبالتالي زيادة عملية التمثيل الكاربوني مما يعزز من انقسام الخلايا وزيادة النمو الخضري متمثلا بارتفاع النبات والوزن الجاف . كما أشار الباحث نفسه إلى أن الثيامين مكون أساسي من مكونات وسائط النمو في مجالات زراعة الأنسجة.

تأثير الثيامين في صفات النمو الخضري للنبات :

بينت الدراسة التي قام بها Rao و Reddy (1985) على نباتات الماش بعمر أسبوع واحد والنامية في وسط رملي لمعرفة تأثير للثيامين ($Vit.B_1$) عند تركيز(20) ملغم لتر$^{-1}$ على امتصاص الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والفوسفات، إذ إن فيتامين B_1 كان له تأثير في زيادة امتصاص هذه العناصر مما أثر إيجابا في نمو النبات. أوضح EL-Nabarawy و Zayod (1997) في دراستهما حول معاملة بذور الماش ببعض الفيتامينات هي (Thiamine و Pyridoxine و Ascorbic acid) أنها أدت الى تحسين أداء العمليات الايضية والحيوية في النبات مما انعكس ذلك ايجاباً في زيادة معدل نمو المحصول كما ونوعا . أشارAbdel - Monam (2011) الى وجود تأثير معنوي لتراكيز الثيامين في صفات النمو الخضري وللموسمين ، عند استعمال خمسة تراكيز من الثيامين (0 و2.5 و 5 و 10 و15) ملغم لتر$^{-1}$ ورشها على نباتات فول الصويا ، فقد أعطى التركيز (2.5) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأفرع بلغ(74.25 و 70.45)سم و(3.24و 3.14)فرع نبات$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع، مقارنة بأقل متوسط سجلته معاملة المقارنة للصفات أعلاه بلغ (57.23 و53.36)سم و(2.72 و2.59)فرع نبات$^{-1}$. أظهرت نتائج الدراسة التي نفذها فيصل وآخرون (2012) استخدموا فيها ثلاثة تراكيز من الثيامين تَمَ رشها على محصول الباقلاء هي(0 و 50 و 100) ملغم. لتر$^{-1}$، تفوق التركيز (100) ملغم لتر$^{-1}$ وسَجل أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ (157.7)سم، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ (148.8)سم ، أما التركيز (50)ملغم لتر$^{-1}$ فقد سجل أعلى متوسط لصفة عدد الأفرع بلغ (11.38) فرع نبات ، مقارنة بأقل متوسط سجله التركيز (100) ملغم لتر$^{-1}$ بلغ (9.00) فرع نبات$^{-1}$. بين نامدار والسعد (2017) في دراستهم لثلاثة تراكيز من

الثيامين (0 و 100 و 200) ملغم لتر$^{-1}$ تم رشها على نباتات الأيرس ، إذ سجل التركيز (100) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة المساحة الورقية بلغ (10.79) سم^{2}، مقارنة بأقل متوسط سجله التركيز (200) ملغم لتر$^{-1}$ (بلغ 10.16)سم^{2}.

وجد هليل (2018) فروق معنوية في دراسته على نبات الباقلاء التي تضمنت اربعة تراكيز من الثيامين هي (0 و 100 و 200 و 300) ملغم لتر$^{-1}$ في صفة عدد الأيام من الزراعة حتى النضج التام، إذ سجلت النباتات المرشوشة بالتركيز(100) ملغم لتر$^{-1}$ أطول مدة للوصول إلى مرحلة النضج التام بلغت (150.79) يوماً مقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ (148.58)يوماً.

تأثير الثيامين في صفات الحاصل ومكوناته :

أوضح Abdel-Monam (2011) في دراسته التي أجراها باستخدام خمسة تراكيز من الثيامين هي (0 ، 2.5 ، 5 ، 10 و 15) ملغم لتر$^{-1}$ رشا على نباتات فول الصويا وجود تأثير معنوي في عدد من صفات الحاصل ومكوناته ولكلا الموسمين ، إذ حقق التركيز(5) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة عدد القرنات ووزن(100) بذرة وحاصل البذور بلغ(79.47 و 77.12) قرنة نبات$^{-1}$ و (16.27 و 15.97) غم و (1589.11 و 1515.09) كغم ه$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع ، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفات أعلاه بلغ (58.14 و 52.71)قرنة نبات$^{-1}$ و (13.10 و 12.95)غم و (1035.07 و 998.17) كغم ه$^{-1}$ بالتتابع. وفي دراسة نفذها فيصل وآخرون ،(2012) استخدموا فيها ثلاثة تراكيز من الثيامين هي (0 و 50 و 100 ملغم لتر) تم رشها على نباتات محصول الباقلاء وجود فروقات معنوية بين تلك التراكيز ، إذ سجل التركيز (50)ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لكل من عدد القرنات ووزن (100)بذرة وعدد البذور بالقرنة وحاصل البذور للنبات بلغ (18.15) قرنة نبات$^{-1}$و (70.00) غم و (7.05)بذرة قرنة$^{-1}$ و (635) غم بالتتابع مقارنة بما سجله التركيز(100) ملغم لتر$^{-1}$ لصفة عدد القرنات ووزن (100)بذرة وحاصل البذور بلغ(13.55)قرنة نبات$^{-1}$و (308.50)غم و(530) غم بالتتابع بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لصفة عدد البذور بلغ 5.94 بذرة قرنة$^{-1}$. كما تشير النتائج التي حصل عليها Mohamed وآخرون (2016) الى وجود تأثير معنوي بين تراكيز الثيامين المستخدمة رشا على نبات الترمس وهي (50 و 75 و 100) ملغم لتر$^{-1}$ ، إذ حقق التركيز(100) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد القرنات وعدد البذور بالقرنة ووزن(100) بذرة وحاصل البذور بلغ

(15.2) قرنة نبات$^{-1}$ و (3.3) بذرة قرنة و (25.89) غم و(907.3) كغم ه$^{-1}$ بالتتابع بينما سجل التركيز(75)ملغم لتر$^{-1}$ أقل متوسط للصفات أعلاه بلغ(8.9) قرنة نبات$^{-1}$ و(3.1) بذرة قرنة$^{-1}$و(23.90) غم و(436.6)كغم.ه$^{-1}$ بالتتابع. وفي دراسة نفذها هليل (2018) استخدم فيها أربعة تراكيز من الثيامين هي (0 و 100 و 20 و300) ملغم لتر $^{-1}$ رشت على نباتات محصول الباقلاء ، إذ وجد فروق معنوية في صفة الحاصل البايلوجي ، إذ سجل التركيز(300) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ (10.59) طن ه$^{-1}$ مقارنة بأقل متوسط سجلته معاملة المقارنة الذي بلغ (9.63)طن ه$^{-1}$.

تأثير الثيامين في الصفات النوعية:

أشار Abdel-Monam (2011) في دراسته التي استخدم فيها خمسة تراكيز من الثيامين على محصول فول الصويا (0 و 2.5 و5 و10 و 15) ملغم. لتر$^{-1}$، وجود تأثير معنوي في الصفات النوعية لفول الصويا إذ سجل التركيز (5) ملغم لتر$^{-1}$ من الثيامين أعلى متوسط لنسبة البروتين بلغ (39.99 و 39.16)% وللموسمين بالتتابع ، بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ (34.29 و 33.64)%. بين AL – Abbasi (2014) في دراسته على نبات البزاليا إن نسبة البروتين قد ازدادت بزيادة تراكيز الثيامين المستعملة في الدراسة. وجد Mohamed وآخرون (2016) في الدراسة التي أجروها على نباتات الترمس باستخدام ثلاثة تراكيز من الثيامين هي (50 و 75و 100) ملغم. لتر$^{-1}$ إن نسبة البروتين قد زادت بازدياد تركيز الرش، إذ سجل التركيز العالي (100) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للبروتين بلغت (11.13)%، في حين سجل التركيز (50)ملغم لتر$^{-1}$ اقل متوسط للصفة بلغ (9.9)%. بين هليل (2018) في دراسته التي تضمنت أربعة تراكيز من الثيامين هي (0 و 100و 200 و 300) ملغم لتر$^{-1}$ التي رشت على محصول الباقلاء وجود فروق معنوية في صفة نسبة البروتين، إذ سجل التركيز(200) أعلى متوسط للصفة بلغ (24.82)% مقارنة مع التركيز(100)الذي أعطى متوسط للصفة بلغ(23.64)%. أما في صفة حاصل البروتين فقد وجد أن النباتات التي رشت بالتركيز(100)أعطت أعلى متوسط لصفة حاصل البروتين حيث بلغت (0.76)طن. ه$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ (0.64) طن. ه$^{-1}$.

البورون :

البورون من العناصر الغذائية الصغرى الضرورية لنمو معظم النباتات بشكل طبيعي اذ يوصف كأحد المغذيات الصغرى وذلك لان النبات يحتاجه بكميات قليلة نسبيا (عمران ،2004) ويصنف ضمن مجموعة العناصر غير المتحركة (Immobile)، لذا فان محتوى الانسجة النبات منه يقل كلما اقتربنا من قمته (Brown وHU،1996 وShaaban،2010) ، ولقد حظي باهتمام الكثير من الباحثين بما يتناسب وأهميته الفسلجية ، فهو يدخل في تركيب الأغشية الخلوية وتنظيم عمل الانزيمات والهرمونات وانتقالها (الخضراء ،2002). كما ان لهذا العنصر دوراً مهماً في العمليات الحيوية داخل النبات حيث يدخل في عملية عقد الثمار من خلال تحفيزه للعلميات التكاثرية في مرحلة التزهير ، كما يحسن من ثباتيه حبوب اللقاح أثناء عملية التلقيح وزيادة الإخصاب (علك ،2007). ووجد أن متطلبات النبات للبورون تكون أكثر لإنتاج الأزهار والبذور منها للنمو الخضري ؛ لأن الأجزاء التكاثرية أكثر حساسية لنقص البورون من النمو الخضري ، وغالبا ما يظهر نقص حاصل البذور بدون ظهور علامات نقص العنصر على النمو الخضري للنبات ، لأن البورون يلعب دوراً مهماً كموجه كيميائي Chemotactic لنمو الإنبوبة اللقاحية خلال الأنسجة التكاثرية باتجاه المبيض (Robbertse ،1990) ، وإن نمو وحاصل النبات يكون باتجاه موجب أو سالب لإضافة البورون تبعا لصفات التربة وكمية البورون المضافة ؛ لأنه من اشد العناصر الصغرى خطورة في احداث السمية في النبات في حالة الانحراف عن التركيز المثالي داخل الأنسجة النباتية (Oyinlola،2007) . تشير الدراسات إلى الدور الكبير للبورون في تكوين الهرمونات النباتية ومنها السايتوكاينين Cytokinin وتنظيم تجهيز الأوكسين Auxin في النبات ليؤدي وظائفه بشكل طبيعي ، وعند نقصه يؤدي الى تجمع الأوكسينات والفينول بصورة كبيرة داخل النبات، مما يسبب الموت الموضعي للأنسجة النباتية(Blevins, Lukaszewski، 1999و Barker وpilbean ،2006 وعلي وآخرون ،2014).

ان محتوى الترب العراقية من هذا العنصر يصل الى (4) ملغم Bكغم$^{-1}$ تربة او اكثر (علي وآخرون،2014) بينما يصل محتوى معظم الترب في العالم من البورون الى (10)ملغم Bكغم$^{-1}$ (Lemarchand وآخرون ،2000)، ويوجد البورون في التربة بصورة رئيسة على شكل حامض البوريك H_3BO_3 أو على شكل بلورات تكون موجودة أما في محلول التربة أو مدمصة بين جزيئات التربة ويمتص البورون في صورة أيونات البورات والتي منها BO_3^{-3} أو $B_4O_7^{-2}$ أو $H_2BO_3^{-1}$ أو HBO_3^{-2} أو $B(OH)_3$ ومن العوامل المؤثرة في

جاهزيته الـ .pH ونسجة التربة وحرارة التربة ورطوبتها ومعادن الكربونات والمادة العضوية (Gupta،2002) .

اهم وظائف البورون الفسلجية :

1 – يشترك في انتقال الكربوهيدرات داخل النبات، نتيجة لإسهامه الفعال في تسهيل حركة الكربوهيدرات من الأوراق إلى مناطق الخزن في النبات وقد يعود ذلك إلى أتحاد البورات مع جذر الهيدروكسيل في السكريات والكحول والاحماض العضوية لتكوين معقد أسترات حامض البوريك وهذا يمكن أن يمر من خلال الأغشية الخلوية بصورة أسهل وأسرع من مرور جزيئات السكر المستقطبة وحدها (Leite وآخرون،2008).

2 –للبورون دور مهم في عملية العقد من خلال تحفيزه للعمليات الحيوية التكاثرية في مرحلة التزهير إذ يؤدي الى إنبات حبوب اللقاح ونمو الإنبوبة اللقاحية ،ويحسن من ثباتيه أنابيب حبوب اللقاح وزيادة الإخصاب (Belvinsو Lukaszewski،1999و Gupta،2002).

3 – له دور أساس في تثبيت مكونات جدار الخلية ، من خلال تأثيره في تكوين البكتين واللكنين ويوجد بنسبة كبيرة في الجدر الخلوية على هيئة بكتين (Bonillaوآخرون،2009)، وكذلك تعزيز انقسام الخلية وتمايز الأنسجة ، ونمو القمم النامية وتنشيط الأغشية الخلوية وتكوين البروتين من خلال عمليات بناء الحوامض النووية DNA وRNA (Bolanos و آخرون،2004).

4 –هناك عدم اتفاق على دور البورون في النظام الأنزيمي، إلا أنه قد تبين أنه ينشط بعض الانزيمات مثل Peroxidase و Catalase و Phosphatase وAmylase و Oxidase (Blevinsو Lukaszewsi،1999و Bolanosوآخرون،2004)، فضلا عن دوره في تنشيط مقدرة النبات في التمثيل الضوئي (Amanullah وآخرون،2010) وأن نقصه يؤدي إلى التثبيط المبكر لنمو الجذور، كما أن نقصه يسبب تغيرات مختلفة في الخصائص مثل تكامل الغشاء الخلوي ونفاذيته وأيض الأوكسينات وترسب اللكنين في الجدار الخلوي وايض الكربوهيدرات ونقلها والتنفس (Fangsen وآخرون،2007) فضلاً عن أن نقصه في النبات يؤدي إلى عدم انتظام وتطور الأنسجة الوعائية في الكامبيوم ويعيق تكوين الأزهار أو يمنع تكوينها ، وأذا ما تكونت فقد تعاق عملية تكوين حبوب اللقاح مما يؤثر في تكوين الثمار أو قد

تكون ثمار غير ملقحة صغيرة ذات نوعية رديئة او تتساقط بعد عقدها وهذا ينعكس سلباً على حاصل النبات (Bhakuni وآخرون ،2010) .

5 – يؤدي البورون دوراً مهماً في تنظيم العلاقة التكافلية بين العقد الجذرية للنباتات البقولية وبكتريا العقد الجذرية وإن نقصه يؤدي إلى انخفاض عدد التفرعات الجذرية.

6 –للبورون دور كبير في تكوين الهرمونات النباتية ومنها السايتوكاينين وتنظيم وتجهيز الأوكسين في النبات من خلال حماية IAA (Indol acetic acid) من الأكسدة بتثبيط عمليات أكسدته مما يزيد من تركيزه في النبات ومن ثم إداء وظائفه بشكل طبيعي، وعند نقصه يؤدي الى تجمع الأوكسينات والفينول بصورة فائضة مما يسبب الموت الموضعي للأنسجة النباتية ، وعند توافره في النبات يزيد من تمثيل فيتامين C والاخير يسيطر على مستويات الأوكسين في النبات اعتمادا على التغذية بالبورون (Blevinsو Lukaszewsi،1999 وعلي وآخرون،2014).

7 –للبورون علاقة وثيقة بالكالسيوم والبوتاسيوم إذ يعمل على زيادة امتصاص كل منهما وتنظيم العلاقة بينهما داخل النبات وزيادة امتصاص وتركيز النتروجين مما يؤدي إلى اشتراك هذا العنصر في حفظ التوازن الغذائي لخلايا النبات وثباتيه جدر الخلية وهذا راجع لأهميته في زيادة أمتصاص كل من البوتاسيوم والكالسيوم ، كذلك يعمل على تقليل التأثير السمي للألمنيوم في نمو جذور نباتات ذوات الفلقتين (Goldbachوآخرون،2001)، فضلا عن اسهامه في تنظيم الجهد الأزموزي وذلك من خلال رفعه لكفاءة النبات في زيادة امتصاص البوتاسيوم والايونات الموجبة (عمادي،1991و Goldbachوآخرون،2001).

تأثير البورون في صفات النمو الخضري

أشار الفرطوسي (2005) في دراسته المتضمنة عدة تراكيز من البورون (0 و 100 و 200 و 300 و 400) ملغم B لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري لمحصول الماش لم يلاحظ أي فروق قد تصل إلى حدود المعنوية في صفة ارتفاع النبات . بين البدراني (2006) من خلال دراسته على محصول فول الصويا باستعمال ثلاثة تراكيز من البورون هي (0 و 0.5 و 1) كغم B ه$^{-1}$ رشاً على النبات أن التركيز(1) كغم B ه$^{-1}$ قد تفوق بأعلى متوسط لارتفاع النبات ومحتوى الأوراق من البورون (57 سم و 99.0 ملغم. كغم$^{-1}$) بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفات نفسها بلغ (54)سم و(99.0)ملغم. كغم$^{-1}$ بالتتابع ، ولم يجد الباحث تأثيراً معنوياً لهذه التراكيز في صفة عدد الأفرع بالنبات.

