

## استجابة حاصل ومكونات الحاصل لفول الصويا للتسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى

حمد محمد صالح

كلية الزراعة / جامعة بغداد

تاريخ الاستلام: 2011/12/28

## الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في محطة ابحاث الاسحاقي (60 كم شمال بغداد) خلال الموسم الصيفي لعامي 2005 و 2006 لدراسة تأثير التسميد الورقي لفول الصويا (Lee-74) بتركيز 0.015% من كل من Zn , Fe و Mn (استعملت املاح الكبريتات ) بشكل مفرد وبشكل جميع احتمالات التوليفات بين هذه المغذيات النباتية الثلاث وتأثيرها على حاصل البذور ومكوناته لفول الصويا.

اوضحت النتائج ان التسميد الورقي لفول الصويا المزروعة في تربة كلسية بمحالييل وبتراكيز 0.015% لكل من الحديد ، الزنك والمنغنيز برشها بشكل مفرد او بالتوليفات المحتملة بين هذه المغذيات ادت الى زيادات معنوية في عدد القرينات / نبات ، وزن 100 بذرة (غم) ، حاصل البذور (غم/ نبات) وحاصل البذور (كغم/هـ) ولم يكن لها تأثير معنوي على عدد البذور / القرنة ولكلا الموسمين . لقد لوحظ وبشكل واضح ان المعاملات التي تحتوي على الزنك بالرش المفرد او بالرش بالتوليفات كان له الاثر الاعلى في زيادات حاصل البذور ومكونات الحاصل ولكلا الموسمين. كانت النسبة المئوية للزيادة في حاصل البذور عند الرش بالزنك ، الزنك+الحديد ، الزنك+المنغنيز والزنك+الحديد+المنغنيز هي 14.8% ، 16.0% ، 15.6% و 22.2% للموسم 2005 و 13.2% ، 15.6% ، 20.3% ، و 25.4% للموسم 2006 وعلى التوالي. معدل انتاجية المغذيات عند رشها بشكل مفرد كانت للحديد و الزنك والمنغنيز هي 0.94 و 1.44 و 0.7 كغم بذور/غم مغذي لموسم 2005 و 0.85 و 1.51 و 0.77 كغم بذور/غم مغذي للموسم 2006 وعلى التوالي

### Response of Soybean yield and it's Components to Foliar Fertilization with some Micronutrients

H. M. Salih

Agric. College / Baghdad University

## Abstract

Field experiment was undertaken in Al-Ishaki Experiment Station (60 Km .north of Baghdad) during the summer season of 2005 and 2006 to study the effect of foliar fertilization of soybean (Lee-74) by 0.015% of each Fe,Zn and Mn (as sulfates) applied in single and in all possible combinations of these three elements on soybean seed yield and its components.

The results showed that foliar fertilization of soybean grown in calcareous soil by Fe,Zn and Mn in single and in all possible combination among these elements had significantly increased number of buds/plant ,weight of 100seed(gm), seed yield(gm)/plant, the seed yield Kg/ha. and had insignificant effect on seed number/bud in both seasons. It was noticed clearly that, the treatments involved Zn applied in single or in combination with Fe or Mn or both of them had the most effect in increasing the seed yield and its components in both seasons. The percents increases in seed yield of soybean by foliar application of Zn, Zn+Fe, Zn+Mn and

Zn+Fe+Mn were 14.8%, 16.0%, 15.6% and 22.2% in season of 2005 and 13.2%, 15.6%, 20.3% and 25.4% for season of 2006 respectively. The nutrient productivity of applied single Fe, Zn and Mn were 0.94 , 1.44 and 0.70 Kg. seed/g nutrient for 2005 season and 0.85, 1.51 and 0.77 Kg seed /g nutrient for 2006 season respectively.

