تأثير التغذية الورقية بالزنك في الحاصل ومكوناته للباقلاء

ياسر جابر عباس العيساوي حميد خلف خربيط

قسم علوم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم علوم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة بغداد في الموسمين المتتاليين ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ و ٢٠٠٨- ٢٠٠٩ . تضمنت التجربة تاثير تراكيز الزنك ٠ و ٢٠ و ٤٠ و٦٠ ملغم.لتر$^{-1}$ في حاصل ستة اصناف من الباقلاء هي S.A وS.B و S.C و ILB 1814 و ILB 1266 و (المحلي). نفذت التجربة ضمن ترتيب الالواح المنشقة تحت تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. اظهرت نتائج التجربة تفوق التركيز ٦٠ ملغم.لتر$^{-1}$ باعطائه اعلى نسبة مئوية للاخصاب بلغت ٥.٣٠% و٥.٤٩% في الموسمين بالتتابع بينما تفوق التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ في في عدد القرنات.نبات$^{-1}$ فاعطى ٣٣.٥٠ و٣٤.٩٦ قرنة في الموسمين بالتتابع كما تشير النتائج الى تفوق التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ في عدد البذور بالقرنة معطيا ٣.٣٩٤ و ٣.٤٣٩ بذرة.قرنة$^{-1}$ كما تشير النتائج الى تفوق معاملة التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط لوزن البذرة بلغ ٩٢٩ و ٩٥٦.٦ ملغم. اما فيما يخص حاصل البذور فتشير النتائج الى تفوق التركيز ٢٠ ملغم.لتر$^{-1}$الذي اعطى معدل ٢٣١٥ و ٢٥١٥ كغم.هـ$^{-1}$. تفوق الصنف المحلي في حاصل البذور ومكوناته جميعها. لذا يوصى بزراعة الصنف المحلي والتسميد الورقي بالزنك وبتركيز ٢٠ ملغم.لتر$^{-1}$ للحصول على اعلى حاصل بذور للصنف المحلي.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (2):١٠- 19,2011 Alisawi & Khrbeet.

EFFECT OF FOLIAR APPLICATION WITH ZINC ON YIELD AND ITS COMPONENTS OF FABA BEAN

Yasir J.Alisawi Hameed K.Khrbeet

DEPT OF FIELD CROP SCI-COLLEGE OF AGRIC., UNIV. OF BAGHDAD

ABSTRACT

A field experiment was conducted at the research farm of Dept of Field Crop Sciences-University of Baghdad during two successive winter season 2007-2008 and 2008-2009 to study the effect of foliar application with zinc on yield and its components of six cultivars of faba bean (*Vicia faba* L.). The layout of the experiment was asplit-plot design with three replicates. The six cultivars (S.A, S.B, S.C, ILB1814, ILB1266 and local cultivar) occupied the main plots, while zinc concentrations (0, 20, 40, 60) mg.l^{-1} occupied the sub-plots. Results showed that the concentration 60 mg.l^{-1} was superior in the percentage of fertility 5.30, 5.49 % in both seasons, respectively, also concentration 40 mg.l^{-1} was superior in the number of pods per plant, 33.50 and 34.96 in both seasons, respectively, The concentration 40 mg.l^{-1} was superior in number of seeds per pod (3.394, 3.439) in both seasons, respectively. Also the same concentration gave the highest seed weight (929, 956.6) mg in both seasons, respectively. The highest seed yields, 2315and 2515 kg.ha^{-1} were obtained from foliar applications by zinc concentration 20 mg.l^{-1} in both seasons, respectively. The results showed that local cultivar was the best in yield and its components.Therefore, it was recommended to grow the local cultivar with the application of zinc concentration 20 mg.l^{-1} .

