

تأثير الرش بعنصري المنغنيز والزنك في نمو وحاصل أصناف من فول الصويا *Glycine max* (L.) Merrill

حسام ممدوح حميد الهاشمي¹ وأياد طلعت شاكر^{**} وكاوه عبد الكريم علي^{***}

*كلية الزراعة – جامعة تكريت **كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل ***كلية الزراعة – جامعة صلاح الدين / أربيل

الخلاصة

أجريت دراسة حقلية لمعرفة تأثير الأصناف والتغذية الورقية بالمنغنيز والزنك في صفات النمو لمحصول فول الصويا *Glycine max*(L.) Merrill ، نفذت التجربة بموقعين الأول في محطة بحوث المحاصيل الحقلية التابعة لكلية الزراعة – جامعة تكريت في مدينة تكريت والثاني في قضاء سامراء التابعة لمحافظة صلاح الدين الواقعة على بعد 60 كم جنوب مدينة تكريت في الموسم الزراعي الصيفي 2013 . باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وثلاث مكررات ، مثل العامل الأول ثلاث أصناف من فول الصويا هي (صناعية 2 و إيمان و شيماء) ، مثل العامل الثاني ثلاث تراكيز من عنصر المنغنيز ($0, 75 \text{ and } 100 \text{ mg MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O mg.L}^{-1}$) ، مثل العامل الثالث ثلاث تراكيز من عنصر الزنك ($0, 50 \text{ and } 75 \text{ mg ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O mg.L}^{-1}$) ، أظهرت نتائج البحث الى تفوق الصنف إيمان بالتداخلات الثلاثية في صفة ارتفاع النبات(سم) وارتفاع موقع أول قرنة من الأرض(سم) لكلا الموقعين في حين تفوق الصنف إيمان بالتداخل الثنائي بموقع سامراء بصفة عدد الأفرع. نبات¹ وبموقع تكريت صفة المساحة الورقية (سم². نبات¹) ، أظهر تركيز المنغنيز ذات مستوى تسميد Mn_{100} ومستوى تسميد Mn_{75} تفوقاً معنوياً بالتداخلات الثلاثية لكلا الموقعين بأغلب الصفات المدروسة ، في حين تفوق تركيز الزنك ذات مستوى تسميد Zn_{75} بالتداخلات الثلاثية بأعلى معدل لصفة المساحة الورقية (سم². نبات¹) وحاصل البذور (كغم. هكتار⁻¹) بموقع تكريت وصفة ارتفاع موقع أول قرنة من الأرض (سم) لكلا الموقعين .

الكلمات المفتاحية :

أصناف . تراكيز عنصر المنغنيز ، تراكيز عنصر الزنك.

للمراسلة :

حسام ممدوح حميد الهاشمي

البريد الإلكتروني:

amc_hossam2000@yahoo.com

Effect of Manganese and Zinc Foliar Application on Growth and Yield of Some Soybean Varieties *Glycine max* (L.) Merrill

Hossam Mamdooh Hameed*, Ayad Talat Shaker **and Kawa Abd Alkreem Ali ***

*College of Agric. – Tikrit Uni. **College of Agric. and Forestry- Mosul Uni. *** College of Agric.- Saladden Uni.- Arbil

ABSTRACT

Key Words:

Manganese, Zinc,
Foliar application,
Growth, yield,
Soybean.

Correspondence:

Hossam M. Hameed

E-mail:

amc_hossam2000@yahoo.com

A Randomized complete block design (RCBD) field experiment was conducted to determine the effect of varieties and foliar nutrition with manganese and zinc on some growth traits of soybean *Glycine max* (L.) Merrill which was sown in two sites; in field crops of the Faculty of Agriculture - Research Station Tikrit University in the city of Tikrit, and the in Samarra located 60 km south of Tikrit city, during 2013 summer agricultural season. The study consisted of three soybeans varieties (Industrial/2, Iman and Shaima), with three concentrations of manganese foliar fertilizer application ($0, 75 \text{ and } 100 \text{ mg MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O mg.L}^{-1}$), and three concentrations of zinc ($0, 50 \text{ and } 75 \text{ mg ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O mg.L}^{-1}$). Results showed that Iman variety was superior with interaction of the three factors on plant height (cm) and height of the first Pod (cm) for both sites, while with combination of two factors in samara location Iman variety showed higher recorded data for number of branches plant⁻¹ and leaf area in Tikrit location. For two factors combination manganese concentration level of 75 and 100ppm showed superiority in both studied locations when treated Zn_{75} . Whereas zinc foliar application caused higher averages for leaf area (cm plant⁻¹), yielded (kg ha⁻¹) in Tikrit location and the first pod height for both sites.

¹ البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

المقدمة :

فول الصويا *Glycine max* (L.) Merrill الذي ينتمي للعائلة البقولية Fabaceae من المحاصيل الصناعية المهمة اقتصادياً في العالم ، وبعد محصولاً زيتياً بالدرجة الأولى لارتفاع نسبة الزيت في البذور 14 - 24% القيمة الغذائية العالية لأحتوائها على معظم الأحماض الدهنية غير مشبعة مثل اللينوليك واللينولينيك والأوليك وكذلك على البروتين التي تصل نسبته من 30 - 50 % ، وجد أن الأتعمه المصنعه من فول الصويا توفر الحماية من أمراض القلب وبعض الأمراض الأخرى (Carbor و Wilson، 1998) . وأكدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1999) أن الولايات المتحدة الأمريكية تحتل المرتبة الأولى للإنتاج العالمي لفول الصويا تصل الى 66% من الإنتاج العالمي وبينت أن الدول العربية تركزت بثلاثة دول أولها مصر وسوريا والعراق . تدخل بذور فول الصويا كمادة أساسية في إنتاج العلف الحيواني وخاصة علف الدواجن وفي العديد من الصناعات البشرية (صولاغ وآخرون، 2007) . بين Kuepper (2003) بأن التغذية الورقية أكثر كفاءة من الأسمدة الأرضية بنسبة تصل ما بين (8 - 20) مرة إذا أستمعت بشكل علمي دقيق ووقت حاجة النبات أذ أن استجابة المحاصيل للتغذية الورقية تختلف تبعاً لطبيعة السماد وتركيز العنصر الفعال وعدد الرشاش ونوع المحصول ووقت إضافة السماد . والتغذية الورقية مهمة في حالات وجود عوامل محددة للأمتصاص من قبل الجذور مثل ارتفاع درجة تفاعل التربة القاعدية pH أو المحتوى العالي للكلس في التربة أو ارتفاع معدلات ملوحة التربة والجفاف وكذلك الارتفاع والانخفاض الحادين في درجات الحرارة (Romhold و EL-Fouly، 2000) . وبين Martin (2002) بأن التغذية الورقية تبرز أهميتها في تجهيز النبات بحاجته من العناصر الغذائية في أثناء المراحل الحرجة من النمو والتي لا يمكن أن توفرها الجذور . وأشار الساهوكي وآخرون (2009) الى أن إضافة الأسمدة وبشكل متوازن تساعد على التذكير في نضج المحصول بحدود أسبوع عن تلك التي لم تسد وهذا بالتأكيد سيؤثر في الاحتياجات المائية للمحصول ، كما أن التغذية الجيدة تزيد من كفاءة استعمال المياه أو زيادة الحاصل لكل وحدة حجم من المياه المضافة . يعد عنصر المنغنيز من العناصر الغذائية المهمة أذ له دور في تنظيم الجهد الأزموزي للنبات ، أن للمنغنيز دور في عملية الأكسدة والأختزال في النبات وفي عملية نقل الألكترونات الخاصة بتفاعلات الضوء لعملية التمثيل الضوئي أذ يشترك المنغنيز في تحليل جزيئة الماء ضوئياً (Taiz و Zeiger، 2010) . بين صالح (2012) عند دراسته استجابة فول الصويا للتسميد ببعض العناصر الصغرى بالحديد والزنك والمنغنيز عند رشها بشكل مفرد أو بالتوليفات المحتملة بين هذه المغذيات أظهرت تأثير معنوي بصفة حاصل البذور (كغم/هكتار¹) وأشار فرحان وثامر (2011) ببحثهم عن تأثير التسميد الورقي بالحديد والزنك والمنغنيز على نمو وأنتاجية القمح أن جميع معاملات التسميد الورقي تفوقت معنوياً عن معاملة المقارنة بصفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الأفرع . لم تنتج عملية الأذخال لأصناف فول الصويا نتائج مرضية أغلب أصنافها متكيفة لمناطق محدودة من خطوط العرض لحساسيتها للفترة الضوئية ، مما حدا بمراكز الأبحاث الى غرلة الأصناف المدخلة وأختيار ما يلائم بلدانهم والشروع لأستنباط أصناف جديدة ملائمة حيث يلاحظ أن الدول الرئيسة المنتجة لهذا المحصول تستخدم أصناف تم أستنباطها في المراكز البحثية لبلدانهم، ففي بحث لنقيص أصناف مبكرة وشبه مبكرة لنبات فول الصويا في وسط العراق أظهر الصنف CN210 أستقرار في صفاته وللموسمين مصحوبه بأرتفاع النبات وأرتفاع حاصل البذور للنبات . غم¹ (فرج ، 2009) . وفي دراسة (بن شعيب ، 2004) لخمس أصناف من فول الصويا (طاقة 1 و طاقة 2 و Lee74 و DT84 ربيعي و TN 12 خريفي) ولاحظ تفوق الصنفان طاقة 1 وطاقة 2 في حاصل البذور (1441 كغم/هكتار) و (1347.67 كغم/هكتار) على التوالي للموسم الربيعي وتفق نفس الصنفان في حاصل البذور (948 كغم/هكتار) و (936 كغم/هكتار) على التوالي للموسم الخريفي . وأكد الداودي (2014) في دراسته لصنفين من فول الصويا Lee74 و صناعية 2 بتفوق صنف صناعية 2 في صفة ارتفاع النبات وحاصل البذور (كغم/هكتار¹) ولكلا الموقعين (الموصل وطوزخورماتو) التي تمت فيها الدراسة. لذلك كان الهدف من هذه الدراسة معرفة تأثير الرش بمستويات مختلفة من المنغنيز والزنك على صفات النمو لثلاثة أصناف من فول الصويا و تحديد أفضل مستوى سمادي