### المقدمة

يعد محصول فول الصويا (*Glycine max (L.) Merr*) أحد أهم المحاصيل الغذائية والمتعددة الاستعمالات للإنسان والحيوان (13) وتأتي أهميته بالمرتبة الأولى كمصدر للبروتين في علائق الحيوانات، إذ تحتوي بذوره على معدل من 18-20% من الزيت و 38-40% من البروتين (3 ، 12) بل إن بعض الباحثين ذكر إن بعض الأصناف من فول الصويا تحتوي ما بين 38.7-53.7 بروتين على أساس الوزن الجاف للبذور (15) ويحتوي بروتين بذور هذا المحصول على جميع الأحماض الأمينية الأساسية لنمو الحيوان (3،4) وبالرغم من إدخال زراعة هذا المحصول في العراق في بداية عقد الخمسينيات من القرن الماضي (2) إلا إن زراعته في العراق بقيت متعثرة ولم تستقر لأسباب عديدة منها عدم توفر المكننة الخاصة لهذا المحصول من زراعته إلى حصاده وأسباب تتعلق بالبيئة المثلى لإنتاج هذا المحصول وللتباين الكبير في صفات النمو والحاصل وفترات نمو المحصول من الزراعة إلى النضج للأصناف المختلفة وقلة الحاصل بوحدة المساحة . فضلاً عن ذلك فإن محصول فول الصويا من المحاصيل البقولية الحساسة إلى نقص المغذيات الصغرى في الترب الكلسية وخاصة الحديد والزنك والمنغنيز (14،16،17،18) وكثيراً ما تظهر أعراض نقص هذه المغذيات النباتية بشكل واضح على نباتات هذا المحصول عند زراعته في الترب العراقية لأن معظم الترب في العراق هي ترب جبسية وكلسية ذات pH يزيد في أغلبها عن 7.6 ونسبة  $CaCO_3$  تزيد عن 20% وتتميز هذه الترب أيضاً بقلّة المادة العضوية. كل هذه العوامل تؤدي إلى نقص في جاهزية المغذيات الصغرى بالرغم من وجودها في التربة بكميات تزيد عن حاجة معظم النباتات إلا إنها تكون في هذه الترب مركبات غير ذائبة في محلول التربة (7،8) ولهذا السبب فإن معظم المحاصيل الاقتصادية التي تزرع في العراق والتي تنمو في الظروف الاعتيادية تعاني من نقص المغذيات الصغرى واستجابات لاضافتها رشاً على الجزء الخضري محاصيل اقتصادية مختلفة (1،6،7،9،10،11).

إن إضافة المغذيات الصغرى كأملح معدنية لهذه المغذيات رشاً على الجزء الخضري للمحاصيل المزروعة في الترب الكلسية ومنها فول الصويا تعتبر الطريقة الأكثر كفاءة والأسرع علاجاً لنقص هذه المغذيات مقارنة مع الإضافة الأرضية التي تتعرض فيها المركبات المعدنية الذائبة لهذه المغذيات إلى التثبيت حال إضافتها إلى الترب الكلسية لترسبها وتحولها إلى مركبات غير ذائبة في محلول التربة.

ولقلة البحوث المنجزة عن استجابة محصول فول الصويا للرش بالمغذيات الصغرى في العراق أجري هذا البحث لدراسة مدى استجابة مكونات الحاصل وحاصل البذور لمحصول فول الصويا صنف Lee-74 للرش بأملح بعض المغذيات الصغرى (للحديد والزنك والمنغنيز) بشكل مفرد وبشكل متداخل بين هذه المغذيات الثلاث.

### المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الصيفي لعامي 2005 و 2006 في محطة أبحاث الاسحاقي التابعة لوزارة الزراعة (تبعد نحو 60 كم شمال بغداد) في تربة مزيجية طينية غرينية (جدول 1) لدراسة تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر الصغرى في مكونات الحاصل وحاصل البذور لمحصول فول الصويا (الصنف Lee-74) استعمل في تنفيذ التجربة تصميم البلوكات كاملة التعشبية وبثلاث مكررات . تضمنت التجربة ثمان معاملات هي معاملة المقارنة والتي رشت فيها نباتات فول الصويا بالماء فقط وسبعة معاملات ناتجة عن رش نباتات فول الصويا بالحديد والزنك والمنغنيز كل لوحده وبجميع احتمالات التداخل بين هذه المغذيات الثلاث وكان مصدر هذه المغذيات هي أملاح الكبريتات لتلك المغذيات (جدول 2) يبين عدد الرشاشات ومواعيد إجراءها وتركيز المغذيات في محلول الرش ومصادرها وحجم محلول الرش / هكتار . زرعت بذور فول الصويا على مروز في 16مايس و 18مايس ولعامي التجربة على التوالي وتضمنت الوحدة التجريبية 4 مروز طول كل مرز 5 م المسافة بين مرز وآخر 75سم وبمعدل 10 نبات لكل متر طول . تم وضع من 2-3 بذرة في كل جورة وبعمق 2-3 سم وكانت مساحة الوحدة التجريبية 15م<sup>2</sup> (3\*5) وبكثافة نباتية نحو 133333 نبات / هـ . أضيف السماد الفوسفاتي نثراً عند تحضير الأرض للزراعة وقبل الحراثة الأخيرة وقبل عمل المروز وبمعدل 120كغم P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / هـ كسوبر فوسفات ثلاثي وأضيف السماد النيتروجيني بمعدل 240كغم N / هـ وبدفعيتين متساويتين من اليوريا ، أضيفت الدفعة الأولى بعد ثلاث اسابيع من الزراعة (بعد إجراء عملية الخف للنباتات ليبقى نبات واحد بالجورة) وأضيفت الدفعة الثانية عند بداية تكوين القنرات وأضيفت الدفعتين بحفر خندق مواز لخط زراعة النبات بعمق 5-7سم ويبعد عن النبات بمسافة 5سم . عشبت التجربة ثلاث مرات وبلغ عدد الريات خلال موسم النمو 22 رية .

عند نضج النباتات أخذت 10 نباتات من المرزتين الوسطين وبصورة عشوائية ومن كل وحدة تجريبية لحساب معدل كل من عدد القنرات/نبات ، عدد البذور/قنة ، وزن 100 بذرة(غم) وحاصل البذور(غم)/نبات.تم حساب الحاصل الكلي للبذور/هكتار من خلال اخذ حاصل البذور لجميع نباتات المرزتين الوسطين مع اضافة الحاصل للنباتات العشرة التي استخدمت لحساب مكونات الحاصل وحاصل بذور النبات بعد ان عدلت نسبة الرطوبة في البذور على اساس 13% كما تم حساب انتاجية المغذي النباتي المضاف رشاً (كغم بذور/غم مغذي نباتي).حللت البيانات إحصائياً حسب تصميم التجربة واستخدم اختبار اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 للمقارنة بين متوسطات المعاملات.

جدول 1. بعض صفات التربة الكيميائية والفيزيائية لموقعي إجراء التجربة في محطة أبحاث الاسحاقي قبل الزراعة

الصفة	موسم 2005	موسم 2006	طريقة التحليل
$Ec_e \text{ dSm}^{-1}$	2.8	3.1	في مستخلص عجينة التربة المشبعة
pH	7.9	7.8	في مستخلص عجينة التربة المشبعة
CEC $\text{Cmol}^+/\text{kg}$	23.2	24.8	Na-acetate method
$\text{CaCO}_3$ $\text{gm/kg}$	224	231	
O.M $\text{gm/kg}$	8.6	8.9	Walkley and Black method
Available-N (ppm)	34.2	39.4	Extraction with 2N-KCL and distillation
Available-P (ppm)	7.6	10.2	Olsen method
Available-k (ppm)	290	279	Ammonium –acetate method
Available (ppm)			DTPA-extract
Fe	5.8	6.3	
Zn	0.42	0.38	
Mn	4.8	4.6	
gm/kg			Pipette method
Sand	135	128	
Silt	530	539	
Clay	335	333	
Soil texture	Silt clay loam		

جدول 2. مواعيد إجراء الرش بالمغذيات الصغرى (Mn, Zn, Fe) \* على محصول فول الصويا (صنف Lee-74) لموسمي الزراعة 2005 و 2006.

