

تأثير مصادر وطرق إضافة الزنك في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء

عبد الوهاب عبد الرزاق الجميلي
كلية الزراعة/جامعة بغداد

رحيم علوان هلول جاسم
كلية الزراعة / جامعة المثنى

المستخلص :

أجريت هذه الدراسة في الحقل لمعرفة تأثير مصدرين من الزنك هما كبريتات الزنك $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ و الزنك المخليبي Zn- EDTA والحاوية على 23 و 14 % Zn للسمادين على التوالي . اضيف السمادين بطريقتين ارضا ورشا على النباتات بمعدل 25 كغم Zn. هـ-1 و 5 كغم Zn . هـ-1 للطريقتين على التوالي . اضيف السمادان قبل الزراعة خلطا مع التربة وتم الرش بتركيز 140 ppm بثلاث دفع (بعد 4 و 7 و 9 اسبوع من البزوغ) اي بعد تكون ثمانية اوراق وابتداء تكون النورة الذكرية , اربع عشرة ورقة وزيادة نمو العرائيص وظهور الحريرة (التزهير الانثوي) على التوالي . اضيف الفسفور من سماد سوبر فوسفات الاحادي بمعدل 120 كغم P . هـ-1 قبل الزراعة خلطا مع التربة والنتروجين بمعدل 240 كغم N . هـ-1 بثلاث دفع عند الزراعة و بعد شهر وبعده شهرين من الزراعة , والبوتاسيوم اضيف بمعدل 80 كغم K . هـ-1 خلطا مع التربة ولجميع المعاملات قبل الزراعة . زرعت بذور الذرة الصفراء صنف اباء 5012 في منتصف اذار من عام 2011 واجريت عمليات الري كل (5 – 7) يوم وعمليات التعشيب اربعة مرات خلال الموسم . وزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات الكاملة التعشيبية RCBD وبثلاث مكررات . حصدت النباتات عند مرحلة النضج التام بعد قياس ارتفاع النباتات وجمع العرائيص . حللت البيانات على وفق اقل فرق معنوي عند مستوى معنوية $P < 0.05$ وظهرت النتائج ما يأتي :

- 1- تفوقت معاملة سماد الزنك المخليبي الارضية في معظم الصفات المدروسة : ارتفاع النبات , عدد الحبوب / عرنوص , حاصل الحبوب واعطت حاصلها كليا لنبات الذرة الصفراء بلغ 6457 كغم . هـ-1
- 2 – تفوقت معاملة اضافة كبريتات الزنك رشا على النباتات في حاصل المادة الجافة .
- 3 – تفوقت طريقة اضافة الزنك المخليبي رشا في وزن 500 حبة .

المقدمة :

أشار Cakmak (2009) انه في بعض الترب الكلسية يفضل استعمال كبريتات الزنك وذلك لسرعة ذوبانها ورخص ثمنها وتعدد طرق استعمالها (ارضا او رشا) وحسب ظروف التربة وان طريقة الرش اكثر فاعلية من الاضافة على التربة . لخص Lucena (2006) انواع اسمدة الزنك المستعملة في الزراعة الى مركبات الزنك اللاعضوية , المخليبيات الصناعية والمعدن العضوية الطبيعية وعد كبريتات الزنك بانها اكثر استعمالا وكذلك المخليبيات مثل Zn- EDTA تعد اعظم اسمدة الزنك تأثيرا لمغذيات النبات الصغرى . ولكن كلفتها العالية حددت من استخدامها . اكد Shiyaw وآخرون (2008) على ان الاضافة المشتركة للزنك ارضا ورشا على النباتات تحت ظروف الحقل قد زادت تركيز الزنك في حبوب الحنطة الى ثلاثة اضعاف . الزنك من العناصر الضرورية الاساسية للنمو الصحي الطبيعي والتكاثر للنباتات والحيوانات والانسان ونقصه يؤدي الى نقص الحاصل وريادة

النوعية , كما يلعب دورا هاما لمدى واسع من الانزيمات والبروتينات وفي المسارات المهمة للعمليات البايوكيميائية كتمثيل الكاربوهيدرات والبروتين وتكوين حبوب اللقاح والمساعدة في الوظائف البيولوجية لغشاء الخلية ومقاومة تاثير الممرضات الرئيسية . Alloway (2008) .
عد Broadly واخرون (2006) بان الزنك هو المكون الاساسي لآلاف البروتينات في النبات . ولمعرفة تاثير مصدر اسمدة الزنك وطرق اضافتهما في نمو وحاصل الذرة الصفراء اجريت هذه الدراسة .