بالتغذية الورقية للمغنيز والزنك على أصناف فول الصويا و دراسة التداخل بين المغنيز والزنك وعلاقتهما في نمو وحاصل فول الصويا و لدراسة تباين الأصناف في طبيعة نموها لبيئات مختلفة من الترب وتحديد فترات مراحل النمو .

المواد وطرائق العمل :

طبقت تجربة حقلية في موقعين ،الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية التابعة لكلية الزراعة - جامعة تكريت الواقعة ضمن خط العرض $34^{\circ} / 36^{\circ}$ شمالاً وخط الطول $43^{\circ} / 42^{\circ}$ شرقاً وعلى ارتفاع 110م عن مستوى سطح البحر والموقع الثاني في قضاء سامراء التابع لمحافظة صلاح الدين الواقعة على بعد 60كم جنوب مدينة تكريت ضمن خط العرض $35^{\circ} / 34^{\circ}$ شمالاً وخط الطول $45^{\circ} / 43^{\circ}$ شرقاً وعلى ارتفاع 75م عن مستوى سطح البحر، خلال الموسم الزراعي الصيفي 2013 لمعرفة تأثير التغذية الورقية بعنصري الزنك والمغنيز على النمو لثلاث أصناف من فول الصويا *Glycine max (L.)Merrill* . نفذت تجربة عاملية ($3 \times 3 \times 3$) في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، وبثلاث مكررات ، مثل العامل الأول ثلاث أصناف من فول الصويا هي (صناعية 2 و أيمان و شيماء) ، مثل العامل الثاني ثلاث تراكيز من أملاح عنصر المغنيز ($0, 75 \text{ and } 100 \text{ mg MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O mg.L}^{-1}$) ، مثل العامل الثالث ثلاث تراكيز من أملاح عنصر الزنك ($0, 50 \text{ and } 75 \text{ mg ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O mg.L}^{-1}$) . جدول (1) يبين مواصفات الأصناف الثلاثة .

جدول (1) مواصفات الاصناف المستخدمة في الدراسة

ت	الأصناف	المواصفات
1	صناعية 2	هو صنف منتخب من الصنف المصري جيزة 111 (G111) وبعد دراسة تكيفه للبيئة العراقية تم تسجيله من قبل اللجنة العلمية لاعتماد وتسجيل الأصناف في وزارة الزراعة.
2	أيمان	هو ناتج من تضريب صنف فيتنامي مدخل (DT84) مع صنف مصري مدخل (جيزة 111) وعن طريق التربية والاستبعاد والانتخاب تم الحصول على هذا الصنف .
3	شيماء	هو ناتج من تضريب أصناف مصريه مدخلة هي (G35) و (G22) وعن طريق التربية والاستبعاد والانتخاب تم الحصول على هذا الصنف وحاليا هو صنف معتمد من قبل اللجنة العلمية لاعتماد وتسجيل الأصناف في وزارة الزراعة .

تم الحصول على جميع البذور من الشركة العامة للمحاصيل الصناعية / وزارة الزراعة .

حرثت أرض التجربة بالمحراث المطرحي القلاب حراثتين متعامدتين للموقعين ، ثم تم تنعيمها وتسويتها ومرزت باستخدام آلة المرازة ، قسمت أرض التجربة الى وحدات تجريبية مساحة كل منها (5.625 م²) ، تضمنت ثلاث مروز بطول 2.5 م للمرز الواحد وبمسافة 0,75 م بين مرز وآخر و 0,25 م بين جورة وأخرى ، ويوضع 4-5 بذرات في كل جورة ثم خفت الى نبات واحد بعد ثلاث أسابيع من الأنبات ، وكانت نسبة الأنبات للصنف صناعية 2 100% والصنف أيمان 70% والصنف شيماء 80% ، وزعت المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية وتم فصل الوحدات التجريبية عن بعضها بمسافة 1م وبين قطاع وآخر بمسافة 2م . تمت الزراعة في موقع تكريت بتاريخ 2013/5/15 وفي موقع سامراء بتاريخ 2013/5/17 بلغت الكثافة النباتية 53.333 ألف نبات /هكتار . استخدم سماد اليوريا (46% N) بمقدار (120كغم .هكتار⁻¹) (النشرة الإرشادية ، 2008) على دفعتين متساويتين (الأولى بعد الزراعة بأسبوع و الثانية عند التزهير) كما أضيف سماد الفسفور سوبر فوسفات الثلاثي (P2O5) وبمعدل (200 كغم.هكتار⁻¹) كدفعه واحدة عند الزراعة ، تم مكافحة موقع سامراء بمبيد الباركووات بنسبة استخدام 150مل.100لتر ماء⁻¹ عند مرحلة البادرات بعمر ثلاثة اوراق و تم تغطية جميع النباتات في الحقل بأكواب فلينيه لتجنب ملامستها للمبيد وتم مكافحة الأدغال بموقع تكريت يدوياً ، تم رش أوراق النبات بكبريتات المغنيز وكبريتات الزنك في الصباح الباكر حتى البلل خلال مرحلتين بعد 50 و 70 يوم من الزراعة باستخدام مرشة يدوية سعة 16 لتر .سقيت أرض التجربة كلما دعت الحاجة لذلك . تم تحليل تربة حقل ومياه الموقعين ، تكريت وسامراء في مختبرات قسم الهندسة الكيمياوي - جامعة تكريت و المختبر المركزي لكلية الزراعة في جامعة صلاح الدين - أربيل. وأخذ بيانات عن درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة

النسبية وساعات سطوع الشمس خلال فترة نمو المحصول من الأنواء الجوية في تكريت . وكانت النتائج مبينة في جدول (2) و (3) .

