تأثير مصدر ومستوى الفسفور وتجزئة اضافته في بعض صفات حاصل الذرة الصفراء

حميد خلف السلماني أحمد نجم الموسوي
قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

اجريت تجربة حقلية في ابي غريب في تربة نسجتها مزيجة غرينية مصنفه تحت المجاميع العظمى الى(Typic Turrifluvent) لدراسة تأثيراربعة مصادر للفسفور هي فوسفات اليوريا (UP) وفوسفات ثنائي الأمونيوم (DAP) وفوسفات أحادي الأمونيوم (MAP) والسوبر فوسفات الثلاثي (TSP) بثلاثة مستويات 40 و80 و 120 كغمP.هـ$^{-1}$. مع معاملة القياس (بدون اضافة سماد فوسفاتي). اضيف السماد الفوسفاتي في موعدين ، الاول جميع كمية السماد الفوسفاتي اضيفت عند الزراعة والثاني اضيف بموعدين ، نصف الكمية عند الزراعة والنصف الآخر اضيف عند ظهور النورات الذكرية لمعرفة تأثيرها في بعض صفات حاصل الذرة الصفراء . حصدت النباتات عند النضج ، جففت وقدر حاصل الحبوب والوزن الجاف للأجزاء الخضرية و وزن الحبة وكفاءة استعمال السماد. أظهرت النتائج زيادة حاصل الحبوب والوزن الجاف للأجزاء الخضرية و وزن الحبة وكفاءة استعمال السماد معنويا . أدى استعمال 120 كغم P. هـ$^{-1}$ من فوسفات اليوريا (UP) عند اضافته بدفعتين الى تحقيق أفضل النتائج قياسا الى بقية المعاملات .وكانت قيم حاصل الحبوب و الوزن الجاف و وزن 1000 حبة وكفاءة استعمال السماد 9.9 و 12.9 طن هـ$^{-1}$ و334.0 غم و 135.0 % بالتتابع .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(6) : 35 – 42, 2006 Al-Salmani & Almussawi

EFFECT OF SOURCE, RATE AND SPLITTING OF PHOSPHORUS FERTILIZERS ON MAIZE PERFORMANCE

Hameed K. Al-Salmani **Ahmed N.Almussawi**
Dept. of Soil Sci. College of Agric., University of Baghdad

ABSTRACT

A field experiment was conducted in Abu-Ghraib, at silty loam soil (Typic Turrifluvent),to study the effect of four sources of phosphorous،(Urea phosphate)(UP),Diammonium phosphate (DAP), Monoammonium phosphate (MAP) and Trisuper phosphate (TSP),three rates of application (40,80and120) kg.p.ha^{-1}and splitting the amount by adding all the amount at sowing time or adding half of it at sowing and the other half at tussling, on some yield characteristics of maize (*Zea maize L.*).

At maturity plants were harvested, dried, and weighted. Fertilizer efficiency for each treatment was determined. The results showed that source, rate and splitting of phosphorus fertilizer affected significantly in increasing grain yield of maize, dry weight, weight of 1000 grain and fertilizer efficiency. The 120 kg.p.ha^{-1} of urea phosphate applied in splitting in two rates gave the best results. The values obtained for this treatment of grain yield, plant dry weight, and 1000 kernel weight and fertilizer efficiency were 9.9, 12.9، T. ha^{-1}, 334.0 gm and 135.0 % , respectively.

المقدمة

تعتبر الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) من محاصيل الحبوب الرئيسة والمهمة في للأنتاج العالمي ، وتأتي في المرتبة الثالثة من حيث المساحة المزروعة والأنتاج العالمي ، لازال أنتاج هذا المحصول منخفضا في القطر العراقي اذ ازداد هذا الأنخفاض في كمية الحاصل من 37% في عام 1991 ليصل الى 55% في عام 1998 ، (7) . الفسفور من المغذيات الرئيسة، ولايمكن للعمليات الحيوية ان تجري بدونه لما له من وظائف حيوية مهمة في النباتات (1). تحتاج النباتات الى هذا المغذي في مراحل نموها الأولى ، ولكن الحاجة تكون أكثر في مراحلها الأخيرة (6) ، الفسفور من العناصر المحدوده الحركة في التربة، لذلك فأنه يضاف دفعة واحدة قبل الزراعة ،وقد يضاف تلقيما لبعض محاصيل الخضر علما بأن التجارب التي اهتمت بتجزئة السماد الفوسفاتي و اضافته بدفعات ، أو استخدام محسنات التربة ذات التفاعل الحامضي للحد من تفاعلات الأمتزاز والترسيب التي يتعرض لها الفسفور قليلة (12) .