المواد وطرائق العمل :

الزراعة وخدمة المحصول :

قسم الحقل الى 60 وحدة تجريبية بمساحة (2 * 3) م للوحدة ورويت رية التعيير ، بثلاث مكررات بواقع 20 وحدة تجريبية للمكرر الواحد . زرعت بذور الذرة الصفراء صنف اباء 5012 الملائمة للزراعة الربيعية . مزعل والفلاحي , (1997) ، بواقع ثلاث بذرات لكل جورة خفت الى نبتة واحدة بعد اسبوع من الزراعة لكل جورة وبمسافة 25 سم بين جورة واخرى .

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة .

الوحدة	القيمة	الصفة
-	7.90	درجة التفاعل PH
ديسيسيمنز. م-1	2.90	التوصيل الكهربائي EC
سنتيمول . كغم-1	22.55	السعة التبادلية الكيتونية CEC
غم . كغم-1 تربة	12.44	المادة العضوية
مليمول .لتر-1	8.0	Ca ²⁺
مليمول .لتر-1	2.3	Mg ²⁺
مليمول .لتر-1	0.85	Na ¹⁺
مليمول .لتر-1	0.28	K ⁺
مليمول .لتر-1	4.6	SO ₄ ²⁻
مليمول .لتر-1	3.1	HCO ₃ ¹⁻
مليمول .لتر-1	Nil	CO ₃ ²⁻
مليمول .لتر-1	4.2	Cl ⁻
غم . كغم-1 تربة	3.25	الجبس

غم . كغم-1 تربة	266	مكافى كاربونات الكالسيوم	
غم . كغم-1 تربة	2.88	النتروجين الكلي	
ملغم . كغم-1 تربة	273	البوتاسيوم الجاهز	
ملغم . كغم-1 تربة	0.68	الزنك الجاهز	
ملغم . كغم-1 تربة	10	الفسفور الجاهز	
غم . كغم-1 تربة	211	الرمل	مفصولات التربة
غم . كغم-1 تربة	582	الغرين	
غم . كغم-1 تربة	201	الطين	
—	مزيجة غرينية	صنف النسجة	

وعلى خطوط المسافة بينها 75 سم بكثافة زراعية 53333 نبات هـ-1 (32 نبات للمعاملة الواحدة) في تربة مزيجة غرينية في الحقل المجاور لمحطة ابحاث الرز في المشخاب 20 كم جنوب محافظة النجف الاشرف . تم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة بأستخدام مييد الدياتينون المحبب تركيز 10% بموعدين الأول بعد 20 يوما من الأنبات والثاني بعد 15 يوما من الموعد الاول. كما اجريت عملية التعشيب يدويا اربع مرات خلال الموسم للتخلص من نباتات الادغال وكان الري يجري كل (5 - 7) يوم وحسب حاجة المحصول . الجدول (1) يبين بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة . تضمنت التجربة استخدام نوعين من اسمدة الزنك (كبريتات الزنك $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ والزنك المخلي $Zn - EDTA$, محتوهما 23 و 14 % Zn على التوالي) . اضيفت الاسمدة بطريقتي الاضافة ارضيا ورشا بالمستوى 25 و 5 كغم Zn . هـ-1 للطريقتين على التوالي . اضيفت الاسمدة بالطريقة الارضية قبل الزراعة خلطا مع التربة اما الاضافة رشا فتمت بتركيز 140 PPM في ثلاثة مواعيد اضافة بعد 4 و 7 و 9 اسبوع من البزوغ اي بعد تكون ثمانية اوراق وبداية تكون النورة الذكرية , اربع عشرة ورقة وزيادة نمو العرائيص ومرحلة ظهور الحريرة (التزهير الانثوي) على التوالي . كررت المعاملات ثلاث مرات ووزعت طبقا لتصميم القطاعات تامة التعشيب (RCBD) . اضيف النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بمستوى 240 , 120 و 80 كغم هـ-1 للأسمدة N و P و K على التوالي من اسمدة اليوريا و سوبر فوسفات احادي وسماد كبريتات البوتاسيوم حصدت النباتات في مرحلة النضج التام بعد قياس ارتفاع النبات وجمع العرائيص

وتم وزن حاصل الحبوب بعد ثبات الوزن وحساب الحاصل على اساس محتوى رطوبة 15.5 % . الساهوكي (1990) ومنه حسب وزن 500 حبة وعدد الحبوب / عرنوص . حللت البيانات وقورنت المتوسطات على وفق اختبار اقل فرق معنوي $P < 0.05$.

