

تأثير مصدر الفسفور وطرائق اضافة الزنك المخلبي في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء

عبد الوهاب عبد الرزاق الجميلي 1 و رحيم علوان هلول جاسم 2
1- قسم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة بغداد
2- قسم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة المثنى

المستخلص :

اجريت هذه الدراسة في الحقل لمعرفة تأثير ثلاثة مصادر من الفسفور وهي (السوبر فوسفات الثلاثي TSP و السوبر فوسفات الاعتيادي OSP وسماد فوسفات ثنائي الامونيوم DAP وطرائق اضافة الزنك المخلبي Zn-EDTA (14 % زنك) الارضية بواقع 25 كغم $ه^{-1}$ Zn والذي اضيف قبل الزراعة دفعة واحدة والاضافة رشا على الاوراق بمعدل 5 كغم / $ه^{-1}$ بتركيز 140 ملغم $ه^{-1}$ Zn . والذي اضيف بثلاث مراحل (عند الورقة الثامنة والورقة الرابعة عشرة وظهور الحريرة لجميع معاملات الرش) بالاضافة الى معاملة المقارنة بدون اضافة الزنك . اضيف الفسفور بمعدل 120 كغم P . $ه^{-1}$ من المصادر المستعملة و اضيف النتروجين بمعدل 240 كغم N . $ه^{-1}$ والبوتاسيوم بمعدل 80 كغم K . $ه^{-1}$ من سمادي اليوريا (46 % N) وكبريتات البوتاسيوم (42 % K) على التوالي ولجميع المعاملات . طبقت هذه التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بثلاثة مكررات وكانت النتائج على النحو الاتي :

- 1 - تفوقت جميع مصادر الفسفور باستثناء سماد سوبر فوسفات الاحادي معنويا على معاملة المقارنة في حاصل الحبوب ووزن 500 حبة وارتفاع النبات .
- 2- تفوقت معنويا طريقة اضافة سماد الزنك المخلبي رشا على النباتات في وزن 500 حبة .
- 3 - اظهر التداخل بين مصادر الفسفور وطرائق اضافة الزنك تأثيرا معنويا لسماد السوبر فوسفات الثلاثي (TSP) و اضافة الزنك المخلبي الارضية في الصفات وزن 500 حبة و ارتفاع النبات وحاصل المادة الجافة . اظهر ايضا التداخل الثنائي بين سماد سوبر فوسفات الاحادي OSP والزنك المخلبي المضاف ارضيا تفوقا معنويا في حاصل الحبوب . تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة.

مسئل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني

Effect of phosphorus sources and methods of chelate zinc application on growth and yield of corn plant

A.A-AL-Jumaili ¹ and R.A.H- Jassim ²

1-soil sci. college of agriculture / Baghdad university

2- soil sci. college of agriculture / muthana university

Abstract

This study was conducted to reveal the effect of using three sources of phosphorus fertilizer , via , Triple super phosphate (TSP) , Ordinary super phosphate (OSP) and di ammonium phosphate (DAP) , and two method of chelate zinc application , mixing with soil at 25 kg Zn .ha⁻¹ after sowing and foliar application at 5 kg Zn .ha⁻¹ added in three splits (at eight , fourteenth leaf and Silking stage) as well as control treatment .120 kg P. ha⁻¹ , 240 kg N. ha⁻¹ and 80 kg K. ha⁻¹ were added for all treatments in RCBD experiment with three replicates. The following results was obtained :

1 – superior of di ammonium phosphate (DAP) on grain yield ,dry matter weight and weight of 500 grain .

2- superior of foliar method of chelate zinc application , on weight of 500 grain .

3 – The results showed a significant interaction between triple super phosphate (TSP) fertilizer and soil method of Zn application in weight of 500 grain, yield of dry matter and plant height .The interaction between ordinary super phosphate (OSP) and soil application of zinc was superior in grain yield .

4 – all treated plots were better than control (0 P + 0 Zn) .