•تاريخ استلام البحث 2006/3/1 ، تاريخ قبول البحث 2006/12/6
• البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

•Part of M. Sc. thesis for second author

يتعرض الفسفور المضاف الى التربة ذات درجة التفاعل المائل للقاعدية أو القاعدي الى تحولات تجعله أقل جاهزية للنباتات ، كما ان مصادر الأسمدة الفوسفاتية تختلف في سلوكها في التربة ؛ والذي ينعكس على اذابتها في محلول التربة وامتصاصها من قبل النباتات (12) . أشار صالح وآخرون (5) الى زيادة جاهزية الفسفور في التربة بأستخدام سماد فوسفات اليوريا (UP) قياسا الى سمادي فوسفات احادي الأمونيوم وثنائي الأمونيوم وانعكس ذلك في زيادة حاصل الذرة الصفراء او الوزن الجاف ووزن الحبة .

أشار Salih وآخرون (11) الى أن تجزئة السماد الفوسفاتي و اضافته على دفعات لمحصول الذرة الصفراء أدت الى زيادة معنوية في الوزن الجاف وحاصل الحبوب والفسفور الممتص مقارنة مع اضافته دفعة واحدة . وجد Maqsood وآخرون (9)أن أفضل توليفه كانت بأضافة 100كغم P. هـ$^{-1}$ مع 200 كغمN.هـ$^{-1}$ و 100 كغم K.هـ$^{-1}$ إذ حقق أعلى حاصل حبوب للذرة الصفراء ، ان كفاءة استعمال الأسمدة الفوسفاتية تتأثر بمصدر السماد الفوسفاتي المضاف وكميته و نوع المحصول (14) . تهدف هذه التجربة الى معرفة أفضل مصدر و مستوى للفسفور يحقق أعلى حاصل حبوب للذرة الصفراء . وتأثير تجزئة السماد الفوسفاتي و اضافته بدفعتين في بعض صفات المحصول وكفاءة استعمال السماد.

المواد و طرائق العمل

اجريت تجربة حقلية في منطقة أبي غريب – مقاطعة 16 ، في الموسم الخريفي 2003 في تربة رسوبية نسجتها مزيجه غرينية مصنفة (Typic Turrifluvent) . تمت تهيئة التربة بحراثتها وتنعيمها وتسويتها ، أخذت عينات تربة عشوائيا من العمق0-30 سم لأجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة والمبينة في جدول 1 و حسب ما ورد في Jackson (8) و Page و آخرين (10) . قسم الحقل الى وحدات تجريبية بأبعاد3 م × 5 م للوحدة التجريبية الواحدة ، عملت ثلاثة مروز في كل وحدة تجريبية ، تركت فواصل بعرض متر واحد بين القطاعات والمعاملات ضمن القطاع الواحد لمنع احتمال انتقال الأسمدة بين المعاملات المختلفة . صممت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات ، استخدمت أربعة مصادر من السماد الفوسفاتي هي : (TSP)Trisuper (P20%) Phosphate و فوسفات اليوريا Urea Phosphate (UP) (P19.6% و N17.7%)و(فوسفات احادي الأمونيوم Monoammonium phosphate) (MAP)(P21%)و(N11%)و(فوسفات ثنائي الأمونيوم(Diammonium phosphate (DAP)(P22%و N18%) أضيف سماد كل مصدر بثلاثة مستويات هي 40 و80 و 120 كغمP.هـ$^{-1}$. مع معاملة القياس . اضيف سماد كل مستوى من هذه المصادر اما دفعة واحدة عند الزراعة أو بتجزئته مناصفة اذ اضيف نصف الكمية عند الزراعة والنصف الثاني في مرحلة ظهور النورات الذكرية ، اضيف 320 كغمN.هـ$^{-1}$ من اليوريا N46% لجميع الوحدات التجريبية بأربع دفعات بعد البزوغ وفي مرحلة الأستطالة وعند ظهور النورات الذكرية و في مرحلة امتلاء الحبوب ، كما اضيف السماد البوتاسي لجميع المعاملات بمعدل 100 كغمK.هـ$^{-1}$. من كبريتات البوتاسيوم K41.5% . زرعت بذور الذرة الصفراء صنف اباء 3003 بواقع بذرة واحدة في كل جورة ، بمسافة 25سم والمزروع بين جورة واخرى وبكثافة نباتيه قدرها 40000نبات.هـ$^{-1}$، تمت مكافحة حشرة حفار ساق الذرة بمبيد الديازينون ، كما اجريت عملية التعشيب يدويا للتخلص من الأدغال ، حصدت 10 نباتات من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية وفصلت العرانيص وفرطت حبوبها و جففت على درجة حرارة 65 م،قدر حاصل الحبوب و الوزن الجاف للأجزاء الخضرية و وزن 1000 حبة (تم تعديل الوزن على أساس رطوبة 15.5%)(3).

