

تأثير إضافة السماد الفوسفاتي بمستويات وأعماق ومسافات على نمو وحاصل نبات الحنطة في تربة كلسية

محمد أحمد عبد الله
قسم علوم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
نزار مصطفى النعيمي
E-mail: Mohhohmmo@yahoo.com

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD لدراسة تأثير طرق إضافة السماد الفوسفاتي بمستويات وأعماق ومستويات على نبات الحنطة (صنف شام – 6) في تربة كلسية وتم إضافة سماد السوبر فوسفات الثلاثي بمستويات (32 و 64 و 96 كغم / هكتار) وبأعماق 10 و 20 سم عن سطح التربة وبمسافات (10 و 20 و 30 و 40 سم) بين موضع سماد وآخر على طول خط الزراعة ومن خلال التداخل الثلاثي بين الأعماق والمسافات والمستويات للسماد يكون عدد المعاملات 24 معاملة وبثلاثة قطاعات (مكررات) ونفذت التجربة في ألواح تجريبية في احد حقول محافظة نينوى في تربة طينية الفسفور الجاهز فيها 10 (ملغم/كغم) وأوضحت نتائج الدراسة ان المعاملات التي أضيف لها السماد الفوسفاتي بمستوى 96 كغم / هكتار كان فيها حاصل الحبوب وعدد السنابل ومحتوى البذور من الفسفور اكثر من بقية المعاملات بالاضافة الى ان المعاملات التي كان فيها السماد على عمق 20 سم والمسافة 40 سم اعطت اعلى حاصل عند جميع مستويات الاضافة مقارنة مع بقية المعاملات وكانت المعاملة T24 والتي أضيف فيها السماد على (مسافة 40 سم، عمق 20 سم، مستوى السماد 96 كغم / هكتار) قد تفوقت معنوياً عن باقي المعاملات لبعض الصفات المدروسة (حاصل الحبوب ومحتوى الحبوب من الفسفور وعدد السنابل).

الكلمات الدالة: السماد الفوسفاتي، أعماق ومسافات، الحنطة، تربة كلسية.

تاريخ تسلم البحث: 2013/1/15، وقبوله: 2013/5/6.

المقدمة

يعتبر الفسفور من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات ووظيفته للنبات لا يمكن لاي عنصر اخر ان يؤديها وان الكميات المناسبة للفسفور مطلوبة للحصول على نمو وانتاج مثالي للنبات. ويصنف الفسفور ضمن العناصر الضرورية الكبرى للنبات وتركيز الفسفور بمعظم المحاصيل الزراعية تتراوح بين 0.1 - 0.5 % . يلعب الفسفور دور حيوي مهم في عمليات نقل الطاقة في النبات. لانه يدخل في تركيب مركبات نقل الطاقة مثل Adenosine Diphosphate (ADP) و Adenosine Triphosphate (ATP) (Doyle و Sultenfuss، 1999) و يطلق عليه اسم او مصطلح مفتاح الحياة (White، 1980) (و ذلك لما له من دور مهم في وظائف عديدة في النبات مثل عملية التركيب الضوئي وغيرها. ويدخل الفسفور في تركيب الأغشية الحيوية مثل غشاء البلازما والميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء وغشاء الفجوة (Kirkby و Mengel، 1982). كما يشارك الفسفور في تكوين الأحماض النووية مثل DNA Decoxyribo Nucleic Acid و Ribo Nucleic Acid (RNA) الحاملة للصفات الوراثية والمهمة في عملية تكوين البروتين (Tisdale وآخرون، 1997). ويفرد الفسفور بكونه المركب الرئيسي في البذور كمصدر للطاقة المخزونة على هيئة مركب الفاييتين (Phytin) والذي يؤدي دوراً مهماً في عملية الانبات (Kirkby و Mengal، 1982) و (Tisdale وآخرون، 1997). يوجد الفسفور في التربة على صورتين هما الفسفور المعدني والفسفور العضوي وتختلف كمية الفسفور الكلي في التربة من تربة الى اخرى تبعا لعدة عوامل مثل محتوى التربة من المادة العضوية وخصائص مادة الاصل ونسجة التربة ومحتوى التربة من كاربونات الكالسيوم ودرجة الحرارة والمحتوى الرطوبي للتربة (Tisdale وآخرون، 1997). التربة الكلسية والتي تحتوي على كاربونات الكالسيوم الحرة تسود في المناطق الجافة وشبه الجافة. وان درجة تفاعل التربة الكلسية يكون عادة فوق 7 وربما قد يصل الى 8.5. الفسفور المضاف للتربة الكلسية يمر بعدة تفاعلات تؤدي الى تحوله الى صور اقل جاهزية وذوبانية لانه يتعرض لعمليات تثبيت عن طريق ادمصاص الفسفور على سطح معادن الطين و كاربونات الكالسيوم والفسفور يتفاعل بصورة كبيرة مع الكلس. السماد الفوسفاتي المضاف لاغلب التربة الكلسية تكون استفادة النبات منه قليلة اذا لم يضاف بطريقة سليمة (Doyle و Sultenfuss، 1999). والتربة العراقية تحتوي على كميات من الطين والكلس وذات تفاعل قاعدي وبهذا تنطبق عليها التفاعلات التي تجري للفسفور في التربة الكلسية وهذا يعني