المقدمة

تعد الباقلاء (*Vicia faba* L.) من اقدم المحاصيل التي عرفها وزرعها الانسان اذ استخدمت كغذاء مع بداية معرفة الانسان لفن الزراعة وهي احد المحاصيل الشتوية التابعة للعائلة البقولية والتي تحتوي بذورها على نسبة عالية من البروتين تقدر بحدود ٤٠-٢٥% Natalia واخرون (١٣) ، وهذا يزيد من اهمية هذا المحصول لارتفاع قيمته الغذائية للانسان والحيوان اذ يعد المحصول المصدر الارخص للبروتين بالمقارنة مع البروتين الحيواني ذي الأسعار المرتفعة إضافة لما تحتويه بذور المحصول من كربوهيدرات والتي قد تصل نسبتها في اغلب الاصناف ٥٦% والعناصر المعدنية والالياف والفيتامينات Salem (١٦) ، كما تعود اهمية محصول الباقلاء كغيره من المحاصيل البقولية الى قدرته على تحسين صفات التربة من خلال اسهاماته في تثبيت النايتروجين الجوي في التربة عن طريق العقد الجذرية بالتعايش مع بكتيريا الرايزوبيوم ، لذا فهو يدخل في التعاقب المحصولي بهدف تحسين ظروف التربة Carmen وآخرون (٧) ، ويجود المحصول في مدى واسع من انواع الترب الا ان مقاومته للجفاف ضعيفة وخاصة اثناء فترة الازهار، اذ يؤدي الشد المائي الى تساقط اغلب الازهار، يتاقلم المحصول الى مدى واسع من درجات حموضة التربةpH ٤.٥ – ٨.٣ ولكن عند انخفاض pH التربة يقل معدل تكوين العقد الجذرية وبالتالي انخفاض كفاءة تثبيت النيتروجين الجوي، ذكر Graham و Rengel (١٠) انه في الاونة الاخيرة اكدت العديد من البحوث نقص عنصر الزنك في انواع المحاصيل المنتجة قد ازداد بشكل لافت للنظر وربما كان السبب هو استخدام اساليب الزراعة الكثيفة وتطوير اصناف عالية الانتاجية ، مما ادى الى استنزاف تلك المحاصيل لما موجود من هذا العنصر في الترب ، وكذلك قد يعود السبب الى الاستخدام المتزايد لمخصبات التربة كالاسمدة المعدنية عالية التحليل مثل فوسفات الامونيوم الثنائية وسماد السوبر فوسفات الثلاثي والتي تزيد من جاهزية وذوبان هذا العنصر وبالتالي استنزافه من الترب ، فضلا عن عدم تسميد الترب بمركبات الزنك والذي يعد اساسيا في تغذية النبات اذ يلعب دورا هاما في العديد من التفاعلات الفسلجية والكيموحيوية لاسيما نشاط وعمل الانزيمات ، وزيادة قدرة الخلايا النباتية على مقاومة الاكسدة ، وزيادة قابلية الجذور لتحمل الشدود المختلفة ، واسهامه في وظائف الغشاء البلازمي في الخلايا، اوضح Romheld و Marschner (١٥) و Marschner (١٢) و Cakmak (٤) ان للزنك دورا كبيرا في العمليات الفسلجية والبايوكيميائية ، اذ يشترك هذا العنصر في التفاعلات الايضية لكل من الكربوهيدرات والبروتينات والاوكسينات ، كما يدخل في تركيب هياكل الاغشية الخلوية ويشترك في عدد من وظائفها ويساهم في حماية الخلية من التاثير الضار لبعض تفاعلات الاوكسجين Reactive Oxygen Species والمسمى اختصاراً (ROS)، وايدهم في ذلك Brown واخرون (٣) اذ افادوا بان ايض كل من الكربوهيدرات والبروتينات والاوكسينات يثبط بنقص عنصر الزنك في النبات ويقل انتاج تلك المواد ، واضافوا بما ان الزنك يشترك في تركيب عدد كبير من الانزيمات لذلك فان تاثير نقصه يؤدي الى مثل هذه النتائج وربما الى ابطاء العديد من التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل خلايا النبات . واشار Castrup واخرون (٨) الى ان عنصر الزنك يشترك في تنشيط اكثر من ٣٠٠ انزيم لاسيما تلك التي تتعلق بانتاج الاحماض النووية في الخلية وايض البروتين، واضاف Brown واخرون (٣) بان نقص الزنك في النبات يثبط عملية التمثيل الضوئي بنسب تتراوح مابين ٥٠ – ٧٠ % اعتمادا على نوع النبات

ومستوى نقص العنصر، واضاف ان نقص الزنك في النبات يؤدي الى قصور في امكانية الخلية على انتاج البروتين وقد يعود السبب الى انخفاض تواجد حامض RNA وكذلك قلة وجود الرايبوسومات (Ribosomes) وتشوه شكل بعضها وذلك في ظروف نقص الزنك ، كما ان حيوية انزيم (Starch synthetase) وعدد حبيبات النشأ انخفضت كلاهما تحت ظروف نقص عنصرالزنك . اشار Welch واخرون (١٩) الى ان للزنك دورا اساسيا في تكوين وصيانة الاغشية الخلوية في النباتات الراقية ، اذ لاحظوا ان هناك ارتباطا موجبا كبيرا بين وجود الزنك في جذور نبات الحنطة ووجود الفسفور، واستنتجوا بان الزنك زاد من قابلية الجذور على الامتصاص ، ذلك لانه اثر في تحسين تركيب الاغشية الخلوية وهيكلتها ووظيفتها مما انعكس على تحسين اداء الجذور، لذا اوصى الباحثون بضرورة ان يكون الزنك متوافرا في الترب خلال مدة نمو النبات، نفذت هذه الدراسة لمعرفة تاثير التغذية الورقية بعنصر الزنك على الحاصل ومكوناته لستة اصناف من الباقلاء.

المواد والطرائق

اجريت تجربة في حقل التجارب التابع لقسم علوم المحاصيل الحقلية بكلية الزراعة – جامعة بغداد ابو غريب في الموسمين الشتويين ٢٠٠٧-٢٠٠٨ و ٢٠٠٨-٢٠٠٩، تبعا لتصميم RCBD وبترتيب الالواح المنشقة وبثلاثة مكررات ، اذ شملت الالواح الرئيسة الأصناف :A.S وS.B و S.C و ILB 1814 و ILB 1266 و (المحلي) ، وهي اصناف مستنبطة من قبل منظمة ايكاردا ICARDA عدا الصنف المحلي والصنف ILB1266، تم الحصول عليها من الهياة العامة للبحوث الزراعية، بينما تضمنت الالواح الثانوية التراكيز المستخدمة من الزنك وهي ٠ و ٢٠ و ٤٠ و٦٠ ملغم.لتر$^{-1}$. وزعت الاصناف عشوائيا داخل كل مكرر كما وزعت التراكيز عشوائيا ايضا داخل كل لوح رئيس، والذي يتألف من ١٢ مرزاً بطول ٣ امتار المسافة بين مرز واخر ٧٠ سم ، وتمت الزراعة على مسافة ٣٥ سم بين الجور ، تم اختيار ٨ مروز فقط لاجراء المعاملات عليها بواقع مرزين لكل معاملة وترك ٤ بينها اذ يفصل مرز واحد بين مروز المعاملات لضمان عدم وصول رذاذ المعاملة الاخرى ، كما تم ترك مسافة ١م بين الالواح الرئيسة للسبب نفسه فكانت الكثافة النباتية وفق هذا التوزيع ٤٠٨١٦ نبات.هـ$^{-1}$. تمت عملية الزراعة بتاريخ ١٥ تشرين الثاني في كلا الموسمين وتمت عملية الري بعد اتمام عملية الزراعة مباشرة واستمر ري المحصول خلال موسمي النمو وفق الحاجة ، زرعت بذرتان بداخل كل جورة ثم اجريت عملية الخف بعد البزوغ ليبقى نبات واحد، اضيف السماد الفوسفاتي قبل الزراعة بمعدل ٣٥كغم P.هـ$^{-1}$ والسماد النايتروجني بمعدل ٥٠كغم N.هـ$^{-1}$ على دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية عند بداية الازهار وتكون القرنات (١) .