كما قدرت كفاءة التسميد للأنتاج من معادلة Yaduvanshi (14)

$$\text{كفاءة التسميد\%} = \frac{\text{حاصل الحبوب المعاملة المسمدة} - \text{حاصل حبوب معاملة المقارنة}}{\text{حاصل حبوب معاملة المقارنة}} \times 100$$

جدول 1. يبين بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة التفاعل 1:1 pH		7.7	
الأيصالية الكهربائية 1:1 EC		3.2	ديسي سيمنز.م$^{-1}$
السعة التبادلية للايونات الموجبه CEC		21.0	سنتمول.شحنة .كغم$^{-1}$
المادة العضوية		10.3	غم.كغم$^{-1}$ تربة
الجبس		0.54	غم.كغم$^{-1}$ تربة
مكافيء معادن الكربونات		240	غم.كغم$^{-1}$تربة
النتروجين الجاهز		36.2	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز		8.8	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز		164.2	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
مفصولات التربة	الرمل	101	غم .كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	650	غم .كغم$^{-1}$ تربة
	الطين	249	غم .كغم$^{-1}$ تربة
صنف النسجة		مزيجه غرينية	
الكثافة الظاهرية		1.31	ميكا غرام .م$^{-3}$

النتائج والمناقشة

تأثير مصادر ومستويات الفسفور و تجزئة اضافتها في حاصل الحبوب

أظهرت نتائج التحليل الأحصائي ان لكل من مصادر و مستويات الفسفور و تجزئة اضافتها و تداخلاتها تأثير معنوي في زيادة حاصل حبوب الذرة الصفراء جدول 2 . فقد حققت مصادر الفسفور (TSPو DAPو MAP و UP) حاصل حبوب قدره 7.2و 7.2و8.0 و 8.4 طن.هـ$^{-1}$، لكل منها بالتتابع مقارنة بمعاملة القياس التي كان حاصل الحبوب فيها 4.2 طن.هـ$^{-1}$. أدت تجزئة السماد الفوسفاتي و اضافته بدفعتين الى زيادة قدرها 7.6% مقارنة بأضافته دفعة واحدة عند الزراعة .