المقدمة :

يعد الفسفور من العناصر الضرورية التي تحتاجها جميع النباتات من مراحل نموها الاولى حتى مرحلة ملئ الحبوب والنضج التام بكميات كبيرة تفوق بعض المغذيات باستثناء النتروجين والبيوتاسيوم (Mengel و Kirkiby , 1987) . وبما ان عنصري الفسفور والزنك المضافة الى التربة الكلسية تتعرض لعمليات الترسيب والامتزاز لذا يتطلب الامر ايجاد الوسائل والطرائق الملائمة لرفع جاهزية هذين العنصرين في التربة وبالتالي زيادة التركيز في النبات الى الحدود الملائمة لزيادة النمو والحاصل والتنوعية للمحاصيل المختلفة (Wandruszka , 2006) و Alloway , 2008) . ان تنوع الاسمدة الفوسفاتية والاختلاف الواسع في ذوبانيتها يؤدي الى

الاختلاف في استجابة المحاصيل لهذه الاسمدة حتى احيانا في التربة نفسها (Alley و Spargo , 2007) . حيث اظهرت بعض نتائج الدراسات تفوق سمادي فوسفات احادي الامونيوم MAP وفوسفات ثنائي الامونيوم DAP في زيادة الحاصل وكفاءة استعمال عنصرى النتروجين والفسفور في ترب العراق الكلسية (الساعدي , 2000) . في حين اوضح الجبوري , (2002) حصول زيادة في حاصل الحبوب وارتفاع النبات والكمية الممتصة من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم من سماد فوسفات اليوريا UP مقارنة مع سما دي DAP والسوبر فوسفات الثلاثي TSP هذا فضلا عن وجود اختلاف في النتائج بين التسميد الارضي والورقي بالزنك حيث يفضل البعض الاضافة الارضية (Malovolta , 2006) بينما وجد Duarte واخرون (2011) بان فعالية سماد الزنك لزيادة تركيز الزنك في الحبوب لوحظت فقط في المعاملة رشا , لذلك اجريت هذه الدراسة لتقييم تاثير مصادر الفسفور وطرائق اضافة الزنك المخليبي في نمو وحاصل الذرة الصفراء .

المواد وطرائق العمل :

نفذت تجربة حقلية في احد الحقول المجاورة لمحطة ابحات الرز في المشخاب التي تبعد حوالي 20 كم جنوب محافظة النجف الاشرف لثلاث انواع من الاسمدة الفوسفاتية هي فوسفات ثنائي الامونيوم "DAP" (22 % P) و السوبر فوسفات الاعتيادي "OSP" (9 % P) و السوبر فوسفات الثلاثي "TSP" (21 % P) والتي اضيفت بمستوى 120 كغم P. ه¹ قبل الزراعة ولجميع المعاملات .

اضيف سماد الزنك المخليبي Zn-EDTA (14 % زنك) بطريقتين الارضية بواقع 25 كغم Zn. ه¹ خلطا مع التربة قبل الزراعة وطريقة الرش على الاوراق بمقدار 5 كغم Zn. ه¹ بتركيز 140 ملغم Zn . لتر¹ بعد اجراء الرش التجريبي وعدم حصول حالة حرق الاوراق بالإضافة الى معاملة المقارنة بدون اضافة السماد . كررت المعاملات عشوائيا في ثلاث مرات ووزعت طبقا لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD . اضيف النتروجين بمعدل 240 كغم N. ه¹ بثلاث دفع عند الزراعة و بعد شهر وبعده شهرين من الزراعة و البوتاسيوم بمعدل 80 كغم K. ه¹ من سمادي 46 اليوريا % N وكبريتات البوتاسيوم 42 % K على التوالي .

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة .

الوحدة	القيمة	الصفة	
--	7.90	درجة التفاعل Ph	
	2.90	الإصلالية الكهربائية EC	
سنتيمول \cdot كغم ⁻¹	22.55	السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC	
غم \cdot كغم ⁻¹ تربة	12.44	المادة العضوية	
مليمول لتر ⁻¹	8.0	Ca ²⁺	الأيونات الذائبة الموجبة
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⁻	الأيونات الذائبة السالبة
مليمول لتر ⁻¹	3.1	HCO ₃ ¹⁻	
مليمول لتر ⁻¹	Nil	CO ₃ ²⁻	
مليمول لتر ⁻¹	4.2	Cl ⁻	
غم \cdot كغم ⁻¹ تربة	3.25	الجبس	
غم \cdot كغم ⁻¹ تربة	266	مكافئ كاربونات الكالسيوم	
ملغم \cdot كغم ⁻¹ تربة	52	النيتروجين الجاهز (NO ₃ ⁻ + NH ₄ ⁺)	
ملغم \cdot كغم ⁻¹ تربة	273	البوتاسيوم الجاهز	
ملغم \cdot كغم ⁻¹ تربة	0.68	الزنك الجاهز	
ملغم \cdot كغم ⁻¹ تربة	10	الفسفور الجاهز	
غم \cdot كغم ⁻¹ تربة	211	الرمل	مفصولات التربة
غم \cdot كغم ⁻¹ تربة	582	الغرين	
غم \cdot كغم ⁻¹ تربة	201	الطين	
-	مزيجة غرينية	صنف النسجة	

ولجميع المعاملات (التميمي , 2003) .