عينات التربة والنبات : أخذت عينات التربة عشوائيا من مواقع مختلفة من الالواح التجريبية قبل اضافة المعاملات السمادية لغرض اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة والموضحة في جدول (1) . حصدت 10 نباتات من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية عند النضج

بعد قياس ارتفاعاتها لغرض إجراء بعض القياسات والتحليل الكيمائية وجففت على درجة 65 م° . فصلت العرائيص وفرطت الحبوب وجففت على درجة حرارة 65 م° ولمدة 48 ساعة وأجريت القياسات الآتية :-

قدر الوزن الجاف للأجزاء الخضرية وحاصل الحبوب بعد تعديل الوزن على أساس رطوبة 15.5% للحبوب . كما قدرت كمية الأنتاج من الحبوب لكل معاملة ووزن 500 حبة وقدر ارتفاع النبات بقياس المسافة من سطح التربة وحتى العقدة السفلى للنورة الذكورية على الساق الساهوكي (1990) .
تحاليل التربة :

- درجة تفاعل التربة (pH) : تم قياسها بأستعمال جهاز pH meter في معلق (تربة : ماء) حسب الطريقة الواردة في Page وآخرين (1982).
- درجة التوصيل الكهربائي (EC) : تم قياسها بأستخدام جهاز Conductivity Bridge في معلق 1:1 (تربة : ماء) حسب الطريقة الواردة في Page وآخرين (1982) .
- الجبس (CaSO₄) : قدرت نسبة الجبس بوساطة الترسيب بالأسيتون وحسب الطريقة الواردة في Page وآخرين (1982) .
- الكلورايد قدر بالتسحيح مع نترات الفضة Jackson (1958) .
- الكبريتات : قدرت بطريقة التعكير بأستعمال كلوريد الباريوم BaCl₂ وأستخدم جهاز الطيف الضوئي Spectro photometer وفق ماجاء في Black (1965) .
- المادة العضوية : قدرت حسب طريقة Walkley و Black المذكورة في Black (1965) .
- السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC) : قدرت بأستعمال خلات الأمونيوم وفق ما ورد في Black (1965).
- الصوديوم الذائب : قدر بأستخدام جهاز Flame photometer وحسب الطريقة الواردة في Page وآخرين (1982) .
- (Ca و Mg) الذائبان : قدرا بطريق التسحيح مع الفرسنيت Na₂EDTA وحسب الطريقة الواردة في Page وآخرين (1982) .
- النتروجين الكلي : قدر بأستخدام جهاز المايكروكلدال حسب الطريقة التي وضحها Bremner الواردة في Page وآخرين (1982) .
- الفسفور الجاهز : قدر حسب طريقة Olsen بأستخلافه بوساطة بيكاربونات الصوديوم (NaHCO₃) 0.5M وطور اللون بمولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربيك وأجري التقدير بأستخدام جهاز الطيف الضوئي كما ورد في Page وآخرين (1982) .
- البوتاسيوم الجاهز : أستخلص وقدر بجهاز اللهب Flame photometer وحسب الطريقة الواردة في Jackson (1958) .
- الكاربونات والبيكاربونات : قدرتا بالتسحيح مع 0.02 عياري من حامض الكبريتيك Jackson (1973) .
- الكثافة الظاهرية : قدرت بطريقة الحلقة الأسطوانية core sampler وفق ماجاء في Black (1965) .

- نسجة التربة : قدرت بطريقة الماصة pipette method الواردة في Black (1965) .
- مكافيء الكاربونات : قدرت بطريقة التسحيح مع HCl و NaOH 1 عياري الواردة في Hesse (1972) .
- قدر الزنك الجاهز على وفق طريقة Lindsay و Norvell (1978) وذلك بتحضير مستخلص تربة 1:2 برج (10) غم منها في (20) سم³ من محلول (DTPA) ذي التفاعل (7.3) وبعد الرج لمدة ساعتين والترشيح قدر الزنك في المحلول باستعمال جهاز الامتصاص الذري .