أشارت نتائج التداخل بين مصادر الفسفور و تجزئة اضافتها A×Cالى أن أقل حاصل حبوب حصل عند اضافة سماد فوسفات أحادي الأمونيوم (MAP) دفعة واحدة عند الزراعة 6.8 طن.هـ$^{-1}$. و ان أعلى حاصل حبوب نتج عند تجزئة سماد (UP) و اضافته بدفعتين و قد بلغ 8.7 طن.هـ$^{-1}$.أما التداخل بين تجزئة السماد الفوسفاتي و مستوياته B×A . فقد أشارت النتائج الى ان اضافة 40 كغمP.هـ$^{-1}$. دفعة واحدة عند الزراعة أعطت أقل حاصل حبوب بلغ 6.8 طن.هـ$^{-1}$.بينما كان أعلى حاصل حبوب نتج عن تداخل 120 كغمP.هـ$^{-1}$من السماد الفوسفاتي واضافتها بدفعتين 8.9 طن.هـ$^{-1}$، في حين كان التداخل بين مصادر الفسفور ومستوياته B×C أقل حاصلا للحبوب عند المستوى 40 كغمP.هـ$^{-1}$من سماد (MAP) هو 6.3 طن.هـ$^{-1}$، و ان أعلى حاصل للحبوب كان عند المستوى 120 كغمP.هـ$^{-1}$ من سماد(UP) و قد بلغ 9.3 طن.هـ$^{-1}$، أما التداخل الثلاثي بين مصادر ومستويات الفسفور و تجزئة اضافتها (A×B×C) فقد تبين أن أقل حاصل حبوب 6.2 طن.هـ$^{-1}$. نتج عن توليفه 40 كغمP.هـ$^{-1}$ من سماد MAP نتيجة بأضافته دفعة واحدة في حين أن أعلى حاصل حبوب تحقق عند تجزئة 120كغمP.هـ$^{-1}$.من سماد UP واضافته بدفعتين بلغ 9.9 طن.هـ$^{-1}$.

جدول 2. تأثير مصادر ومستويات الفسفور وتجزئة اضافتها في حاصل الحبوب (طن.هكتار$^{-1}$) للذرة الصفراء

موعد الأضافة A	المستوى B كغم.هـ$^{-1}$	المصدر C				A *B
		TSP	MAP	DAP	UP	
A1	40	6.4	6.2	7.2	7.2	6.8
	80	6.9	6.9	7.7	8.3	7.5
	120	7.6	7.3	8.3	8.8	8.0
A1× C		7.0	6.8	7.7	8.1	7.4
A2	40	6.6	6.5	7.3	7.6	7.0
	80	7.4	7.9	8.3	8.6	8.0
	120	8.3	8.4	9.0	9.9	8.0
A2×C		7.4	7.6	8.2	8.7	8.0
C		7.2	7.2	8.0	8.4	B
B×C	40	6.5	6.3	7.3	7.4	7.0
	80	7.2	7.4	8.0	8.5	7.8
	120	7.9	7.9	8.7	9.3	8.5
القياس						4.2

L.S.D عل مستوى 5%	A	0.3	A × B	0.5
	B	0.3	A × C	0.5
	C	0.4	B×C	0.6
القياس		0.9	A*B*C	0.9

الوزن الجاف

أثرت مصادر ومستويات الفسفور وتجزئة اضافتها وتداخلاتها تأثيرا معنويا في الوزن الجاف لنباتات الذرة الصفراء كما أظهرت ذلك نتائج التحليل الأحصائي (جدول 3) . لقد حققت جميع مصادر الفسفور زيادة في هذه الصفة قياسا الى معاملة المقارنة ، وكانت نسب زيادة كل من TSP و MAP و DAP و UP على معاملة المقارنة في هذه الصفة هي 51.4% و 57.8% و 72.3% و 78.4% بالتتابع . أما مستويات الفسفور فقد أدت اضافتها الى زيادات متناسبة مع المستويات المضافة [illegible] الزيادة للمستويات 40 و 80 و 120 كغمP.هـ$^{-1}$ هي 51.7% و 63.2% و 80.1 % لكل منها بالتتابع ، في حين أدت تجزئة السماد الفوسفاتي و اضافته بدفعتين الى زيادة قدرها 6.6 % قياسا الى اضافته دفعة واحدة عند الزراعة .

أشارت نتائج التداخل بين مصادر الفسفور وتجزئة اضافتها (A×C) في هذه الصفة الى أن أقل وزن جاف تحقق عند تداخلTSPواضافته دفعة واحدة عند الزراعة،اذ بلغ الوزن الجاف8.9 طن.هـ$^{-1}$، في حين تحقق أعلى وزن جاف عند تجزئة سماد فوسفات اليوريا UP واضافته بدفعتين بلغ 11.1طن.هـ$^{-1}$ أما التداخل بين موعد اضافة السماد الفوسفاتي و مستوياته (A×B) ، فقد أوضحت النتائج أن اضافة جميع كمية [illegible] عند الزراعة حققت أقل وزن جاف مقداره 9.1 طن.هـ$^{-1}$ ، في حين أن تجزئة 120 كغمP.هـ$^{-1}$.من فوسفات اليوريا(UP) و اضافتها بدفعتين حققت أعلى