اما بالنسبة للزنك فقد كانت اضافته للنباتات رشا على المجموع الخضري في بداية مرحلة التزهير، اذ حضر المحلول المائي للزنك وفق النسب المطلوبة وكان مصدره كبريتات الزنك المائية (٢٣% زنك) اذ تمت اذابة الوزن المحدد من العنصر في كمية من الماء والرج حتى الذوبان التام ثم تكملة الماء الى التركيز المطلوب واضيف ٠.١٥ مل.لتر$^{-1}$ من مادة الزاهي كمادة ناشرة من اجل احداث البلل التام للاجزاء الخضرية للنبات، وقد تمت عمليات الرش في الصباح الباكر، وباستخدام المرشة اليدوية، كما تم رش معاملة المقارنة بالماء والزاهي فقط ، طبقت كل معاملات الرش في بداية مرحلة التزهير بتاريخ ٦ شباط ولكلا الموسمين (١٧) ،اجريت عملية التعشيب اليدوي عدة مرات خلال الموسمين ، حصدت النباتات (ثلاثة نباتات من كل وحدة تجريبية) في كلتا التجربتين

وللموسمين في نهاية شهر نيسان، اجري التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الاحصائي (Gen Stat Edition 3) وقورنت المتوسطات على مستوى معنوية ٥% ، اذ تم تحليل نتائج التجربتين وفق التصميم المستخدم RCBD وبترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات ولكلا الموسمين.

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية للأخصاب الفعال

يظهر من نتائج الجدول ١ وجود فروق معنوية بين مستويات عاملي الدراسة وكذلك التداخل بين العاملين في هذه الصفة ولكلا الموسمين ، ففي تجربة الموسم الاول تفوق التركيز ٦٠ ملغم.لتر$^{-1}$ باعطائه اعلى نسبة خصوبة بلغت ٥.٣ مقارنة بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط لنسبة الخصوبة بلغ ٣.٦٦% تلاه التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ فالتركيز ٢٠ ملغم.لتر$^{-1}$ باعطائهما ٤.٨٥ و ٤.٧٢% بالتتابع، اما في تجربة الموسم الثاني فكانت النتائج بالاتجاه نفسه اذ اعطى التركيز ٦٠ ملغم.لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لنسبة الخصوبة بلغ ٥.٤٩ مقارنة بأقل معدل والبالغ ٣.٧% لمعاملة المقارنة تلاه التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ فالتركيز ٢٠ ملغم.لتر$^{-1}$ باعطائهما ٤.٩٦ و ٤.٦٨% بالتتابع، ان استجابة الاصناف الداخلة في الدراسة لزيادة تراكيز الزنك قد يعود الى دور الزنك الكبير في العمليات الفسلجية والكيموحيوية، اذ يشترك هذا العنصر في التفاعلات الايضية لكل من الكربوهيدرات والبروتينات والاوكسينات ، كما يدخل في تركيب هياكل الاغشية الخلوية ويشترك في عدد من وظائفها ويساهم في حماية الخلية من التأثير الضار لبعض تفاعلات الاوكسجين (٦)، لقد بينت العديد من الدراسات ان للزنك دوراً كبيراً في نمو ونشوء الاجزاء التكاثرية في النبات، اذ يعتقد ان له دوراً كبيراً في عملية التزهير والاخصاب فقد وجد بأن تراكيز الزنك في اجزاء النبات اثناء مراحل نمو الاجزاء التكاثرية تكون اعلى منها اثناء مراحل النمو الخضري (١١)، ان نسبة الخصوبة تمثل في الواقع نسبة الازهار التي نجحت في العقد وانتاج البذور الى عدد الازهار الكلي ، لذا فإن تأثير الزنك في العمليات الايضية والكيميائية بداخل الخلية والتي تؤدي الى انتاج الكربوهيدرات والبروتينات من جهة ولثبوت تأثير عنصر الزنك في انتاج الاجزاء التكاثرية في النبات من جهة اخرى ، وهذا يفسر الزيادة التي حصلت في نسبة الخصوبة بزيادة تراكيز الزنك في الخلية ، وقد وجد بأن التسميد بالزنك يؤدي الى زيادة محتوى النبات من العناصر NPK والمعروفة بدورها ووظائفها للنبات ، فضلاً عن زيادة محتوى النبات من عنصر Mn عند التسميد بالزنك والذي يؤدي دوراً فعالاً في تنشيط الانزيمات في العمليات الحيوية المختلفة فهو عنصر اساسي في تفاعلات التنفس وتمثيل النتروجين (٢)، اما فيما يخص استجابة الاصناف لتراكيز الزنك ، فقد اعطى الصنف SC اعلى متوسط لنسبة الخصوبة في كلا الموسمين بلغ ٥.٦٩ و٥.٧٤ مقارنة بالصنف SB الذي اعطى اقل متوسط لنسبة الخصوبة بلغ ٣.٧٥ و٤.٢٤ وللموسمين بالتتابع، كما بينت نتائج الجدول نفسه ولكلا الموسمين وجود فروق معنوية لمعاملات التداخل (الاصناف × التراكيز) ، اذ تشير النتائج الى تفوق المعاملة (SC × ٦٠) باعطائها اعلى متوسط لنسبة الخصوبة بلغ ٧.٩٩ مقارنة بالمعاملة (SB × ٢٠) والتي اعطت اقل متوسط للصفة بلغ ٢.٦١ في تجربة الموسم الاول ، اما في تجربة الموسم الثاني فقد تفوقت المعاملة (SC ×٤٠) باعطائها اعلى متوسط لنسبة الخصوبة بلغ ٨.٢ مقارنة بأقل معدل للمعاملة (SB × ٢٠) اذ بلغ ٢.٧٧ .