وجد Mahmoud وآخرون (2006)أن رش نباتات الباقلاء بالبورون وبالتركيزين (25 و50) ملغم B. لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات قياساً بمعاملة المقارنة. واشار الصولاغ وآخرون (2007) ألى وجود فروق معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالبورون (0.5 و1)كغم B هـ$^{-1}$ عن معاملة المقارنة (رش بالماء المقطر) في ارتفاع نبات فول الصويا، فقد اعطت معاملة اضافة(1)كغم B هـ$^{-1}$ اعلى متوسط للصفة بلغ (57) سم قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط للصفة بلغ(54) سم ، ولم يجدوا تأثيرا معنوياً للمعاملات في المساحة الورقية. بين Sumdanee (2010)وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون (0 و 1 و 1.5 و 2) كغم B .هـ$^{-1}$ التي رشت بعمر 60 يوماً على نبات الماش ، إذ أعطى التركيز(2) كغم هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ(47.22)سم، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة بلغ(44.10) سم. لاحظ Kaishir وآخرون(2010) فروقا معنوية بين تراكيز البورون في صفة ارتفاع النبات وعدد الافرع بالنبات لمحصول الماش عند دراستهم لثلاثة تراكيز من البورون (0 و 5 و 10) كغم B. هـ$^{-1}$ إذ أعطى التركيز(5) كغم B ه$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين بلغ (57.00)سم و(2.84) فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط لهما بلغ(52.47) سم و(2.60) فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع. أشار العيساوي(2011)إلى وجود فروقٍ معنوية بين تراكيز البورون(0 و100 و200 و300)ملغمB لتر$^{-1}$في متوسط ارتفاع نباتات الباقلاء، إذ حقق التركيز(300) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في موسمي الدراسة بلغ (84.00 و93.67)سم بالتتابع قياساً بالتراكيز الاخرى .وجد مخلف (2011) فروقاً معنوية عند استخدامه أربعة تراكيز من البورون (0 و 100 و 200 و 300) ملغم B لتر$^{-1}$رشاً على محصول الماش في صفة ارتفاع النبات ، إذ أعطى التركيز(200) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ (51.16) سم قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ(43.42)سم. بينQuddus وآخرون (2011) وجود فروق معنوية في ارتفاع النبات بين تراكيز البورون (0 و1 و 1.5و2) كغم B. ه$^{-1}$ التي رشت على المجموع الخضري لمحصول الماش ، إذ تفوق التركيز(1)كغم B.هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط للصفة في موسمي الدراسة بلغ (47.7 و 43.3) سم بالتتابع مقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ(46.4 و 42.4) سم للموسمين بالتتابع .أوضحت علك (2012) وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون (0 و200 و400) ملغمB لتر$^{-1}$ التي رشت على محصول الباقلاء في ارتفاع النبات وعدد الأفرع بالنبات، إذ تفوق التركيز(200)ملغم B لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط لتلك الصفتين في موسمي الدراسة والذي بلغ(53.86 و 62.22) سم للصفة الأولى و(5.00 و9.22) فرع نبات$^{-1}$ للصفة الثانية

وللموسمين بالتتابع. وجد Nandini وآخرون (2012) أن تراكيز البورون (0 و 0.5 و 1.0 و 1.5 و 2) كغم B.هـ$^{-1}$ أثرت معنوياً في صفات النمو لمحصول فول الصويا، إذ تفوق الرش بالتركيز(1.5)كغم ه$^{-1}$ معنوياً بأعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ (57.53) سم وعدد الأفرع بالنبات (4.21) فرع نبات$^{-1}$ قياساً بالتراكيز الأخرى التي أعطت فيها نباتات المقارنة أقل متوسط لتلك الصفتين بلغ(46.87)سم و (2.93) فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع. اكد الفهداوي (2012) عدم وجود تأثير معنوي لتراكيز البورون (0 و 50 و 100 و 150) ملغم B.لتر$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات وعدد الأفرع بالنبات لمحصول الباقلاء. واوضح Devi وآخرون (2012) في دراستهم على محصول فول الصويا باستعمال اربعة تراكيز من البورون (0.5و 1.0 و 1.5 و 2.0) كغم B هـ$^{-1}$ فضلاً عن معاملة المقارنة (من دون رش البورون) ان الرش بالتركيز B(1.5) كغم هـ$^{-1}$ ادى الى حصول زيادة معنوية في عدد الافرع بالنبات بنسبة (34.5)% واشاروا الى عدم وجود اختلاف معنوي بين المعاملات في ارتفاع النبات .لاحظ Singh وآخرون (2013) في دراستهم لخمسة تراكيز من البورون (0 و0.5 و1 و1.5 و2) كغم B. ه$^{-1}$ رشاً على نباتات فول الصويا عدم وجود فروق معنوية بين التراكيز في ارتفاع النبات وعدد الأفرع بالنبات. اكد Uikey (2013) وجود فروق معنوية بين معاملات اضافة البورون بالتراكيز(0.5 و 1 و1.5 و2)كغم B هـ$^{-1}$ عن معاملة المقارنة(من دون اضافة البورون)في ارتفاع نبات فول الصويا ، فقد حققت معاملة اضافة (1.5)كغمB هـ$^{-1}$ اعلى متوسط للصفة بلغ (44.5)سم قياسا بالمعاملات الاخرى لا سيما معاملة المقارنة التي حققت اقل متوسط للصفة بلغ(36.7) سم أشار الدليمي والمحمدي(2014) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات الرش بالبورون (0 و 0.75 و 1.50) كغم B. ه$^{-1}$ في صفات النمو لنباتات فول الصويا، إذ حقق الرش بالتركيز العالي(1.50)كغم B.ه$^{-1}$ أعلى متوسط معنوي لارتفاع النبات بلغ(73.53)سم وعدد التفرعات بالنبات(8.52)فرع نبات$^{-1}$ ومحتوى الأوراق من البورون(42.87)ملغم B كغم$^{-1}$ مادة جافة قياساً بنباتات المقارنة التي أعطت أقل متوسط لتلك الصفات بلغ(61.77)سم و(5.54)فرع نبات$^{-1}$و(31.31)ملغمB كغم$^{-1}$ مادة جافة بالتتابع. أوضح Ram وآخرون (2014) وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش بالبورون (0 و 0.5 و 1.0 و 1.5) كغم B.ه$^{-1}$ في متوسط ارتفاع نباتات فول الصويا، إذ حققت النباتات المرشوشة بالتركيز(1.5)كغم ه$^{-1}$ أعلى متوسط معنوي للصفة بلغ(61.5)سم قياساً بالتراكيز الأخرى التي أعطت فيها نباتات المقارنة أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ(56.3)سم. بين Singh وآخرون (2014) وجود فروق معنوية عند استعمالهم خمسة تراكيز من البورون (0 و 1.25 و 2.50 و 3.75

و5.00) كغم B.ه$^{-1}$ رشاً على نبات الماش، إذ تفوق التركيز 3.75 كغم. ه$^{-1}$ بأعلى متوسط لأرتفاع النبات بلغ(43.05) سم بينما سجلت نباتات المقارنة اقل متوسط لتلك الصفات بلغت(36.75)سم. توصل الجميلي (2014) الى وجود فروق معنوية بين تركيزي البورون(10و20)ملغم لتر$^{-1}$ عن معاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط) في صفات النمو الخضري لفول الصويا ، فقد حقق الرش بالتركيز(10)ملغم لتر$^{-1}$ اعلى النتائج لارتفاع النبات (101.89و 122.70) سم وعدد الافرع في النبات (4.54 و5.28) فرع نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية وعدد الايام من الزراعة حتى النضج قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل النتائج للصفات المذكورة ولموسمي الدراسة بالتتابع. لاحظ الصباغ (2015) عدم وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون المرشوشة (0 و250 و 500) ملغم B. لتر$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات لمحصول الماش بينما كانت الفروق معنوية في صفة عدد الافرع بالنبات ، إذ أعطى التركيز العالي(500)ملغم B لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(10.11) فرع نبات$^{-1}$قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ(9.28) فرع نبات$^{-1}$. وجد Rahman (2015) في دراسته لثلاثة تراكيز من البورون(0 و1 و2)كغم B .ه$^{-1}$ رشاً على نباتات الماش فروقا معنوية بين التراكيز في ارتفاع النبات وعدد الأفرع بالنبات، إذ أعطى الرش بالتركيز 2 كغم B.ه$^{-1}$ أعلى متوسط لهما بلغ(53.67)سم و(6.73) فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لارتفاع النبات وعدد الافرع بالنبات بلغ(50.44)سم و(6.00) فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع. اشارKadam وKhanvilkar (2015) في دراستها على محصول الماش عند استخدامها تركيزين من البورون هما (0 و50) ملغم B.لتر$^{-1}$ لم يلاحظا وجود اي فروق معنوية في صفة ارتفاع النبات وعدد الافرع . أشار Hamza وأخرون (2016) في دراستهم لأربعة تراكيز من البورون (0 و 1 و 1.5 و 2) كغم B. ه$^{-1}$ رشاً على نباتات الماش الى وجود فروق معنوية بين التراكيز في صفات النمو إذ تفوق التركيز(1.5)كغم B.هـ$^{-1}$ معنويا بأعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ(76.22)سم بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة بلغ(72.99)سم، اما التركيز(2)كغمBه$^{-1}$ فقد اعطى أعلى متوسط لعدد الافرع بالنبات والذي بلغ(3.93)فرع نبات$^{-1}$ قياساً بالتراكيز الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ(2.87)فرع نبات$^{-1}$. اكد Muthall وآخرون(2016)أن اضافة البورون بنسبة (0.2)% رشاً على المجموع الخضري لمحصول الماش قد حقق زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات وعدد الافرع بالنبات والتي بلغت (54.77) سم و(2.33) فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لتلك الصفات بلغ(51.32)سم و(2.10)فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع

. بينت البياتي (2016) وجود فروق معنوية عند دراستها لأربعة تراكيز من البورون(0 و50 و100و200)ملغمB.لتر$^{-1}$ على نبات اللوبيا، أذ اعطى التركيز(200)ملغم B لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة تركيز البورون في الاوراق بلغ (43.95 و35.42)ملغم.كغم$^{-1}$ مادة جافة للموسمين بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ(17.23و 11.98)ملغم.كغم$^{-1}$ مادة جافة بالتتابع . وجد الدباغ (2017) في دراسته التي تضمنت رش البورون بثلاثة تراكيز هي(0 و 90 و 180)ملغم لتر$^{-1}$ وجود فروقات معنوية في صفة محتوى الأوراق من البورون، اذ تفوق التركيز(180)ملغم لتر$^{-1}$ في هذه الصفة وسجل اعلى متوسط بلغ(9.58 و18.60) ملغمB. كغم$^{-1}$ مادة جافة في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط للصفة بلغ (9.34 و 13.63) ملغم B. كغم$^{-1}$ مادة جافة ولكلا العروتين بالتتابع. ذكر عبدالوهاب والحبيطي(2017) وجود فروق معنوية عند دراستهما لتركيزين من البورون(0و15)ملغمB.لتر$^{-1}$ رشا على نبات الباقلاء، أذ أعطى التركيز(15)ملغمB.لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لصفات ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من البورون بلغ(71.4) سم و(2111)سم^2 و(38.1) مايكرو غرام .غم$^{-1}$ بالتتابع. في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفات اعلاه بلغ(66.9)سم و(1787)سم^2 و(28.1)مايكروغرام.غم$^{-1}$ بالتتابع . لاحظ Singh وآخرون (2018) عدم وجود فروق معنوية بين معاملة رش البورون بالتركيز(50)ملغم لتر$^{-1}$ في مرحلة تكوين القرنات ومعاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر) في عدد الأفرع لنبات فول الصويا، وبينما اظهرت نتائج دراسة Timotiwu وآخرون(2018)عدم وجود فرق معنوي بين المعاملتين في ارتفاع النبات وعدد الأفرع في النبات والمساحة الورقية.

تأثير البورون في صفات الحاصل ومكوناته

وجد الفرطوسي(2005)في دراسته لتراكيز عدة من البورون(0و100و200و300 و400) ملغمB. لتر$^{-1}$ رشا على نباتات الماش أن التركيز(400)ملغم B. لتر$^{-1}$ قد تفوق معنوياً في عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة وحاصل البذور قياساً بالتراكيز الأخرى. أشار البدراني (2006) ألى وجود فروق معنوية بين التراكيز المرشوشة للبورون(0 و 0.5 و1) كغم B. هـ$^{-1}$ في الصفات المدروسة، إذ تفوق التركيز 1 كغم B. ه$^{-1}$ معنوياً في متوسط عدد القرنات بالنبات ونسبة الخصب في القرنات وعدد البذور بالقرنة وحاصل بذور النبات وبنسبة زيادة بلغت (40.17)%و(4.25)%و(5.43)%و(54.74) % بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لهذه الصفات، ولم يجد الباحث

فروقاً معنوية في وزن(100)بذرة بين تراكيز البورون المرشوشة. أوضح Mahmoud وآخرون(2006)أن رش البورون بالتركيزين(25 و50)ملغمB لتر$^{-1}$ على المجموع الخضري لنباتات الباقلاء أدى إلى زيادة معنوية في عدد القرنات بالنبات وعدد البذور في القرنة وحاصل البذور بوحدة المساحة قياساً بمعاملة المقارنة، وجد الصولاغ وآخرون(2007)ان معاملة اضافة(1)كغم Bهـ$^{-1}$ تفوقت معنويا وأعطت أعلى النتائج لعدد القرنات في النبات(172.06)قرنة نبات$^{-1}$وعدد البذور في القرنة(2.72)بذرة قرنة $^{-1}$وحاصل البذور الكلي(3.58)طن هـ$^{-1}$قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل النتائج للصفات المذكورة بالتتابع، ولم يجد الباحثون تأثيراً معنوياً للمعاملات في وزن(100)بذرة. أشار Kaishir وآخرون (2010)إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز البورون(0 و5 و10)كغمB.هـ$^{-1}$ في الصفات المدروسة لمحصول الماش، إذ تفوق التركيز(5) كغم B. ه$^{-1}$في عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن(1000)بذرة وحاصل البذور بوحدة المساحة والتي بلغت(19.26)قرنة نبات$^{-1}$و(8.55)بذرة قرنة$^{-1}$ و(34.63)غم و(1.11)طن. ه$^{-1}$ بالتتابع قياسا مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لتلك الصفات(17.51)قرنة نبات$^{-1}$و(7.87)بذرة قرنة$^{-1}$و(31.71)غم و(1.02)طن. ه$^{-1}$ بالتتابع . بين Sumdanee (2010) عند استخدامه اربعة تراكيز من البورون(0 و1 و 1.5و2)كغمB.هـ$^{-1}$رشاً على نباتات محصول الماش وجود تأثير معنوي لها في صفات الحاصل ومكوناته، إذ أعطى التركيز(2)كغم B. ه$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد القرنات بالنبات(30.36)قرنة نبات$^{-1}$ وعدد البذور بالقرنة(10.93)بذرة قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور(1.53)طن ه$^{-1}$، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لتلك الصفات بلغ(22.07) قرنة نبات$^{-1}$ و(7.91) بذرة قرنة$^{-1}$ و (1.18) طن ه$^{-1}$ بالتتابع، أما التركيز(1.5)كغم B ه$^{-1}$ فقد اعطى اعلى متوسط لوزن(1000) بذرة بلغ(44.28)غم ودليل الحصاد(46.34)%، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط لهاتين الصفتين بلغ(41.62)غم و(43.32)% بالتتابع. لاحظ العيساوي(2011) وجود تأثير معنوي لتراكيز البورون(0و100و200و300)ملغمB. لتر$^{-1}$المرشوشة على نباتات الباقلاء في الحاصل ومكوناته، إذ تفوقت النباتات التي رشت بالتركيز(200)ملغم B. لتر$^{-1}$ بعدد القرنات بالنبات بينما تفوق التركيز(300)ملغمB.لتر$^{-1}$ في عدد البذور بالقرنة، أما التركيز(100)ملغم B. لتر$^{-1}$ فقد تفوق بحاصل البذور بوحدة المساحة قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لتلك الصفات . وجد مخلف(2011)في دراسته على نبات الماش والتي استخدم فيها أربعة تراكيز من البورون(0و100و200و300)ملغم B. لتر$^{-1}$ أن هذه التراكيز أثرت معنوياً في عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة وحاصل البذور بوحدة

المساحة، إذ تفوق التركيز(200) ملغم B لتر$^{-1}$ معنوياً بأعلى متوسط لتلك الصفات وبنسبة زيادة بلغت(59.94)%و(14.12)% و(34.09)% بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لهذه الصفات. اوضح Quddus وآخرون(2011)عند استخدامه أربعة تراكيز من البورون(0و0.5و1و2)كغمB.ه$^{-1}$ رشاً على نباتات الماش وجود تأثيرٍ معنويٍ في الصفات المدروسة في موسمي الدراسة، إذ أعطى التركيز(1)كغم B.ه$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن(100)بذرة وحاصل البذور بوحدة المساحة الذي بلغ(2690و2277)كغم. ه$^{-1}$ في موسمي الدراسة بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفات ولحاصل البذور الذي بلغ(2581و 1902)كغم هـ$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع. ذكرت علك(2012) وجود تأثير معنوي لتراكيز البورون (0و200و400)ملغمB. لتر$^{-1}$في متوسط عدد القرنات بالنبات ووزن بذور النبات الواحد وحاصل البذور بوحدة المساحة لمحصول الباقلاء اذ حصلت زيادة في هذه الصفات بزيادة تراكيز الرش بالبورون قياسا بمعاملة المقارنة. اكد الفهداوي(2012) عدم وجود تأثيرٍ معنويٍ لتراكيز البورون(0و50و100و150)ملغمB. لتر$^{-1}$في متوسط عدد القرنات بالنبات لمحصول الباقلاء. أوضحت نتائج Nandini وآخرون(2012) عند دراستهم لخمسة مستويات من البورون (0 و0.5و1.0و1.5و2.0) كغم B.ه$^{-1}$. أضيفت إلى تربة مزروعة بفول الصويا أن المستوى (1.5)كغم B ه$^{-1}$ تفوق معنوياً في عدد القرنات بالنبات وحاصل البذور بوحدة المساحة ودليل الحصاد وبنسبة زيادة بلغت(60.53)%و(96.74)%و(4.82)% بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لتلك الصفات. اوضح Devi وآخرون(2012) ان نباتات فول الصويا المرشوشة بالتركيز(1.5)كغمB هـ$^{-1}$ تفوقت معنوياً واعطت اعلى النتائج لعدد القرنات في النبات (61.0) قرنة نبات$^{-1}$ ووزن100بذرة (13.26) غم وحاصل البذور الكلي (1.83)طن هـ$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن النباتات المرشوشة بالتركيز(1.0)ملغم Bهـ$^{-1}$ في حين اعطت معاملة المقارنة اقل النتائج للصفات المذكورة بالتتابع. بين Singh وآخرون(2013) وجود تأثير معنوي لتراكيز البورون(0 و0.5و1و1.5و2) كغم B. هـ$^{-1}$ في عدد القرنات بالنبات وحاصل البذور لمحصول فول الصويا، إذ تفوق التركيز(2) كغم B. هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط معنوي لهما بلغ(71.90) قرنة نبات$^{-1}$ و(2704)كغم .ه$^{-1}$ بالتتابع، بينما أعطت نباتات المقارنة أقل متوسط لعدد القرنات بالنبات وحاصل البذور بلغ(71.51)قرنة نبات$^{-1}$و(2225)كغم.ه$^{-1}$بالتتابع. بينUikey(2013) ان نباتات فول الصويا المعاملة بالتركيز(1.5)كغمBهـ$^{-1}$ تفوقت معنوياً وحققت اعلى النتائج لعدد القرنات في النبات(85.6)قرنة نبات$^{-1}$وعدد البذور في القرنة