جدول (2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة موقعي التجربة

الصفات	الموقع	تكريت	سامراء
الجبس	%	2.10	0.40
الأملاح	%	4.16	1.82
المادة العضوية	%	14.81	37.78
درجة التفاعل pH		7.99	6.01
البكاريونات - HCO ₃	%	0.96	0.83
الكوريدات - CL	%	1.02	0.91
العسرة الكلية - CO ₃	%	0.06	0.04
التوصيل الكهربائي	ديسي.سيمينز ⁻¹	1.8	0.9
الطين	غم.كغم ⁻¹	248	193
الرمل	غم.كغم ⁻¹	580	503
الغرين	غم.كغم ⁻¹	172	304
الفسفور الجاهز	ملغم . كغم ⁻¹	4.8	5.9
النتروجين الجاهز	%	9.8	11.6
المنغنيز	ppm	3.5	6.8
الصوديوم	ppm	10	16
الزنك	ppm	9.57	13.57
المغنسيوم	ppm	1.13	1.44
البوتاسيوم الجاهز	ppm	29	38

جدول (3) جدول تحليل مياه السقي للتجربتين

الصفات	الموقع	تكريت	سامراء
درجة التفاعل pH		7.6	6.98
البكاريونات - HCO ₃	ppm	180	45
العسرة الكلية - CO ₃	ppm	840	180
التوصيل الكهربائي Ec	ديسي.سيمينز ⁻¹	3.9	0.4
الكوريدات - CL	ppm	237.8	24.2
الأملاح الذائبة TDS	ppm	1732	219
النتروجين الجاهز	%	2.1	2.1
المغنسيوم	ppm	0.33	0.1
الصوديوم	ppm	0.6	3
الزنك	ppm	2.14	2.71
البوتاسيوم الجاهز	ppm	0.0	1.0

الصفات المدروسة :

درست الصفات الحقلية للمعاملات الداخلة في الدراسة ، وتم أخذ خمسة نباتات عشوائياً من كل وحد تجريبية لقياس صفات النمو وصفة حاصل البذور (كغم.هكتار⁻¹) التالية .

أولاً : بعض مراحل النمو وصفات النمو المدروسة:

1- ارتفاع النبات (سم) : تم قياسه من قاعدة النبات إلى قمته عند الحصاد .

- 2- عدد الأفرع نبات¹⁻ : تم حساب عدد الأفرع على الساق الرئيسي لكل نبات .
- 3- ارتفاع أول قرنة (سم) : تم قياسه من قاعدة النبات الى أول قرنة على النبات .
- 4- المساحة الورقية (سم² نبات¹⁻) : تم قياس المساحة الورقية في مرحلة النضج الفسلجي حسب الطريقة التي أتبعها (Watson ، 1958) وذلك بحصاد أوراق للنباتات الخمسة وتجفيفها لحين ثبات الوزن وتثبيت الوزن وأخذ 50 ورقة من النباتات الخمسة في مرحلة التزهير ومن ثم عمل مقطع بقرص معلوم المساحة ومن ثم يتم تجفيف الأفراس المستقطعة من الأوراق وبعد ثبات وزنها بعد التجفيف يحسب وزنها الجاف بميزان حساس وحسب المعادلة التالية :
الوزن الجاف للأوراق (غم/نبات)
المساحة الورقية (سم² نبات¹⁻) = $\frac{\text{الوزن الجاف للأوراق (غم/نبات)}}{\text{مساحة الأفراس (سم²)}}$
- 5- حاصل البذور (كغم.هكتار¹⁻) : تم وزن البذور بعد حصاد كامل للوحدة التجريبية مضافا لها وزن بذور لخمس نباتات .

- التحليل الإحصائي :

تم إجراء التحليل الإحصائي لجميع النتائج على أساس تحليل التباين للصفات المدروسة حسب التجارب العاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) باستخدام الحاسوب وفق برنامج (نظام التحليل الإحصائي SAS-V9 ، 2002) وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات بأستخدام اختبار دنكن متعدد المدى بمستوى احتمالية (5%) وحسب هذا الاختبار فإن المتوسطات المتبوعة بالأحرف الأبجدية المتشابهة لا تختلف عن بعضها معنوياً والمتبوعة بأحرف مختلفة فإنها تختلف عن بعضها معنوياً" (الراوي وخلف الله ، 2000) .

النتائج والمناقشة:

1- ارتفاع النبات (سم)

تدل النتائج الواردة بالجدول (4) الى وجود فروقات معنوية ولكلا الموقعين حيث أعطى التداخل الثلاثي بين الصنف أيمان ومستوى تسميد Mn₇₅ ومستوى تسميد Zn₀ أعلى معدل للصفة حيث بلغ 56.53 سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة التداخل الثلاثي بين الصنف أيمان ومستوى تسميد Mn₀ ومستوى تسميد Zn₅₀ وأعطى التداخل الثلاثي بين صنف شيماء ومستوى تسميد Mn₀ ومستوى تسميد Zn₀ أقل معدل للصفة بلغ 32.60 سم لموقع تكريت ، في حين أعطى التداخل الثلاثي بين صنف أيمان ومستوى تسميد Mn₇₅ ومستوى تسميد Zn₇₅ أعلى معدل للصفة بلغ 93.53 سم وسجل التداخل الثلاثي بين صنف شيماء ومستوى تسميد Mn₀ ومستوى تسميد Zn₀ أقل معدل للصفة بلغ 69.95 سم لموقع سامراء . ويرجع سبب ذلك تفوق الصنف أيمان الى طبيعته الوراثية والتي أنعكست في استجابته للظروف البيئية بشكل واضح من ثم زيادة معدل أنقسام وأستطالة الخلايا التي أثرت أيجابياً في زيادة ارتفاعه (Hamed ، 2001) وتتفق هذه النتيجة مع العبيدي (2003) و Ylmaz (1999) الذين بينوا أن أصناف فول الصويا تتباين في معدل ارتفاع نباتاتها ، وأن المنغنيز يعد عنصراً أساسياً في عملية التمثيل الضوئي وأيض النتروجين وعليه فإنه يعمل كمنشط للأنزيمات ولا يمكن أن تحل محله كاتيونات أخرى لبعض التفاعلات الأيضية في النبات إذ أن بعض أنزيمات دورة كريس مثل malic dehydrogenase و decarboxylase تحتاج الى المنغنيز كمنشط ومن الدراسات العميقة تبين أن المنغنيز هو المعدن الأيوني السائد في تفاعلات هذه الدورة (ديفلين وبذام ، 1998) ، للزنك دور مباشر في تكوين الحامض الأميني التريبتوفان الذي يتكون منه الهرمون IAA الضروري لأستطالة الخلايا والذي ينعكس بشكل إيجابي في زيادة ارتفاع النبات (Cakmak وآخرون ، 1998) .

2- عدد الأفرع. نبات¹⁻:

تشير نتائج جدول (5) الى وجود فروقات معنوية ، حيث أعطى متوسط المنغنيز ذات مستوى تسميد Mn_{75} أعلى معدل للصفة لموقع تكريت وأعطى مستوى تسميد Mn_{100} أعلى معدل للصفة بموقع سامراء حيث بلغت 8.40 و 16.30 على التوالي وكانت نسبة الزيادة 14.13% و 13.43% ، في حين أعطى التداخل الثنائي بين الصنف شيما ومستوى تسميد Mn_{75} أعلى معدل للصفة بموقع تكريت وأعطى التداخل الثنائي بين الصنف أيما ومستوى تسميد Mn_{100} أعلى معدل للصفة بموقع سامراء حيث بلغت 9.13 و 17.40 على التوالي وكانت نسبة الزيادة 27.69% و 27.75% ، وسجل التداخل الثنائي بين صنف شيما ومستوى تسميد Zn_0 أعلى معدل للصفة حيث بلغ 8.91 لموقع تكريت بنسبة زيادة 27.83% ، وأعطى التداخل الثلاثي لموقع تكريت بين صنف شيما ومستوى تسميد Mn_{75} ومستوى تسميد Zn_{50} أعلى معدل للصفة حيث بلغ 10.00 وكانت نسبة الزيادة 72.41%، قد يعود السبب في إضافة المنغنيز الى تحفيز نمو البراعم وخاصةً الجانبية منها مما أدى الى زيادة عدد الأفرع. نبات¹⁻ (السعدون وآخرون، 2011) لأن المنغنيز يؤدي دوراً مهماً في عمليات الأكسدة والأختزال التي تحدث في الخلايا الحية (محمد ومؤيد، 1991) . ويعود السبب في إعطاء الصنف شيما أعلى معدل للصفة بموقع تكريت والصنف أيما بموقع سامراء الى العوامل الوراثية في إنتاجها للأفرع وهذه النتيجة تتفق مع (الدوغي وعلاء الدين، 2012) و (Chaudhry، 1985) و (patel و patel، 1996) الذين بينوا الى تباين التراكيب الوراثية لمحصول فول الصويا في إنتاجها للأفرع . ويعود السبب في إعطاء التداخل الثنائي بين صنف شيما ومستوى تسميد Zn_0 أعلى معدل للصفة بموقع تكريت الى تأثيره بالتركيز العالي للأملاح المتأتبة من بثرمياه السقي للحقل وارتفاع PH التربة حيث بين Rahmatullah وآخرون (1994) أن سلوك الزنك في التربة يتأثر بPH التربة ومحتوى معادن الكربونات وأيضاً ذكر Alloway (2008 و 2009) أسباب تؤثر في نقص الزنك بالنبات والتربة وهي التركيز العالي للأملاح وارتفاع كاربونات الكالسيوم وPH التربة والتركيز العالي للفسفور وارتفاع وانخفاض محتوى التربة للمادة العضوية وارتفاع نسبة البيكاربونات وكفاءة أستعمال الزنك من قبل المحاصيل والتجوية الشديدة .