وزن جاف بلغ 11.6 طن.هـ$^{-1}$، كما أظهر الجدول ذاته التداخل بين مصادر الفسفور ومستوياته (B×C) في الوزن الجاف لنباتات الذرة الصفراء ، اذ تحقق أقل وزن جاف مقداره 9.0 طن.هـ$^{-1}$عند اضافة 40 كغم.P.هـ$^{-1}$. من سماد TSP ، وان أعلى وزن جاف بلغ 12.7 طن.هـ$^{-1}$ عند اضافة 120كغم.P.هـ$^{-1}$. من سماد UP وبزيادة قدرها 41.7 %. أما تأثير التداخل الثلاثي بين مصادر الفسفور ومستوياته وتجزئة اضافته (A×B×C) ، فقد كان واضحا في هذه الصفة ، اذ كان أقل وزن جاف هو 8.7 طن.هـ$^{-1}$. نتج عن اضافة جميع كمية السماد الفوسفاتي البالغة 40كغمP.هـ$^{-1}$، من سماد TSPدفعة واحدة ، بينما تحقق أعلى وزن جاف مقداره 12.9 طن.هـ$^{-1}$، عند تجزئة 120كغمP.هـ$^{-1}$. من سماد UP واضافته بدفعتين.

جدول 3. تأثير مصادر ومستويات الفسفور وتجزئة اضافتها في الوزن الجاف لنباتات الذرة الصفراء (طن.هكتار$^{-1}$)

الأضافة A	المستوى B	المصدر C				A * B
		TSP	MAP	DAP	UP	
A1	40	8.7	8.8	9.7	9.4	9.1
	80	8.9	9.4	10.1	11.1	9.9
	120	9.1	9.9	11.2	12.5	10.7
A1× C		8.9	9.4	10.3	11.0	9.9
A2	40	9.3	9.6	9.9	9.9	9.6
	80	10.0	9.9	10.0	10.6	10.4
	120	10.3	11.1	12.2	12.9	11.6
A2×C		9.8	10.2	11.0	11.1	10.5
C		9.4	9.8	10.7	11.1	B
B×C	40	9.0	9.2	9.8	9.6	9.4
	80	9.5	9.6	10.5	10.8	10.1
	120	9.7	10.5	11.7	12.7	11.2
القياس						6.2

L.S.D على مستوى 0.05	A	0.2	A × B	0.4
	B	0.3	A × C	0.4
	C	0.3	B×C	0.5
القياس		0.8	A× B × C	0.8

3. وزن الحبة

أوضحت نتائج التحليل الأحصائي أن لكل من مصادر ومستويات الفسفور وتجزئة اضافتها وتداخلاتها تأثيرا معنويا في زيادة وزن الحبة (جدول4)، اذ أدت اضافة جميع مصادر السماد الفوسفاتي الى زيادة واضحة في هذه الصفة قياسا الى معاملة المقارنة كان وزن الحبة الناتج عند اضافة اسمدة TSP و MAP و DAP و UP هو 287.0 و 292.0 و 305.0 و 313.0غم لكل منها على التوالي قياسا الى معاملة المقارنة البالغ وزنها 263.0غم ، وبنسب زيادة قدرها 9.0% و 11.0% و 16.0% و 19.0% لكل منها بالتتابع مقارنة بمعاملة القياس .

أدت اضافة مستويات السماد الفوسفاتي الى زيادة وزن الحبة بصورة متناسبة مع مستويات الفسفور المضافة قياسا الى معاملة المقارنة ، كانت نسب الزيادة للمستويات 40 و 80 و 120 كغمP.هـ$^{-1}$ 9.0% و 13.0% و 20.0% لكل منها بالتتابع ، في حين ان تجزئة السماد الفوسفاتي أدت الى زيادة معنوية في هذه

الصفة الا انه لم يكن بينها وبين الأضافة دفعة واحدة عند الزراعة فروقا معنوية .