(3.2)بذرة قرنة $^{-1}$ وحاصل البذور الكلي (2.76)طن هـ$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن النباتات المعاملة بإضافة 1 كغم B هـ$^{-1}$ بينما حققت معاملة المقارنة اقل النتائج للصفات المذكورة بالتتابع . أشار Ram وآخرون (2014) إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز الرش بالبورون (0 و 0.5و1.0و1.5) كغمB. ه$^{-1}$ في عدد القرنات بالنبات وحاصل البذور بوحدة المساحة لمحصول فول الصويا، إذ حقق التركيز(1.5) كغم B ه$^{-1}$ أعلى متوسط معنوي لهما بلغ(46.4)قرنة. نبات$^{-1}$و(1.62)طن. ه$^{-1}$ بالتتابع قياساً بالتراكيز الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة أقل متوسط لهاتين الصفتين بلغ(31.6) قرنة. نبات$^{-1}$ و(1.05)طن. ه$^{-1}$ بالتتابع، بينما لم يجدوا تأثيراً معنوياً لتراكيز البورون المرشوشة في عدد البذور بالقرنة ووزن(100)بذرة ودليل الحصاد. ذكر Singh وآخرون (2014) وجود تأثير معنوي لمستويات البورون(0و1.25و2.50 و3.75 و5.00)كغمB. ه$^{-1}$في الحاصل ومكوناته لحصول الماش، إذ تفوق التركيز(3.75)كغمB. ه$^{-1}$ معنويا بأعلى متوسط لعدد البذور بالقرنة(10.89)بذرة قرنة$^{-1}$ وحاصل النبات الفردي(6.26)غم ودليل الحصاد(41.38)%، بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لتلك الصفات بلغ(9.33)بذرة قرنة$^{-1}$ و(2.26)غم و (36.06)% بالتتابع. لاحظ Tahir وآخرون (2014) وجود تأثير معنوي لتراكيز البورون (0و2و4و6و8و10و12)كغم B. ه$^{-1}$ في حاصل البذور بوحدة المساحة لمحصول فول الصويا، إذ حققت النباتات المرشوشة بالتركيز(2)كغم B. ه$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ(1.78) طن ه$^{-1}$. أشار الجميلي (2014) الى ان نباتات فول الصويا المرشوشة بالتركيز(20)ملغم B لتر$^{-1}$ تفوقت معنويا بإعطائها اعلى النتائج لعدد القرنات في النبات (119.07و123.70) قرنة نبات$^{-1}$وعدد البذور في القرنة(2.45 و 2.20)بذرة قرنة$^{-1}$وحاصل البذور الكلي (3.075و3.099) طن هـ$^{-1}$في حين تفوقت معاملة الرش بالتركيز(10)ملغم B لتر$^{-1}$ معنوياً بأعلى متوسط لوزن(100)بذرة (17.18 و16.96)غم، قياساً بمعاملة المقارنة التي حققت اقل النتائج للصفات المذكورة ولموسمي الدراسة بالتتابع، واوضحت El-Haggan(2014) ان معاملة التغذية الورقية بالبورون(0.10)كغم B هـ$^{-1}$ تفوقت معنوياً بإعطائها أعلى النتائج لعدد القرنات في النبات ووزن(100)بذرة وحاصل بذور النبات الواحد مما انعكس على زيادة حاصل البذور الكلي لفول الصويا بنسبة بلغت(33.0)% عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل النتائج للصفات المذكورة بالتتابع. بينت علك وآخرون(2015)في دراستهم على محصول الباقلاء باستخدام أربعة تراكيز من البورون هي(0و150و300 و450)ملغمB.لتر$^{-1}$أن التركيز(450) ملغمB.لتر$^{-1}$ اعطى اعلى متوسط لعدد القرنات بالنبات بلغ(7.51و8.04)قرنة.نبات$^{-1}$ وحاصل

البذور(4374و3213)كغم.ه$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لهاتين الصفتين بلغ(6.21 و5.70)قرنة نبات$^{-1}$و(3077و2209)كغم.ه$^{-1}$ولكلا الموسمين بالتتابع. توصل الصباغ(2015) إلى وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون (0و250و500)ملغمB.لتر$^{-1}$ المرشوشة على محصول الماش، إذ تفوق التركيز(500)ملغمB. لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط لعدد القرنات بالنبات بلغ(78.36)قرنة نبات$^{-1}$وعدد البذور بالقرنة(10.56) بذرة قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور الكلي(1262.8)كغم. ه$^{-1}$، قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لهذه الصفات(61.97)قرنة نبات$^{-1}$و(8.83)بذرة قرنة$^{-1}$و(829.9)كغم ه$^{-1}$ بالتتابع بينما لم تؤثر هذه التراكيز معنوياً في متوسط وزن(100)بذرة. ذكر Rahman(2015) في دراسته التي اجراها باستخدام ثلاثة تراكيز من البورون رشاً على محصول الماش هي(0و1 و2) كغمB ه$^{-1}$ وجود تأثيرٍ معنويٍ في عدد البذور بالقرنة ووزن(1000)بذرة وحاصل البذور في وحدة المساحة ودليل الحصاد، إذ تفوق التركيز(2)كغم B.ه$^{-1}$ والذي لم يختلف معنوياً عن الرش بالتركيز(1)كغم B ه$^{-1}$ بأعلى متوسط لهذه الصفات بلغ(8.90) بذرة قرنة$^{-1}$و(35.40)غم و (1.59)طن ه$^{-1}$ و(48.33)% بالتتابع، قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لتلك الصفات بلغ(8.00)بذرة قرنة$^{-1}$و(34.85)غم و(1.25)طن ه$^{-1}$و(34.03)% بالتتابع. توصل هذيلي والجبوري(2015)إلى وجود فروقات معنوية عند دراستهما لثلاثة تراكيز من البورون(0 و25 و50)ملغمB.لتر$^{-1}$ رشا على محصول الباقلاء، أذ أعطى التركيز(50)ملغمB.لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد القرنات في النبات بلغ(7.53)قرنة نبات$^{-1}$وعدد البذور في القرنة(4.51)بذرة قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور(2921)كغم.ه$^{-1}$، بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفات اعلاه بلغ (6.57)قرنة.نبات$^{-1}$و(3.74)بذرة.قرنة$^{-1}$و(2456)كغم.ه$^{-1}$ بالتتابع. واوضح Seidel وآخرون (2015)عدم وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون المرشوشة(1.5و2.5و3.5و4.5)كغم هـ$^{-1}$ عن معاملة المقارنة (من دون رش بورون) في صفات الحاصل ومكوناته لفول الصويا باستثناء صفة عدد القرنات في النبات في الموسم الثاني من الدراسة، اذ اعطيت معاملة الرش بالتركيز (4.5) لتر هـ $^{-1}$ اعلى متوسط للصفة بلغ(57)قرنة قياساً بالتراكيز الاخرى ومعاملة المقارنة التي حققت اقل متوسط للصفة. وجد Hamza وآخرون(2016)تأثيراً معنوياً لتراكيز البورون(0و1 و1.5و2)كغم B.هـ$^{-1}$في الحاصل ومكوناته لمحصول الماش، إذ أعطى الرش بالتركيز(1.5) كغمBه$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد القرنات بالنبات(15.25)قرنة.نبات$^{-1}$ووزن(1000)بذرة (46.39)غم وحاصل البذور بوحدة المساحة(1.16)طن. ه$^{-1}$قياساً بالتراكيز الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة أقل

متوسط لهذه الصفات بلغ(11.11) قرنة نبات$^{-1}$ و(41.44)غم و(1.04)طن. ه$^{-1}$ بالتتابع . أوضح Muthall وآخرون(2016) إن اضافة البورون بتركيز (0.2)% رشاً على المجموع الخضري لنبات الماش قد حقق زيادة معنوية في عدد القرنات بالنبات ووزن(100)بذرة وحاصل البذور بوحدة المساحة والتي بلغت(19.47)قرنة نبات$^{-1}$ و(4.73)غم و(1.15)طن.ه$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لتلك الصفات بلغ(17.53)قرنة نبات$^{-1}$ و(4.51)غم و(1.08) طن. ه$^{-1}$ بالتتابع . أشار Hossain و Khaled (2017) إلى وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون المستخدمة على نبات الماش وهي (0 و 0.5 و 1.0 و 2.0) كغم B. ه$^{-1}$، إذ تفوق التركيز(1.0)كغم B ه$^{-1}$ معنوياً في متوسط عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن(1000)بذرة قياساً بالتراكيز الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة أقل متوسط لتلك الصفات . بين Morshed و Niaz (2017) وجود تأثير معنوي لتراكيز البورون التي رشت على محصول الماش وهي(0 و1.0 و2.0) كغم B ه$^{-1}$، إذ تفوق التركيز(1.0)كغم B ه$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لعدد القرنات بالنبات (22.08)قرنة. نبات$^{-1}$وعدد البذور بالقرنة(15.47)بذرة. قرنة$^{-1}$ووزن(1000)بذرة (44.26)غم وحاصل البذور بوحدة المساحة(1.63)طن.ه$^{-1}$ودليل الحصاد(55.71)% قياساً بالتراكيز الأخرى. ذكر الدباغ(2017)في دراسته التي تضمنت ثلاثة تراكيز من البورون(0و90 و180) ملغمB.لتر$^{-1}$ وجود فروقات معنوية في صفة نسبة الخصب بالقرنات، إذ سجلت المعاملة المرشوشة بالتركيز(90)ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(70.39و78.70)%، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لنسبة الخصب بلغ(67.01و70.55)% ولكلا العروتين بالتتابع. أن معاملة أضافة البورون بالتركيز 10 كغم B هـ$^{-1}$ تفوقت معنويا وأعطت أعلى النتائج لعدد البذور في القرنة(2.22 بذرة قرنة$^{-1}$) وحاصل بذور النبات الواحد (114.69 غم نبات$^{-1}$) في حين أعطت معاملة المقارنة أقل النتائج للصفتين بالتتابع Mahadev(2017) .لاحظ Bruns (2017) فروقا معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالبورون (رش 280 غم B هـ$^{-1}$ في مرحلة تكوين القرنات ومرحلة بداية تكوين البذرة ورش 560 غم B هـ $^{-1}$ في مرحلة تكوين القرنات ومرحلة بداية تكوين البذرة ورش 560غم B هـ$^{-1}$ على دفعتين متساويتين في مرحلة تكوين القرنات ومرحلة بداية تكوين البذرة) عن معاملة المقارنة في وزن(100)بذرة وحاصل البذور الكلي لفول الصويا ، فقد أعطت معاملة رش البورون(280)غم Bهـ$^{-1}$ في مرحلة بداية تكوين البذرة أعلى متوسط لوزن(100)بذرة(15.2)غم، بينما تفوقت معاملة رش(560)غمB هـ$^{-1}$ في مرحلة تكوين البذرة بأعلى متوسط لحاصل البذور الكلي(4.06)طن هـ$^{-1}$ ولم تختلف كلا

المعاملتين معنوياً عن معاملة رش(560)غم B هـ$^{-1}$ على دفعتين متساويتين في مرحلة تكوين القرنات ومرحلة بداية تكوين البذرة في وزن(100)بذرة(14.8)غم وحاصل البذور الكلي (4.01) طن هـ$^{-1}$. لاحظ Kamboj وmalik (2018) في دراستهما على محصول الماش وجود فروق معنوية عند استخدامهما لأربعة تراكيز من البورون هي(0و0.25 و0.50 و1) كغم B .ه$^{-1}$ في صفة حاصل البذور إذ أعطى التركيز(0.50)كغم B.ه$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ(818) كغم .ه$^{-1}$ ، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لحاصل البذور بلغ (628) كغم.ه$^{-1}$. وقد وجد Gowthami وآخرون (2018) زيادة معنوية في حاصل البذور الكلي لفول الصويا عند رشها بالتركيز(50)ملغم B لتر$^{-1}$ بنسبة(11.6)% عن معاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط) التي حققت أقل متوسط للصفة .بينت نتائج Kolekar وآخرون(2018) إلى حصول زيادة معنوية في حاصل بذور فول الصويا المرشوشة بالتركيز(50)ملغم B لتر$^{-1}$ بنسبة بلغت(3.6)% عن معاملة المقارنة(من دون رش البورون) التي سجلت اقل متوسط للصفة. لاحظ Singh وآخرون(2018)أن رش البورون بالتركيز(50)ملغم لتر$^{-1}$ في مرحلة تكوين القرنات تفوقت معنويا وأعطت أعلى النتائج لعدد القرنات في النبات (36.50 قرنة نبات$^{-1}$) وحاصل البذور الكلي(1.97)طن هـ$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل النتائج للصفتين بالتتابع، ولم تختلف المعاملتان معنويا في وزن(100)بذرة لفول الصويا، ووجد Timotiwu وآخرون(2018)أن نباتات فول الصويا المرشوشة بالتركيز(50)ملغم B لتر$^{-1}$ تفوقت معنوياً وأعطت أعلى متوسط لحاصل البذور وبنسبة زيادة بلغت(27.6)% عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة، وأشاروا إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين في عدد القرنات في النبات.

تأثير البورون في الصفات النوعية

وجد البدراني(2006) في دراسته التي استخدم فيها ثلاثة تراكيز من البورون (0و 0.5 و1)كغم B. ه$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري لنباتات فول الصويا أنها أثرت معنوياً في نسبة البروتين بالبذور، إذ أعطى التركيز(0.5)كغم B. هـ$^{-1}$ أعلى نسبة بلغت(34.91)% بينما أعطى التركيز(1)كغم B ه$^{-1}$ نسبة أقل بلغت(33.80)%. في حين وجد الصولاغ وآخرون (2007)أن معاملة أضافة(0.5)كغم Bه$^{-1}$ تفوقت معنوياً وأعطت أعلى نسبة للبروتين في البذور بلغت(34.91)% قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة للبروتين في البذور بلغت (34.83)%. أشار Kaishir وآخرون(2010) إلى وجود فروق معنوية في نسبة البروتين في بذور الماش تحت تأثير تراكيز البورون (0 و5

و10)كغمB ه$^{-1}$، إذ أعطى التركيز(5)كغمB. ه$^{-1}$ أعلى نسبة للبروتين بلغت(20.86)% قياساً مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة بلغت(19.42)%. بين Nandini وآخرون(2012)وجود تأثير معنوي لمستويات البورون (0 و0.5 و1.0 و1.5 و2.0)كغم.B ه$^{-1}$في نسبة البروتين في بذور فول الصويا، إذ تفوقت النباتات المسمدة بالمستوى(1.5)كغم B. ه$^{-1}$ بأعلى نسبة للبروتين في بذورها قياساً بمعاملة المقارنة. بينما أشار Devi وآخرون(2012) إلى عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالبورون (0.5 و1.0و1.5و2.0) كغم B هـ$^{-1}$ فضلاً عن معاملة المقارنة في نسبة البروتين في البذور. أوضح Singh وأخرون (2013) وجود تأثير معنوي لتراكيز البورون (0و 0.5 و1 و1.5 و2) كغم B. ه$^{-1}$ في نسبة البروتين في محصول فول الصويا، إذ تفوق الرش بالتركيز(2)كغم B. ه$^{-1}$ معنوياً بأعلى نسبة للبروتين في البذور بلغت(31.66)% بينما أعطت بذور نباتات المقارنة أقل نسبة بلغت(31.43)%. لاحظ Jasim و Obaid (2014) وجود فرق معنوي بين تركيزي البورون (0 و25)ملغم B.لتر$^{-1}$ في نسبة البروتين في بذور الباقلاء، إذ أعطى التركيز(25)ملغم B. لتر$^{-1}$ أعلى نسبة قياساً بمعاملة المقارنة. أظهرت نتائج دراسة El-Haggan (2014) أن معاملة التغذية الورقية بالبورون(0.10)كغم B هـ$^{-1}$ حققت زيادة معنوية في نسبة البروتين في بذور فول الصويا بنسبة بلغت(9.6)% عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة للبروتين في البذور. بينما أشار الجميلي(2014)إلى ان نباتات فول الصويا المرشوشة بالتركيز(20)ملغم B لتر$^{-1}$ تفوقت معنوياً بإعطائها أعلى نسبة للبروتين في البذور (36.32 و 35.55) % ولموسمي الدراسة بالتتابع . اكد الصباغ (2015) عدم وجود تأثيراً معنوياً لتراكيز البورون المرشوشة(0 و250 و500)ملغم B. لتر في نسبة البروتين في بذور نبات الماش. لم يجد Muthall وآخرون(2016)تأثيراً معنوياً لإضافة البورون رشاً على نباتات الماش في محتوى البذور من البروتين قياساً بنباتات المقارنة. أوضح Quamrzzaman وآخرون(2016) وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون (0و1و2)كغم B.ه$^{-1}$في نسبة البروتين في بذور فستق الحقل، إذ أعطى التركيز(2)كغم B.ه$^{-1}$ أعلى نسبة بلغت(38.63) % قياساً بنباتات المقارنة التي أعطت أقل نسبة بلغت(36.43)%. وجد Kamboj وmalik (2018) في دراستهما على محصول الماش وجود فروق معنوية عند استخدامهما لأربعة تراكيز من البورون هي(0و0.25 و0.50 و1)كغم B.ه$^{-1}$في نسبة البروتين في البذور إذا أعطى التركيز(0.50)كغم B.ه$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ(23.77)%، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لنسبة البروتين في البذور بلغ(19.77)%. توصل Gowthami وآخرون (2018)الى وجود

فروق معنوية بين معاملة رش البورون بالتركيز(50)ملغم لتر$^{-1}$ومعاملة المقارنة في الصفات النوعية لفول الصويا، فقد احتوت بذور النباتات المرشوشة بالتركيز(50) ملغم B لتر$^{-1}$ على أعلى نسبة للبروتين (42.0) % قياساً بمعاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط)التي حققت أقل النتائج للصفة(39.0)% .أظهرت نتائج دراسة Kolekar وآخرون (2018)عدم وجود اختلاف معنوي بين معاملة رش البورون بالتركيز(50)ملغمB لتر$^{-1}$عن معاملة المقارنة (من دون رش البورون) في نسبة البروتين في البذور.