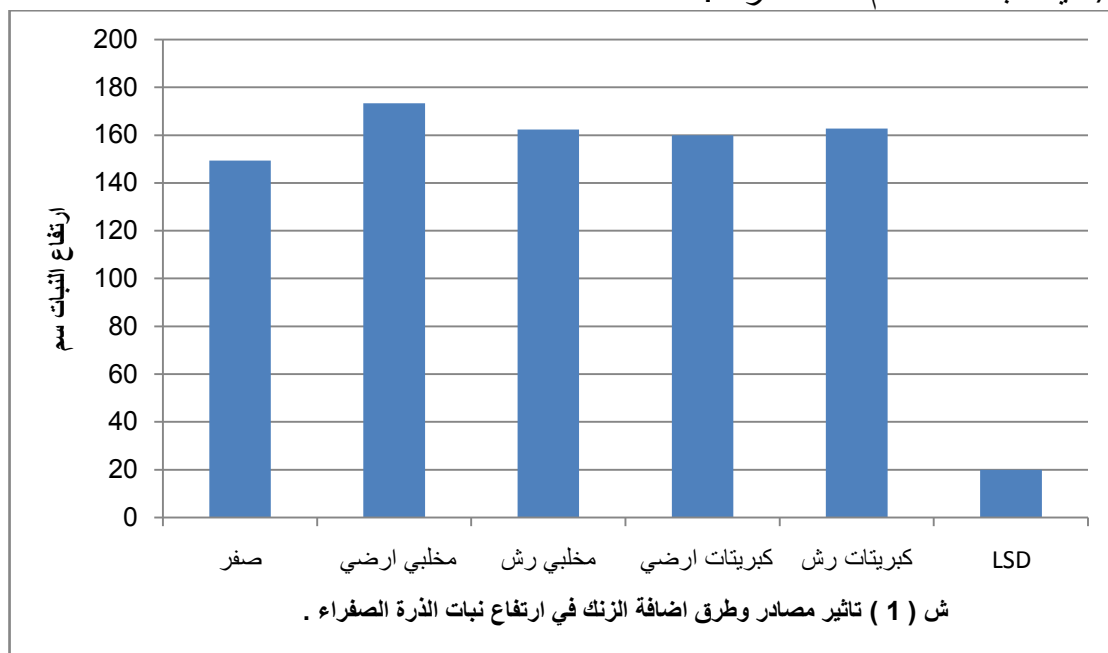
النتائج والمناقشة :

1- مؤشرات النمو :

ا- ارتفاع النبات : الشكل (1) يوضح تفوق السماد المخليبي المضاف ارضا في هذه الصفة معطيا اعلى ارتفاع قدره 173.3 سم بنسبة زيادة قدرها 16 % قياسا بمعاملة المقارنة بدون اضافة الزنك . وتفوقت كبريتات الزنك عند اضافتها رشا على جميع المعاملات باستثناء اضافة السماد المخليبي ارضا . تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة (صفر) . مع وصول التفوق الى حدود المعنوية فقط عند معاملة الزنك المخليبي المضاف ارضيا . وهذه النتائج موافقة لما وجدته Mahdi وآخرون (2011) من زيادة ارتفاع نبات الذرة الصفراء عند اضافة الزنك , حيث ان الزنك هو المكون الاساسي لإلاف البروتينات في النبات . Broadly وآخرون (2006) . اضافة لدوره في زيادة عملية التصنيع الضوئي . Alloway (2004) .

2 - حاصل المادة الجافة :

من الشكل (2) يوضح تفوق سماد كبريتات الزنك رشا على النباتات معنوياً عند اضافته في هذه الصفة معطيا اعلى حاصل للمادة الجافة بلغ 7387 كغم . هـ- 1 بنسبة زيادة مقدارها 54 % قياسا بمعاملة عدم اضافة الزنك .



وتتفق هذه النتيجة مع نتائج Tahir وآخرون (2009) بان حاصل الوزن الجاف للذرة الصفراء قد ازداد بإضافة الزنك . الزيادة في حاصل المادة الجافة عند اضافة الزنك المخليبي رشا ايضا معنوية قياسا بمعاملة عدم اضافة السماد حيث بلغت 6649 كغم . هـ- 1 . تفوقت

جميع معاملات اضافة الزنك رشا على النباتات على المعاملات الارضية بسبب ترسب الزنك بشكل معقدات غير ذائبة لوجود محتوى عالي من كاربونات الكالسيوم وارتفاع قاعدية التربة .
Alloway (2008) . تفوقت جميع معاملات الزنك وطرق اضافته على معاملة المقارنة بدون اضافة الزنك .