اخذت عينات من التربة بعمق (0- 30) سم وقدرت بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة ويبين جدول (1) نتائج تحليلها . زرعت بذور الذرة الصفراء صنف اباء 5012 الذي يلائم الزراعة الربيعية في العراق (مزعل والفلاحي , 1997) , بكثافة زراعية 53333 نبات . هـ¹ في الواح بأبعاد (2 x 3) م بواقع 32 نبات في اللوح الواحد . روي الحقل بطريقة تحقق اضافة كمية ماء متساوية قدر الامكان و لجميع المعاملات بمعدل رية كل (5 - 7) يوم واجريت عمليات خدمة المحصول وازالة الادغال عند الحاجة . حصدت النباتات عند مرحلة النضج التام بعد قياس ارتفاع النبات وحسب الوزن الجاف للنباتات والحبوب بعد الجفاف وثبات الوزن وعدل وزن الحبوب على اساس رطوبة 15.5% (الساهوكي , 1990) . اجري التحليل الاحصائي للبيانات وتم استخدام اختبار اقل فرق معنوي (LSD) تحت مستوى معنوية $P < 0.05$.

النتائج والمناقشة :

1- مؤشرات نمو النبات :

1- ارتفاع النبات (سم) .

من الجدول (2) يظهر تفوق سماد سوبر فوسفات الثلاثي TSP معنويا في هذه الصفة عند عدم إضافة الزنك حيث بلغ أعلى ارتفاع للنبات 168,7سم وانه لم يختلف معنويا عن المصدر فوسفات ثنائي الامونيوم (DAP) , وقد يعود ذلك لقلة الفسفور في وحدة سماد السوبر فوسفات الاحادي وكبر مساحة التماس مع التربة وبالنتيجة زيادة تثبيت الفسفور . وقد تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة التي بلغت 139 سم . اما طريقة اضافة سماد الزنك المخلي Zn-EDTA عند عدم اضافة الفسفور فقد تفوقت طريقة الاضافة الارضية بارتفاع 145,3 سم للنبات وتفوقت طريقتي اضافة الزنك على معاملة المقارنة لكنها لم تبلغ درجة المعنوية . اما التداخل بين مصدر الفسفور وطريقة اضافة الزنك المخلي فقد تفوقت معنويا معاملة التداخل بين سماد سوبر الثلاثي وطريقة الاضافة الارضية للزنك حيث كان ارتفاع النبات 175 سم . اظهرت معدلات اضافة مصادر الفسفور عبر طرق اضافة الزنك تفوق جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة بينما معدلات طرق اضافة الزنك عبر مصادر الفسفور فلم تبلغ درجة المعنوية . عند اضافة الزنك مع سماد سوبر فوسفات الاحادي فقد تفوقت معنويا معاملة اضافة الزنك رشا على النباتات حيث كان معدل ارتفاع النبات فيها 173,3 سم .

جدول (2) تأثير مصادر الفسفور وطرائق اضافة الزنك المخلبي في ارتفاع النبات (سم)

المعدل	طريقة اضافة الزنك المخلبي			مصدر السماد الفوسفاتي
	اضافة بالرش	اضافة ارضية	بدون اضافة	
142,3	142,7	145,3	139	بدون اضافة
161,8	161,3	155,7	168,3	فوسفات ثنائي الامونيوم
161,6	162,3	173,3	149,3	سوبر فوسفات الاحادي
*171,6	171,0	*175,0	168,7	سوبر فوسفات الثلاثي
	159,3	162,3	156,3	المعدل

LSD لطرائق اضافة الزنك = 9,34 (* = معنوي عند مستوى $P < 0.05$) .

LSD لمصدر الفسفور = 10,78

LSD للتداخل بين مصادر الفسفور و طرائق اضافة الزنك = 18,67

ب- حاصل المادة الجافة :

يلاحظ من الجدول (3) تفوق سماد فوسفات ثنائي الامونيوم (DAP) معنويا بحاصل قدره 7076 كغم . ه¹ على معاملة المقارنة التي حققت 4302 كغم . ه¹ عند عدم اضافة الزنك . اما طريقة اضافة الزنك المخلبي (Zn- EDTA) وعند عدم اضافة الفسفور فقد تفوقت طريقة الاضافة رشا على النبات حيث كان حاصل المادة الجافة 5893 كغم . ه¹ مقارنة بطريقة الاضافة الارضية والتي بلغت 5591 كغم . ه¹ الا انها لم تصل الى درجة المعنوية . اما التداخل بين اسمدة الفسفور وطريقة اضافة الزنك فقد تفوق معنويا سماد سوبر فوسفات الثلاثي مع طريقة الاضافة الارضية للزنك معطيا 7413 كغم . ه¹ . وتفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة . اظهرت معدلات مصادر الفسفور عبر طرق اضافة الزنك تفوق فوسفات ثنائي الامونيوم بحاصل قدره 6927 كغم . ه¹ ولم تبلغ درجة المعنوية اما معدلات طرق اضافة الزنك عبر مصادر الفسفور فتفوقت طريقة الاضافة رشا ولم تكن الفروق معنوية ايضا .