3- المواد وطرائق العمل :

نفذت تجربة حقلية في العروتين الربيعية والخريفية لعام 2018 في منطقة الصوفية التابعة لقضاء الرمادي – مركز محافظة الأنبار الواقعة ضمن دائرة العرض: 33.45ْ شمالاً وخط الطول: 43.35ْ شرقاً وعلى ارتفاع 49 م عن مستوى سطح البحر. في تربة مزيجيه طينية مبينة خصائصها الفيزيائية والكيميائية في الجدول (1)، بهدف معرفة تأثير رش اربعة تراكيز من الثيامين (0 ، 150 ، 300 ، 450) ملغم . لتر$^{-1}$ و اربعة تراكيز من البورون (0 ، 25 ، 50 ، 75) ملغم B .لتر$^{-1}$ استعمل حامض البوريك H_3Bo_3 (17% B) كمصدر للبورون، في صفات النمو والحاصل والنوعية لمحصول الماش (*Vigna radiata* L.). تم تهيئة ارض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية وتمريز ثم قسمت الى وحدات تجريبية، احتوت الوحدة التجريبية على أربعة مروز طول المرز 4 م والمسافة بين مرز وآخر 75 سم وبين جورة وآخرى 25 سم لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 12 م^2 (المشهداني ،2015) . سمدت أرض التجربة بسماد السوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 %46) بمعدل 75كغم P_2O_5. هـ$^{-1}$ قبل الزراعة أما السماد النتروجيني فقد أضيف على شكل يوريا (N %46) بمعدل 40 كغم N. هـ$^{-1}$ على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند بداية مرحلة التزهير (علي،2012) .

تم إجراء رية التعيير ومن ثم زراعة بذور الماش الصنف المحلي للعروة الربيعية بتاريخ 2018/4/26 والعروة الخريفية بتاريخ 16 /8 /2018 في منتصف المرز وعلى عمق (2- 3)سم وبواقع(4 - 5) بذرة بالجورة الواحدة وتم تغطية البذور بطبقة خفيفة من التربة، وبعد الزراعة مباشرة تم ري التجربة رية خفيفة واستمرت عملية الري حسب رطوبة التربة وحالة النبات ورقعت الجور الفاشلة بعد أسبوع من الإنبات ثم خفت النباتات لضمان بقاء نبات واحد بالجورة الواحدة عشبت أرض التجربة مرتين يدويا .

بعد 35 يوماً من الإنبات تم رش تراكيز الثيامين أما البورون فكانت الرشة الأولى في بداية التزهير و الرشة الثانية في بداية تكون القرنات ورشت معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط ، رشت النباتات قبل غروب الشمس باستعمال مرشة ظهرية سعة(15) لتر وأضيف 0.15 مل. لتر$^{-1}$ من الزاهي كمادة ناشرة لتقليل الشد السطحي للماء وضمان البلل التام للأوراق وزيادة كفاءة محلول الرش في اختراق السطح الخارجي للورقة (أبو ضاحي

وآخرون،2001) ، تم حصاد نباتات الماش يدوياً في تاريخ 2018/7/30 للعروة الربيعية و2018/11/13 للعروة الخريفية .

طبقت التجربة بنظام التجارب العاملية (Factorial experiment) وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) وبثلاثة مكررات ، فصلت الوحدات التجريبية والمكررات عن بعضها بمسافة 2 م .

جدول(1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة[1]

خواص التربة	الوحدة	القيم
الاس الهيدروجيني (pH)		7.5
التوصيل الكهربائي (EC)	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	4.2
الكثافة الظاهرية	غم .سم$^{-3}$	1.62
Ca^{+2}	ملي مكافئ .لتر$^{-1}$	12.5
Mg^{+2}		12.5
Na^{+}		8.4
CO_3^{-2}		0.5
$HCO3^{-2}$		2.0
Cl^{-}		11.5
SO_4^{-2}		10.8
المادة العضوية (O.M)	%	1.2
B	ملغم .كغم$^{-1}$	1.03
النتروجين الكلي (N)	ملغم .كغم$^{-1}$	50
الفسفور الجاهز (P)		12.0
البوتاسيوم الجاهز (K)		200
رملSand	غم . كغم$^{-1}$ تربة	100
طينClay		500
غرين Silt		400
النسجة Texture		طينية مزيجية Silty Clay

[1] تم تحليل عينات التربة في مختبر دائرة البحوث الزراعية – أبي غريب – وزارة الزراعة

الصفات المدروسة

اولا :- صفات النمو

1- عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير:- تم عدها عند وصول نباتات الوحدة التجريبية إلى نسبة تزهير بلغت 50 % .

2- عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام :- تم عدها من تاريخ الزراعة إلى وصول القرنات والبذور الى مرحلة النضج التام .

3- ارتفاع النبات(سم):- تم قياس هذه الصفة كمعدل للنباتات العشرة المأخوذة بصورة عشوائية من المرزين الوسطيين لكل وحدة تجريبية عند الحصاد وتم قياس ارتفاع النبات من سطح التربة وحتى القمة النامية للنبات على الساق الرئيس .

4- عدد التفرعات (فرع نبات$^{-1}$):- احتسب من متوسط عدد الأفرع الثمرية على الساق الرئيس للنباتات العشرة أيضا عند الحصاد.

5- المساحة الورقية (سم^2): قيست المساحة الورقية في مرحلة تكوين القرنات وفقاً لمعادلة (Baskaran وآخرون، 2009)

$$LA=L \times W \times 0.66$$

حيث ان LA = مساحة الوريقة (سم^2)

L = طول الوريقة (سم)

W = اقصى عرض للوريقه (سم)

ثم يتم ضرب مساحة الورقة الثلاثية في عدد الأوراق بالنبات لحساب المساحة الورقيه الكلية.

6- تركيز البورون في الأوراق (ملغم B كغم $^{-1}$ مادة جافة) : قدر بطريقة الهضم وتمت قراءة التراكيز باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer (Bingham،1982).

ثانيا :- صفات الحاصل ومكوناته:

1– عدد القرنات بالنبات **:-** تم حسابها كمتوسط لعدد القرنات في النباتات العشرة المأخوذه من كل وحدة تجريبية .

2- نسبة الخصب في القرنات :- تم حسابها وفق المعادلة الآتية :

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

3 - - عدد البذور بالقرنة **:-** تم عدها كمتوسط لعدد البذور في قرنات النباتات العشرة المأخوذه من كل وحده تجريبية.

4 - وزن 100 بذرة (غم) **:-** بعد خلط بذور النباتات المحصودة من كل وحدة تجريبية أخذ منها 100 بذرة بصورة عشوائية ثم وزنت .

5- حاصل البذور (كغم.هـ$^{-1}$): تم احتسابه من خلال أخذ حاصل بقية النباتات في الوحدة التجريبية وإضافتها إلى حاصل النباتات العشرة التي استخدمت في دراسة الصفات السابقة واستخرج على أساس مساحة الوحدة التجريبية ثم حول الناتج إلى كغم. هـ$^{-1}$.

6- **الحاصل البايلوجي (طن.ه$^{-1}$) :** تم احتسابه من معدل الوزن الجاف للعينة المحصودة (للنباتات العشرة) لكل وحدة تجريبية . (Donald و Hamblin ، 1976).

7 - دليل الحصاد (%):احتسب من خلال تطبيق معادلة **Donald (1962)**.

$$\text{دليل الحصاد (\%)} = \frac{\text{حاصل البذور}}{\text{الحاصل البايولوجي}} \times 100$$

ثالثاً ـ الصفات النوعية

1 - نسبة البروتين في البذور (%) : قدرت نسبة البروتين عن طريق تقدير نسبة النتروجين في البذور ،وذلك باستخدام جهاز Micro kjeldhal بحسب ما ذكر في A.O.A.C (1990) ثم ضربت النسبة المئوية للنتروجين بالمعامل 6.25 للحصول على نسبة البروتين بالبذور .

نسبة البروتين (%) = نسبة النتروجين × 6.25 (Pratt و Chapman، 1961)

2 - حاصل البروتين (كغم. هـ$^{-1}$) : تم حسابه على وفق المعادلة الاتية:-

$$\text{حاصل البروتين (كغم. هـ}^{-1}\text{)} = \frac{\text{حاصل البذور} \times \text{نسبة البروتين في البذور}}{100}$$

*** التحليل الإحصائي:**

حللت بيانات التجربة إحصائياً بحسب طريقة تحليل التباين باستعمال برنامج Genstat، باستعمال أقل فرق معنوي .L.S.D عند مستوى احتمال 5% للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات.

4-النتائج والمناقشة

1- عدد الأيام من الزراعة الى 50% تزهير

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى وجود فروقات معنوية للتغذية الورقية بالثيامين والبورون للعروتين في عدد الأيام من الزراعة إلى 50 % تزهير، أما التداخل بينهما في الموسم الخريفي فقط .

أوضحت نتائج جدول (2) وجود تأثير معنوي للتغذية الورقية بالثيامين لهذه الصفة، فقد استغرقت النباتات ذات تركيز الرش(450) ملغم لتر$^{-1}$ أقل عدد من الأيام للوصول إلى مرحلة 50% تزهير بلغ (40.46 و 35.83)يوماً، مقارنة بنباتات معاملة المقارنة التي استغرقت أكبر عدد من الأيام للوصول إلى 50 % تزهير بلغ (44.33 و 40.41)يوماً ولكلا الموسمين بالتتابع، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن النباتات المرشوشة بتراكيز عالية من الثيامين امتلكت مساحة ورقية كبيرة (جدول 6) مما زاد من نواتج صافي التمثيل الضوئي ، وهذا أدى إلى وصول النباتات إلى مرحلة التزهير بوقت مبكر بسبب زيادة نشاط الفعاليات الفسلجية المتعلقة بالتزهير . تتوافق هذه النتيجة مع ما توصل اليه هليل (2018).

أدت زيادة مستويات البورون المضاف إلى تقليل معنوي للمدة من الزراعة إلى 50% تزهير، فبلغت (41.21 و 35.50) يوماً في النباتات المرشوشة بالتركيز العالي من البورون(75) ملغم. لتر$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً عن النباتات المرشوشة بالتركيز(50) ملغم. لتر$^{-1}$ في الموسم الربيعي فقط ، بينما اختلفت معنوياً عن النباتات غير المرشوشة بالبورون والتي سجلت أعلى مدة لهذه الصفة بلغت(43.42 و 40.50)يوماً ولكلا الموسمين بالتتابع. قد يعزى ذلك إلى دور عنصر البورون في زيادة نشاط العمليات الحيوية التي تساعد في الإسراع من عملية التزهير في النبات؛ لأن هذا العنصر يسهل من انتقال السكريات في النبات وذلك بتفاعله مع السكريات مكوناً معقد السكر مع البورون الذي تكون حركته من خلال الأغشية الخلوية أسهل من حركة جزيئات السكر لوحدها مما أدى الى تجهيز مواقع النشوء الجديدة في النبات بالمغذيات اللازمة لنموها وتكاملها (Fangsen

وآخرون،2007) ربما أدى هذا كله إلى التبكير في التزهير ومن ثم تقليل عدد الأيام من الزراعة إلى 50 % تزهير . وهذا ينسجم مع ما جاء به الفهداوي (2004) و الخفاجي(2015) .

حصل تداخل معنوي بين تراكيز الثيامين والبورون المرشوشة على نبات الماش في متوسط عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير في الموسم الخريفي فقط ،أذ أعطى التداخل بين التركيز العالي من الثيامين(450)ملغم. لتر$^{-1}$ والتركيز العالي من البورون(75) ملغم. لتر$^{-1}$ أقل عدد من الأيام للوصول إلى مرحلة التزهير بلغ (34,33)يوماً .

جدول2. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة الى 50 % تزهير (يوم)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	46.33	44.67	43.33	43.00	44.33	0	43.66	40.00	40.66	37.33	40.41
150	43.00	42.67	42.67	43.67	43.00	150	41.33	38.66	38.33	35.00	38.33
300	42.33	41.33	40.33	40.67	41.17	300	39.66	37.33	35.66	35.33	37.00
450	42.00	42.00	40.33	37.50	40.46	450	37.33	36.00	35.66	34.33	35.83
المتوسط	43.42	42.67	41.67	41.21		المتوسط	40.50	38.00	37.58	35.50	
L.S.D . 0.05	T=1.509 B=1.509 TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=0.572 B= 0.572 TXB=1.144				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

2-عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام

أظهرت نتائج جدول تحليل التباين في الملحق (1) إلى أن تراكيز الثيامين أثرت معنويا في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام ولكلا الموسمين، أما التغذية الورقية بالبورون فكان لها تأثير معنوي في العروة الربيعية فقط، بينما لم يكن للتداخل بين الثيامين والبورون أي تأثير معنوي في هذه الصفة ولكلا الموسمين.

أشارت نتائج جدول (3) إلى أن رش الثيامين على النبات بالتركيز(450) ملغم لتر$^{-1}$ سجل أقل مدة للوصول إلى مرحلة النضج التام بلغت(87.17 و 86.42) يوماً للموسمين بالتتابع ، بينما أعطت معاملة المقارنة أطول مدة للوصول إلى هذه المرحلة بلغت(94.08 و 93.33) يوماً ولكلا الموسمين بالتتابع ؛ وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن رش النباتات بالتركيز العالي من الثيامين(450)ملغم لتر$^{-1}$ قد أعطى أقل مدة من الزراعة إلى 50 % تزهير (جدول 2) فانعكس هذا إيجابا في تقليل المدة من الزراعة الى النضج التام . وهذا يتوافق مع Hamda وKhulaef (2000) اللذان أشارا إلى أن رش الثيامين بالتراكيز العالية يؤدي إلى زيادة قابلية الجذر على امتصاص العناصر الغذائية مما ينعكس ايجاباً في زيادة نمو المحصول وتحسينه وتقليل مدة وصوله إلى مرحلة النضج التام.

أدت التغذية الورقية للبورون إلى إحداث تأثير معنوي في عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام في الموسم الربيعي فقط ، إذ سجل التركيز(75)ملغم لتر $^{-1}$ أقل مدة للوصول إلى هذه المرحلة بلغ

(89.00)يوماً قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أطول مدة بلغت(91.67) يوماَ، أن تفوق النباتات المرشوشة بالتركيز العالي للبورون في التبكير بالنضج قد يعزى إلى تفوقها في تقليص المدة من الزراعة إلى 50 % تزهير (جدول 2) وهذا يتماشى مع ما جاء به نعمة (2009).

جدول3. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام (يوم)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	97.33	95.67	92.67	90.67	94.08	0	94.33	94.00	93.00	92.00	93.33
150	92.00	91.33	90.33	90.33	91.00	150	91.00	89.00	90.33	89.67	90.00
300	89.67	89.33	89.33	88.67	89.25	300	89.33	89.00	88.67	88.33	88.83
450	87.67	87.67	87.00	86.33	87.17	450	88.00	86.67	86.00	85.00	86.42
المتوسط	91.67	91.00	89.83	89.00		المتوسط	90.67	89.67	89.50	88.75	
L.S.D . 0.05	T=1.845 B=1.845 TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=1.502 B= N.S TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

3-ارتفاع النبات (سم)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى وجود فروقات معنوية للتغذية الورقية بالثيامين للموسمين ، في حين لم يكن هنالك تأثيرات معنوية للبورون والتداخل بين العاملين ولكلا الموسمين .