3- ارتفاع موقع أول قرنة من الأرض(سم):

تشير نتائج جدول (6) الى وجود فروقات معنوية حيث أعطى الصنف أيما أعلى معدل للصفة حيث بلغ 9.34 و 16.80 ولموقعي تكريت وسامراء وكانت نسبة الزيادة 80.65% و 18.89% ، وأيضاً أعطى الصنف أيما أعلى معدل للصفة في التداخلات الثنائية بين الأصناف ومستويات التسميد بالمنغنيز والزنك وكذلك التداخلات الثلاثية لكلا الموقعين هذا يبين الى وجود علاقة موجبة للتراكيب الوراثية لهذه الصفة مع صفة ارتفاع النبات نلاحظ أن الصنف أيما أعطى أعلى معدل لصفة ارتفاع النبات فسر الخطاب (1991) بأن 40% من زيادة ارتفاع موقع أول قرنة من الأرض يرتبط بزيادة ارتفاع النبات . بينت نتائج متوسط المنغنيز لموقع تكريت وجود فروقات معنوية حيث أعطى مستوى تسميد Mn_0 أعلى معدل للصفة بلغ 8.51 سم والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى تسميد Mn_{100} حيث بلغ 7.10 سم ، وأيضاً أعطى التداخل الثنائي بين صنف أيما ومستوى تسميد Mn_0 والتداخل الثنائي بين الصنف أيما ومستوى تسميد Zn_0 والتداخل الثلاثي بين صنف أيما ومستوى تسميد Mn_0 ومستوى تسميد Zn_{75} أعلى معدل للصفة حيث بلغ 11.25 سم و 10.24 سم و 12.30 سم على التوالي لموقع تكريت ، وأعطى التداخل الثنائي بين مستوى تسميد Mn_0 ومستوى تسميد Zn_0 أعلى معدل للصفة حيث بلغ 9.48 سم لنفس الموقع وكانت نسبة الزيادة 137.84% و 105.62% و 236.06% و 76.53% على التوالي . ويعود السبب هنا الى دور المغذيات في التأثير المشجع في فعالية الأنزيمات والصبغات ذات العلاقة في زيادة عملية التركيب الضوئي (محمد ومؤيد، 1991) . وكذلك بين (Ahmed و Elsheikh، 1998) أن زيادة الكفاءة التمثيلية للنبات وتشجيع النمو الخضري في المراحل الأولى من نمو النبات حيث يكون للزنك دور مهم في تنشيط العديد من الأنزيمات بالإضافة الى أهميته في إنتاج IAA الضروري لأستطالة الخلايا . وكذلك أن جاهزية المنغنيز تتأثر بعوامل فيزيائية وكيميائية وعوامل مناخية (Taiz و Zeiger ، 2010) ، وأعطى التداخل الثنائي بين الصنف أيما ومستوى تسميد Zn_{50} أعلى معدل للصفة بلغ 20.55 سم وأيضاً أعطى التداخل الثلاثي بين الصنف أيما ومستوى تسميد

Mn⁷⁵ ومستوى تسميد Zn⁷⁵ أعلى معدل للصفة بلغ 22.66 سم لموقع سامراء في حين لم يكن لمتوسط المنغنيز ومتوسط الزنك والتداخل الثنائي بين الأصناف والمنغنيز والتداخل الثنائي بين المنغنيز والزنك تأثيراً معنوياً لموقع سامراء قد يعود السبب أن إضافة المنغنيز تزيد من مقدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية ففي تجربة على نبات فول الصويا وجد شحة المياه أدت الى توقف عملية تثبيت النتروجين الجوي والى توقف تمثيل المواد النتروجينية في الأوراق ،في حين أدت إضافة المنغنيز الى تقليل من ضرر تجمع المواد النتروجينية في الأوراق والى دفع مقدرة النبات على الاستمرار في تثبيت النتروجين الجوي (Purell وآخرون، 1999) . وللزنك دور مهم في نشاط الخلايا المرستيمية وأنقسامها وزيادة طول السلاميات مما انعكس على زيادة معدل ارتفاع أول قرنة عند ارتفاع النبات عن معاملة بدون رش الزنك (Singravel وآخرون، 2002) . ودراسة جاسم (2007) بينت تأثير التسميد الورقي في نمو وحاصل الباقلاء أظهرت النتائج أن رش الأسمدة الورقية المحتوية على الزنك والمنغنيز أدت الى زيادة ارتفاع النبات وعدد تفرعاته بشكل طردي مع زيادة عدد مرات الرش وكانت الزيادة معنوية عند رش السماد بمعدل 4 - 8 مرات مقارنة مع معاملة بدون رش .

4-المساحة الورقية (سم².نبات⁻¹):

تشير نتائج جدول (7) الى عدم تأثير صفة المساحة الورقية معنوياً بالعوامل المدروسة وتداخلاتها الثنائية ولكلا الموقعين عدا التداخل الثلاثي وللموقعين ، أذ أعطى التداخل الثلاثي بين الصنف أيمان ومستوى تسميد Mn¹⁰⁰ ومستوى تسميد Zn⁷⁵ أعلى معدل للصفة حيث بلغت 4102.2 سم².نبات⁻¹ لموقع تكريت وكانت نسبة الزيادة 212.85 % ، وأعطى التداخل الثلاثي لصنف شيما ومستوى تسميد Mn¹⁰⁰ ومستوى تسميد Zn⁵⁰ أعلى معدل للصفة حيث بلغ 9735.0 سم².نبات⁻¹ لموقع سامراء وكانت نسبة الزيادة 50.86 % . أن الاختلاف في متوسط الأصناف لصفة المساحة الورقية للموقعين يعود الى التباين الوراثي بين الأصناف في الصفات الوراثية والفسلجية (الجميل وجاسم، 2015) وهذه النتيجة تتفق مع Aduloju وآخرون (2009) و(-Al-Qiassi، 2012)، نلاحظ أن زيادة معدل المساحة الورقية عند زيادة مستويات تسميد المنغنيز بشكل مفرد أو متداخل للموقعين يرجع الى الدور الحيوي الذي يلعبه المنغنيز في تكوين مركبات نقل الطاقة وتنشيط عدد من الأنزيمات الداخلة في هذه العملية فأدى ذلك الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي للنبات وانتقال نواتجه الى الأجزاء الحديثة مما وفر خزين غذائي عالي قلل من حالة التنافس بين أجزاء النبات الواحد فوفر فرصه أفضل لنمو وتوسع المساحة الورقية (اليونس، 1992) و (Allen وآخرون، 2006) وبين السلماني وآخرون (2013) أن جميع تراكيز الزنك وتداخلاتها أثرت معنوياً في زيادة جميع مؤشرات الدراسة .، وذكر Chaab وآخرون (2011) أن نقص الزنك في الترب الكلسية أحد أوسع المديات للشود الحيوي في عالم الزراعة ووجد زيادة في حاصل المادة الجافة والزنك الممتص ومحتوى الكلوروفيل والمساحة الورقية عند إضافة كبريتات الزنك الى التربة لمحصول الذرة الصفراء في ترب كلسية .