خسارة الجزء الاكبر من الفسفور المضاف بعد تحويله الى صورة غير جاهزة للنبات، أي تحويله الى صورة مستقرة (مترسبة مثل هيدروكسي ايتايت، فلورايتايت، كاربونيت ايتايت) مما يؤدي الى انخفاض في جاهزية الفسفور مع الزمن (عواد، 1987 والجبوري، 1999). ان مشكلة احتجاز الفسفور في الترب الكلسية تكاد تكون من ابرز المشاكل الخاصة بالعناصر الغذائية. ونظراً لاهمية هذا العنصر وقلة الكمية الذائبة منه في محلول التربة، استدعي الامر اضافة هذه العنصر الى التربة بكميات كبيرة ولكن هذه الاسمدة المضافة سرعان ما تتعرض لمشكلات التثبيت (الامتزاز) والتي تقدر بما يقرب من 80 – 90 % من الكميات المضافة (السليفاني، 1993). (Dodd و Mallarino، 2005) قاما بدراسة تأثير طرق إضافة الفوسفور (جور ونثر سطحي) على النمو المبكر وامتصاص الفوسفور في نباتات الذرة الصفراء وكذلك تأثير المعاملات على كمية الفوسفور الجاهز في التربة على أعماق 0 – 7.5 سم و 7.5 – 15 سم وأظهرت النتائج أن إضافة الفوسفور بطريقة الجور تؤدي إلى زيادة في الإنتاج والفوسفور الممتص من قبل نباتات الذرة مقارنة مع معاملة النثر السطحي في الترب ذات المحتوى الواطي من الفوسفور أما في الترب ذات المحتوى العالي من الفوسفور فقد أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي لطريقة الإضافة لذلك اقتضت الحاجة الى اضافة الاسمدة الفوسفاتية الى الترب الكلسية بطريقة تقلل من عمليات تثبيتها وتزيد من جاهزيتها في التربة وتغطي حاجة النبات. وكان هدف هذه الدراسة هو تقدير تأثير التماس او التماس بين التربة والسماذ الفوسفاتي و (P-Uptake) لنبات الحنطة في تربة كلسية. وتعيين فيما اذا وجدت نسبة مثلى للتماس بين السماذ الفوسفاتي والتربة من جهة والسماذ الفوسفاتي وجذور النبات من جهة اخرى وذلك بإعطاء أقصى حاصل.