يتبين من نتائج جدول (4) أن زيادة تراكيز الرش بالثيامين قد صاحبَهُ زيادة معنوية في ارتفاع النبات ، فقد تفوق التركيز(450)ملغم. لتر$^{-1}$ معنوياً واعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ(55.21 و53.82)سم لكلا الموسمين بالتتابع يليه التركيز(300)ملغم. لتر$^{-1}$ والذي لم يختلف عنه معنوياً، إذ سجل ارتفاعاً للصفة بلغ(52.47 و 50.98) سم بالتتابع في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ(47.85 و 46.65)سم ولكلا الموسمين بالتتابع . أن سبب ارتفاع النبات قد يعزى إلى الدور الرئيس للثيامين في زيادة إنتاج المواد الغذائية المصنعة في الأوراق نتيجة لوظيفته في عملية التمثيل الضوئي والعمليات الحيوية الاخرى، فضلاً عن مساهمته في تنشيط الفعاليات الحيوية وتخليق الأحماض الأمينية والبروتينات (الداودي، 1990) ، كما أنه يساعد وبشكل كبير في

تحفيز نمو الجذير وتنشيطه وزيادة حجمه وتكوين الشعيرات الجذرية مما يعزز من امتصاص الماء والعناصر الغذائية فيزيد من عملية التمثيل الضوئي فينعكس ذلك إيجاباً في زيادة انقسام الخلايا ومن ثم زيادة النمو الخضري ومنه ارتفاع النبات (Schalan، 2010 و Smith، 2015) وهذه النتيجة تتماشى مع ما جاء به كل من Abdel-Monam (2011) و حوري (2017) بأن زيادة تراكيز اضافة الثيامين أدت إلى زيادة ارتفاع النبات .

جدول4. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في متوسط ارتفاع النبات (سم)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	46.00	48.03	48.97	48.40	47.85	0	44.87	46.70	47.07	47.97	46.65
150	49.17	49.93	50.97	51.03	50.27	150	48.17	48.40	49.63	49.70	48.97
300	51.90	52.57	52.60	52.80	52.47	300	50.23	50.93	51.27	51.47	50.98
450	54.10	54.43	55.50	56.80	55.21	450	52.77	53.17	53.53	55.53	53.82
المتوسط	50.29	51.24	52.01	52.26		المتوسط	49.01	49.80	50.38	51.23	
L.S.D . 0.05	T= 4.069	B= N.S		TXB= N.S		L.S.D. 0.05	T= 4.185	B= N.S		TXB= N.S	

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

4-عدد التفرعات في النبات (فرع نبات$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى وجود تأثيرات معنوية للتغذية الورقية بالثيامين والبورون ولكلا الموسمين ، بينما لم تكن هناك تأثيرات معنوية للتداخل بينهما .

يظهر من نتائج جدول (5) وجود فروقات معنوية بين تراكيز الثيامين المختلفة ، إذ سجل التركيز 450 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد الأفرع بالنبات بلغ(4.27 و 5.06)فرع نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع، واختلف معنوياً عن التراكيز الأخرى ،في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ(3.18 و 3.60)فرع نبات$^{-1}$ولكلا الموسمين بالتتابع . أن التأثير المعنوي للثيامين في صفة عدد الأفرع قد يعزى الى دور الثيامين في زيادة

السايتوكينينات و الجبرلينات و كبادئ لمركب Thiamine pyrophosphate الذي يحتاجه النبات في أيض الكاربوهيدرات والأحماض الأمينية ومن ثم زيادة تصنيع المواد الغذائية وتوازن توزيعها بين الأجزاء النباتية المختلفة ،مما يؤدي إلى زيادة تنشيط الخلايا على الاستطالة والانقسام (Kontaxis، 1984 و Schalan ، 2010) وهذه النتائج تتوافق مع ما جاء به فيصل وآخرون (2012) في دور الثيامين في زيادة الافرع الثمرية للنبات. أما التغذية الورقية بالبورون فقد أثرت معنويا في عدد الافرع في النبات ، فتشير نتائج الجدول نفسه إلى تفوق التركيز العالي (75)ملغم. لتر$^{-1}$ الذي أعطى أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(4.23 و 4.65)فرع نبات $^{-1}$ ، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ (3.30 و 4.05) فرع نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع . قد تعود زيادة عدد الأفرع عند التغذية بالبورون إلى الدور الإيجابي والفعال للبورون في نقل المواد الكربوهيدراتية من المصدر إلى المصب وتوفيرها في الوقت المناسب لمراكز النمو الحديثة والفعالة، مما أعطى فرصة لتكوين ونمو الأفرع للنبات ، وهذه النتائج تنسجم مع ما توصل إليه الجميلي (2014) على محصول فول الصويا والصباغ (2015) على محصول الماش من وجود تأثير معنوي للبورون في عدد الأفرع في النبات .

جدول5. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في متوسط عدد الأفرع بالنبات

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	2.90	3.10	3.30	3.43	3.18	0	3.36	3.60	3.66	3.76	3.60
150	3.60	3.60	3.80	3.90	3.72	150	3.83	4.26	4.30	4.53	4.23
300	3.16	3.43	4.30	4.53	3.85	300	4.40	4.53	4.50	4.53	4.49
450	3.53	3.53	4.96	5.06	4.27	450	4.60	4.83	5.03	5.80	5.06
المتوسط	3.30	3.41	4.09	4.23		المتوسط	4.05	4.30	4.37	4.65	
L.S.D . 0.05	T= 0.399	B= 0.399	TXB= N.S			L.S.D. 0.05	TXB= N.S	B= 0.319		T= 0.319	

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

5- المساحة الورقية (سم^2. نبات $^{-1}$)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى وجود فروقات معنوية للتغذية الورقية بالثيامين والبورون في صفة المساحة الورقية ولكلا الموسمين ، اما التداخل كان معنويا في الموسم الربيعي فقط.

اوضحت نتائج جدول (6) وجود زيادة معنوية في متوسطات المساحة الورقية بزيادة مستوى التغذية الورقية بالثيامين ، إذ حقق التركيز العالي (450)ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (713.9 و 726.5) سم^2 للموسمين بالتتابع يليه التركيز(300)ملغم لتر$^{-1}$ الذي اعطى متوسطا بلغ (615.5 و 625.7) سم^2 بالتتابع. في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لصفة المساحة الورقية بلغ(382.1 و 391.2)سم^2 ولكلا الموسمين بالتتابع ، وقد يعزى سبب الزيادة الحاصلة في المساحة الورقية عند تراكيز الثيامين العالية إلى دور الثيامين في زيادة النمو من خلال دوره في الفعاليات المرستيمية للمجموع الخضري، إذ تساهم هذه المادة بصورة فعالة في زيادة عملية البناء الضوئي والتفاعلات الحيوية داخل الخلية النباتية فتزيد من انقسام الخلايا وتضاعفها مما يساهم في زيادة المساحة الورقية للنبات . تنسجم هذه النتيجة مع El- Tayeb (1995) و Hamada و Khulaef (2000) من أن الثيامين له دور مهم في زيادة المساحة الورقية النباتية .

أثرت تراكيز البورون معنوياً في صفة المساحة الورقية ، إذ اعطى التركيز(75) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ(601,76 و 610,9) سم^2 نبات$^{-1}$ ، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة بلغ (516,42 و 527)سم^2 نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، أن الزيادة المتحققة في المساحة الورقية بزيادة مستوى التغذية الورقية بالبورون ربما يعود إلى الدور الإيجابي للبورون في زيادة انقسام خلايا الورقة وتوسعها وزيادة عددها مما انعكس ايجاباً في زيادة المساحة الورقية (Dell وHuang، 1997 و Allen وPilbeam ، 2006) ، أو ربما يعود السبب إلى أن التركيز75 ملغم . لتر$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط لعدد التفرعات بالنبات (جدول5) وهذا انعكس إيجاباً في زيادة عدد الأوراق في النبات ومن ثم زيادة المساحة الورقية . تتماشى هذه النتائج مع الأنباري وآخرون (2009) والدليمي والمحمدي (2014) .

حصل تداخل معنوي بين تراكيز الثيامين والبورون المرشوشة على نبات الماش في المساحة الورقية، أذ أعطى التركيز (450) ملغم. لتر$^{-1}$ من الثيامين مع التركيز(75) ملغم. لتر$^{-1}$ من البورون أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(752,6)سم^2. نبات$^{-1}$ للموسم الربيعي فقط. بينما أعطى التداخل بين معاملتي المقارنة لكلا العاملين أقل متوسط للمساحة الورقية بلغ 333.3 سم^2.

جدول 6. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في المساحة الورقية للنبات (سم^2)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	333.3	364.3	388.6	422.0	382.1	0	343.0	376.0	397.0	449.0	391.2
150	470.3	486.0	516.0	556.0	507.1	150	481.0	493.0	494.0	564.0	508.0
300	580.3	601.0	624.6	656.0	615.5	300	592.0	608.0	636.0	666.7	625.7
450	681.6	699.0	722.3	752.6	713.9	450	692.0	714.0	736.0	764.0	726.5
المتوسط	516.4	537.5	562.9	601.6		المتوسط	527.0	547.8	565.8	610.9	
L.S.D . 0.05	T=5.085 B= 5.085 TXB=10.170					L.S.D. 0.05	T=12.06 B= 12.06 TXB=N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

6-تركيز البورون في الأوراق (ملغم . كغم$^{-1}$ مادة جافة)

تشير النتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى وجود تأثير معنوي للتغذية الورقية بالثيامين والبورون ولكلا الموسمين، بينما لم تظهر النتائج أي فرق معنوي للتداخل بينهما.

يتضح من نتائج جدول (7) أن النباتات التي رشت بالثيامين بالتركيز(300) ملغم. لتر$^{-1}$ قد سجلت أعلى تركيز للبورون في الأوراق بلغ(16.10 و 17.22)ملغم .B كغم$^{-1}$ مادة جافة، والتي اختلفت معنوياً عن التراكيز الأخرى التي سجلت فيها معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة بلغ (14.84 و15.31) ملغم . B كغم$^{-1}$ مادة جافة. وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن التراكيز العالية من الثيامين تؤدي إلى زيادة الضغط الأزموزي في خلايا النباتات ولاسيما الأوراق وهذا ينتج عنه انخفاض في الجهد المائي لخلايا الأوراق مما يؤدي

إلى زيادة قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية ومنها البورون وبالتالي بزيادة تركيزه فيها، تتوافق هذه النتيجة مع Schalan(2010) .

حققت تراكيز رش التغذية الورقية بالبورون كافة زيادة معنوية في تركيز البورون في الأوراق قياساً بمعاملة المقارنة ،إذ سجل التركيز العالي(75)ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(16.66 و 17.72)ملغم . B كغم$^{-1}$ مادة جافة لكلا الموسمين بالتتابع يليه التركيز (50)ملغم. لتر$^{-1}$ الذي أعطى (16.06 و 17.17)ملغم . B كغم$^{-1}$. بينما اعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لتركيز البورون في الأوراق بلغ(13.43 و 14.28)ملغم .B كغم$^{-1}$ مادة جافة، أن الزيادة المتحققة في المساحة الورقية عند الرش بالتركيز العالي للتغذية الورقية بالبورون (جدول 6) ربما أدى إلى زيادة المساحة السطحية المعرضة للرش بالعنصر وزيادة امتصاصه فانعكس هذا في زيادة تركيزه في الأوراق . وهذه النتيجة تتماشى مع ما جاء به الفهداوي (2016) و الدباغ (2017).

جدول7. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في تركيز البورون في الأوراق (ملغم B كغم$^{-1}$ مادة جافة)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	12.97	14.27	15.63	16.50	14.84	0	13.47	14.60	16.13	17.03	15.31
150	13.60	14.73	15.33	16.03	14.93	150	14.30	16.07	17.47	17.47	16.32
300	13.57	16.27	16.90	17.67	16.10	300	14.60	17.57	17.77	18.97	17.22
450	13.60	14.70	16.37	16.43	15.28	450	14.77	15.60	17.30	17.40	16.27
المتوسط	13.43	14.99	16.06	16.66		المتوسط	14.28	15.96	17.17	17.72	
L.S.D . 0.05	T=0.765 B=0.765 TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=0.457 B= 0.457 TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

7- عدد القرنات في النبات (قرنة. نبات $^{-1}$)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) إلى وجود تأثير معنوي للتغذية الورقية بالثيامين والبورون في عدد القرنات بالنبات ولكلا الموسمين، بينما كان التداخل معنوياً في الموسم الخريفي فقط.

أوضحت نتائج جدول (8) إلى أن زيادة تراكيز الثيامين صاحبها زيادة معنوية في عدد القرنات بالنبات ، إذ تفوق التركيز(450)ملغم. لتر $^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(44.07 و 45.92) قرنة. نبات $^{-1}$ يليه التركيز(300) ملغم. لتر$^{-1}$ الذي سجل(38.88 و 40.37)قرنة.نبات$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لعدد القرنات بالنبات بلغ(24.82 و26.01) قرنة نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، ربما يعود السبب في ذلك إلى الدور المهم للثيامين في العمليات الحيوية للخلية النباتية ومقاومة النبات للظروف البيئية، وهو ذو أهمية في العمليات الايضية ويعد عاملاً مساعداً مهماً (Co-Factor) في دورة كربس (Thiamin Pyrophosphate) مما يؤدي إلى تنشيط و تنظيم النمو في النبات فأنعكس ذلك ايجاباً في زيادة عدد القرنات بالنبات (Bedour و Rawia ،2011). و هذه النتيجة اتفقت مع ما وجده أبو اليزيد (2011) و هليل (2018) .

أثرت التغذية الورقية بالبورون معنوياً في عدد القرنات بالنبات. حقق التركيز العالي(75) ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (36.78 و 38.56)قرنة نبات $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت(13.83 و 13.24)% عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لعدد القرنات بالنبات بلغ (32.31 و 34.05) قرنة نبات $^{-1}$ولكلا الموسمين بالتتابع . أن زيادة عدد القرنات في النبات عند زيادة التغذية الورقية بالبورون ربما يعود إلى دور البورون في زيادة عقد الأزهار وإنتاج حبوب اللقاح وزيادة عملية الإخصاب فضلاً عن دوره في زيادة انتقال المواد المصنعة في عملية التمثيل الضوئي إلى أماكن احتياجها في النبات ، وفي هذا المجال أشار عيسى (1990) إلى أن عدد القرنات في النبات عبارة عن دالة لمعدل التمثيل الضوئي وانتقال نواتجه. وهذه النتيجة تتماشى مع ما وجده الصباغ (2015) و Hamza وآخرون (2016).

أظهرت نتائج جدول (8) أن التداخل بين التراكيز العالية للتغذية الورقية بالثيامين والبورون أدت إلى زيادة عدد القرنات بالنبات في الموسم الخريفي فقط . إذ أعطى التداخل بين التركيز(450)ملغم . لتر$^{-1}$ من الثيامين مع التركيز(75)ملغم . لتر$^{-1}$ من البورون اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(47.30) قرنة نبات $^{-1}$.

جدول8. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في عدد القرنات في النبات (قرنة. نبات$^{-1}$)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	22.73	24.73	25.27	26.53	24.82	0	23.76	25.13	26.93	28.23	26.01
150	28.43	29.60	32.33	33.53	30.97	150	30.26	31.33	33.73	35.80	32.78
300	35.43	38.43	40.17	41.50	38.88	300	37.63	39.40	41.53	42.93	40.37
450	42.63	43.60	44.50	45.57	44.07	450	44.53	45.40	46.46	47.30	45.92
المتوسط	32.31	34.09	35.57	36.78		المتوسط	34.05	35.31	37.16	38.56	
L.S.D . 0.05	T=0.828		B=0.828		TXB= N.S	L.S.D. 0.05	T=0.532		B= 0.532		TXB= 1.065

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

8- عدد البذور في القرنة (بذرة. قرنة $^{-1}$)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) إلى وجود تأثير معنوي للثيامين والبورون في عدد البذور في القرنة باستثناء التداخل الذي لم يكن معنوياً في هذه الصفة بين العاملين.

أوضحت نتائج جدول(9) أن التركيز العالي للثيامين (450) ملغم. لتر $^{-1}$ أعطى أعلى متوسط لعدد البذور في القرنة بلغ(7.71 و 8.02)بذرة قرنة $^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن التركيز(300)ملغم. لتر$^{-1}$ الذي أعطى متوسطا لهذه الصفة بلغ(7.19 و 7.29) بذرة قرنة $^{-1}$. في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لعدد البذور في القرنة بلغ(5.76 و 5.75) بذرة قرنة $^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع. أن تفوق التركيز العالي للثيامين في هذه الصفة قد يعزى إلى تفوقه في صفة عدد القرنات في النبات (جدول8) ونسبة الخصب

(جدول 10) مما أنعكس ايجاباً في زيادة عدد البذور في القرنة، تنسجم هذه النتيجة مع فيصل وآخرون (2012) .

أثرت التغذية الورقية بالبورون معنوياً في عدد البذور بالقرنة. إذ أعطى التركيز (75) ملغم. لتر $^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(7.49 و 7.79) بذرة قرنة $^{-1}$ ، وبنسبة زيادة بلغت (31.87 و 31.59)% عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لعدد البذور في القرنة بلغ (5.68 و 5.92) بذرة قرنة $^{-1}$ وللموسمين بالتتابع؛ قد يعود السبب في ذلك إلى الدور المهم للبورون في تحفيز العمليات الحيوية والتكاثرية في مرحلة التزهير وكذلك زيادة نسبة إنبات حبوب اللقاح وثبوتها وتقليل إجهاض البويضات وكذلك زيادة نقل الكاربوهيدرات إلى مناطق النمو الفعالة خلال المرحلة التكاثرية للنبات مسبباً زيادة في الإخصاب مما أدى إلى زيادة عدد البذور في القرنة تبعاً لذلك، لأن نسبة الخصب في الأزهار تتأثر بعوامل عدة منها ما يتعلق بالتركيب الوراثي ومنها ما يتعلق بالتغذية (Allen واخرون ،2006). جاءت هذه النتيجة متفقة مع نتائج باحثين آخرين وجدوا تأثيراً معنوياً للبورون في زيادة عدد البذور في القرنة ومنهم مخلف (2011) وHossain وKhaled (2017) و Morshed و Naiz (2017) .