جدول ١. متوسط النسبة المئوية للاخصاب الفعال في اصناف الباقلاء بتاثير تراكيز الزنك.

الموسم الزراعي ٢٠٠٧-٢٠٠٨						الموسم الزراعي ٢٠٠٨-٢٠٠٩					
الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$					الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				
	٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط		٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط
S.A	3.93	٦.٦٧	٣.٩٤	٤.٠٠	٤.٦٣	S.A	٤.٠٠	٦.٤٨	٤.٢٩	٤.٠٠	٤.٦٩
S.B	٣.٠٥	٢.٦١	٤.٣٧	٤.٩٦	٣.٧٥	S.B	٣.١١	٢.٧٧	٤.٧٢	٦.٣٥	٤.٢٤
S.C	٣.٠١	٣.٨٠	٧.٩٧	٧.٩٩	٥.٦٩	S.C	٣.٢٣	٣.٩٣	٨.٢٠	٧.٦٢	٥.٧٤
ILB1814	٥.٠٥	٤.٦٩	٣.٩٢	٣.٩٧	٤.٤١	ILB1814	٥.١٥	٤.٧١	٤.١٨	٤.٠٩	٤.٥٣
ILB1266	٢.٩٤	٥.١٦	٤.٢٤	٦.٨٣	٤.٧٩	ILB1266	٢.٨٩	٤.٩٥	٣.٩٨	٦.٦١	٤.٦١
المحلي	٤.٠٠	٥.٣٦	٤.٦٦	٤.٠٦	٤.٥٢	المحلي	٣.٨٢	٥.٢٤	٤.٤٠	٤.٢٧	٤.٤٣
أ.ف.م ٥ ١.٨٢% ٠.٩٨						أ.ف.م ٥ ١.٥٩% ٠.٧١					
المتوسط	٣.٦٦	٤.٧٢	٤.٨٥	٥.٣٠		المتوسط	٣.٧	٤.٦٨	٤.٩٦	٥.٤٩	
ا.ف.م٥%	٠.٧٥						٠.٦٩				

عدد القرنات.نبات$^{-1}$

يظهر من نتائج الجدول ٢ و للموسمين ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ و٢٠٠٨- ٢٠٠٩ وجود فروق معنوية بين مستويات عاملي الدراسة وكذلك التداخل بين العاملين. اذ اعطى التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ اعلى متوسط عدد قرنات في النبات بلغ ٣٣.٥ قرنة مقارنة بأقل عدد بلغ ٢٧.٧ قرنة لمعاملة المقارنة ، تلته التراكيز ٢٠ ملغم.لتر$^{-1}$ ثم التركيز ٦٠ ملغم.لتر$^{-1}$ باعطائها ٣١.٦ و ٣١.٥ قرنة بالتتابع . اما في تجربة الموسم الثاني فقد تفوق التركيز نفسه باعطائه ٣٤.٩ قرنة / نبات مقارنة بـ ٢٩.٥١ قرنة.نبات$^{-1}$ لمعاملة المقارنة، قد يكون السبب في زيادة عدد القرنات في النبات عند التسميد بالزنك هو من خلال دور الزنك في بناء الاغشية الخلوية واستقرارية عملها وحمايتها من الاكسدة (oxidative damage) التي قد تحدثها بعض انواع تفاعلات الاوكسجين والتي يطلق عليها اختصاراً (ROS) ، كما ان الزنك يساهم في حماية الخلية من خلال منعه لحدوث تلك التفاعلات في اغشيتها الخلوية (١٥)، ان اهمية الاغشية الخلوية ومساهمة الزنك في بنائها ووظائفها يؤثر حتماً في اجزاء عديدة من النبات مثل الجذور التي يؤثر نقص الزنك في وظائفها بتأثيره على الاغشية الخلوية للخلايا مما يؤثر على تدفق وانتقال المواد المختلفة داخل الجذور مثل ايونات البوتاسيوم والاحماض الامينية والسكريات والفينولات ومن ثم يظهر التأثير على كامل عمليات النمو والتكاثر في النبات (٥) .

جدول ٢. متوسط عدد القرنات.نبات$^{-1}$ في اصناف الباقلاء بتاثير تراكيز الزنك.

الموسم الزراعي ٢٠٠٧-٢٠٠٨		الموسم الزراعي ٢٠٠٨-٢٠٠٩	
الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$	الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$

	٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط
S.A	24.1	٣٥.٩	٢٨.٤	٢٤.١	٢٨.١
S.B	٢٦.٢	٢٤.٥	٣٠.٧	٢٩.٢	٢٧.٦
S.C	٢٥.٥	٣٠.٥	٤٥.٤	٣٣.٨	٣٣.٨
ILB1814	٣٤.٤	٢٩.٥	٣٠.٣	٢٦.٤	٣٠.١
ILB1266	٢٥.٢	٣٢.٨	٢٧.٥	٣٦.٨	٣٠.٦
المحلي	٣٠.٧	٣٦.٧	٣٨.٥	٣٩.٠	٣٦.٢
أ.ف.م ٥	٩.٣%				٣.٩
المتوسط	٢٧.٧	٣١.٦	٣٣.٥	٣١.٥	
ا.ف.م ٥%	٤.٠				

	٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط
S.A	٢٦.٢	٣٨.٨	٣٢.٢	٢٦.١	٣٠.٨
S.B	٢٨.٧	٢٧.٥	٣٣.٦	٣١.٨	٣٠.٤
S.C	٢٨.٠	٣١.٠	٤٥.٢	٣٤.٣	٣٤.٦
ILB1814	٣٦.٤	٣١.٩	٣٢.٢	٢٦.٩	٣١.٨
ILB1266	٢٦.٦	٣٤.٦	٢٨	٣٧.٣	٣١.٦
المحلي	٣١.٠	٣٦.٣	٣٨.٣	٤٠.٣	٣٦.٤
أ.ف.م ٥	٨.٢%				٣.٩
المتوسط	٢٩.٥	٣٣.٣	٣٤.٩	٣٢.٨	
ا.ف.م ٥%	٣.٥				