مواد البحث وطرقه

اجريت التجربة في احدى حقول محافظة نينوى في منطقة الكوبكليا بالقرب من قرية سادة وبعويزة وتم أخذ نموذج ممثل للتربة من عدة أماكن من الحقل ثم طحنت، وبعد ذلك تم نخلها بمنخل قطر 2 ملم وأخذت التربة المنخولة إلى المختبر لغرض تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية كما في الجدول (1) وقدرت هذه الصفات حسب الطرق الواردة في (Gupta، 1999) حيث قدرت النسبة المئوية لمفصولات التربة بطريقة الهيدروميتر والفسفور الجاهز تم استخلاصه بطريقة اولسن المعدلة باستخدام بيكاربونات الصوديوم 0.5 مولار وقدر بواسطة جهاز Spectrophotometer على طول موجي 882 نانومتر واليوتاسيوم الجاهز تم استخلاصه باستخدام 1 مولار خلات الامونونيوم وقدر بجهاز اللهب الضوئي اما النيتروجين الجاهز فتم استخلاصه بمحلول 2 KCl عياري وقدر بواسطة جهاز كلدال. تم حراثة الحقل حراثتين متعامدتين باستخدام المحراث المطرحي القلاب والمحراث القرصي لغرض التعميم وقسم الحقل الى ثلاث قطاعات كل قطاع يحتوي على 24 لوح تجريبي بمساحة (2 x 1.5) متر لكل لوح وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبعدها تم تقسيم اللوح الى خمسة خطوط بطول 2 متر لكل خط والمسافة بين خط واخر 30 سم ثم بعد ذلك اضيف سماذ السوبر فوسفات للخطوط حسب الطريقة الخاصة بكل معاملة والتي اضيف السماذ فيها بثلاثة مستويات هي (32، 64 و 96 كغم P / هكتار) بصورة سوفات فوسفات وبمسافات (10، 20، 30 و 40 سم) بين موضع سماذ واخر وكذلك باعماق (10 و 20 سم) عن سطح التربة كما موضحة في الجدول رقم (2). و بعد ذلك زرعت الخطوط الخمسة بمحصول الحنطة صنف شام – 6 بتاريخ 2011/11/29 على عمق 3 سم من سطح التربة. وللحصول على توازن غذائي لعناصر NPK تم اضافة سماذ اليوريا على دفعتين (دفعة مع الزراعة ودفعة بعد شهرين من الزراعة قبل ظهور السنابل) بمستوى 160 كغم نيتروجين / هكتار لكل المعاملات وكذلك اضيف سماذ كبريتات اليوتاسيوم بمعدل 120 كغم بوتاسيوم / هكتار ولكل المعاملات و اضيف السماذ نثراً على خطوط الزراعة. ونظام الري المعتمد بالتجربة هو ري ديمي بالاعتماد على الامطار مع وجود ريات تكميلية عند انحسار الامطار اذ تم ري الحقل 6 ريات وهي رية واحدة بعد الزراعة و 5 ريات بشهري نيسان وايار ولم نستطع إضافة سوى 40 لتر ماء / لوح في كل رية وذلك بسبب ضعف الامكانيات المتوفرة في الحقل من ماء وكهرباء ولان البئر المستخدم في الري هو بئر سطحي يعطي كمية معينة من المياه وينفذ ثم يعود بالامتلاء بعد فترة معينة وتمت عملية الري بواسطة عبوات بلاستيكية سعة 20 لتر ملئت بالماء ثم وتم توزيعه بصورة متجانسة على جميع اجزاء اللوح. تم حصاد الخطوط الثلاثة الوسطى لجميع المعاملات بتاريخ 2012/6/1 بواسطة منجل يدوي. قدر الفسفور في الحبوب بطريقة تكون اللون الاصفر في المحلول باستخدام محلول مولبيدات الامونيوم - فاندات الامونيوم في حامض النترريك باستخدام جهاز Spectrophotometer وبطول موجي 410 نانومتر حسب الطريقة الواردة في (Parker و Homer، 1961) وتم حساب محتوى الحبوب من الفسفور عن طريق ضرب تركيز الفسفور في الحبوب (%) في حاصل الحبوب (كغم / هكتار).

الجدول (1): الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

Table (1): Chemical and physical properties of field soil

Determination القيم	Unit الوحدة	Analysis التحليل
160.54	غم/كغم gm/kg	Sand رمل
350		Silt غرين
480.45		Clay طين
7.55	—	pH درجة تفاعل التربة
طينية	—	Texture النسجة
0.11	دسيسيمنز/م ds/m	EC الايصالية الكهربائية للتربة
17	غم/كغم gm/kg	Organic matter المادة العضوية
450		Calcium Carbonate كربونات الكالسيوم
87.6	ملغم/كغم gm/kg	Nitrogen avail. النتروجين الجاهز
10.05		Phosphorus avail. الفسفور الجاهز
220		Potassium avail. البوتاسيوم الجاهز

الجدول (2): مستوى ومسافة وعمق سماد السوبر فوسفات الخاص بكل معاملة.