جدول9. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في عدد البذور في القرنة (بذرة. قرنة $^{-1}$)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر $^{-1}$	البورون ملغم.لتر $^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر $^{-1}$	البورون ملغم .لتر $^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	4.13	5.27	6.80	6.83	5.76	0	4.00	5.00	7.00	6.99	5.75
150	5.83	7.20	7.27	7.30	6.90	150	6.43	7.40	7.50	7.52	7.21
300	6.07	7.50	7.57	7.63	7.19	300	6.10	7.60	7.73	7.73	7.29
450	6.70	7.80	8.13	8.20	7.71	450	7.17	7.90	8.10	8.93	8.02
المتوسط	5.68	6.94	7.44	7.49		المتوسط	5.92	6.97	7.58	7.79	
L.S.D . 0.05	T=0.958 B= 0.958 TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=0.786 B= 0.786 TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

9-نسبة الخصب (%)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) إلى وجود تأثيرات معنوية لتراكيز الثيامين ، في حين لم تظهر النتائج أي تأثيرات معنوية لتراكيز البورون والتداخل بين العاملين ولكلا الموسمين.

بينت النتائج في جدول (9) وجود تأثيرات معنوية للتغذية الورقية بالثيامين في نسبة الخصب، إذ أعطى التركيز(450) ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(94,77 و 94,05)% والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز(300) ملغم. لتر$^{-1}$ الذي أعطى متوسطا بلغ(93.52 و 90.58)%. بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لنسبة الخصب بلغ(85.08 و 84.08)% لموسمي الدراسة بالتتابع، وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور الثيامين في زيادة المساحة الورقية للنبات (جدول 6) والذي ينعكس عنها زيادة في منتجات عملية التمثيل الضوئي ومعدل انتقالها إلى مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات التي أثرت إيجاباً في تغذية الأزهار الناشئة بمتطلباتها من الغذاء المصنع فانعكس ذلك في زيادة نسبة الخصب فيها ، وهذه النتيجة تنسجم مع ما أكده عيسى (1990) الذي أشار إلى أن الإجهاض الكبير في عدد الزهيرات في النورة الزهرية لأغلب البقوليات قد يعود إلى نقص المغذيات التي تجهز بها هذه الزهيرات والناتج عن التنافس على الغذاء بين الأزهار ضمن النبات الواحد ، لذلك يستطيع النبات عقد ونضج البذور التي يمكن أن يجهزها بنواتج التمثيل فقط . تتوافق هذه النتيجة مع Radi وآخرون (2001) و Youssef و Talaat (2003).

جدول10. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في نسبة الخصب (%)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	82.10	85.30	85.33	87.60	85.08	0	80.20	84.50	85.00	86.60	84.08
150	84.83	90.47	90.57	90.70	89.14	150	87.80	88.80	89.90	90.00	89.13
300	93.23	93.63	93.63	93.57	93.52	300	90.20	90.40	90.60	91.10	90.58
450	94.70	94.03	94.90	94.77	94.77	450	92.10	92.20	95.90	96.00	94.05
المتوسط	88.72	90.86	91.11	91.66		المتوسط	87.6	89.0	90.3	90.9	
L.S.D . 0.05	T=4.246 B= N.S TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=5.850 B= N.S TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

10 - وزن 100 بذرة (غم)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) إلى وجود تأثير معنوي للثيامين والبورون والتداخل بينهما في صفة وزن 100 بذرة .

بينت النتائج في جدول (11) أن النباتات المعاملة بالتركيز (300) ملغم. لتر$^{-1}$ من الثيامين أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(5.22 و 5.80)غم للموسمين بالتتابع، والذي اختلف معنوياً عن التركيزين (150 و 450)ملغم. لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط لوزن (100)بذرة بلغ(4.69 و 4.78) غم ولكلا الموسمين بالتتابع، ربما يعزى السبب في ذلك إلى أن هذا التركيز أعطى عدد قليل لعدد البذور في القرنة (جدول 9) مما قلل من التنافس بين البذور على الغذاء المصنع فزاد من وزنها . تتوافق هذه النتيجة مع El – Nabarawy و Zayod (1997) و El – Bassiouny وآخرون (2005) .

يتضح من الجدول نفسه أن التركيز 50 ملغم. لتر$^{-1}$ من التغذية الورقية بالبورون تفوق معنوياً فأعطى أعلى متوسط لوزن (100) بذرة بلغ (5.11 و 5.71)غم والذي لم يختلف معنويا عن التركيز (75) ملغم. لتر$^{-1}$ في حين اختلف معنوياً عن التركيز(25)ملغم.

لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ (4.66 و 4.85) غم ولكلا الموسمين بالتتابع ؛ قد يعود السبب في ذلك إلى دور البورون في تسهيل حركة وانتقال المواد المصنعة (كاربوهيدرات) من المصدر (الأوراق) إلى المصب (البذور) فيزيد من امتلائها ومن ثم زيادة وزنها، لأن البذور بعد مدة من نشوئها تصبح هي المصب الدائم في النباتات الحولية وأن الجزء الأكبر من نواتج التمثيل سواء كانت حديثة التكوين أو مخزونة في اجزاء النبات فإنها تستعمل في زيادة وزن البذور أثناء مرحلة امتلائها(عيسى ، 1990) . وهذه النتائج تتماشى مع ما جاء به كل من Sumdanee (2010) و Quddus وآخرون (2011) والجميلي(2014).

حصل تداخل معنوي بين تراكيز الثيامين والبورون المرشوشة في صفة وزن(100) بذرة، أذ أعطى التداخل بين التركيز(300)ملغم.لتر$^{-1}$ من الثيامين والتركيز(50)ملغم.لتر$^{-1}$ من البورون أعلى معدل للصفة بلغ(5.26و5.96)غم للموسمين بالتتابع ، في حين أعطى التداخل بين معاملتي المقارنة للعاملين أقل متوسط لوزن (100) بذرة بلغ (3.94 و 3.51) غم بالتتابع .

جدول11. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في وزن 100 بذرة (غم)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	3.94	4.91	4.99	4.92	4.69	0	3.51	4.53	5.55	5.55	4.78
150	5.02	5.03	5.06	4.90	5.00	150	5.57	5.58	5.62	5.60	5.59
300	5.16	5.22	5.26	5.24	5.22	300	5.75	5.62	5.96	5.89	5.80
450	4.55	5.13	5.14	5.13	4.98	450	4.59	5.69	5.73	5.72	5.43
المتوسط	4.66	5.07	5.11	5.05		المتوسط	4.85	5.36	5.71	5.69	
L.S.D . 0.05	T=0.179 B= 0.179 TXB= 0.359					L.S.D. 0.05	T=0.245 B= 0.245 TXB= 0.490				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

11 – حاصل البذور (كغم . هـ$^{-1}$)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز الثيامين للموسمين و البورون في الموسم الخريفي فقط في حاصل البذور الكلي، بينما لم يكن للتداخل بينهما أي تأثير معنوي .

أوضحت نتائج جدول (12) إلى أن حاصل البذور قد ازداد معنوياً مع زيادة مستوى التغذية الورقية بالثيامين حتى وصل إلى أعلى متوسط له عند التركيز العالي(450)ملغم لتر$^{-1}$ بلغ (1069 و1086.7) كغم. هـ$^{-1}$، يليه التركيز(300)ملغم لتر$^{-1}$ الذي أعطى متوسطاً بلغ(861 و949) كغم. هـ$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لحاصل البذور الكلي بلغ(679و711.1)كغم هـ$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع. إن الزيادة المتحققة في حاصل البذور بزيادة تراكيز التغذية الورقية بالثيامين جاءت انعكاساً لتأثيره المعنوي في زيادة مكونات الحاصل وهي عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ونسبة الخصب (الجداول 8 ،9 ، 10) بالتتابع مما أدى إلى زيادة حاصل البذور الكلي في وحدة المساحة. وتتوافق هذه النتائج مع ما جاء به Radi وآخرون (2001) و فيصل وآخرون (2012).

بينت نتائج الجدول نفسه أن البورون أثر معنوياً في حاصل البذور الكلي في الموسم الخريفي فقط . إذ أعطى التركيز العالي من البورون (75)ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 964 كغم هـ $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 19.92 % عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لحاصل البذور الكلي بلغ (803.9) كغم هـ$^{-1}$، ربما يعود السبب في ذلك إلى أن التركيز العالي من البورون (75) ملغم لتر$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط لمكونات الحاصل وهي عدد القرنات بالنبات (جدول 8) وعدد البذور بالقرنة (جدول 9) فأنعكس ذلك إيجاباً في زيادة الحاصل الكلي، لأن حاصل البذور يعد دالة لمكوناته . وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Kaishir (2010) و مخلف (2011).

جدول12. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في حاصل البذور (كغم.هـ$^{-1}$)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	588	688	718	723	679	0	643.3	731.0	697.4	772.7	711.1
150	779	789	791	796	789	150	661.4	712.8	707.5	857.5	734.8
300	796	859	878	912	861	300	880.5	915.7	940.9	1058.9	949.0
450	1004	1058	1087	1125	1069	450	1030.5	1000.7	1148.7	1166.9	1086.7
المتوسط	792	848	868	889		المتوسط	803.9	840.0	873.6	964.0	
L.S.D . 0.05	T=154.7 B= N.S TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=53.40 B= 53.40 TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

12 -الحاصل البايلوجي(طن.هـ$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (2) إلى وجود فروقات معنوية لتراكيز الثيامين في صفة دليل الحصاد لكلا الموسمين ، في حين لم يكن هنالك تأثيرات معنوية للبورون والتداخل بين العاملين ولكلا الموسمين .

تشير نتائج جدول (13) الى أن رش الثيامين بالتركيز (450) ملغم B1 لتر$^{-1}$ في الموسمين قد أعطى أعلى متوسط لصفة دليل الحصاد بلغ 9.60 و 5.46طن.هـ$^{-1}$، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 6.79 و 3.76 طن هـ$^{-1}$. إن سبب زيادة الحاصل البايولوجي تحت تأثير الرش بالثيامين يعزى الى زيادة عدد القرنات بالنبات (الجدول 8) وزيادة وحاصل البذور بوحدة المساحة (الجدول12) مما ادى الى زيادة قيم الحاصل البايلوجي في الموسمين . وهذه النتيجة تتماشى مع ما جاء به Abdel-monam (2011).

جدول13. تأثير التغذية الورقية بالبورون و الثيامين والتداخل بينهما في الحاصل البايلوجي (طن . هـ$^{-1}$)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	6.50	6.60	6.82	7.22	6.79	0	3.37	3.66	4.00	4.01	3.76
150	7.54	7.67	7.71	8.60	7.88	150	4.04	4.19	4.35	4.36	4.24
300	8.17	8.57	9.10	9.20	8.76	300	4.37	4.52	4.73	4.91	4.63
450	9.31	9.64	9.66	9.77	9.60	450	4.91	5.24	5.74	5.96	5.46
المتوسط	7.88	8.12	8.32	8.70		المتوسط	4.17	4.40	4.71	4.81	
L.S.D . 0.05	T=1.0619 B= N.S TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=0.791 B= N.S TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

13- دليل الحصاد (%)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (2) إلى وجود فروقات معنوية لتراكيز الثيامين والبورون في صفة دليل الحصاد، بينما لم يكن التداخل معنوياً بين عاملي الدراسة .

يتضح من نتائج جدول (14) ان التركيز(450) ملغم. لتر$^{-1}$ من الثيامين أعطى أعلى نسبة مئوية لدليل الحصاد بلغت(19.01 و 22.10)% والذي اختلف معنوياً عن التركيزين(150 و 300)ملغم.لتر$^{-1}$و معاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة لهذه الصفة بلغت(15.38و17.29)% وللموسمين بالتتابع. وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن التركيز العالي من الثيامين أعطى أعلى متوسط لحاصل البذور الكلي في وحدة المساحة (جدول 12) مما أدى إلى زيادة قيم دليل الحصاد.

يتبين من الجدول نفسه وجود زيادة معنوية في دليل الحصاد بزيادة التغذية الورقية بالبورون وصلت إلى أعلى نسبة لها عند التركيز العالي(75) ملغم. لتر$^{-1}$ بلغت (18.26 و 21.21)% والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز(50)ملغم. لتر$^{-1}$ والذي أعطى متوسطاً بلغ(16.99 و 19.77)%، بينما اختلف معنوياً عن التركيز(25)ملغم. لتر$^{-1}$ في الموسم

الربيعي ومعاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة لدليل الحصاد بلغت(15.60 و 17.64)%. ربما يعود السبب في ذلك إلى دور التغذية الورقية بالبورون في تسريع انتقال نواتج عملية التمثيل الضوئي من المصادر إلى المصبات ، مما أسهم في زيادة حجم المصب نتيجة لزيادة مكونات الحاصل وهي عدد القرنات بالنبات (جدول 8) وعدد البذور بالقرنة (جدول 9) وهذا أدى إلى زيادة حاصل البذور (جدول 12) فأنعكس ذلك في زيادة قيم دليل الحصاد. وتماشت هذه النتائج مع نتائج باحثين آخرين وجدوا تأثيراً معنوياً للبورون في زيادة قيم دليل الحصاد Nandini وآخرون (2012) و Singh وآخرون (2014).

جدول14. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في دليل الحصاد (%)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	13.40	14.23	16.01	17.89	15.38	0	16.04	16.98	17.23	18.90	17.29
150	15.71	15.23	15.88	17.94	16.19	150	16.87	19.09	19.67	20.28	18.98
300	15.18	16.82	16.67	17.88	16.64	300	16.35	18.17	19.92	22.77	19.30
450	18.12	19.24	19.37	19.32	19.01	450	21.29	21.97	22.26	22.89	22.10
المتوسط	15.60	16.38	16.99	18.26		المتوسط	17.64	19.05	19.77	21.21	
L.S.D . 0.05	T=1.451 B= 1.451 TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=2.419 B= 2.419 TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

14- نسبة البروتين في البذور (%)

أوضحت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) وجود تأثير معنوي للثيامين في نسبة البروتين في البذور ، بينما كان تأثير البورون معنوياً في الموسم الربيعي فقط ، أما التداخل فلم يكن له تأثير معنوي في هذه الصفة .

أشارت النتائج في جدول (15) إلى أن النباتات المرشوشة بالتركيز العالي من الثيامين (450)ملغم لتر$^{-1}$ تفوقت بأعلى نسبة للبروتين في البذور بلغت(26.33 و 25.87)% واختلفت معنويا عن النباتات المرشوشة بالتراكيز الأخرى التي أعطت فيها

معاملة المقارنة أقل نسبة مئوية لهذه الصفة بلغت(24.50 و 23.08)% ولكلا الموسمين بالتتابع، وقد يعود السبب في ذلك إلى دور الثيامين الايجابي في زيادة المساحة الورقية (جدول 6) وهذا أدى إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما حفز الانزيمات المسؤولة عن بناء البروتين ولاسيما إنزيم Nitrate reductase الذي يؤدي إلى اختزال النترات الى نتريت ثم إلى امونيوم ومن ثم زيادة نسبة البروتين في البذور، لأن الأمونيوم يدخل في تكوين الأحماض الأمينية التي تعد الوحدة الاساسية لبناء البروتين (عيسى ،1990 و Nedic و آخرون ،2001). تنسجم هذه النتيجة مع ما وجده Kozik (2008) وحوري (2017) .

أثرت التغذية الورقية بالبورون معنوياً في هذه الصفة في الموسم الربيعي فقط . إذ بينت النتائج في الجدول نفسه وجود زيادة في نسبة البروتين في البذور مع زيادة مستويات التغذية الورقية وصلت إلى أعلى نسبة لها عند التركيز العالي(75)ملغم . لتر$^{-1}$ بلغت (25.62)% ولم يختلف معنوياً عن التركيز(50)ملغم لتر$^{-1}$ الذي أعطى نسبة بلغت(25.48)% . أما معاملة المقارنة فقد أعطت أقل نسبة للبروتين في البذور بلغت(25.21)%، إن الزيادة التي تحققت في نسبة البروتين في البذور بإضافة البورون يرجع سببه إلى دور البورون المهم في عملية تكوين البروتين من خلال دوره في تثبيت النتروجين حيوياً (ابو ضاحي واليونس، 1988) فضلاً عن تأثيره في عملية تكوين الأحماض النووية DNA و RNA المهمة في عملية تكوين البروتين(Mahler، 2004) . تتوافق هذه النتيجة مع الفهداوي (2012) و Singh وآخرون (2014).

جدول15. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في نسبة البروتين في البذور (%)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	24.39	24.34	24.64	24.61	24.50	0	22.70	22.84	23.33	23.44	23.08
150	25.00	24.98	25.00	25.26	25.06	150	23.64	23.91	24.01	25.22	24.19
300	25.49	25.59	25.62	25.96	25.66	300	24.42	24.46	24.57	24.98	24.61
450	25.98	26.03	26.64	26.67	26.33	450	26.20	25.41	25.56	26.31	25.87
المتوسط	25.21	25.24	25.48	25.62		المتوسط	24.24	24.15	24.37	24.99	
L.S.D . 0.05	T=0.322 B= 0.322 TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=1.017 B= N.S TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

15- حاصل البروتين (كغم. هـ$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (2) إلى وجود فروق إحصائية معنوية بين المتوسطات الحسابية لصفة حاصل البروتين بتأثير تراكيز الثيامين والبورون باستثناء التداخل الذي لم يكن معنويا بين العاملين وللعروتين.

بينت نتائج الجدول (16) تفوق التركيز العالي للثيامين(450)ملغم لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ(278.6 و279.9)كغم. هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع واختلف معنوياً عن التراكيز الاخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة أقل متوسط لحاصل البروتين بلغ(163.5 و165.6)كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع، إن تفوق التركيز (450)ملغم لتر$^{-1}$ في هذه الصفة يعود إلى تفوقه مع صفة حاصل البذور في وحدة المساحة(جدول 12) ونسبة البروتين في البذور (جدول 15) فانعكس ذلك إيجاباً في زيادة حاصل البروتين. تنسجم هذه النتيجة مع ما حصل عليه الفهداوي (2012) على محصول الباقلاء .