أشارت نتائج التداخل الثنائي بين مصادر الفسفور وتجزئة اضافتها (A×C) الى أن أقل وزن للحبة تحقق عند اضافة جميع كمية سماد TSP دفعة واحدة عند الزراعة بلغ 288.0 غم وان أعلى وزن 1000حبة هو 315.0 غم تحقق نتيجة لتداخل سماد UP عند تجزئته الى دفعتين . أما تأثير تداخل موعد اضافة السماد الفوسفاتي مع مستوى اضافته (A×B) فقد أوضحت النتائج أن اضافة 40 كغم.P.هـ$^{-1}$. دفعة واحدة أدت الى أقل وزن الحبة مقداره 286.0 ، في حين ان تجزئة 120كغم.P.هـ$^{-1}$.الى دفعتين حققت أعلى وزن الحبة بلغ 315.0 غم . أما تأثير التداخل بين مصادر الفسفور و مستوياته (B×C) في وزن الحبة فيلاحظ أن أقل وزن نتج عن اضافة 40كغمP.هـ$^{-1}$. من سماد UP بلغ 331.0غم.أما التداخل الثلاثي بين مصادر الفسفور ومستوياته وتجزئة اضافته (A×B×C) فقدأوضح الجدول ذاته أن أقل وزن بلغ297.0غم نتج عن تداخل اضافةغم P.40.هـ$^{-1}$من سماد TSP عند الزراعة ، فيماحقق تداخل 120كغم .P.هـ$^{-1}$. من سماد UP عند تجزئته واضافته بدفعتين أعلى وزن هذه الصفة بلغ 334.0 غم .

جدول 4. تأثير مصادر ومستويات الفسفور وتجزئة اضافتها في وزن 1000 حبة للذرة الصفراء (غم)

الأضافة A	المستوى B	المصدر C				A *B
		TSP	MAP	DAP	UP	
A1	40	279.0	282.0	288.0	294.0	286.0
	80	287.0	292.0	298.0	311.0	297.0
	120	297.0	301.0	324.0	327.0	313.0
A1× C		288.0	292.0	304.0	311.0	299.0
A2	40	276.0	284.0	290.0	296.0	286.0
	80	287.0	292.0	302.0	315.0	299.0
	120	298.0	302.0	326.0	334.0	315.0
A2×C		287.0	292.0	306.0	315.0	300.0
C		287.0	292.0	305.0	313.0	B
B×C	40	278.0	283.0	289.0	295.0	286.0
	80	287.0	292.0	300.0	313.0	298.0
	120	298.0	302.0	326.0	331.0	314.0
القياس						263.0

L.S.D على مستوى 0.05				
A	5.0	A × B	8.0	
B	6.0	A × C	10.0	
C	7.0	B×C	12.0	
القياس	16.0	A× B × C	16.0	

4. كفاءة الأسمدة الفوسفاتية المستعملة في الدراسة

لأيضاح تأثير مصادر و مستويات الفسفور و تجزئة اضافتها في بعض صفات الحاصل ، ولأجل المفاضلة بين تلك المصادر والمستويات وتجزئة اضافتها ، قدرت كفاءة كل مصدر من تلك المصادر وفقا لمعادلة Yadovanshi (14) ، طبقت هذه المعادلة على حاصل الحبوب بأعتباره أهم صفة من صفات المحصول، اختلفت كفاءة كل مصدر باختلاف مستوى السماد وتجزئة اضافته ، فضلا عن اختلاف المصادر فيما بينها ، كانت أقل كفاءة لسماد TSP ثم MAP ثم DAP و أكثرها كفاءة سماد UP، أخذت كفاءة الأسمدة المستعملة في البحث الترتيب الآتي TSP<MAP<DAP<UP ، كما اختلفت كفاءة السماد بأختلاف المستويات المضافة من تلك المصادر ، أشارت نتائج البحث الى أن كفاءة السماد المستعمل ازدادت بزيادة مستوى الفسفور المضاف وقد اخذت

كفاءة كميات السماد الترتيب الآتي 120>80>40 كغمP.هـ$^{-1}$.