كما ان الزنك يؤثر في ايض الكربوهيدرات والبروتينات في الخلية وهذه التأثيرات تتعلق مباشرة بعمليات تحول صيغ السكر وكذلك في تأثير العنصر على عملية التمثيل الضوئي وهذا له صلة مباشرة بتوافر البروتينات والكربوهيدرات اللازمة لعملية النمو وانتاج الاجزاء الخضرية والتكاثرية (١٢)، وهذا له علاقة بزيادة عدد التفرعات في النبات والتي بدت واضحة في هذه الدراسة (رغم عدم ادخالها في هذا البحث)، اذ لوحظت زيادة في عدد التفرعات في النبات في معاملات الزنك وعلى فرض توافر احتياجات النبات من المواد الغذائية فان زيادة التفرعات تؤدي الى وجود فرص لانتاج قرنات اضافية تنتجها تلك التفرعات وهذا بمجمله قد يفسر زيادة عدد القرنات في النبات، اما فيما يخص استجابة الاصناف لتراكيز الزنك، في تجربة الموسم الاول ، فقد تفوق الصنف المحلي باعطائه اعلى متوسط لعدد القرنات.نبات$^{-1}$ بلغ ٣٦.٢ بينما اعطى الصنف SB اقل متوسطات لعدد القرنات في النبات بلغ ٢٧.٦ تلته الاصناف SC و 1266 ILB و 1814 ILB و SA باعطائها ٣٣.٨ و ٣٠.٦ و ٣٠.١ و ٢٨.١ بالتتابع ، اما تجربة الموسم الثاني فكانت بالاتجاه نفسه اذ تفوق الصنف المحلي ايضاً في اعطائه اعلى متوسط لعدد القرنات بلغ ٣٦.٤ وكذلك اعطى الصنف SB اقل متوسط عدد قرنات بلغ ٣٠.٤ وجاءت بعده الاصناف SC و 1814 ILB و 1266 ILB و SA باعطائها ٣٤.٦ و ٣١.٨ و ٣١.٦ و ٣٠.٨ بالتتابع، اما بالنسبة للتداخل بين مستويات العاملين فقد بين الجدول (٢) ان معاملة التداخل (SC × ٤٠) اعطت اعلى متوسط لعدد القرنات بلغ ٤٥.٤٣ قرنة.نبات$^{-1}$ قياساً بأقل متوسط بلغ ٢٤.١٣ قرنة.نبات$^{-1}$ والذي كان من نصيب المعاملتين (SA × ٠) و (SA × ٦٠) في تجربة الموسم الاول ، اما في تجربة الموسم الثاني فقد تفوقت المعاملة نفسها (SC × ٤٠) باعطائها ٤٥.٢٣ قرنة.نبات$^{-1}$ مقارنة بأقل معدل ٢٦.١٧ قرنة.نبات$^{-1}$ للمعاملة (SA × ٦٠) .

عدد البذور.قرنة$^{-1}$

من خلال النتائج الواردة في الجدول ٣ يتبين وجود فروق معنوية بين مستويات عاملي الدراسة وعدم وجود فروق معنوية للتداخل بين مستويات العاملين وللموسمين ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ و٢٠٠٨- ٢٠٠٩. اذ اشارت النتائج الى تفوق معاملة التركيز ٦٠ ملغم.لتر$^{-1}$ اذ اعطت ٣.٣٩ و ٣.٤٣ بذرة.قرنة$^{-1}$ للموسمين ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ و٢٠٠٨- ٢٠٠٩ بالتتابع مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل لعدد البذور.قرنة$^{-1}$ والذي بلغ ٢.٨ و ٢.٨٣ بذرة.قرنة$^{-1}$ للموسمين بالتتابع.

جدول ٣. متوسط عدد البذور.قرنة$^{-1}$ في اصناف الباقلاء بتاثير تراكيز الزنك.

الموسم الزراعي ٢٠٠٧-٢٠٠٨						الموسم الزراعي ٢٠٠٨-٢٠٠٩					
الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$					الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				
	٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط		٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط
S.A	2.30	٢.٧٠	٢.٨٦	٣.٠٦	٢.٧٣	S.A	٢.٣٣	٢.٧٦	٢.٩٦	٣.٠٠	٢.٧٦
S.B	٢.٦٠	٢.٨٠	٣.١٦	٣.١٦	٢.٩٣	S.B	٢.٦٣	٢.٨٣	٣.٢٦	٣.٢٦	٣.٠٠
S.C	٢.٥٦	٢.٦٦	٣.٥٦	٣.٤٦	٣.٠٦	S.C	٢.٦٠	٢.٧٣	٣.٦٣	٣.٤٣	٣.١٠
ILB1814	٢.٤٠	٢.٦٠	٢.٧٣	٢.٧٠	٢.٦٠	ILB1814	٢.٥٠	٢.٥٦	٢.٧٦	٢.٨٠	٢.٦٥
ILB1266	٢.٧٣	٣.٠٦	٣.٠٠	٣.٥٣	٣.٠٨	ILB1266	٢.٧٠	٣.٤٦	٣.١٣	٣.٦٦	٣.٢٤
المحلي	٤.٢٠	٤.٣٦	٤.٣٦	٤.٤٣	٤.٣٤	المحلي	٤.٢٦	٤.٤٣	٤.٤٣	٤.٤٦	٤.٤٠
أ.ف.م ٥% غ.م ٠.٢٠						أ.ف.م ٥% غ.م					٠.١٦
المتوسط	٢.٨٠	٣.٠٣	٣.٢٨	٣.٣٩		المتوسط	٢.٨٣	٣.١٣	٣.٣٦	٣.٤٣	
ا.ف.م٥%	٠.٢٨						٠.٢٩				