5-صفة حاصل البذور (كغم .هكتار⁻¹)

يبين الجدول (8) الى وجود فروقات معنوية بالتداخلات الثلاثية ولكلا الموقعين ، حيث أعطى التداخل بين الصنف شيما ومستوى تسميد Mn¹⁰⁰ ومستوى تسميد Zn⁷⁵ أعلى معدل للصفة بلغ (2222.4) بنسبة زيادة بلغت 117.93 % عن التداخل بين الصنف أيمان ومستوى تسميد Mn¹⁰⁰ ومستوى تسميد Zn⁰ الذي سجل أقل معدل للصفة بلغ (1019.7) بموقع تكريت . أما في موقع سامراء فأعطى التداخل بين الصنف صناعية 2 ومستوى تسميد Mn¹⁰⁰ ومستوى تسميد Zn⁰ أعلى معدل للصفة بلغ (3136.3) بنسبة زيادة بلغت 60.97 % عن التداخل بين الصنف صناعية 2 ومستوى تسميد Mn⁷⁵ ومستوى تسميد Zn⁰ الذي أعطى أقل معدل للصفة بلغ (1959.7) . إن تفوق الصنف شيما بهذه الصفة نتيجة لتفوقه في صفة عدد القنرات.نبات⁻¹ والذي أدى الى زيادة صفة حاصل البذور لصنف شيما، إذ ان 78 % من التباين في حاصل البذور لفول الصويا مرتبط بعدد القنرات.نبات⁻¹ (الساهاوكي، 2002) وهذه النتيجة تتفق مع Jin وآخرون (2010) و Salwa وآخرون (2011) الذين أكدوا أن صفة

حاصل البذور تختلف معنوياً باختلاف أصناف فول الصويا . حيث بين صالح (2012) عند دراسته استجابة مكونات حاصل فول الصويا للتسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى تمثلت بالزنك والحديد والمنغنيز ، إن التسميد الورقي لفول الصويا المزروعة بتراب كلسية بمحاليل وبتركيز 0.015% لكل من الحديد والزنك والمنغنيز برشها بشكل مفرد أو بتوليفات محتملة بين هذه المغذيات أدى الى زيادة معنوية في حاصل البذور (غم.نبات⁻¹) والحاصل الكلي (كغم.هكتار⁻¹) لكلا الموسمين . وهذه النتيجة تتفق مع مهدي وقيس (2013) الذين بينا عند رش نباتات الحنطة بتركيز مختلفة من الزنك (50 و 100 و 200) ملغرام.لتر⁻¹ التي أعطت زيادة معنوية في حاصل الحبوب مقارنةً مع معاملة المقارنة وكذلك بينا أن تركيز المنغنيز 200 ملغرام.لتر⁻¹ أعطى أعلى قيمة لصفة حاصل الحبوب (طن.هكتار⁻¹). وأيضاً بين النعيمي ومحمود (2014) عند دراستهم تأثير مصدر النتروجين ورش الزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء أظهرت النتائج زيادة معنوية لرش الزنك على المجموع الخضري بمستويات مختلفة مقارنةً بمعاملة المقارنة (رش ماء فقط)، وهذا بين الدور الايجابي للزنك على معدل النمو وتخليق الكلوروفيل الذي يزيد من كفاءة التمثيل الضوئي ونقل المواد المصنعة الى باقي أجزاء النبات مما انعكس ذلك على الحبوب وامتلأها .

جدول رقم (4) استجابة بعض أصناف من فول الصويا للتغذية الورقية بالمنغنيز والزنك في صفة ارتفاع النبات (سم)

موقع تكريت					
Zn*Mn	شيماء	أيمان	صناعية ٢	Zn ملغم .لتر ⁻¹ ماء مقطر	Mn ملغم .لتر ⁻¹ ماء مقطر
44.88 a	32.60 h	52.46 a-c	49.60 a-d	Zn ₀	
45.57 a	41.40 c-h	56.53 a	38.80 d-h	Zn ₅₀	Mn ₀
48.06 a	36.66 gh	53.66 ab	53.86 ab	Zn ₇₅	
46.82 a	38.00 d-h	56.53 a	45.93 b-h	Zn ₀	
46.97 a	36.00 gh	53.00 a-c	43.53 b-h	Zn ₉₀	Mn ₇₅
44.17 a	37.06 e-h	52.73 a-c	49.33 a-d	Zn ₇₅	
42.73 a	38.13 d-h	48.80 a-e	54.00 a	Zn ₀	
46.37 a	34.66 gh	48.13 a-h	45.40 a-h	Zn ₅₀	Mn ₁₀₀
47.97 a	38.53 d-h	53.60 ab	51.80 a-c	Zn ₇₅	
متوسط Mn					
46.17 a	36.88 c	54.22 a	47.42 b	Mn ₀	
45.99 a	37.37 c	52.77 ab	47.82 ab	Mn ₇₅	أصناف Mn*
45.69 a	36.75 c	51.48 ab	48.84 ab	Mn ₁₀₀	
متوسط Zn					
44.74 a	35.08 b	52.37 a	46.97 a	Zn ₀	
46.31 a	38.86 b	52.68 a	47.37 a	Zn ₅₀	أصناف Zn*
46.74 a	37.06 b	53.42 a	49.73 a	Zn ₇₅	
45.95	37.00 c	52.83 a	48.03 b		متوسط الأصناف
موقع سامراء					
Zn*Mn	شيماء	أيمان	صناعية ٢	Zn ملغم .لتر ⁻¹ ماء مقطر	Mn ملغم .لتر ⁻¹ ماء مقطر
75.62 bc	69.93 c	80.66 a-c	76.26 a-c	Zn ₀	
75.26 c	71.26 bc	77.20 a-c	77.33 a-c	Zn ₅₀	Mn ₀
78.42 a-c	70.26 c	84.93 a-c	80.06 a-c	Zn ₇₅	
74.97 c	70.46 c	75.40 a-c	79.06 a-c	Zn ₀	
78.93 a-c	78.06 a-c	77.86 a-c	74.86 a-c	Zn ₅₀	Mn ₇₅
76.93 bc	80.26 a-c	93.53 a	88.06 a-c	Zn ₇₅	
78.57 a-c	74.13 bc	79.73 a-c	82.93 a-c	Zn ₀	
87.28 a	74.93 a-c	78.33 a-c	82.47 a-c	Zn ₉₀	Mn ₁₀₀
85.60 ab	83.93 a-c	90.13 ab	82.73 a-c	Zn ₇₅	
متوسط Mn					
76.43 b	70.48 c	80.93 ab	77.88 a-c	Mn ₀	
76.94 b	74.22 bc	77.66 a-c	78.95 a-c	Mn ₇₅	أصناف Mn*
83.82 a	79.71 a-c	87.33 a	84.42 ab	Mn ₁₀₀	
متوسط Zn					
76.39 a	71.77 b	78.13 ab	79.26 ab	Zn ₀	
80.49 a	75.22 ab	83.48 a	82.77 a	Zn ₅₀	أصناف Zn*
80.31 a	77.42 ab	84.31 a	79.22 ab	Zn ₇₅	
	74.80 b	81.97 a	80.42 a		متوسط الأصناف

جدول رقم (5) استجابة بعض أصناف من فول الصويا للتغذية الورقية بالمنغنيز والزنك في صفة عدد الأفرع نبات¹⁻