أدت تجزئة السماد الفوسفاتي واضافته بدفعتين الى زيادة كفاءته قياسا الى اضافته دفعة واحدة ، فقد أشارت نتائج جدول 4 الى أن أعلى كفاءة تحققت عند تجزئة 120 كغمP.هـ$^{-1}$ من السماد الفوسفاتي واضافته بدفعتين ولجميع مصادر الفسفور المستعملة ، كانت قيم كفاءة السماد للمصادر TSP و MAP و DAP و Up هي 97% و 101% و 115% و 135% لكل منها بالتتابع بينما تحققت أقل كفاءة للسماد عند اضافة 40 كغمp.هـ$^{-1}$ من السماد الفوسفاتي دفعة واحدة عند الزراعة ولجميع المصادر ، كانت كفاءة السماد 53% و 48%و 72% و 72% لكل من TSPو MAPو DAPو UP وبالتتابع. يستنتج من هذا البحث أن سماد UP قد تفوق عند المستوى 120 كغمP.هـ$^{-1}$ مع اضافته بدفعتين في تحقيق أعلى كفاءة للسماد ، وقد يعزى تفوق هذه المعاملة الى الأسباب نفسها التي أدت الى زيادة حاصل الحبوب ، كما يؤكد ذلك ما أشار اليه كل من (11و12).

جدول 5. تأثير مصادر ومستويات الفسفور وتجزئة اضافتها في كفاءة الأسمدة المستعملة في الدراسة .

المصدر	المستوى كغمP. هـ$^{-1}$	كفاءة التسميد%	
		دفعة واحدة	دفعتان
TSP	40	53.0	57.0
	80	67.0	77.0
	120	81.0	97.0
MAP	40	48.0	54.0
	80	63.0	87.0
	120	75.0	101.0
DAP	40	72.0	74.0
	80	83.0	98.0
	120	98.0	115.0
UP	40	72.0	80.0
	80	98.0	104.0
	120	109.0	135.0

يلاحظ من نتائج الجداول 2 و3و4 تفوق جميع مصادر الفسفور ومستوياته بدفعتين في كل من حاصل الحبوب والوزن الجاف للجزء الخضري ووزن 1000 حبة ، فقد كان ترتيب تفوق مصادر الفسفور في تلك المؤشرات كالآتي: TSP<MAP<DAP<UP عند المستوى 120كغم.Pهـ$^{-1}$، تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من صالح وآخرين(5) الذين أشاروا الى أن سماد فوسفات اليوريا تفوق على بقية الأسمدة الفوسفاتية المستعملة في التجربة في بعض صفات الحاصل المذكورة أعلاه، قد يعزى ذلك الى قابلية هذا السماد العالية على الذوبان في الماء والتحلل الى اليوريا وحامض الفسفوريك كمصدر للنتروجين والفسفور، اذ ان الحامض الناتج من تلك الأذابة يمكن أن يتحرك الى الأسفل ، مما يؤدي الى استفادة النباتات منه بأمتصاصه على هيئة فوسفات احادية وثنائية ، كما ان هذا الحامض كمصدر للفوسفات يكون أقل عرضة لتفاعلات الأمتزاز والترسيب التي قد تحصل للفسفور في الترب الكلسية ، قياسا الى بقية الأسمدة الفوسفاتية المستعملة في هذه التجربة كمصادر للفسفور ، فضلا عن خفضه لدرجة تفاعل التربة موضعيا التي يمكن أن تؤدي الى زيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية في التربة (11). اذ ان هذا الحامض أدى الى خفض درجة تفاعل التربة في الـ Micro sites للتربة مما أدى الى زيادة جاهزية معظم العناصر الغذائية الرئيسة والصغرى الموجودة فيها.