تلاه التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ فالتركيز ٢٠ ملغم.لتر$^{-1}$ باعطائهما ٣.٢٨ و ٣.٣٦ و ٣.٠٣ و ٣.١٣ بذرة.قرنة$^{-1}$ للموسمين بالتتابع .قد يعود سبب زيادة عدد البذور في القرنة في معاملات التسميد بالزنك الى قلة المنافسة بين البذور على المواد الغذائية المنتجة بداخل النبات ، اذ ان عنصر الزنك يسهم في زيادة ايض كل من الكربوهيدرات والبروتينات وبعض منظمات النمو ، فمن المعروف ان الزنك يشترك في تنشيط اكثر من ٣٠٠ انزيم ولاسيما تلك التي تتعلق بانتاج الاحماض النووية في الخلية وايض البروتين (٨)، وفي حالة قلة المنافسة بين القرنات والبذور كل على حدة، فمن المتوقع ان تقل فرص اجهاض البذور وعدم اكتمال اخصابها وكذلك قلة المنافسة بين القرنات على المواد الغذائية مما يؤدي الى زيادة في عدد البذور، ومما يعزز فكرة ان للزنك دوراً كبيراً في نمو الاجزاء التكاثرية ومنها البذور هو ان بعض الباحثين اكدوا ان تراكيز الزنك في اجزاء النبات اثناء مراحل نمو الاجزاء التكاثرية تكون اعلى منها اثناء مراحل النمو الخضري (١١). كما اوضحت نتائج جدول تحليل التباين الواردة في الملحق نفسه والجدول نفسه وجود فروق معنوية بين متوسطات الاصناف لصفة عدد البذور.قرنة$^{-1}$ اذ تفوق الصنف المحلي باعطائه اعلى معدل عدد بذور.قرنة$^{-1}$ والذي بلغ ٤.٣٤ ، ٤.٤ للموسمين الاول والثاني بالتتابع والذي اختلف معنوياً عن جميع الاصناف ، اما اقل معدل لعدد البذور.قرنة$^{-1}$ فقد سجل للصنف ILB1814 اذ اعطى ٢.٦ و ٢.٦٥ للموسمين بالتتابع . قد يعود سبب هذا الاختلاف الى العوامل الوراثية للاصناف، اذ اشارت العديد من الدراسات الى وجود اختلاف بين اصناف الباقلاء في صفة عدد البذور في القرنة ، وان تلك الصفة تتأثر بالعوامل الوراثية اكثر من تأثرها بعوامل النمو المدخلة (٩) .

معدل وزن البذرة

يتضح من الجدول ٤ وجود فروق معنوية بين تراكيز الزنك في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ زنك اعلى متوسط لوزن البذرة بلغ ٩٢٩ ، ٩٥٦.٦ ملغم للموسمين بالتتابع تلته التراكيز ٦٠ و ٢٠ ملغم.لتر$^{-1}$ باعطائها ٨٢٧ و ٨٦٣ و

٨٧٠ و ٨٤٩ ملغم مقارنة بأقل متوسط لوزن البذرة في معاملة المقارنة التي اعطت ٨٢٧ و ٨٣٩ ملغم للموسمين بالتتابع، ان الاختلاف في متوسطات وزن البذرة لم تكن الزيادة فيها متوافقة مع زيادة تراكيز الزنك ولم تكن هنالك فروق معنوية عدا التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ الذي اختلف معنوياً عن بقية التراكيز وعن معاملة المقارنة وذلك له علاقة بعدد البذور.قرنة$^{-1}$ والتي يوضحها الجدول (٣) والتي رغم انها كانت معنوية بالنسبة لمعاملة المقارنة الا ان الفرق بين متوسطاتها لم يكن كالفرق بين متوسطات عدد البذور.قرنة$^{-1}$ بالنسبة لتجربة البورون وهذا ما يوضح تقارب متوسطات معدل وزن البذرة رغم وجود فروق معنوية بينها ، قد يعود سبب ذلك الى ان الزنك يكون تأثيره في النبات اقل على نمو وانتاج الاجزاء التكاثرية ودوره المباشر في زيادة نسبة التلقيح والاخصاب من دوره الواضح على النمو الخضري.

جدول ٤. متوسط وزن البذرة (ملغم) في اصناف الباقلاء بتاثير تراكيز الزنك.

الموسم الزراعي ٢٠٠٧-٢٠٠٨						الموسم الزراعي ٢٠٠٨-٢٠٠٩					
الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$					الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				
	٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط		٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط
S.A	740	٧٦٧	٨٦٧	٦١٠	٧٤٦	S.A	٧٢٣	٧٣١	٩٠٥	٥٩٤	٧٣٨
S.B	٨٣٣	٦٣٠	٦٦٠	٨٣٧	٧٤٠	S.B	٨٢٢	٥٤٩	٧٠٨	٨١١	٧٢٢
S.C	٥٤٣	٥٩٧	٧٥٠	٦٧٧	٦٤٢	S.C	٥٧٧	٦١١	٨٠١	٦٩٢	٦٧٠
ILB1814	٦٥٠	٨٧٠	٨٦٣	٨٤٣	٨٠٧	ILB1814	٦٧٢	٨٥٥	٨٥٣	٨٥٧	٨٠٩
ILB1266	٨٥٣	١١٤٠	١٠٩٣	٧٦٧	٩٦٣	ILB1266	٨٦٦	١١٣٣	١١١٩	٧٩٨	٩٧٩
المحلي	١٣٤٣	١٢١٧	١٣٤٠	١٤٠٧	١٣٢٧	المحلي	١٣٧٧	١٢١٧	١٣٥١	١٤٢٧	١٣٤٣
أ.ف.م ٥ ١٥٧%				٨٣.٩		أ.ف.م ٥				130	٦٧%
المتوسط	٨٢٧	٨٧٠	٩٢٩	٨٥٧		المتوسط	٨٣٩	٨٤٩	٩٥٦	٨٦٣	
ا.ف.م٥%	٦٥						٥٥				