موقع تكريت					
Zn*Mn	شيماء	أيمن	صناعية ٢	Zn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر	Mn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر
8.55 a	9.66 a	9.13 ab	6.86 ab	Zn ₀	Mn ₀
7.53 a	7.93 ab	7.66 ab	7.00 ab	Zn ₅₀	
7.42 a	8.80 ab	5.80 b	7.66 ab	Zn ₇₅	
7.84 a	8.60 ab	7.73 ab	7.20 ab	Zn ₀	Mn ₇₅
8.48 a	10.00 a	8.86 ab	7.73 ab	Zn ₅₀	
8.86 a	6.06 b	8.20 ab	7.80 ab	Zn ₇₅	
7.17 a	8.80 ab	8.53 ab	8.13 ab	Zn ₀	Mn ₁₀₀
7.35 a	8.46 ab	6.20 b	6.86 ab	Zn ₅₀	
7.55 a	6.93 ab	8.20 ab	7.53 ab	Zn ₇₅	
متوسط Mn					
7.83 ab	8.80 ab	7.53 ab	7.17 b	Mn ₀	أصناف Mn*
8.40 a	9.13 a	8.37 ab	7.68 ab	Mn ₇₅	
7.36 a	7.15 b	7.53 ab	7.40 ab	Mn ₁₀₀	
متوسط Zn					
7.85 a	8.91 a	7.68 ab	6.97 b	Zn ₀	أصناف Zn*
7.79 a	7.60 ab	8.13 ab	7.64 ab	Zn ₅₀	
7.94 a	8.57 ab	7.62 ab	7.64 ab	Zn ₇₅	
7.86	8.36 a	7.81 a	7.42 a	متوسط الأصناف	
موقع سامراء					
Zn*Mn	شيماء	أيمن	صناعية ٢	Zn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر	Mn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر
14.98 a	14.13 a	13.20 a	16.73 a	Zn ₀	Mn ₀
14.66 a	12.66 a	16.20 a	15.13 a	Zn ₅₀	
13.77 a	14.06 a	13.40 a	13.86 a	Zn ₇₅	
14.44 a	14.66 a	14.33 a	14.33 a	Zn ₀	Mn ₇₅
14.13 a	14.26 a	13.73 a	15.00 a	Zn ₅₀	
14.33 a	16.40 a	16.80 a	15.20 a	Zn ₇₅	
15.75 a	13.40 a	16.40 a	12.60 a	Zn ₀	Mn ₁₀₀
16.13 a	14.20 a	18.46 a	14.60 a	Zn ₅₀	
17.02 a	16.53 a	16.93 a	17.60 a	Zn ₇₅	
متوسط Mn					
14.37 b	13.62 b	14.26 ab	15.24 ab	Mn ₀	أصناف Mn*
14.30 b	14.11 ab	14.82 ab	13.97 ab	Mn ₇₅	
16.30 a	15.71 ab	17.40 a	15.80 ab	Mn ₁₀₀	
متوسط Zn					
14.96 a	14.33 a	15.33 a	15.22 a	Zn ₀	أصناف Zn*
14.97 a	14.31 a	16.46 a	14.31 a	Zn ₅₀	
15.04 a	14.95 a	14.68 a	15.48 a	Zn ₇₅	
14.99	14.48 a	متوسط 15.49 a	15.00 a	متوسط الأصناف	

جدول رقم (6) استجابة بعض أصناف من فول الصويا للتغذية الورقية بالمنغنيز والزنك في صفة ارتفاع أول قرنه من الأرض(سم)

موقع تكريت					
Zn*Mn	شيماء	أيمن	صناعية ٢	Zn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر	Mn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر
9.48 a	5.23 b-d	12.26 a	10.96 ab	Zn ₀	Mn ₀
6.72 ab	4.63 cd	9.20 a-d	6.33 b-d	Zn ₅₀	
9.33 a	6.63 a-d	12.30 a	9.06 a-d	Zn ₇₅	
7.61 ab	4.76 cd	10.40 a-c	7.66 a-d	Zn ₀	Mn ₇₅
5.37 ab	5.76 b-d	6.76 a-d	5.16 b-d	Zn ₅₀	
5.90 b	6.66 a-d	7.60 a-d	8.00 b-d	Zn ₇₅	
6.88 ab	3.66 d	7.93 a-d	7.53 a-d	Zn ₀	Mn ₁₀₀
6.75 ab	4.73 cd	8.06 a-d	7.86 a-d	Zn ₅₀	
7.65 ab	4.46 cd	9.56 a-d	8.93 a-d	Zn ₇₅	
متوسط Mn					
8.51 a	5.50 cd	11.25 a	8.78 ab	Mn ₀	أصناف Mn*
6.62 b	4.73 d	8.36 abc	6.78 bcd	Mn ₇₅	
7.10 ab	5.28 cd	8.41 abc	7.60 bcd	Mn ₁₀₀	
متوسط Zn					
7.99 a	4.91 d	10.24 a	8.83 ab	Zn ₀	أصناف Zn*
6.61 a	4.98 d	8.24 abc	6.62 bcd	Zn ₅₀	
7.62 a	5.62 cd	9.54 ab	7.72 abcd	Zn ₇₅	
7.40	5.17 b	9.34 a	7.72 a	متوسط الأصناف	
موقع سامراء					
Zn*Mn	شيماء	أيمن	صناعية ٢	Zn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر	Mn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر
14.42 a	14.26 ab	14.86 ab	14.13 ab	Zn ₀	Mn ₀
15.68 a	13.20 b	12.53 ab	14.33 ab	Zn ₅₀	
13.82 a	13.40 b	16.93 ab	11.13 b	Zn ₇₅	
14.28 a	13.00 b	14.20 ab	15.66 ab	Zn ₀	Mn ₇₅
16.73 a	17.53 ab	12.93 b	15.66 ab	Zn ₅₀	
15.37 a	13.40 b	22.66 a	16.20 ab	Zn ₇₅	
15.24 a	14.53 ab	19.46 ab	16.20 ab	Zn ₀	Mn ₁₀₀
17.42 a	11.80 b	15.33 ab	18.60 ab	Zn ₅₀	
15.73 a	16.06 ab	15.33 ab	15.80 ab	Zn ₇₅	
متوسط Mn					
14.64 a	13.62 a	17.11 a	13.20 a	Mn ₀	أصناف Mn*
15.46 a	15.02 a	15.53 a	15.84 a	Mn ₇₅	
16.13 a	13.75 a	17.77 a	16.86 a	Mn ₁₀₀	
متوسط Zn					
14.65 a	13.02 b	14.80 b	16.13 b	Zn ₀	أصناف Zn*
16.61 a	13.71 b	20.55 a	15.57 b	Zn ₅₀	
14.97 a	15.66 b	15.06 b	14.20 b	Zn ₇₅	
15.41	14.13 b	16.80 a	15.30 ab	متوسط الأصناف	

جدول رقم (7) استجابة بعض أصناف من فول الصويا للتغذية الورقية بالمنغنيز والزنك في صفة المساحة الورقية
(سم² . نبات¹⁻)