2 - مؤشرات الحاصل :

1 - وزن 500 حبة :

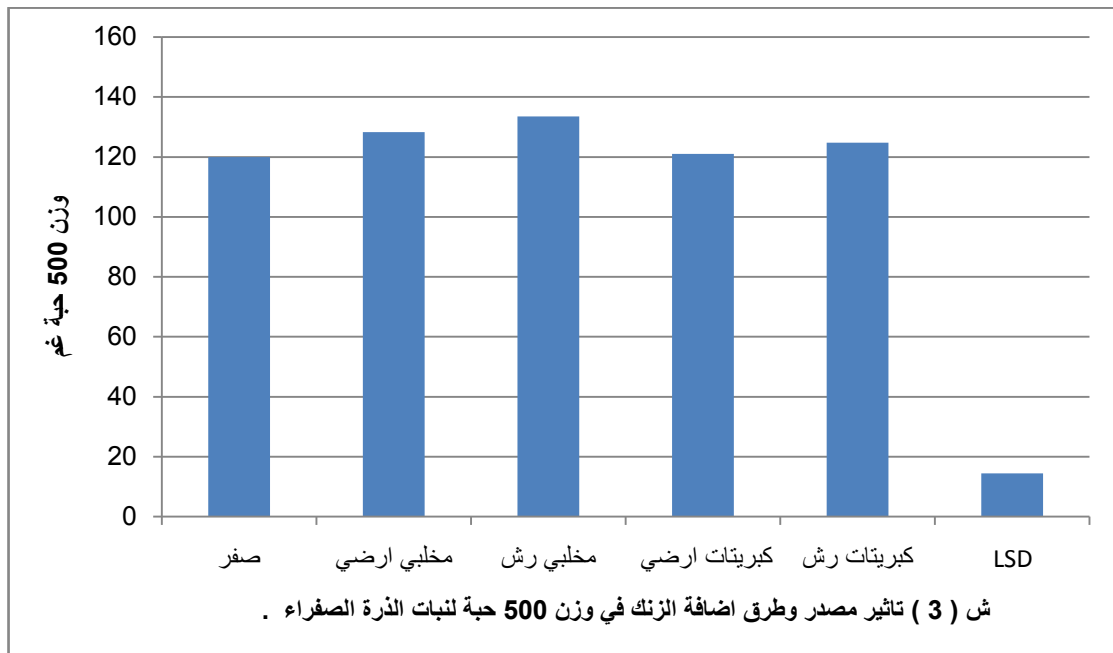
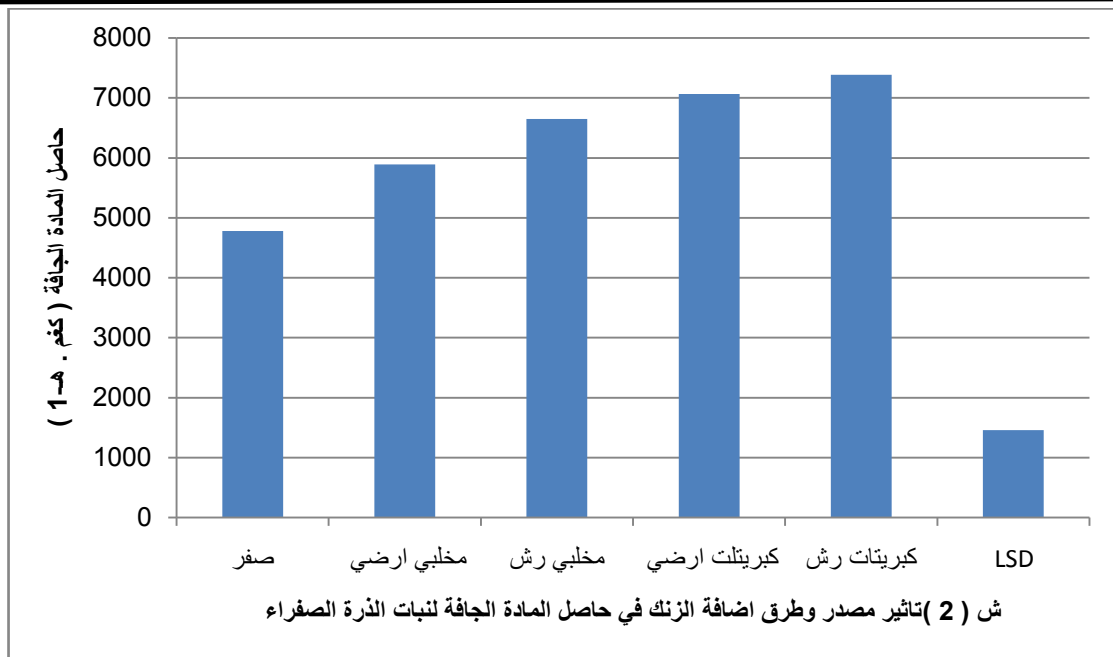
يوضح الشكل (3) تفوق معاملة اضافة الزنك المخليبي رشا على النباتات على جميع المعاملات حيث كان وزن 500 حبة 133.5 غم بنسبة زيادة مقدارها 11.3 % قياسا بالمعاملة القياسية بدون اضافة الزنك حيث يساهم الزنك في زيادة تصنيع البروتين Broadly واخرون (2006) و زيادة التصنيع الضوئي Alloway (2008) . وتفوقت معاملة اضافة الزنك المخليبي الارضية على جميع المعاملات باستثناء معاملة اضافة الزنك المخليبي رشا , حيث بلغت 128.3 غم ولم تبلغ درجة المعنوية ايضا .