أما تأثير مستويات السماد الفوسفاتي المضاف ، فقد تعزى الى ان زيادة كمية الفسفور المضافة، أدت الى زيادة الكمية الجاهزة منه في التربة،مما أدى الى زيادة الكمية الممتصة منه من قبل نباتات الذرة الصفراء ، لاسيما وان مستوى الفسفور الجاهز في التربة كان منخفضا جدا (جدول1) ، وهذا يتفق مع نتائج آخرين (9 و12) الذين توصلوا الى أن زيادة كمية الفسفور المضاف لنباتات الذرة الصفراء أدت الى زيادة الفسفور الجاهز في التربة مما أدى الى زيادة الحاصل وبعض مكوناته لذلك المحصول، قد يعزى تفوق تأثير تجزئة السماد الفوسفاتي واضافته بدفعتين بدلا من دفعة واحدة عند الزراعة الى توفر الفسفور عند جذر النبات بكميات مناسبة في مراحل النمو اللاحقة للنباتات ، اذ تكون حاجة النباتات اليه مستمرة خلال موسم النمو ، فضلا عن امكانية تقليل فرص تعرضه الى تفاعلات الأمتزاز والترسيب ، اذ تكون الحاجة اليه أكثر في المراحل الأخيرة من النمو كالنضج وتكوين البذور مقارنة بأضافته بدفعة واحدة عند الزراعة . ان تجزئة السماد الفوسفاتي واضافته بأكثر من دفعة واحدة أدت الى زيادة الحاصل وبعض مكوناته لنباتات الذرة الصفراء ، مما نتج عنه زيادة في كفاءة السماد المستعمل مقارنة بأضافته دفعة واحدة عند الزراعة،(4 و 12).

يستنتج من هذه التجربة وفي ظروفها أن أفضل مصدر سمادي هو فوسفات اليوريا UP عند اضافته بمستوى 120 كغم $P.هـ^{-1}$ بدفعتين للحصول على أفضل انتاج وأعلى كفاءة للسماد المستعمل.

المصادر

1. أبو ضاحي، يوسف محمد و مؤيد أحمد اليونس. 1988 دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد .
2. الجبوري، وقاص محمود عبد اللطيف. 2002 مقارنة بعض الأسمدة الفوسفاتية وطريقة اضافتها في انتاج الذرة الصفراء في تربة جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الأنبار .
3. الساهوكي، مدحت مجيد ، 1990. الذرة الصفراء، انتاجها وتحسينها. مطبعة جامعة بغداد.
4. السلماني، حميد خلف ، حمد محمد صالح و حمّد الله سليمان راهي .1988. تأثير اضافة حامض الكبريتيك في بعض خصائص التربة الكيميائية .2- جاهزية الفسفور والحديد والزنك والمنغنيز مجلة العلوم الزراعية العراقية . 29 (1):135-140.
5. صالح، حمد محمد ، عصام خضير حمزة و وقاص محمود عبد اللطيف .2004. تأثير بعض الأسمدة الفوسفاتية في حاصل الحبوب للذرة الصفراء وجاهزية الفسفور وبعض العناصر الضغرى تحت نظام الري بالرش المحوري . مجلة الأنبار.1(2):41-46.
6. Chaudhasy , S.L., S.P.Karwarsa and A.Pknera.1984. Effect of Phosphorous application to sorghum on yield and phosphorus uptake.J Indian. Soc. Soil Sci. 32: 672-683.
7. FAO.1988. Production Year Book 2.52:44.
8. Jackson، M.L. 1973. Soil Chemical Analysis. Engle wood N.J Prentice Hall Inc.USA.
9. Maqsood، M, R.ALI, N.Nawaz and N. Yousaf .2000. The effect of NPK application in different proportion on the growth and yield of spring maize.J. Biological .Sci. Pakistan 3 (2): 356-357.
10. Page A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney. 1982. Methods of Soil Analysis. Part (2)2nd. Agronomy Series 9، Amer Soc of Argon. Madison. Wisconsin.USA.
11. Salih، H.M., H.K. AL Salmani. A.A Shakir .1992. Effect of splitting phosphorus fertilizer application on yield and P-uptake of corn (*zea mays*.L.) growth in a calcareous soil .The Iraqi. J. Agric. Sci.22 (1)20-30.
12. Tisdale , S.L., W.L.Nelson, J.D.Beaton and J.L. Havlin. 1997. Soil Fertility and Fertilization Prentice. Hall of India، New Delhi. India.
13. Tolesa.D.1997.Effect of time , phosphate fertilizer sources and rates on maize grain yield at Bako. Agronomy and crop Physiology Soc of Ethiopia. Addis Abeba: Abs. p79-83.
14. Yaduvanshi, H.S. 1984. J.Indian. Soc Soil Sci. 32: 97. (C.F bartas)، M.L and chandhry, M.L.1988 J. Indian Soil Soc. Soil Sci. 36:714-718.