المرحلة	موسم 2006 تاريخ الرش	موسم 2005 تاريخ الرش	الرشات
بداية التزهير	9/ 3	8/28	الرشة الأولى
نحو 25% تزهير	9/19	9/14	الرشة الثانية

\* رشّت محاليل المغذيات بتركيز 0.015 % لكل من Mn, Zn, Fe ومن مصادر  $\text{Mn SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{ZnSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{Fe SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  على التوالي وبمعدل رش 800 لتر/ هـ عند كل رشة.

جدول 3. تأثير الرش بالمغذيات الصغرى (Mn, Zn, Fe) في مكونات الحاصل وحاصل البذور لفول الصويا (صنف Lee-74)

الموسم 2006					الموسم 2005					
المعاملة	عدد القرنات بالنبات	عدد البذور بالقرنة	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل النبات (غم)	حاصل البذور (كغم/ هـ)	وزن 100 بذرة (غم)	عدد البذور بالقرنة	عدد القرنات بالنبات	حاصل النبات (غم)	حاصل البذور (كغم/ هـ)
الرش بالماء	94.4	2.06	12.4	19.3	2340	102.0	2.13	13.1	21.4	2404
الرش بالحديد	110.6	2.07	13.6	22.9	2565	117.3	2.07	14.4	23.7	2611
الرش بالزنك	115.4	2.14	14.0	23.6	2684 (14.8)*	120.4	2.24	14.6	24.4	2789 (16.0)
الرش بالمنغنيز	111.2	2.03	13.5	23.3	2509	119.0	2.03	14.4	24.1	2590
الرش بالحديد+الزنك	120.0	2.14	14.1	23.7	2705 (15.6)	124.3	2.23	14.8	24.8	2938 (22.2)
الرش بالحديد+المنغنيز	114.2	2.08	13.7	23.4	2550	121.0	2.12	14.3	24.0	2601
الرش بالمنغنيز+الزنك	118.3	2.16	13.9	24.1	2651 (13.2)	123.6	2.21	15.1	24.5	2790 (15.6)
الرش بالحديد+الزنك+المنغنيز	121.1	2.15	14.2	24.6	2815 (20.3)	124.8	2.26	15.0	25.4	3055 (25.4)
LSD 0.05	8.4	غ.م	1.1	1.4	138	9.3	غ.م	1.2	1.6	186

\* الأرقام بين الأقواس تمثل النسبة المئوية للزيادة في حاصل البذور مقارنة مع معاملة الرش بالماء .

## النتائج والمناقشة

### معدل عدد القرات بالنبات

تشير النتائج في جدول (3) ان الرش بمحلول المغذيات الصغرى (Mn, Zn, Fe) بشكل منفرد او متداخل مع بعضها ادى الى زيادات متباينة ومعنوية في معدل عدد القرات بالنبات الواحد مقارنة مع معاملة الرش بالماء فقط ولكلا الموسمين. كما ويلاحظ ان اعلى استجابة لعدد القرات بالنبات كانت مع المعاملات التي يتم فيها رش النباتات بالزنك لوحده او مع توليفه مع المنغنيز والحديد او كليهما وفي كلا الموسمين. وكانت الزيادة في عدد القرات/نبات عند الرش بالحديد+الزنك او الرش بالحديد +الزنك +المنغنيز معنوية مقارنة مع عدد القرات في النبات عند الرش بالحديد او المنغنيز بشكل منفرد في الموسم 2005 ولم تصل هذه الزيادات الى المعنوية في موسم 2006. وهذه النتائج تشير الى ان الاستجابة لعدد القرات/نبات عند الرش بمحلول الزنك هي اكثر منها للرش بالحديد او المنغنيز وقد يعزى السبب الى ان النقص في الزنك الجاهز في التربة اكبر منه للمنغنيز والحديد (جدول 1) كما ان الزنك له تاثير ايجابي على زيادة نسبة الاخصاب وتقليل نسبة تساقط الازهار. وهذه النتيجة تتفق مع ما (19) و (5) و (16) في ترب وظروف بيئية تختلف عما هو في العراق.