جدول (3) تأثير مصادر الفسفور وطرائق اضافة الزنك المخلبي في حاصل المادة الجافة كغم . ه¹⁻ .

المعدل	طريقة اضافة الزنك المخلبي			مصدر السماد الفوسفاتي
	اضافة بالرش	اضافة ارضية	بدون اضافة	
5262	5893	5591	4302	بدون اضافة
6927	6675	7031	*7076	فوسفات ثنائي الامونيوم
5553	6649	5227	4782	سوبر فوسفات الاحادي
6918	6711	*7413	6631	سوبر فوسفات الثلاثي
	6482	6316	5698	المعدل

LSD لطرائق اضافة الزنك = 1223,9 (* = معنوي عند مستوى معنوية $P < 0.05$) .

LSD لمصدر الفسفور = 1413,2

LSD للتداخل بين مصادر الفسفور و طرائق اضافة الزنك = 2447,8

2 - مؤشرات الحاصل :

1 - وزن 500 حبة (غم) :

يلاحظ من الجدول (4) تفوق سماد فوسفات ثنائي الامونيوم معنويا في هذه الصفة عند عدم اضافة الزنك حيث تم الحصول على اعلى وزن بلغ 136,8 غم . وتفوقت طريقة اضافة الزنك بطريقة الرش على النباتات عند عدم اضافة الفسفور حيث كان وزن 500 حبة 129,6 غم الا انها لم تبلغ حد المعنوية على الرغم من تفوقها معنويا على معاملة المقارنة . اما التداخل بين مصدر سماد الفسفور وطرائق اضافة الزنك المخلبي فقد تفوق معنويا سماد سوبر فوسفات الثلاثي مع طريقة اضافة الزنك ارضا حيث بلغت اعلى مستوياتها 139,0 غم وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Grzebisz و Potarzycki (2009) من زيادة وزن 1000 حبة عند اضافة الزنك مع سماد سوبر فوسفات الثلاثي الذي قد يعود لحصول حالة التوافق بينهما من ناحية الجاهزية والامتصاص وزيادة الكمية الممتصة منهما والتي تتعكس ايجابا في نمو وحاصل النبات . تفوقت جميع معاملات التداخل معنويا على معاملة المقارنة التي بلغت 111,7 غم . اظهرت معدلات اضافة مصادر الفسفور عبر طرق اضافة الزنك تفوق معاملة سوبر فوسفات الثلاثي

والتي بلغت 136 غم . اما معدلات طرق اضافة الزنك عبر مصادر الفسفور فلم تظهر فروقا معنوية بين المعاملات .

جدول (4) تأثير مصادر الفسفور وطرائق اضافة الزنك المخلبي في وزن 500 حبة (غم)

المعدل	طريقة اضافة الزنك المخلبي			مصدر السماد الفوسفاتي
	اضافة بالرش	اضافة ارضية	بدون اضافة	
120,8	129,6	121,1	111,7	بدون اضافة
133,1	125,8	136,7	*136,8	فوسفات ثنائي الامونيوم
127,27	133,5	128,3	120,0	سوبر فوسفات الاحادي
*136,0	134,1	*139,0	134,9	سوبر فوسفات الثلاثي
	130,75	131,27	125,85	المعدل

LSD لطرائق اضافة الزنك = 4,595 (* = معنوي عند مستوى معنوية $P < 0.05$) .

LSD لمصدر الفسفور = 5,306

LSD للتداخل بين مصادر الفسفور و طرائق اضافة الزنك = 9,190

ب - حاصل الحبوب (كغم . هـ- 1) :