اما بالنسبة للزنك فانه يؤثر بشكل عام على مختلف العمليات الحيوية والتفاعلات الكيمياوية والايضية لعموم اجزاء النبات رغم وجود دراسات تشير الى تأثيره الواضح لمراحل النمو التكاثري للنبات الا ان تأثيره قد يشمل كل اجزاء النبات، ولهذه الاسباب قد يكون تأثير الزنك في زيادة عدد البذور.قرنة$^{-1}$ قليلة ولكنه ساهم ايضاً في زيادة متوسط وزن البذرة لتأثيره في انتاج المواد الغذائية اللازمة لنمو البذور في النبات، وهذا يؤشر الى ان الزنك اسهم بزيادة نسبة الاخصاب نسبياً، كما ساهم بتقليل المنافسة بين البذور على المواد الغذائية بشكل واضح اكثر مما ساهم به البورون، ويتضح من الجدول نفسه اختلاف استجابة الاصناف لتراكيز الزنك فقد تفوق الصنف المحلي باعطائه اعلى متوسط لوزن البذرة بلغ ١٣٢٧ و ١٣٤٣.٤ ملغم جاء بعده الصنف ILB1266 اذ اعطى ٩٦٣ و ٩٧٩.٤٦ ملغم بينما اعطى الصنف SC اقل متوسط لوزن البذرة بلغ ٦٤٢ و ٦٧٠.٦ ملغم للموسمين ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ و٢٠٠٨- ٢٠٠٩ بالتتابع، كما بينت نتائج الجدول نفسه وجود اختلافات معنوية للتداخل بين مستويات العاملين، اذ اعطت المعاملة (محلي × ٦٠) اعلى معدل لوزن البذرة بلغ ١٤٠٧ و ١٤٢٧ ملغم للموسمين بالتتابع ، بينما اعطت معاملة التداخل (SC × ٠) اقل معدل وزن بذرة بلغ ٥٤٣ ملغم للموسم الاول بينما في تجربة الموسم الثاني فقد اعطت المعاملة (SB × ٢٠) اقل معدل لوزن البذرة بلغ ٥٤٩ ملغم .

وزن حاصل البذور

يتضح من النتائج المعروضة في الجدول ٥ وجود فروق معنوية بين مستويات عاملي الدراسة وكذلك التداخل بين العاملين، اذ اعطى التركيز ٢٠ ملغم.لتر$^{-1}$ زنك اعلى متوسط لوزن حاصل البذور بلغ ٢٣١٥ كغم.هـ$^{-1}$ و ٢٥١٥ كغم.هـ$^{-1}$ في الموسمين٢٠٠٧- ٢٠٠٨ و٢٠٠٨- ٢٠٠٩ بالتتابع ، فيما اعطت معاملة المقارنة اقل معدل لوزن حاصل البذور بلغ ١٦٨٠ و ١٨٤٢ كغم.هـ$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، تلاه التركيز ٦٠ ملغم.لتر$^{-1}$ فالتركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ اذ اعطت ٢١٧٩ و ٢٢٩٤ كغم.هـ$^{-1}$ و ٢١٠٢ و ٢٢٧٢ كغم.هـ$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع، ان زيادة حاصل البذور عند التسميد بتراكيز الزنك قد جاءت بسبب تأثير الزنك في زيادة بعض مكونات الحاصل مثل عدد القرنات.نبات$^{-1}$ والتي بدت زيادتها واضحة معنوياً كما تم شرحه في الجدول (٢) وعدد البذور.قرنة$^{-1}$ كما جاء في شرح الجدول (٣) ، اذ يظهر ان زيادة مكونات الحاصل ادت الى زيادة حاصل البذور على الرغم من قلة تأثر المكون الثالث لحاصل البذور وهو معدل وزن البذرة عدا التركيز ٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$ كان قد اختلف معنويا عن المقارنة الا ان الزيادة في المكونين السابقين قد فاقت الفرق في معدل وزن البذرة والذي يعد من الصفات العالية التوريث والتي من الصعوبة تغييرها بالعوامل البيئية، كذلك اظهرت نتائج الجدول ذاته وجود فروق معنوية في استجابة الاصناف لمستويات الزنك، اذ اعطى الصنف المحلي اعلى متوسط لوزن حاصل البذور بلغ ٢٨٩٠ و ٣٠٦٣ كغم.هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، بينما اعطى الصنف SA اقل متوسط لحاصل البذور بلغ ١٦٩٨ و ١٩٠٤ كغم.هـ$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع أي بزيادة لصالح الصنف المحلي بلغت اكثر من طن في الهكتار في كلا الموسمين (١١٩٢ و ١١٥٩ كغم.هـ$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة. وتباينت بقية الاصناف في اعطائها متوسطات مختلفة عن بعضها ولكنها متقاربة لكل صنف على حدة في الموسمين ، ان تفوق الصنف المحلي في جميع مكونات الحاصل (الجداول ٢ و ٣ و ٤) انعكس ايجاباً في زيادة حاصله من البذور.

جدول ٥. متوسط وزن حاصل البذور (كغم.هكتار$^{-1}$) في اصناف الباقلاء بتاثير تراكيز الزنك.