### معدل عدد البذور/القرنة

النتائج في جدول (3) تبين ان الرش بمحاليل العناصر الصغرى (Mn, Zn, Fe) بشكل منفرد او بتوليفات مع بعضها لم يكن له تاثير معنوي في معدل عدد البذور بالقرنة وللموسمين. الا ان معدل عدد البذور/القرنة في موسم 2006 اعلى منه للموسم 2005 وقد يعود ذلك الى ان الظروف الجوية. كانت اكثر ملائمة لنمو وتطور النباتات ومن ثم اثرت على معدل عدد البذور/القرنة او للتباين في خصائص التربة.

### معدل وزن 100 بذرة (غم)

يلاحظ من النتائج في جدول (3) ان معاملات الرش بالمغذيات (Mn, Zn, Fe) بشكل مفرد او متداخل قد ادت الى استجابات معنوية ومختلفة باختلاف معاملات الرش وفي كلا الموسمين بالمقارنة مع معاملة الرش بالماء فقط، وان هذه الاستجابات اخذت نفس الاتجاه لكلا الموسمين. وكانت معدلات وزن 100 بذرة للمعاملات المختلفة في موسم 2006 اعلى منها في المعاملات المناظرة لها في موسم 2005. وقد يعزى السبب الى ان الظروف الجوية لموسم 2006 كانت ملائمة لنمو فول الصويا اكثر منها للموسم 2005. وتشير النتائج الى ان اعلى استجابة لوزن 100 بذرة كانت مع المعاملات التي تحتوي على الزنك لوحده او مع المنغنيز او الحديد او الاثنين معا، وقد يعزى السبب الى النقص الحاد في مستوى هذا المغذي في التربة (جدول 1). وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها (5) في مصر والذين وجدوا ان الرش بمركبات تحتوي على الزنك والمنغنيز لمحصول فول الصويا المزروع في تربة كلسية قد ادت الى زيادة معنوية في وزن 100 بذرة، وقد اعزوا السبب الى ان الزنك والمنغنيز والحديد تلعب دورا مهما في تمثيل البروتين والدهون في بذور فول الصويا.

### معدل حاصل النبات من البذور (غم / نبات)

توضح النتائج في جدول (3) استجابة حاصل النبات من البذور معنويا عند الرش بمحاليل المغذيات الصغرى للحديد والزنك والمنغنيز بشكل فردي او متداخل لهذه المغذيات مقارنة مع معاملة الرش بالماء ولكلا

الموسمين . ويلاحظ ايضا ان معدل حاصل النبات من البذور بالمعاملات المتناظرة للموسمين هي اعلى في الموسم 2006 عنه في الموسم 2005. كما ويلاحظ ان الرش بالحديد +الزنك + المنغنيز معا قد ادى الى زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد من البذور مقارنة مع الرش بالحديد لوحده وان الرش بالمعاملات التي تحتوي على الزنك بشكل مفرد او بالتدخل مع الحديد او المنغنيز او مع الاثنين معا حصلت عندها اعلى استجابة بحاصل البذور بالنبات وهذه النتيجة تعطي دليل واضح على ان الترب الكلسية تفتقر الى توفر المغذيات ( Mn , Zn , Fe بشكل جاهز لتلبية حاجة اغلبية المحاصيل الاقتصادية وان الرش بمحاليل املاح هذه المغذيات هي الطريقة الناجحة لسد النقص في هذه المغذيات .