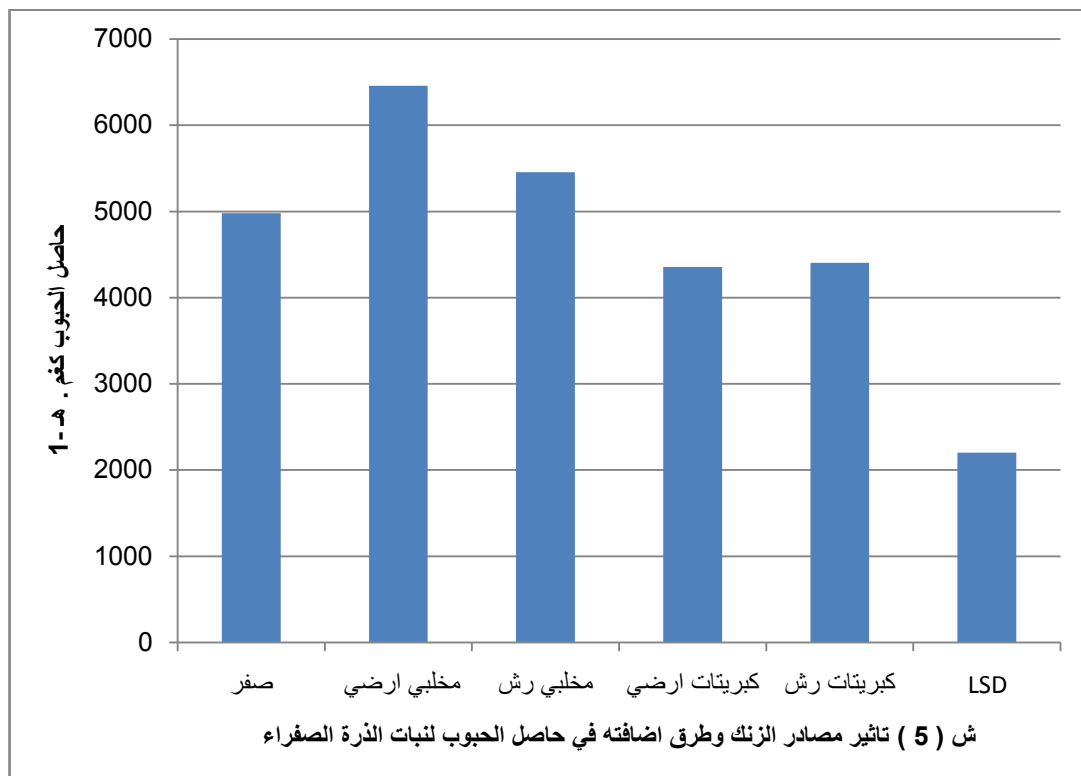
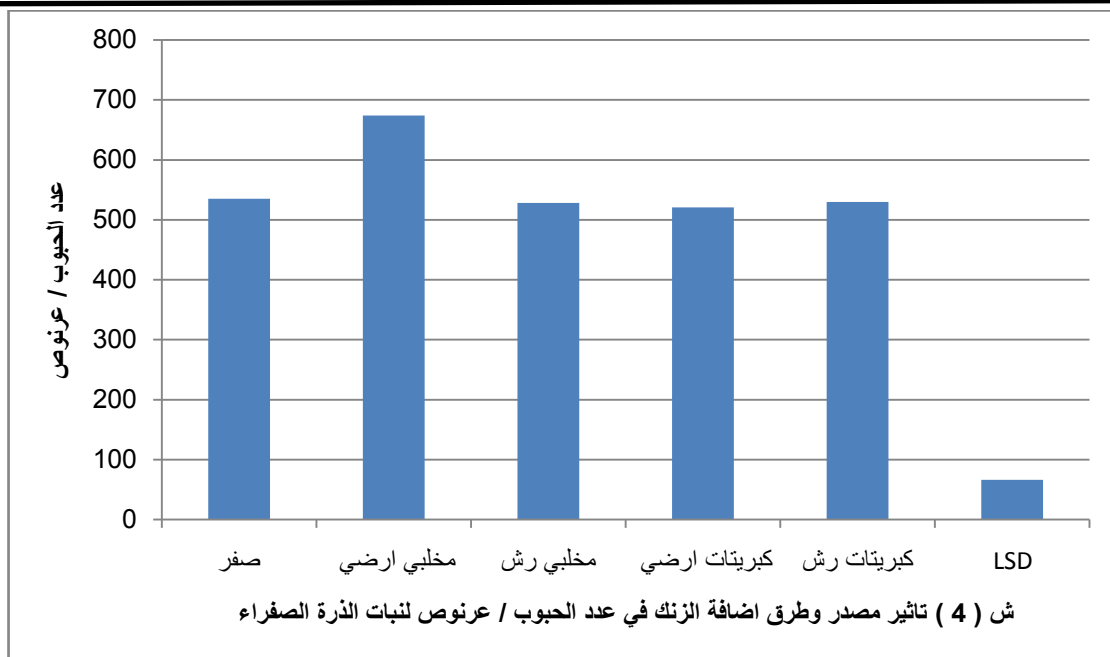
2 - عدد الحبوب / عرنوص :