موقع تكريت					
Zn*Mn	شبياء	أيمان	صناعية ٢	Zn ملغم/لتر ^١ ماء مقطر	Mn ملغم/لتر ^١ ماء مقطر
3239.8 a	2994.8 ab	3523.2 ab	3201.5 ab	Zn ₀	Mn ₀
2876.5 a	2945.3 ab	3357.5 ab	2326.7 ab	Zn ₅₀	
2923.7 a	2981.2 ab	2155.2 ab	3634.7 ab	Zn ₇₅	
2801.7 a	3646.2 ab	3447.6 ab	1311.2 b	Zn ₀	Mn ₇₅
2640.7 a	3374.3 ab	2145.7 ab	2343.9 ab	Zn ₅₀	
2621.3 a	2301.7 ab	2957.3 ab	3040.3 ab	Zn ₇₅	
2828.2 a	2474.0 ab	1857.6 ab	3590.4 ab	Zn ₀	Mn ₁₀₀
2766.4 a	2346.9 ab	2565.9 ab	3571.7 ab	Zn ₅₀	
3327.1 a	2345.4 ab	4102.2 a	3533.8 ab	Zn ₇₅	
Mn متوسط					
3013.3 a	2973.8 a	3012.0 a	3054.3 a	Mn ₀	أصناف Mn*
2687.9 a	3164.8 a	2483.7 a	2415.1 a	Mn ₇₅	
2973.9 a	2331.4 a	3208.5 a	3381.9 a	Mn ₁₀₀	
Zn متوسط					
2956.6 a	2996.0 a	3178.9 a	2694.8 a	Zn ₀	أصناف Zn*
2761.2 a	2573.7 a	2724.2 a	2985.8 a	Zn ₅₀	
2957.4 a	2900.3 a	2801.0 a	3170.8 a	Zn ₇₅	
2891.7	2823.3 a	2901.4 a	2950.4 a	متوسط الأصناف	
موقع سامراء					
Zn*Mn	شبياء	أيمان	صناعية ٢	Zn ملغم/لتر ^١ ماء مقطر	Mn ملغم/لتر ^١ ماء مقطر
7556.6 a	7770.0 ab	8447.0 ab	6453.0 b	Zn ₀	Mn ₀
7549.9 a	8255.0 ab	7045.0 ab	7350.0 ab	Zn ₅₀	
8303.4 a	8390.0 ab	9102.0 ab	7418.0 ab	Zn ₇₅	
7244.6 a	7176.0 ab	7790.0 ab	6766.0 b	Zn ₀	Mn ₇₅
8070.2 a	7386.0 ab	8046.0 ab	7623.0 ab	Zn ₅₀	
7684.8 a	7185.0 ab	8381.0 ab	8041.0 ab	Zn ₇₅	
8275.5 a	9076.0 ab	7132.0 ab	8003.0 ab	Zn ₀	Mn ₁₀₀
7869.1 a	9735.0 a	6561.0 b	8531.0 ab	Zn ₅₀	
8364.5 a	8314.0 ab	8588.0 ab	8192.0 ab	Zn ₇₅	
Mn متوسط					
7803.3 a	8138.2 a	8197.9 a	7073.8 a	Mn ₀	أصناف Mn*
7666.5 a	7879.4 a	7656.2 a	7463.9 a	Mn ₇₅	
8169.7 a	8411.2 a	7843.2 a	8254.7 a	Mn ₁₀₀	
Zn متوسط					
7692.2 a	8227.1 a	7599.6 a	7250.0 a	Zn ₀	أصناف Zn*
7829.7 a	8172.1 a	7519.1 a	7798.0 a	Zn ₅₀	
8117.6 a	8029.7 a	8578.6 a	7744.4 a	Zn ₇₅	
7879.8	8143.0 a	7899.1 a	7597.5 a	متوسط الأصناف	

جدول رقم (8) استجابة بعض أصناف من فول الصويا للتغذية الورقية بالمنغنيز والزنك في صفة حاصل البذور (كغم . هكتار)¹⁻

موقع تكريت					
Zn*Mn	شيماء	أيمن	صناعية ٢	Zn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر	Mn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر
1444.8 ab	1587.7 a-d	1265.3 b-d	1481.3 a-d	Zn ₀	Mn ₀
1448.3 ab	1560.0 a-d	1319.0 b-d	1466.0 a-d	Zn ₅₀	
1627.1 ab	2100.3 ab	862.3 d	1918.7 a-c	Zn ₇₅	
1673.8 ab	2120.7 ab	1315.7 b-d	1585.0 a-d	Zn ₀	Mn ₇₅
1539.6 ab	1365.3 a-d	1642.3 a-d	1956.3 a-c	Zn ₅₀	
1654.7 ab	1601.0 a-d	1492.0 a-d	1601.0 a-d	Zn ₇₅	
1298.0 b	1679.0 a-d	1019.7 d	1920.0 a-c	Zn ₀	Mn ₁₀₀
1564.7 ab	1263.3 b-d	1199.0 cd	1431.7 a-d	Zn ₅₀	
1875.7 a	2222.3 a	1442.7 a-d	1962.0 a-c	Zn ₇₅	
متوسط Mn					
1506.7 a	1749.3 ab	1148.9 c	1622.0 ab	Mn ₀	أصناف Mn*
1622.7 a	1721.7 ab	1325.9 bc	1820.4 a	Mn ₇₅	
1579.4 a	1695.6 ab	1377.9 a-c	1664.9 ab	Mn ₁₀₀	
متوسط Zn					
1472.2 a	1657.2 ab	1260.0 b	1499.3 ab	Zn ₀	أصناف Zn*
1517.5 a	1613.3 ab	1276.9 b	1662.3 ab	Zn ₅₀	
1719.1 a	1867.0 a	1315.8 b	1945.7 a	Zn ₇₅	
1569.6	1722.2 a	1284.2 a	1702.4 a	متوسط الأصناف	
موقع سامراء					
Zn*Mn	شيماء	أيمن	صناعية ٢	Zn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر	Mn ملغم.لتر ^{-١} ماء مقطر
2997.6 a	2678.0 a	2369.3 ab	2945.3 ab	Zn ₀	Mn ₀
2340.9 a	2760.0 ab	1969.3 b	2293.3 b	Zn ₅₀	
2509.8 a	2488.7 ab	2437.3 ab	2603.3 ab	Zn ₇₅	
2419.9 a	2703.7 ab	2597.3 ab	1958.7 b	Zn ₀	Mn ₇₅
2813.8 a	2992.0 ab	2138.3 b	2778.0 ab	Zn ₅₀	
2636.3 a	2956.0 ab	2977.0 ab	2735.7 ab	Zn ₇₅	
2311.7 a	2887.7 ab	2417.3 ab	3136.3 ab	Zn ₀	Mn ₁₀₀
2889.6 a	2744.7 ab	2150.7 b	2039.7 b	Zn ₅₀	
2743.9 a	2861.0 ab	2944.0 ab	2426.7 ab	Zn ₇₅	
متوسط Mn					
2616.1 a	2975.6 a	2258.7 a	2614.0 a	Mn ₀	أصناف Mn*
2623.3 a	2861.1 a	2384.3 a	2624.6 a	Mn ₇₅	
2648.4 a	2853.9 a	2690.6 a	2400.7 a	Mn ₁₀₀	
متوسط Zn					
2576.4 a	3042.1 a	2372.4 a	2314.6 a	Zn ₀	أصناف Zn*
2681.4 a	2867.9 a	2454.6 a	2721.8 a	Zn ₅₀	
2630.0 a	2780.6 a	2506.6 a	2602.9 a	Zn ₇₅	
2629.2	2896.9 a	2444.5 b	2546.4 ab	متوسط الأصناف	

المصادر :

بن شعيب ، عوض عمر محمود . 2004. تأثير التراكم الحراري ومواعيد الزراعة في حاصل ونوعية أصناف مختلفة من فول الصويا (*Glycine max (L.) Merrill*) تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

جاسم، علي حسين. 2007 . تأثير التسميد الورقي في نمو وحاصل الباقلاء *Vicia faba L.* . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. المجلد (5) العدد(2):177-182.

الجميل، أسماعيل أحمد وجاسم محمد عباس الجميلي . 2015 . تأثير السايكوسيل والتغذية الورقية بالنيتروجين والبورون في نمو أصناف من فول الصويا (*Glycine max(L.) Merrill*) . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد (46)، العدد(2) 120-135 ص.

الخطاب ، عماد. 1991. القيمة التربوية للمادة الأولية لفول الصويا في ظروف سهول أوكرانيا الشرقية . أطروحة دكتوراه- ترجمة . روسيا الاتحادية ، 180 صفحة .