### معدل حاصل البذور ( كغم/هـ )

ان حاصل البذور لمحصول فول الصويا لوحدة المساحة مرتبط ارتباطا وثيقا بالمتغيرات التي تمت مناقشتها في الفقرات اعلاه وهي معدل عدد القرات بالنبات ومعدل وزن 100 بذرة ومعدل حاصل النبات الواحد من البذور وتبين النتائج في جدول (3) ان الرش بالمغذيات الثلاثة (Mn , Zn , Fe) بشكل مفرد او بشكل متداخل فيما بينها كان لها تاثير معنوي وواضح على معدل حاصل البذور لفول الصويا ولكلا الموسمين وهذا التأثير هو حسيلة التأثير بالرش بهذه المغذيات على معدل عدد القرات بالنبات ومعدل وزن 100 بذرة ومعدل وزن حاصل النبات الواحد وانعكس هذا التأثير على حاصل الحبوب لفول الصويا. ولهذا السبب كان التأثير الاكبر للمعاملات التي تحتوي على الزنك في زيادة حاصل البذور ( كغم / هـ) ولكلا الموسمين. وقد ادى الرش بالزنك والرش بالزنك + الحديد والرش بالزنك + المنغنيز ثم الرش بالزنك + الحديد + المنغنيز الى زيادة في حاصل البذور بلغت نسبتهما 14.8 % و 15.6 % و 13.2 % و 20.3 % للموسم 2005 و 16.0 % و 22.2 % و 15.6 % و 25.4 % لموسم 2006 مقارنة بالرش بالماء فقط وعلى التوالي. ان هذه النتائج تؤكد ضرورة استعمال التسميد الورقي بمحاليل المغذيات الصغرى لمحصول فول الصويا لزيادة حاصل البذور لهذا المحصول المهم في وحدة المساحة.

### انتاجية المغذي النباتي المضاف رشا ( كغم بذور/ غم مغذي نباتي )

توضح النتائج في جدول (4) معدل انتاجية كل من المغذيات النباتية (Mn , Zn , Fe) للموسمين 2005-2006 والتي اضيفت بها هذه المغذيات برشتين لكل منهما وبشكل منفرد خلال موسم النمو وبكمية 240 غم لكل منهم / هكتار بان انتاجية المغذي النباتي الزنك قد تفوقت على انتاجية كل من الحديد والمنغنيز حيث ان معدل الانتاجية بالرش بالزنك من بذور فول الصويا كانت نحو ضعف الانتاجية عند الرش بالمنغنيز وازيادة نسبتها 53% و 77% في انتاجية الزنك عن انتاجية الرش بالحديد وللموسمين 2005 و 2006 على التوالي وهذه النتيجة تؤكد ان استجابة محصول فول الصويا كانت الاعلى عند اضافة الزنك وقد يعزى السبب الى قلة جاهزية الزنك في الترب الكلسية في العراق ولوجود الجاهز منه بكميات اقل مما يحتاجه محصول فول الصويا (جدول 1) .

جدول 4. معدل انتاجية المغذي النباتي \* لكل من (Fe), Zn, Mn اضيفت برشتين لكل منهما من بذور فول

الصويا ( كغم بذور / غم مغذي نباتي ) وللموسمين 2005-2006

المغذي الناتج	موسم 2005	موسم 2006
Fe	0.94	0.85
Zn	1.44	1.51
Mn	0.70	0.77

\*معدل انتاجية المغذي النباتي = حاصل البذور للمعاملة المسددة بالرش لذلك المغذي - حاصل البذور للمعاملة التي رشت بالماء كمية المغذي المضاف رشا