الشكل (4) يظهر تفوقا معنويا لمعاملة اضافة الزنك المخليبي الارضية حيث اعطت 674 حبة / عرنوص بنسبة زيادة مقدارها 26 % قياسا بمعاملة المقارنة بدون اضافة سماد الزنك . تفوقت معاملة المقارنة على معاملات اضافة الزنك الاخرى بسبب التداخل السلبي بين الفسفور والزنك والذي يختلف باختلاف مصدر الفسفور والزنك بسبب الاختلاف في الجاهزية وبالتالي التجهيز بالعنصر الغذائي مما يؤدي الى الاختلاف في التداخل .

3 - حاصل الحبوب (كغم / هـ) :

من الواضح في الشكل (5) تفوق اضافة الزنك المخليبي الارضية في هذه الصفة حيث بلغت اعلى قيمة لها 6457 كغم . هـ - 1 بنسبة زيادة مقدارها 30 % مقارنة بالمعاملة القياسية بدون اضافة الزنك . تفوقت معاملة اضافة الزنك المخليبي رشا على جميع المعاملات باستثناء معاملة اضافة الزنك المخليبي الارضية حيث كانت 5455 كغم . هـ - 1 . تفوقت المعاملة القياسية على معاملات اضافة كبريتات الزنك ارضا ورشا على النباتات بسبب اختلاف التداخل الحاصل باختلاف المصادر المضافة من الزنك والفسفور . أي يجب تحديد مصدر سماد الفسفور المناسب مع مصدر سماد الزنك لتحقيق افضل استجابة وللحصول على افضل الخصائص المرغوبة . وهذه النتيجة موافقة لنتائج Harrell (2005) , حيث انخفض تركيز الفسفور في النبات معنويا بإضافة الزنك لمحصول الذرة الصفراء . والذي يؤدي الى انخفاض حاصل الحبوب .