اوضحت نتائج الجدول نفسه أن التركيز (75) ملغم.لتر$^{-1}$ من البورون أعطى أعلى حاصل للبروتين بوحدة المساحة بلغ(239.2 و 228.6) كغم. هـ$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع

يليه التركيز (50) ملغم.لتر$^{-1}$ والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز (25)ملغم.لتر$^{-1}$ غير انهما اختلفا معنوياً عن معاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ(193.9 و199.1) كغم. هـ$^{-1}$ بالتتابع . ان هذه الزيادة في حاصل البروتين عند التركيز العالي للبروتين ترجع الى الاسباب نفسها التي ذكرت تحت تأثير الثيامين في الجدولين (12، 15).

جدول15. تأثير التغذية الورقية بالبورون والثيامين والتداخل بينهما في حاصل البروتين (كغم. هـ$^{-1}$)

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
الثيامين ملغم. لتر$^{-1}$	البورون ملغم.لتر$^{-1}$					الثيامين ملغم . لتر$^{-1}$	البورون ملغم .لتر$^{-1}$				
	0	25	50	75	المتوسط		0	25	50	75	المتوسط
0	146.2	167.1	162.6	178.3	163.5	0	152.4	165.6	167.2	177.1	165.6
150	154.7	170.5	170.0	207.3	175.6	150	182.3	195.6	197.8	202.1	194.5
300	214.8	223.9	230.9	264.4	233.5	300	204.0	224.7	225.2	236.2	222.5
450	259.8	254.3	293.5	306.8	278.6	450	257.7	274.1	288.8	299.0	279.9
المتوسط	193.9	203.9	214.2	239.2		المتوسط	199.1	215.0	219.8	228.6	
L.S.D . 0.05	T=13.83 B= 13.83 TXB= N.S					L.S.D. 0.05	T=12.62 B= 12.62 TXB= N.S				

T = الثيامين ، B = البورون ، TXB = التداخل

5- الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات :-

1- بينت نتائج هذه الدراسة وجود استجابة معنوية في معظم صفات النمو والحاصل والنوعية لمحصول الماش مع إضافة التركيز العالي للثيامين .
2- أظهرت التغذية الورقية بالبورون تحسناً واضحاً في معظم صفات النمو الخضري وحاصل البذور ومكوناته ونسبة البروتين وحاصله .
3- ازداد حاصل البذور ومكوناته بزيادة تراكيز التغذية الورقية بالثيامين والبورون.
4- لم يكن لعاملي الدراسة تاثيراً معنوياً عند تداخلهما معاً في غالبية الصفات المدروسة

المقترحات:-

بناءً على ما تقدم وفي ظروف هذه التجربة نقترح ما يلي :-

1- اعتماد التركيز(450) ملغم. لتر$^{-1}$ من الثيامين لتحقيقه أعلى حاصل للبذور والبروتين في وحدة المساحة .
2- اعتماد التركيز(75)ملغم. لتر$^{-1}$ من البورون لإعطائه أعلى متوسط في معظم الصفات المدروسة .
3- نقترح إجراء دراسات أخرى تتضمن استخدام أصناف أخرى من الماش واختبار ادائها تحت تراكيز أعلى من التغذية الورقية بالثيامين والبورون .
4- إجراء دراسات مشابهة مع فيتامينات ومغذيات أخرى .

المصادر العربية

- **أبو اليزيد،** احمد .2011. أهمية استخدام الفيتامينات في تحسين نمو وإنتاجية الحاصلات الزراعية والبستانية. شبكة الزراعة المصرية_عالم الزراعة. (121).
- **أبو ضاحي،** يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. 1988 . دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي_ جامعة بغداد.
- **أبو ضاحي،** يوسف محمد وأحمد محمود لهمود وغازي مجيد الكواز.2001.تأثير التغذية الورقية في حاصل الذرة الصفراء ومكوناته. المجلة العراقية لعلوم التربة.1(1 :) 122 – 138.
- **الأنباري،** محمد أحمد أبريهي وحميد عبد خشان وعلي صالح مهدي .2009. استجابة محصول الباقلاء لموعد الزراعة والتسميد الورقي بالبورون. مجلة جامعة كربلاء العلمية. 7 (3 :) 88 – 101 .
- **البدراني،** عماد محمود علي حسين.2006. استجابة صنفين من فول الصويا GLycine max L.) Merril) للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النتروجيني. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية_ كلية الزراعة_ جامعة الانبار.
- **البياتي** ، وسن صالح مهدي.2016. تأثير رش البورون والكاربوليزر في انتاجية ونوعية بذور اللوبيا الجافة . رسالة ماجستير . قسم البستنة وهندسة الحدائق . كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- **الخضراء** ، طلال فايز.2002. عنصر البورون اهميته – وظائفه – اعراض نقصه – معالجته . منشورات ادارة بحوث الموارد الطبيعية .الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، نشرة رقم 449 . سوريا .
- **الخفاجي،** عادل هايس عبد الغفور.2015. تأثير اضافة البوتاسيوم ورش الحديد والزنك في بعض صفات نمو وحاصل الماش Vigna radiata L رسالة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة_جامعة بغداد.

- **الجميلي**، اسماعيل أحمد سرحان.2014. نمو وحاصل ونوعية أصناف من فول الصويا بتأثير السايكوسيل والتغذية الورقية بالنتروجين والبورون. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- **الداودي**، علي محمد حسن.1990 . الكيمياء الحيوية (الإنزيمات – الفيتامينات ومرافقات الإنزيمات – علم الطاقة الحيوي – الهضم والامتصاص). الجزء الثاني –1– مطابع التعليم العالي. العراق.
- **الدباغ**، إيهاب جبار جهاد.2017. تأثير التغذية الورقية بالبورون وحامض السالسليك في الصفات الفسلجية والانتاجية والنوعية لتركيبين وراثيين من الماشVigna radiata L . رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة الانبار.
- **الدليمي**، بشير عبد الله حمد وعبد الله ماجد عبد الحميد المحمدي.2014. تأثير الرش بالحديد والبورون في صفات النمو لصنفين من فول الصويا (Glycine max L.). مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، المجلد: 21 العدد (2)، 2014،ص218–233.
- **الصباغ** ، تمام محمد حسين.2015. تأثير رش الكاينتين والبورون في نمو وحاصل الماش (*Vigna radiata* L.) رسالة ماجستير .قسم المحاصيل الحقلية_ كلية الزراعة_ جامعة بغداد.
- **الصولاغ، بشير** حمد عبدالله ورسمي محمد جمد الدليمي وعماد محمود علي البدراني.2007. أستجابة صنفين من فول الصويا (Glycine Merrill max L.) للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النيتروجيني . مجلة الانبار للعلوم الزراعية .5 (2):44–64.
- **العيساوي**، ياسر جبار عباس.2011. تأثير التغذية الورقية بالبورون والزنك في نمو وحاصل ستة أصناف من الباقلاء(*Vicia faba* L.) أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة.جامعة بغداد.
- **الفرطوسي**، حميد عبد خشان.2005. تأثير تراكيز ومراحل رش البورون في حاصل البذور ومكوناته في الماش .(Vigna radiata L .)

رسالة ماجستير.قسم المحاصيل الحقلية_ كلية الزراعة_ جامعة بغداد.

- **الفهداوي**، انس ابراهيم حسن .2004 . تاثير الرش بالبوتاسيوم والتسميد الفوسفاتي في بعض صفات النمو والحاصل ونوعيته لعدة تراكيب وراثية من الماش.رسالة ماجستير، كلية الزراعة_ جامعة الانبار.
- **الفهداوي**، محمد إسماعيل خلف .2012. تأثير الرش بالمغذيات الصغرى وفيتامين B6 في نمو وحاصل ونوعية محصول الباقلاء. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية_ كلية الزراعة_ جامعة الأنبار . ع .ص.125.
- **الفهداوي**، محمد اسماعيل خلف.2016. تنشيط البذور والتغذية الورقية لتحسين محتوى مضادات الاكسدة والبرولين وبعض المقاييس الفسلجية لنبات زهرة الشمس. رسالة دكتوراه .قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة_جامعة الانبار.
- **المشهداني**، أحمد إسماعيل عبدالله.2015. تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في نمو وحاصل الماش (Vigna radiata L). رسالة ماجستير.قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة_جامعة الانبار.
- **النعيمي** ، سعد الله نجم عبدالله .1999. الاسمدة وخصوبة التربة .الطبعة الثانية المنقحة .دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . ع. ص : 384 .
- **حوري**، وليد خالد .2017. تأثير رش الثيامين على حاصل العلف الاخضر ونوعيته في بعض اصناف الذرة البيضاء . رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الانبار .
- **عبدالوهاب**، أحمد ابراهيم يوسف و عبدالجبار اسماعيل الحبيطي.2017. دور المعاملة بحامض السالسيلك والبورون على النمو والحاصل الاخضر لنبات الباقلاء . مجلة الفرات للعلوم الزراعية 9 (3) :49 – 63 .

- **عبدول،** كريم صالح .1988. فسلجة العناصر الغذائية في النبات . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة صلاح الدين .ع.ص.286 .
- **عمادي،** طارق حسن.1991. العناصر الغذائية الصغرى في الزراعة . مؤسسة دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة بغداد . ع.ص.160.
- **عمران،** محمد السيد. 2004. خصوبة الاراضي وتغذية النبات . الطبعة الاولى . الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة، مصر . ع.ص:472.
- **علك** ، مكية كاظم .2007. تأثير رش الاثيفون والبورون والزنك في نمو وحاصل ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس(Helianthus annuus L) .اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- **علك،** مكية كاظم 2012. تأثير الرش بالمحلول المغذي (Skoog و Murashige) والبورون في نمو وحاصل ونوعية الباقلاء (Vicia faba L.). مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 7(1):121-132.
- **علك،** مكية كاظم ومحمد مبارك علي عبد الرزاق وشذى عبد الحسن أحمد وابراهيم عبد الله حمزة .2015 . تأثير رش البنزل أدنين (BA) والزنك والبورون في حاصل الباقلاء ومكوناته. مجلة مركز بحوث التقنيات الأحيائية. 9 (1 :) 67 – 76 .
- **علي** ، حميد جلوب ، طالب احمد عيسى وحامد محمود جدعان .1990. محاصيل بقول .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد . ع.ص259.
- **علي،** نور الدين شوقي.2012. الأسمدة وتطبيقاتها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد_كلية الزراعة.
- **علي،** نور الدين شوقي وحمد سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر.2014. خصوبة التربة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة العربية الاولى.ع.ص.307.
- **عيسى،** طالب احمد .1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل (مترجم). وزارة

التعليم العالي والبحث العلمي_جامعة بغداد. ع.ص: 496.

- **فيصل،** حسن عبد الامام وهتاف حمود جاسم ومحمد شنيور رسن.2012. . تأثير الحديد المخلبي والثيامين في النمو والحاصل الاخضر لنباتات الباقلاء.مجلة البصرة للعلوم الزراعية 25 :(2)17- 26.
- **محمد،** عبد العظيم وعبد الهادي الريس.1989. فسلجة النبات. الجزء الثاني. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. العراق. ع. ص: 984.
- **مخلف،** فاضل حسين.2011. تأثير السماد البوتاسي والرش بالبورون في حاصل الماش .Vigna radita L .مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3 (1 :) 107 – 117.
- **نامدار،** عبير قاسم محمد و كفاية غازي سعيد السعد .2017. تاثير الرش بالثيامين B_1 والالار في نمو وأزهار وإنتاج الأبصال لنبات الايرس Iris spp . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 17 (2) :94-104 .
- **نعمة،** شامل إسماعيل .2009 . استجابة نمو وحاصل تركيبين وراثيين من زهرة الشمس(Helianthus annuus L) للتسميد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالبورون. رسالة ماجستير. جامعة الانبار. كلية الزراعة.
- **هذيلي** ، كاظم حسن وفاطمة فجر الجبوري .2015. تأثير المولبيديوم والبورون في حاصل الباقلاء ومكوناته . مجلة القادسية للعلوم الزراعية 5(2) : 87-95.
- **هليل،** أحمد محمد .2018. تأثير الرش بالثيامين والكثافة النباتية في نمو وحاصل الباقلاء (*Vicia Faba* L.) .أطروحه دكتوراه – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الانبار .

المصادر الإنجليزية

- **A.O.A.C**. l990**.** Official Methods of Analysis 15th edition. Association of Official Analytical Chemists International Arlington, VA, D.C., USA.
- **Abdel-Monam** .M.F. 2011.Role of riboflavin and thiamine in induced resistance against charcoal rot disease of soybean .African Journal of Biotechnology. 10(53):10842-10855.
- **Alberta**. 2015.Vitamin Supplementation for Beef Animals. Agriculture and Rural Development. Governmen:thttp//www1.agric.gov.ab.ca/ $department/deptdocs.nsf /all/aq7697? opendocument.
- **Al-Abbasi,** A. M. 2014. Effect of vitamin B1 and water salinity on seed germination and plant growth of sweat Pea Lathyrusodoratus L. at Basrah governorate. Diyala Agric. Sci. J., (2): 116-129.
- **Allahmoradi,** P., M. Ghobadi, S. Taherabadi and S. Taherabadi. 2011. Physiological Aspects of Mung bean (*Vigna radiata* L.Wilczek) in Response to Drought Stress. *Inter. Conf. on Food Eng.and Biotechnol.* 9: 272-275.
- **Allen,** V.B. and D . J. Pilbeam . 2006 **.** Plant Nutrition . Department of plant Sciences . Uninversity of Massa - Chusetts . P : 293 – 328 .
- **Amanullah**, M;S. Sekar and S. Vicent.2010. plant growth substances in crop production: A review .Asian J. plant

Sci.9(4):215-222.

- **Barker** ,A.V. and Pilbeam D. J. 2006 . Handbook of Plant Nutrition, New York.
- **Baskaran,** L., P. Sundaramoorthy, A. L. A. Chidambaram and K. S. Ganesh. 2009. Growth and physiological activity of green gram (Vigna radiata L.) under effluent stress.India. Bot. Res. Int. 2(2): 107-114.
- **Bedour,** A. A., and A. E. Rawia. 2011. Improving gladiolus growth, flower keeping quality by using some vitamins application. J. of American Sci., 7(3): 169-174. http// www.americanscience.org
- **Bhakuni**, G.;N. Khurana and C. Chatterjee.2010. Impact of boron deficiency on changes in biochemical attributes, yield and seed reserves in chickpea. Communications in Soil Sci.,and plant Analysis . 42(2):199-206 .
- **Bingham,** F. T. 1982. Boron. Methods Of soil analysis. Part 2: chemical and mineralogical Properties. Amer. Soc. Agron. Madison, WI, USA. P.431-48.
- **Blevins,D.G** .and M . Lukaszewski. 1999. Boron in plant structure and function. Ann.Rev . pl. physiol. Pl. Mol. Biol . 49: 481-500.
- **Bolanos**, L., K. Lukaszewski; I.Bonill and D. Blenins.2004 . Review why boron?. Plant Physiol., Biochem. 42:907-912.
- **Bonilla,** I., D. Blevins and L. Bola. 2009. Boron Functions in Plants: Looking Beyond the Cell Wall. Essay 5.2. A Companion to Plant

Physiology. 4th Edn. p. 77.

- **Brown**, p. H. Hu. 1996. Phloem mobility of boron is species dependent: Evidence for phloem mobility in sorbitol-rich species Ann. Of Bot. 77(5): 497-505.
- **Bruns**. H. A. 2017. Effects of boron foliar fertilization on Irrigated soybean (Glycine max L.) Merr in the Mississippi River Valley Delta of the mid- south, USA. Archives of Agric.,Environ. Sci.2(3); 167-169.
- **Chapman** ,H.D; and P.F. Pratt.(1961). Method of analysis of soil ,plant and water . University of California Division Of Agriculture Sciences. p:309.
- **Chemical book**. 2010. Thiamine hydrochloride. retrived January 20, 2015 from http://www. chemicalbook .com/chemical product property EN-CB5275357. htm.
- **Dell,** B . and L . Huang . 1997 . Physiological response of plants to low boron . Plant & Soil , 193:103–120 .
- **Devi**, K. N.;L .N. Kh. Singh; M.S. Singh; S.B. Singh and K. Kh. Singh, 2012 Influence of sulphur and boron Fertilization on yield, quality, nutrient uptake and economics of soybean (Glycine max) under upland conditions. J. Agric.Sci.4(4):1-10.
- **Donald ,**C.M. 1962. In search of yield . J.Aust. Inst. Agric. Sci. 28:171_178.
- **Donald**, C.M., and J. Hamblin (1976) The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. Adv. Agron. 28: 361-405.
- **El-Bassiouny,** H. M. S., M. E. Debarah and A. A.

Rarnaden . 2005**.** Effect of antioxidants on growth , yield and favism causative agents in seeds of (*Vicia faba* L.) plants grown under reclaimed sandy soil. Agron. J. 4:281-287.

- **El-Haggan**, E. A. L. M. A. 2014. Effect of micronutrients foliar application on yield and quality traits of soybean cultivars. Intl. J> Agric.,Crop Sci.7(11):908-914.

- **El-Nabarawy**, M.A. and M.M. Zayod. 1997. Effect of some growth co-factor on the rooting process. 2: Effect of some vitamins. Ann. of Agric. Sci., Moshtohor., 34(1): 225-234.

- **El-Tayeb**, M. A., 1995. Effect of thiamine seed presoaking on the physiology of sorghum bicolor plants grown under salinity stress. Egypt. J. Bot., 35. NO. 2, PP. 201-214.

- **Fangsen,** X. H., E. Patrick, H. Richard, W. Toru, F. Curtiss, D. Sabine and L. Shi. 2007. Advances in Plant and Animal Boron Nutrition. pp. 396. Lane Medical Library.Un. Stanford.

- **Goldbach**, H. E; Q. Yu; R. Wingender; M. Schulz; M. Wimmer; P. Findeklee and F. Baluska. 2001. Rapid response reaction of roots to boron deprivation. J. Plant Nutr. Soil Sci.164:173-181.

- **Gowthami**, P. G.; R.Rao; K. Rao and L. M Ahamed. 2018. Effect of foliar application of potassium, boron and zinc On quality and seed yield in soybean. Intl. J. Chem Studies. 6(1):142-144.