### المصادر

- 1- البديري، احمد حسين تالي 2001 . تأثير نقص وتعفير البذور ورش النباتات بكبريتات الحديدوز والزنك في حاصل الذرة الصفراء Zea Mays. رسالة ماجستير كلية الزراعة / جامعة بغداد .
- 2- التميمي، سعدي احمد وحسن عبد الرضا 1977 . مقتطفات من بحوث المحاصيل الحقلية التي اجريت في العراق وفي الخارج . وزارة الزراعة / مديرية التخطيط - نشرة دورية .
- 3- الساهوكي، مدحت مجيد ، عبد ضاحي ، فرنسيس نوا ورها ، احمد وعلياء محمد 1999 . ثمانية عشر عاما لتطوير صنف ( صويا اباء ) من فول الصويا في العراق . مجلة العلوم الزراعية العراقية مجلد 30(1) 251-263
- 4- الساهوكي، مدحت مجيد ، بشير العيثاوي ، فرنسيس جنو اوراها 2004 . علاقة النتروجين ببروتين بذور فول الصويا . مجلة العلوم الزراعية العراقية 35(2) 53-58.
- 5- شرف، عبد العزيز ، السيد السيد فوده (1983). تأثير بعض مكونات الرش على صفات المحصول وبعض المكونات الحبيوية في صنفين من نباتات فول الصويا Annuual of agr. Sci.Moshtohor vol. 20: 214-222 .
- 6- حمادي، خالد بدر وعادل عبد الله الخفاجي 1999 . تأثير اللاضافة الورقية للحديد والزنك على نمو حاصل الحنطة اباء 95- المزروعة في تربة كلسية . مجلة العلوم الزراعية العراقية مجلد 30(1) .
- 7- صالح، حمد محمد 2010 . تأثير التسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى في الحاصل وبعض مكونات الحاصل للحنطة *Triticum aestivum* مجلد جامعة تكريت للعلوم الزراعية 10(2).
- 8- صالح ، حمد محمد 2009 . ارشادات في استعمال الاسمدة الورقية . نشرة ارشادية الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي / وزارة الزراعة.
- 9- صالح، حمد محمد وكريمة كريم جاسم 2002 تأثير الرش بالسماذ الورقي على حاصل وبعض مكونات الحاصل لصنفين من القطن . مجلة الزراعة العراقية مجلد 7(2) 38-46.
- 10- الصبيحي، نعيم عبد الله 2008 . تأثير مستويات من الفسفور ومواعيد رش كبريات الحديدوز والمنغنيز في نمو وحاصل صنفين من فول الصويا (Glycine max (L.) Merri) . رسالة ماجستير كلية الزراعة / جامعة الانبار .
- 11- المحمدي، حنين شرتوح شرقي 2005 . تأثير التغذية الورقية بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء Sorghum bicolor Moench. رسالة ماجستير كلية الزراعة / جامعة الانبار .



- 12- Clarke E. G. and J. Wiseman 2000 . Development in plant breeding for improved nutritional quality of Soyabeans .1. Protein and amino acid content. J. Agric. Sci. (Comb.)134:- 111-124.
- 13- Durnti M. and C. Gius 1997 . Legume seeds :- protein content and nutritional value . Field Crops Res. 53 :-31-54.
- 14- El –Fouly M. M.1987. Use of micronutrients under practical condition in Egypt. In proc. Symp. (( Application of Special Fertilizer. Alex. 21-23 Feb. 1986 ,Egypt:- El – Fouly. M. M. , Eibner R. and Hahr G. ( Eds.) p71.
- 15- Hartwig E. E. , T . M. Kuo , and M.M. Kenty1997. Seed protein and its relationship to soluble sugar in soybean .Crop Sci 37:770 -773.
- 16- Kriem H. M., M.A. Abdel – Mottaleb, M. M. El- Fouly and O.A. Nofal 1991. Response of soybean to micronutrients foliar fertilization of different formulation under two soil conditions 1- Yield responses. Egypt.J.physiol.Sci.vol.15:131-140
- 17- Mobarak Zeinab M. , A.A. El-Sayed , F.A. Abdalla and A.A. El-Bendary1992.Differential responses of soybean varieties to micronutrients foliar application . Afr.J. Agric. Sci. 19: 123 - 136.
- 18- Moraghan J.T. 1987. Effects of phosphorus and iron fertilizers on the growth of two soybean varieties at two soil temperatures . Plant and Soil 104.
- 19- Rose I. A. , W. L. Felton and L. W. Banks 1981 .Responses of four soybean varieties to Foliar Zinc. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb .21:-236 -240.