- الداودي، علي حسين رحيم وصالح محمد أبراهيم الجبوري. 2014. الاستجابة الفسيولوجية لمقاييس النمو للتسميد الحيوي الفوسفاتي لصنفين من فول الصويا (*Glycine max(L.)Merrill*). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . المجلد(14)، العدد(2)، 117-138 ص.
- الدوغجي، كفاح عبد الرضا و علاء الدين عبد المجيد الجبوري . 2012. تأثير مواعيد الزراعة في صفات حاصل ستة تراكيب وراثية من العنبر . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد 25(العدد الخاص 4): 1174-1186 .
- ديفلين ، روبرت وفرانيسيس وبذام . 1998. فسيولوجيا النبات . ترجمة محمد محمود شراقي ، عبد الهادي خضير ، علي سعد الدين سلامة ونادية كامل . كلية الزراعة . جامعة الزقازيق، جمهورية مصر .
- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل ، الطبعة الثانية . ص 488.
- الساھوكي ، مدحت مجيد وأيوب عبيد الفلاحي وعلي فدم المحمدي . 2009. إدارة المحصول والتربة والتربة لتحمل الجفاف . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 40(2): 1-28.
- الساھوكي ، مدحت مجيد . 2002. البذرة ومكونات الحاصل. مركز إباء للأبحاث الزراعية ، 131ص.
- السعدون ، سامي نوري ونعيم عبدالله مطلق وأسماعيل أحمد سرحان . 2011. تأثير الرش بتوليفتين من كبريتات الحديدوز والمنغنيز في صفات النمو الخضري لثلاثة أصناف من فول الصويا (*Glycine max (L.) Merrill*). مجلة الأنبار للعلوم الزراعية . المجلد(9)، العدد(3)، 203-214 ص.
- السلماي، حميد خلف و محمد صلال التميمي و باسم رحيم البنداوي . 2013. تأثير رش الحديد والزنك في بعض صفات النمو وحاصل حنطة بحوث 7- . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 5(2): 232 - 239 .
- صالح ، حمد محمد . 2012. استجابة حاصل ومكونات الحاصل لفول الصويا للتسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية . المجلد(10)، العدد(1)، 308 - 316 ص .
- الصولاغ ، بشير حمد عبدالله و رسمي محمد حمد الدليمي وعماد محمود علي البدراني . 2007. استجابة صنفين من فول الصويا (*Glycine max(L.) Merrill*) للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النتروجيني . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية . المجلد(5)، العدد(2)، 44-65 ص .
- العبيدي ، صلاح حميد جمعة . 2003. السلوك الوراثي وتقدير معاملات التحديد لصفات أصناف من فول الصويا (*Glycine max(L.) Merrill*) . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة تكريت .
- فرج ، باسم هاشم . 2009. تقييم أصناف مبكرة وشبه مبكرة لنبات فول الصويا (*Glycine max (L.)Merrill*) في وسط العراق . مجلة جامعة كربلاء العلمية . 7(4): 93-98 .
- فرحان ، حماد نواف وثامر مهدي بدوي الدليمي . 2011. تأثير التسميد الورقي ببعض المغذيات الصغرى على نمو وأنتاجية القمح (*Triticum aestivum L.*). المجلة الأردنية في العلوم الزراعية . المجلد(7)، العدد(1): 105 - 118.
- محمد ، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس . 1991. أساسيات فسيولوجيا النبات . (الجزء الثاني) وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية . 1999. الكتاب السنوي للأحصاء الزراعية العربية . الخرطوم . مجلد 19 .
- مهدي، هشام علي وقيس حسين عباس السماك . 2013. تأثير الرش بكبريتات المنغنيز في حاصل نبات الحنطة (*Triticum aestivum L.*) المعرض لمستويات من الأجهاد المائي . مجلة جامعة كربلاء العلمية . المجلد(11) العدد(4): 188-195.

النشرة الإرشادية. 2008. فول الصويا في العراق من الزراعة إلى الحصاد . وزارة الزراعة الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي ، نشرة إرشادية رقم (47) لسنة 2008 . 30 ص .
النعمي ، بسام خليل عبد الرزاق ومحمود هويدي الفلاح . 2014. تأثير مصدر النتروجين ورش الزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية . المجلد (12) العدد (2) : 90-104.
اليونس ، عبد الحميد أحمد . 1992. إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. ع ص : 469 .

- Aduloju**, M. O., J. Mahamood and Y. A. Abayomi. 2009 . Evaluation of soybean [*Glycine max*(L.) Merrill] genotypes for adaptability to a southern Guinea savanna environment with and without fertilizer application in north central Nigeria. *Afric. J. Agric. Res.* 4(6): 556-563.
- Ahmed**, A. E. and E. A. E. Elsheikh. 1998. Effect of biological and chemical fertilizers on growth and symbiotic properties of faba bean under salt stress. *J. Agric. Sci. Khartoum* vol 6 (1): 150-166.
- Allen**, V. M. Barker and D. J. Pilbeam. 2006. Plant Nutrition. Dept. of Plant Sci. Univ. of Massachusetts. p. 293-328..
- Alloway**, B.J. 2009. Soil factors associated with zinc deficiency in crops and humans . *Environ . Geochem . health* , 31:537-548.
- Alloway**, B.J. a. 2008 . Zinc in soil and crop nutrition , second edition published by IZA and IFA, Brussels Belgium and paris , France .
- Al-Qiassi**, A. M. A. 2012. Determine the Competitiveness of Some Varieties of Soybean As Influence of Plant Growth Traits and Plant Density and Its Reflection in the Weed Control, Yield and Its Components. Ph.D. Dissertation , Coll Of Agric., Anbar Univ. pp.149.
- Cakmak**, I., B. Torun, B. Erenoglu, I. Ozturk, H. Marschner , M. kalayci, H. Ekiz and A. Yilmaz .1998. Morphological and physiological differences in the response of cereals to zinc deficiency . *Euphytica* 100:349-357.
- Carbor**, TE and R.F. Wilson 1998 . soybean quality for human consumption . soybeans conference , 10th . Brisbane Australia .15-17 septemer 1998. CSIRO. Tropical Agriculture , st lucia , Australia.
- Chaab** , A , Gh. R. Savaghebi and B. Motesarezadeh. 2011. Differences in the efficiency among and within maize cultivars in a calcareous soil . *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 3(1):26-31.
- Chaudhry**, A. H. 1985 . The present status of research and development of safflower in Pakistan. Proceedings of the National Seminar on oil Seed Research and Development in Pakistan . Held in Islamabad, 7-9 may, 114-130.
- Hamed**, M. A. 2001. Response of Soybean M.Sc. Thesis, Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.
- Jin** , J., X. Lin , G. Wang , L. Mi , Z. Shen , X. Chen and S. J. Harbert. 2010 . Agronomic and physiological contributions to the yield improvement of soybean cultivars released from 1950 to 2006 in Northeast China . *Field crops Research* . 115:116 – 123.
- Kuepper**, G. 2003 . Foliar fertilization ATTRA(Appropriate Technology Transfer for Rural areas) US Dept . Agric . pp: 1-10.
- Martin** , P. 2002. Micro – nutrient deficiency in Asia and the Pacific Borax Europe limited , UK , AT , IFA , Regional Conference for Asia and the Pacific , Singapore , 18 – 20 November .
- Patel**, P.G. and Patel, Z. G. 1996 . Effect of sowing date , plant population on growth, yield of safflower . *Indian J. Agric. Sci.*, 66(9):510 – 513.

- Purell**, C., A. Andyking and R. A. Ball .1999. Soybean Cultivar differences in ureides and the relationship to drought tolerant Nitrogen fixation and Manganese Nutrition . Crop science . 40(4). 1062 – 1070.
- Rahmatullah**, MA Gill, B.Z. Sheikh and M. Salem .1994. Bioavailability and distribution of Zn among inorganic fractions in calcareous soils. Arid Soil Res. Rehab. 8:227-234.
- Romhold** , V.، and M.M.EL-fouly . 2000 . foliar nutrient application : challenge and limits in crop production .2nd International workshop on foliar fertilization . Bankok .Thailand . 1- 32 .
- Salwa** ، A.I.E.، M.B.Taha and M.A.M.Abdalla. 2011 . Amendent of soil fertility and Augmentation of the quantity and quality of soybean crop by phosphorus and micronutrients . International Journal of Academic Research ، Vol.(3) ، No.(2) ، part III. PP:800-808 .
- SAS Institute**, . 2002 . The SAS system for Windos v. 9.00 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Singravel**, R., V. Imayavarmaban, K. Thanunathan, and V. Shanunughapriya . 2002. Effect of micronutrients on yield and nutrient uptake of sesame in vertisol soil. Sesame and Safflower. Newsletters. 17: 46-48.
- Taiz**, L. and E. Zeiger. 2010 . plant physiology . 5th(ed.) , Siananer Associates , sunderland, UK:p 629.
- Watson** ، D.T.(1958). The dependence of net assimilation rate of leaf area index .Annals of Botany (Land) 22:37 – 54 .
- Ylmaz**, N.1999.The effect of different seed rates on yield and yield components of soybean (*Glycine max* (L). Merrill). Abs. Basmda. www. Ylm Bas. com.