الموسم الزراعي ٢٠٠٧-٢٠٠٨							الموسم الزراعي ٢٠٠٨-٢٠٠٩						
الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$						الأصناف	تركيز الزنك ملغم.لتر$^{-1}$					
	٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط			٠	٢٠	٤٠	٦٠	المتوسط
S.A	1763	١٧٤٨	١٢٨٠	٢٠٠١	١٦٩٨		S.A	١٩٩٢	١٩٩٣	١٤٥٢	٢١٨٠	١٩٠٤
S.B	١١٤٨	٢٥٤٤	٢١٥٦	٢٥٨٢	٢١٠٨		S.B	١٣١٧	٢٨١١	٢٤٠٤	٢٣٢٠	٢٢١٣

S.C	١٣٥٢	٢٢٧٨	٢٣٨٥	٢٠٧٩	٢٠٢٣		S.C	١٥١٦	٢٣٨٢	٢٣١٣	٢١٣٧	٢٠٨٧
ILB1814	١٣٨٢	٢٤٧٨	١٩٥٢	١٥٠٣	١٨٢٩		ILB1814	١٥٦٦	٢٧٠١	٢٣١٦	١٦٧١	٢٠٦٣
ILB1266	١٤٢٦	٢٣١٨	١٩٠٥	١٨١١	١٨٦٥		ILB1266	١٦١٢	٢٤٧٨	٢٠٩٤	٢٠٣٩	٢٠٥٦
المحلي	٣٠٠٥	٢٥٢٥	٢٩٣١	٣٠٩٩	٢٨٩٠		المحلي	٣٠٥٠	٢٧٢٧	٣٠٥٦	٣٤١٩	٣٠٦٣
أ.ف.م ٥ ٣٣٩	٦٢٠%						أ.ف.م ٥ ٢٥٤	532 %				
المتوسط	١٦٨٠	٢٣١٥	٢١٠٢	٢١٧٩			المتوسط	١٨٤٢	٢٥١٥	٢٢٧٢	٢٢٩٤	
ا.ف.م ٥%	٢٥٦						٢٢٨					

كما اظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين (الاصناف × التراكيز) لحاصل البذور. فقد اعطت معاملة التوليفة (المحلي × ٦٠) اعلى متوسط لوزن حاصل البذور بلغ ٣٠٩٩ و ٣٤١٩ كغم.هـ$^{-١}$ للموسمين٢٠٠٧– ٢٠٠٨ و٢٠٠٨–٢٠٠٩، بالتتابع ،وبزيادة وصلت الى حدود ٢ طن في الموسم الاول واكثر من ٢ طن في الموسم الثاني قياساً الى المعاملة (SB × ٠) التي اعطت اقل معدل لوزن حاصل البذور بلغ ١١٤٨ و ١٣١٧ كغم.هـ$^{-١}$ للموسمين، بالتتابع .

المصادر

1-Aguilera-Diaz , C., and M. L ،Recald . ١٩٩٥. Effect of plant density and inorganic nitrogen fertilizer on field bean (*Vicia faba* L .) J .Agric. Sci. Camb .125(1): 87-93.

2-Aydn, A., and A. Sevinc. 2006. The Effect of boron application on the growth and nutrient contents of maize in zinc deficient soils. Res. J. of Agric and Biol ,Sci. 2(1): 1-4.

3-Brown, P.H., I. Cakmak., and Q. Zhang. 1993. Form and function of zinc plants. In Zinc in Soil and Plants. edr. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht pp. 94-106. .

4-Cakmak, I. 2000. Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. Tansley Review No.11. New Phytol. 146: 185-205.

5-Cakmak, I., and H. Marschner. 1988. Increase in membrane permeability and exudation in roots of zinc deficient plants. J. Plant Physiol. 132: 356-361.

6-Cakmak, I., M. Atli., R. Kaya, H. Euliya, and H. Marschner. 1995. Association of light and Zinc deficiency in cold induced leaf chlorosis in grapefruit and mandarin trees. Plant Physiol. 146: 355-360.

7-Carmen, M. A., Z. J. Carmen, S, Salvador, N. Diego R., M. Maria Teresa , and T. Maria. 2005 . Detection for agronomic traits in faba bean (*Vicia faba* L.). Agric. Conspec. Sci. 70(3):17-20.

8-Castrup, B.V., S. Steiger, V. Luttge, and E. Fischer-Schliebs. 1996. Regulatory effects of zinc on corn root plasma membrane H^+-ATPase. New Phytol. 134: 61-73.

9-Evan, L. T. 1959 . Environmental control of flowering in (*Vicia faba* L.) Ann .Bot. 23: 521.

10-Graham, R.D., and Z. Rengel. 1993. Genotypic variation in uptake and utilization of zinc by plants. In A.D. Robson. zinc in soil and plants. Ed Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. p. 107-118. .

11-Hocking, P.J., and J.S. Pate. 1978. Accumulation and distribution of mineral elements in the annual lupins (*Lupinus albus* L. and *Lupinus angustifolius* L.). Aust. J. Agric. Res. 29: 276-280.

12-Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Edition. Academic Press, London. pp:33-36.

13-Natalia Gutierrez ., C. M, Avila, M. T. Moreno, and A.M. Torres. 2008. Development of SCAR markers linked to zt-2, one of the genes controlling absence of tannins in faba bean**.** Aust. J. of Agric. Res. **59**: 62–68**.**

14-Romheld, V., and H. Marschner. 1991. Function of micronutrients in plants. In Micronutrients in Agriculture, 2nd Edition In. J.J. Mortvedt, F.R. Cox, L.M. Shuman and R.M. Welch. Book Series No. 4. Soil Sci. Soc. Amer. Madison, Wisconsin, USA p. 297-329. .

15- Alghamdi, S. 2009. Heterosis and combining ability in diallel cross of eight faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes. Asian J. of Crop Sci.1 (2): 66-76.

16-Shkolnik, M.YA. 1984. Trace Elements in Plants. Elsevier, New York, p. 68-109.

17-Welch, R.M., M.J. Webb, and J.F. Loneragan. 1982. Zinc in membrane function and its role in phosphorus toxicity. In A. Scaife. Plant Nutrition. Proceeding of the Ninth International Plant Nutrition Colloquium, edr, Warwick University, England, p. 710-715.