المصادر العربية :

- 1- الساهوكي ، مدحت مجيد .1990. الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها – وزارة التعليم العالي جامعة بغداد . 398 صفحة .
- 2- مزعل , عبد الامير ضايف و محمد علي حسين الفلاحي . 1997 . تربية وتقويم بعض الاصناف التركيبية والاصناف المركبة للذرة الصفراء التي تلائم الزراعة الربيعية . مجلة البحوث الزراعية العربية . المجلد الاول . ص 48 – 64 .
- 3- Alloway. B. j. a. 2008. Zinc in soil and crop nutrition , second edition, published by IZA & IFA, Brussels Belgium & Paris, France.
- 4-Alloway, B.J., 2004. *Zinc in Soils and Crop Nutrition*. International Zinc Association, Brussels, Belgium.
- 5- Broadly, Martin , R . Philip , J . White , John p . Hammond, Ivan Elko & Alexander Lux. 2006. Zinc in Plants. Tansley review, Bratislava, Slovakia .
- 6-Black. C.A.1965. Methods of soil analysis, Amer. Soc. of Agron. Inc. USA.
- 7-Cakmak I.2009. Bio fortification of cereal grains with zinc by applying zinc fertilizers Sabanci university, Faculty of Engineering and Natural Sciences, 34956 Istanbul, Turkey.
- 8-Harrell, D. L.2005. Chemistry , Testing and management of phosphorous and zinc in calcareous Louisiana soils. Thesis of Ph. D. Texas A & M university .
- 9-Hess, P.R.1972.A text book of soil chemical analysis chemical publishing. Co, Inc. New York.204-250.
- 10- Jackson ,ML. 1958 Soil chemical analysis . Prentice . Hall. Inc. . Englewood ,Cliffs, N.J.
- 11- Jackson , M.L. 1973. Soil chemical analysis . Engle wood N.J. prentice Hall Inc.
- 12-Lindsay, W.L and W.A . Norvel .1978 Development of DTPA Micronutrient soil test for Zinc , Iron, Manganese and Copper SSS A.J 42: 421-428 .
- 13-Mahdi , S.S. , Hasan ,B. Bhat , R.A. Aziz , M.A. Singh , L. Faisal-ur-Rasool, Aalum I. Bashir , S.2011. Effect of nitrogen, zinc and seed rate on growth dynamics and yield of fodder maize (*ZEA MAYS L.*) under temperate conditions. Plant archives vol. 11 no. 2, pp. 965- 971.
- 14-Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeney. 1982. Methods of soil analysis. Part (2) 2nd .ed. Agronomy series 9. Amer. Soc. of Agron. Madison. Wisconsin. USA.
- 15-Lucena, J.J., 2006: Synthetic iron chelates to correct iron deficiency in plants. In Iron Nutrition in Plants and Rhizospheric Microorganisms (Eds. L. Barton and J. Abadía)Springer-Verlag Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands; 103-128.
- 16-Shiway, Y. S., Kumar, D., and Prasad, R. 2008. Effect of zinc-enriched urea on productivity, zinc uptake and efficiency of an aromatic rice wheat cropping system. Nutr. Cycl. Agroecosyst. 81:229-243.
- 17- Tahir, M.,N. Fiaz , M.A. Nadeem ,F. Khalid & M. Ali. 2009. Effect of different chelated zinc sources on the growth and yield of maize (*Zea Mays L.*). Soil & Environment . 28 (2): 179-183 .

Effect of sources and application method of zinc on growth and yield of corn plant

A.A-AL-Jumaili² and R.A.H- Jassim¹

2-soil sci. college of agriculture / Baghdad university

1- soil sci. college of agriculture / muthana university

Abstract:

This study was conducted to reveal the effect of using two sources of zinc fertilizer , via , $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ (23 % Zn) and Zn- EDTA (14 % Zn) and two methods , first mixing with soil at $25 \text{ kg Zn} \cdot \text{h}^{-1}$ and the second is foliar application at $5 \text{ kg Zn} \cdot \text{h}^{-1}$ (140 ppm) added in three batch (4,7, 9 weeks after sowing , at eight , fourteen leaf and Silking stage for all treatment of foliar application) as well as control treatment . $120 \text{ kg P} \cdot \text{h}^{-1}$, $240 \text{ kg N} \cdot \text{h}^{-1}$ and $80 \text{ kg K} \cdot \text{h}^{-1}$ were added for all treatments from ordinary super phosphate OSP , Urea and potassium sulphate fertilizers . RCBD was conducted with three replicates results showed that :

- 1 – chelate zinc fertilizer of added to soil gave higher with total grain yield of $6457 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$, plant height and Number of grain per ear .
- 2 – superior treatment of zinc sulphate foliar application in yield of dry matter .
- 3 – superior treatment of foliar zinc chelate in weight of 500 seeds .