من الجدول (5) يلاحظ تفوق سماد فوسفات ثنائي الامونيوم DAP معنويا على معاملة المقارنة عند عدم اضافة الزنك في هذه الصفة حيث كان اعلى حاصل للحبوب 5724 كغم . هـ⁻ ولم تختلف معنويا عن باقي المعاملات . اما طريقة اضافة سماد الزنك المخلبي عند عدم اضافة الفسفور فقد تفوقت معنويا طريقة الاضافة رشا على النباتات على معاملة المقارنة بحاصل قدره 4960 كغم . هـ⁻ وبنسبة زيادة مقدارها 55 % ولم تختلف معنويا عن الاضافة الارضية وهذا يعود لحماية المادة الخالبة للزنك والتجهيز البطيء له وحمايته من التثبيت و تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Tahir وآخرون (2009) من زيادة حاصل الذرة الصفراء بإضافة الزنك المخلبي . اما التداخل الثنائي بين مصدر سماد الفسفور وطريقة اضافة الزنك فقد تفوق معنويا سماد سوبر فوسفات الاحادي مع طريقة اضافة سماد الزنك المخلبي الارضية حيث بلغ اعلى مستوى لها 6457 كغم . هـ⁻ . اظهرت معدلات اضافة مصادر الفسفور عبر طرق اضافة

الزنك وكذلك معدلات اضافة الزنك عبر مصادر الفسفور عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات .

جدول (5) تأثير مصادر الفسفور وطرائق اضافة الزنك المخلبي في حاصل الحبوب كغم هـ¹⁻ .

المعدل	طريقة اضافة الزنك المخلبي			مصدر السماد الفوسفاتي
	اضافة بالرش	اضافة ارضية	بدون اضافة	
4187	4960	4405	3195	بدون اضافة
5133	5106	4570	5724	فوسفات ثنائي الامونيوم
5631	5455	*6457	4979	سوبر فوسفات الاحادي
4875	5514	3676	5436	سوبر فوسفات الثلاثي
	5259	4777	4834	المعدل

LSD لطرائق اضافة الزنك = 718.3 (* = معنوي عند مستوى معنوية $P < 0.05$) .

LSD لمصدر الفسفور = 829,5

LSD للتداخل بين مصادر الفسفور و طرائق اضافة الزنك = 1436,7

نلاحظ ايضا من الجدول ذاته عند اضافة سماد سوبر فوسفات الثلاثي انخفض الحاصل معنويا مع الاضافة الارضية للزنك بينما عند الاضافة رشا للزنك مع سماد سوبر فوسفات الاحادي حصل العكس حيث ازداد حاصل الحبوب معنويا . ان التسميد بالزنك المخلبي مع بعض الاسمدة الفوسفاتية ادى الى انخفاض الحاصل بينما زاد الحاصل مع البعض الاخر وهذا ربما يعود الى الاختلاف في جاهزية الفسفور والزنك في التربة الذي يؤدي الى اختلاف حالة التداخل حيث ان الزنك يؤثر في تركيز الفسفور في انسجة نبات الذرة الصفراء وعندما تزداد جاهزيته في التربة فانه يقلل تركيز الفسفور في النبات . 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 :

- التميمي , محمد صلال 2003 . تأثير خلط الكبريت الزراعي مع بعض المصادر الفوسفاتية في جاهزية الفسفور وحاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .
- الجبوري , وقاص محمود . 2002 . مقارنة بعض الاسمدة الفوسفاتية وطرائق اضافتها في انتاجية الذرة الصفراء المزروعة في تربة جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الانبار .
- الساعدي , نصير عبد الزهرة . 2000 . سلوك وكفاءة الاسمدة الفوسفاتية الامونياكية في الترب الكلسية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- الساهوكي ، مدحت مجيد .1990. الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها - وزارة التعليم العالي - جامعة بغداد . ع ص 398.
- 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 .
- Alley M., John Spargo Fertilizers in 2007, Crop and Soil Environmental News, February, 2007.
- Alloway. Brian j. a. 2008. Zinc in soil and crop nutrition , second edition, published by IZA & IFA,Brussels Belgium & Paris, France.
- Duarte, Aildson Pereira. I. Cakmak . W. J. Ramos . 2011. Effect of Different Zinc Fertilizer Treatments on Maize Grains in Brazil . Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, Campinas, SP, 13012-970, BRAZIL(aildson@apta.sp.gov.br).
- Grzebisz.& J. Potarzycki . 2009. Effect of zinc foliar application on grain yield of maize and its yielding components. Plant Soil Environ., 55, 2009 (12): 519–527.

– Harrell, D. L. 2005. Chemistry , Testing and management of phosphorous and zinc in calcareous Louisiana soils. Thesis of Ph. D. Texas A & M university .

- Malovolta E. 2006 . Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo Agronomi Ceres, 638p.

- Mengel, K and E. A. Kirkby. 1987. Principle of plant nutrition. Int. potash inst. Bern, Switzerland.

-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 .

- Wandruszka , Ray Von. 2006. Phosphorus retention in calcareous soils and the effect of organic matter on its mobility. Geochemical Transactions. 7 (6) : 1-8.