- Gupta, U. C. 2002. Boron and Its Role in Crop Production Boca

Ratow: CRC Press. P.237.

- **Hamada,** A.M. and E.M.Khulaef. 2000.Stimulative effect of ascorbic acid ,thiamine or pyridoxine on(*Vicia faba*)growth and some related metabolic activities.Paki.J.Biol.Sci. 3(8):1330-1332.
- **Hamza,** b. a.; M. A. K. Chowdhury; M. M. Rob; I. Miah; U. Habiba and M. Z. Rahman. 2016. Growth and yield response of mung bean as influenced by phosphorus and boron application. American Journal of Experimental Agriculture. 11(3): 1-7
- **Havlin** , J. L. , J. D. Beaton , S. L. Tisdale and W. L. Nelson 2005. Soil fertility and fertilizers and introduction to nutrient management , 7th edition , New Jersey United states of America.
- **Hickey,** S. and H. Roberts. 2004. Ascorbate the Science of vitamin C . PP. 227.
- **Hossain,** M and D. Khaled.2017.Influence of phosphorus and boron on the growth and yield of mungbean (BARIMUNG5).URI:http://archive saulibrary .edu.bd:8080/handle/123456789/1265 Sher-e-Bangla Agricultural University Library Archive
- **Iqbal,** M.A.,T. Ahmad., Z. Ahmad., A.M. Saleem and B. Ahmad. 2015. Overviewing comparative effect of different germination enhancement techniques for cereal crops. American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci., 15(9): 1790-1802.
- **Jasim,** A. H. and A. S. Obaid. 2014. Effect of foliar

fertilizers spray, boron and their interaction on broad bean (*Vicia faba* L.) yield. Scientific Papers, Series B, Horticulture. 6(3): 271-276.

- **Kadam,** s.s and S.A. Khanvilkar. 2015. Effect of Phosphorus, Boron and Row Spacing on Growth of Summer Green Gram (*Vigna radiata*).
- **Kaishir**, M.s.; M.Ataur Rahman; M. H. A. Amin; A.S. M. Amanullah and A. S. M. Ahsanullah. 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.
- **Kamboj ,** Nidhi and R.S. Malik .2018. influence of phosphorus and boron Application on yield, Quality, Nutrient Content and Their Uptake by Green Gram (Vigna radiate L.).
- **Kaushal,** S., Rana, R., Kumar, S., and Kumar, R. 2014. Foliar Feeding of Plant Nutrients.
- **Kolekar**, P. T.; S. S. Nawale; P> B. Zambare and A. D Kadlag. 2018. Yield, quality and nutrient uptake of soybean as influenced by water soluble fertilizer, micronutrient and plant growth regulators. J. Pharma., Phytochem. 7(1):2186- 2188.
- **Kontaxis D.G.,** and Cox D. 1984. Effect of vitamin B1 on vegetable trans plants.
- **Kozik,** M.R.E.K. 2008. Modutation of thiamine metabolism in zea mays seedling under conditions of abiotic stress. J. of EXP. Botany., 59(5): 4133-

4143.

- **Kuepper,** G. 2003. Foliar fertilization appropriate technology transfer for ruvalareas (ATTRA). National Sustainable agriculture service. www.attra.ncat.org.
- **Leite**, S. M.; C. F. do Valle; C. Augusto and C.L. Marino. 2008. Boron influence on concentration of polyols and Other sugar in Eucalyptus. R. Arvore, Vicosa-MG. 32(5):815- 820.
- **Lemarchand**, D.; J. Gaillardet Lewin and E. Allegre.2000. The influence of rivers on marine boron isotopes and implications for reconstructing past ocean. Nature. 408:951-954.
- **Mahadev**, G. J. 2017. Effect of Secondary and Micronutrient Application on Growth, Yield and Quality of soybean(Glycine max L.) MSc. Thesis, Coll. Of Agric., India. pp.85.
- **Mahler,** R.L. 2004.BoroninIdaho.SoiScientist.http://infa.a g.uIdaho.edu /resources/pdf/cis.1085.pdf .
- **Mahmoud,** M. S.; El-Sayed; F. A. El-Nour; E. Aly and A. K .Mohamed. 2006. Boron nitrogeninteraction effect on growth and yield of faba bean plants grown under sandy soil conditions. Intl. J. Agric. Res. 1(4): 322-330.
- **Mallarino**, A. P. 2003. Starter and Foliar Fertilization. Internatinal Crop Management Conference, Iowa State University. P. 113-120.
- **Martin**, P . 2002. Micro – nutrient deficiency in Asia

and the pacific. Regional conference for Asia and the pacific,Singapore, 18 – 20 November 2002 .

- **Mohamed,** E.El-Wl-Awadi ,Yasser R.Abd Elbaky,Mona G.Dawood ,Magda.A.Shalaby and B.A .Bakry . 2016. Enhancement quality and quantity of lupine plant via foliar application of some Vitamins under Sandy Soil Conditions .:0975 – 8585 .
- **Morshed,** H. and M. Niaz. 2017.Growth and yield of mungbean (BARI Mung 5) (Vigna radiata L.) in response of nitrogen and boron.URI:http: //archive.saulibrary.edu.bd:8080/handle /123456789/1107. Sher-e-Bangla Agricultural University Library Archive.
- **Muthall,** Y.C.; S.L. Deshmukh.; V.V. Sagvekar and J.B. Shinde . 2016. Response of foliar application of macro and micronutrients on growth, yield an quality of kharif greengram (Vigna radiata L.). National Academy of Agricultural Science (NAAS Rating : 3. 03). Vol. 34, No. 7. Page 2137-2141.
- **Nandini,** D . K.; L . N. K. Singh; M. S. Singh; S. B. Singh and K. K. Singh . 2012. Influence of sulphur and boron fertilization on yield, quality, nutrient uptake and economics of soybean (Glycine max L.) under upland conditions. J . Agric. Sei. 4(4):1-10.
- **Nedic,** M ., D . Glamoclija and S . Vuckovic . 2001 . Effect of mineral nutrition on soybean in seed

. J . Sci . Agric . Res.(Yogoslavia). Arhivza Poljopriv – Eenden Nauke . 26 : 191 – 198.

- **Oyinlola**, E.Y. 2007. Effect of boron fertilizer on yield and oil content of three sunflower cultivars in the Nigerian Savanna. J. of Agronomy. 6(3): 421-426.
- **Quamruzzaman,** Md. Jafar. Ullah; Md. Jahedur Rahman; Rajesh Chakraborty; Md. Mahfuzar Rahman and Md. Golam Rasul . 2016. Organoleptic assessment of groundnut (arachis hypogaea l.) as influenced by boron and artificial lightening at night. World Journal of Agricultural Sciences 12 (1): 01-06.
- **Quddus**, M. A.; M. H. Rashid; M. A. Hossain and H. M. Naser. 2011. Effect of zinc and boron on yield and yield contributing characters of mung bean in low ganges river floodplain soil at madaripur, bangladesh. Bangladesh J. Agril. Res. 36(1) : 75-85.
- **Radi,** A.F.;A.M.ISMAIL and .M.Azooz.2001**.**lnteractive effect of some vitamins and salinty on the rate of and growth of some Broad Bean lines.lndi J.plant physiol.6.(1):24-29.
- **Rahman,** A. 2015. Effect of zinc and boron on the growth and yield of mung bean. department of soil science sher-e –bangla Agricultural University Dhaka-1207 JUNE, 2015.
- **Ram,** H.; G. Singh and N. Aggarwal. 2014. Grain yield, nutrient uptake, quality and economics of soybean (*Glycine max* L.) under different sulphur

and boron levels in Punjab. Indian Journal of Agronomy 59 (1): 101-105.

- **Rao,** P.G. and Reddy, B.V.R. 1985. Uptake of major elements as influenced by B-vitamins in green gram. Geobios, 12: 70 - 73.
- **Robbertse** , P.J.; J.J. Lock; E. Stoffberg and L.A. Coetzer. 1990. Effect of boron on directionality of pollen tube growth in Petunia and Agapanthus. S. Afr. J. Bot. 56:87-92.
- **Romhold,** V, and M. M. El-Fouly. 2000. Foliar nutrient application: challenge and lemits in crop production (Publ) 2nd. International Workshop on Foliar Fertilization. Bangkok. Thialand., P. 1-33.
- **Schalan,** J. 2010. Back yard Gardener. Vitamine B-1 and Root stimulator. Arizona cooperative Extension Uni. Ariz. USA.
- **Seidel**, E.P.; W.A. Egewarth; J> T. Piano and J. Egewarth. 2015 Effect of foliar application rates of calcium and boron on yield and yield attributes of soybean (Glycine max) African. J. Agric Res. 10(4):170-173.
- **Shaaban,** M. M. 2010. Role of boron in plant nutrition and human health. Amer. J. Plant Physiol. 5(5): 224-240 .
- **Singh**, A.K.; M.A.Khan and Arun. S. 2014. Effect of boron and molybdenum application on seed yield of mungbean. Asian Journal of Bio Science, Vol **9** | Issue 2 | October, pp: 169-172.

- **Singh,** C. S Singh and J P Yadava . 2013. Response of soybean to sulphur and boron nutrition in acid upland soils of jharkhand . Soybean Res., 11(2): 27-34.
- **Singh,** G.; N. Aggarwal and H. Ram. 2014. Efficacy of post-emergence herbicide imazethapyr for weed management in different mungbean (*Vigna radiata* L.) cultivars. Indian J. of Agric. Sci. 84 (4): 540–3, PP:104-107.
- **Singh**, A. K.; C. S. Singh; A. K. Singh and S. Karmakar.2018 Soybean productivity as influenced by foliar application of nutrients. J. Pharma., Phytochem. 3(1):412-415.
- **Smith, HN. 2015**. Organic Biostimulants: Bridging the Gap Between Mineral and Organic Plant Nutrition. 952 Pro-Hydro Tech. Retrieved March 5, 2015 from http://www.pro-hydrotech.com /Organic-953 Biostimulants_ep_49-1.html.
- **Sumdanee,** G. S.2010. Influence of Boron and Molybdenum on the Growth and Yield of Mung Bean (*Vigna radiata* L.) Wilczek. Master of science in Agronomy.
- **Tahir,** M.; Q. Mehmood.; S. Tahir.; A. A. Sheikh and A, Rehman. 2014. Production potential of Soybean (Glycine max L.) in response to boron under agro Ecological conditions of Pakistan International jornal of modern Agriculture, volumev3, no.2, 2014 copyright @ Zohadi publisher ISSN:2305-7246.
- **Timotiwu**, P.B.;A. Agustiasyah; E.Ermawati and S. Amalia.

2018.The effects of foliar boron and silica through the leaves on soybean growth and yield . J. Agric. Studies. 6(3):34-48.

- **Uikey**, P. 2013 Effect of Different levels of Boron on Soybean (Glycine max L.) Merill in a Vertisol MSc. Thesis, Coll, of Agric., India. pp. 86.
- **Youssef ,** A . A . and I . M .Talaat . 2003 . Physiological response of rosemary plant to some vitamins. Egypt Pharm. J., 1:81-93.

الملحق (1) تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لصفات النمو الخضري وللعروتين الربيعية والخريفية (2018)

العروة الربيعية							
S.O.V	df	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع (فرع.نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية (دسم^{2})	تركيز البورون في الاوراق ملغمB لتر$^{-1}$	عدد الايام من الزراعة الى 50% تزهير	عدد الايام من الزراعة الى النضج التام
المكررات	2	179.83	0.7790	8150.02	0.5465	0.786	3.250
الثيامين	3	118.00**	2.4347**	244441.74**	3.9619**	37.144**	102.806**
البورون	3	9.40$^{n.s}$	2.6541**	16127.85**	23.9952**	11.839*	16.972*
الثيامين Xالبورون	9	0.97$^{n.s}$	0.3639$^{n.s}$	156.91**	0.5417$^{n.s}$	3.857$^{n.s}$	4.509$^{n.s}$
الخطأ التجريبي	30	23.82	0.2292	37.20	0.8413	3.275	4.894
العروة الخريفية							
المكررات	2	181.94	0.1508	8438.1	0.107	0.2708	15.646
الثيامين	3	110.99*	4.4391**	252729.4**	7.457**	46.4097**	99.243**
البورون	3	10.57$^{n.s}$	0.7497*	15328.2**	27.761**	50.5208**	7.465$^{n.s}$
الثيامين X البورون	9	0.96$^{n.s}$	0.1385$^{n.s}$	321.0$^{n.s}$	0.648$^{n.s}$	2.1134**	1.132$^{n.s}$
الخطأ التجريبي	30	25.19	0.1468	209.2	1.251	0.4708	3.246

*معنوي على مستوى أحتماليه 5% ** معنوي عند مستوى احتمالية 1% n.s غير معنوي

ملحق (2) تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لصفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية وللعروتين الربيعي والخريفي (2018)

S.O.V	df	عدد القرنات (قرنة .نبات$^{-1}$)	نسبة الخصب (%)	عدد البذور بالقرنة (بذرة.قرنة$^{-1}$)	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (كغم.هـ$^{-1}$)	الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	دليل الحصاد(%)	نسبة البروتين (%)	حاصل البروتين (كغم.هـ$^{-1}$)
العروة الربيعية										
المكررات	2	12.6194	20.89	0863	0.00664	501458	29.385	3.539	0.240	33718
الثيامين	3	867.7847**	228.30**	8.166**	0.56338**	323159**	17.409**	29.183**	7.434**	28511**
البورون	3	44.7236**	19.98$^{n.s}$	8.500**	0.51876**	20939$^{n.s}$	1.441$^{n.s}$	15.057**	0.467*	1835**
الثيامين X البورون	9	1.6075$^{n.s}$	6.91$^{n.s}$	0.430$^{n.s}$	0.17206**	1934$^{n.s}$	0.131$^{n.s}$	1.981$^{n.s}$	9.068$^{n.s}$	69$^{n.s}$
الخطأ التجريبي	30	0.9860	25.93	1.321	0.04656	34413	3.771	3.029	0.150	229
العروة الخريفية										
المكررات	2	8.2825	15.40	2.1403	0.69873	5291	12.3183	22.901	0.539	581.7
الثيامين	3	909.4306**	204.53*	10.9317**	2.32304**	386879**	6.784**	47.2616**	15.941**	34260.5**
البورون	3	47.6633**	26.75$^{n.s}$	8.4311**	1.92995**	56437**	1.0120$^{n.s}$	26.558*	1.702$^{n.s}$	4544.9**
الثيامينXالبورون	9	1.0409*	4.57$^{n.s}$	0.8647$^{n.s}$	0.65227**	4327$^{n.s}$	0.0625$^{n.s}$	2.687$^{n.s}$	0.324$^{n.s}$	284.5$^{n.s}$
الخطأ التجريبي	30	0.4085	49.15	0.8894	0.08651	4102	0.8997	8.419	1.487	275.3

*معنوي على مستوى أحتماليه 5% ** معنوي عند مستوى احتمالية 1% n.s غير معنوي

ملحق (3)

معدلات درجات الحرارة في محطة الرمادي للعام 2018

الاشهر	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران
العظمى	13.8	17.2	20.7	27.8	35	40.1
الصغرى	3.3	4.3	10.1	13.7	20.1	24.6
المدى	10.5	12.9	10.6	14.1	14.9	15.5
الاشهر	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
العظمى	41.5	40.6	38.2	32	23.2	16.7
الصغرى	25.2	23.7	20.5	16.4	10.1	6.4
المدى	16.3	16.9	17.7	15.4	13.1	10.3

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، جداول غير منشورة

ABSTRACT

Two field experiment were carried out in the Sufiya area of Ramadi, Anbar province, that located on 43.35 E Longitude and 33.45 N Latitude during spring and autumn seasons of 2018 and at a height of 49 m above sea level, in muddy soil, in order to know the effect of spraying of four concentrations of thiamine (0, 150, 300, 450) $mg.L^{-1}$ and boron (0, 25, 50, 75) $mg.L^{-1}$ in the growth characteristics, yield and quality of the *Vigna radiata* L. The experiment was conducted as Factorial experiment arrangment in R.C.B.D with three replications. Results showed:

1- The foliar of thiamine (Vit. B1) affected significantly in all studied traits, the concentration 450 mg / L gave the highest average of plant height, number of branches per plant, leaf area (713.9 and 726.5 cm^2) and number of corns in plant (44.07 and 45.92 corn) Fertility ratio and number of seeds in corn and seeds yield (2669 and 25.87%) and protein (278.6 and 279.9 $kg.hecter^{-1}$) for the two seasons respectively, While the same concentration gave the lowest average for the number of days from planting to 50% flowering and the number of days from planting to maturity, while the concentration 300 mg/L gave the highest average concentration Boron in leaves and weighing 100 seeds.

2- Concentration 75 mg. L of foliar Boron record the highest average for the number of branches in the plant and leaf area (601.6 and 610.9 cm 2) and the concentration of boron in the leaves and the number of corns in the plant (36.78 and 38.56 $corn.plants^{-1}$) and number of seeds in corn and seed yield in autumn season (964.0 kg-1), harvest index, protein ratio (25.62

and 24.99%), and protein yield (2339.2 and 228.6 kg.e.-1) for the seasons respectively. While the same concentration gave the lowest average for number of days from planting to 50% flowering and the number of days from planting to maturity, while the concentration of 50 mg. L^{-1} was gave the highest average weight of 100 seeds.

3- Effect of interaction between concentrations of thiamin and boron significantly in leaf area and the number of days from planting to 50% flowering in the autumn season and the number of corns in the plant in the autumn season also and the weight of 100 seeds.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Anbar
College of Agriculture

Effect of foliar nutrition with boron and thiamine in growth and yield of mung bean *Vigna radiata* L.

Letter Submitted

By

Mohamed Sabri Bardan Al-Hayani

to the Council of the College of Agriculture at University of Anbar In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master in Agricultural of Sciences (Field Crops)

Supervised By

Ass. Prof. Dr. Ismail Ahmed Sarhan Al- Jumaili

2019 A.D **1440 A.H**