Table (2): Level, distance and depth of each treatment

مستوى سماد السوبر فوسفات (كغم P/هكتار) (Fertilizer level (kg P / ha			الأعماق (سم) Depth (cm)	المسافات (سم) Distances (cm)
96	64	32		
المعاملات Treatment				
T17	T9	T1	10	10
T21	T13	T5	20	
T18	T10	T2	10	20
T22	T14	T6	20	
T19	T11	T3	10	30
T23	T15	T7	20	
T20	T12	T4	10	40
T24	T16	T8	20	

النتائج والمناقشة

عدد السنايل / (م²): الجدول (3) يبين وجود فروق معنوية لتأثير مستويات السماد على عدد السنايل بالمتر المربع وان المستوى 96 كغم P / هكتار سماد السوبر فوسفات كان الاكثر معنويا بمتوسط (86.8) والمستوى 32 كغم P / هكتار كان الاقل بمتوسط (59.0) وهذا يتفق مع (Kirkby و Mengel، 1987) الذي توصل الى ان محاصيل الحبوب التي تعاني من نقص الفسفور تقل فيها عدد السنايل بشكل ملحوظ. وبالنسبة للاعماق فقد كان العمق 20 سم افضل من العمق 10 سم. اما المسافات التي وضع فيها فكانت المسافة 30 و 40 سم افضل من المسافة 10 و 20 سم. متوسطات التداخل الثنائي بين الاعماق والمسافات تشير الى ان اعلى متوسط كان للتداخل بين المسافة 30 سم مع العمق 20 سم بمتوسط (78.1) واقل تداخل كان بين المسافة 40 سم والعمق 10 سم بمتوسط (61.5). اما التداخل الثنائي بين مستوى السماد والاعماق يشير الى ان العمق 20 سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار والعمق 10 سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار كانا الافضل معنويا بمتوسط (92.8) و (80.8) على التوالي وان اقل تداخل كان بين المسافة 20 سم ومستوى السماد 32 كغم P / هكتار بمتوسط (56.0). التداخل الثنائي بين مستوى السماد والمسافات يشير الى ان التداخلات الافضل معنوية هي المسافة 40

سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار والمسافة 30 سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار بمتوسطات (96.2) و(94.8) على التوالي وان اقل تداخل كان بين العمق 40 سم ومستوى السماد 32 كغم P / هكتار بمتوسط (52.1). تأثير التداخل الثلاثي للمستويات والاعماق والمسافات يبين ان المعاملة T24 (مسافة 40 سم، عمق 20 سم، مستوى السماد 96 كغم P / هكتار) كانت الاكثر بالمقارنة مع المعاملات الاخرى وبلغ عدد السنابل فيها (107.8) وكانت المعاملة T12 الاقل بعدد السنابل والتي بلغت فيها (49.7) وان نسبة الزيادة بين المعاملة الاكثر في عدد من السنابل T24 عن المعاملة الاقل عددا من حيث عدد السنابل T12 بلغت 116.9%. ويتضح من الجدول ان المعاملة T24 أعطت أعلى عدد من السنابل ويعود ذلك الى ان هذه المعاملة كان فيها الفسفور الجاهز مرتفعاً عن بقية المعاملات وإنعكس ذلك على الامتصاص من قبل النبات كما يمكن تفسير ذلك الى ان زيادة الفسفور الجاهز في التربة كان نتيجة اضافته بمستوى عالي بالاضافة الى قلة في تثبيته نتيجة وضع السماد بمسافات متباعدة أي ان تماس السماد مع التربة كان اقل ما يمكن زيادة على ذلك كان السماد في عمق مناسب (20 سم) للمجموعة الجذرية للنبات ساعدها على امتصاص الفسفور بصورة كبيرة.

محتوى الحبوب من الفسفور (كغم/هكتار): الجدول (4) يبين ان المستوى 96 كغم P / هكتار سماد السوبر فوسفات كان الأكثر معنوياً بالنسبة لتأثير مستويات السماد الفوسفاتي على محتوى حبوب الحنطة من الفسفور بمتوسط (6.0) والمستوى 32 كغم P / هكتار كان الاقل بمتوسط (1.6) وهذا يتفق مع ما توصل اليه (شابا وآخرون، 1986) حيث شاهدوا زيادة معنوية في جاهزية الفسفور في التربة وامتصاصه من قبل نبات الحنطة (الأوراق والسيقان) والحبوب بزيادة مستويات إضافة الفسفور ولحد مستوى إضافة (120) كغم P / هكتار. وكانت هنالك فروق معنوية بين العمقين 10 و20 سم مع أفضلية معنوية للعمق 20 سم بمتوسط (3.7) وبالنسبة للمسافات التي وضع فيها السماد فكانت المسافة 40 سم الاكثر معنوياً بمتوسط (4.2) والمسافة 10 سم اكانت الاقل بمتوسط (2.9). متوسطات التداخل الثنائي بين الاعماق والمسافات تبين ان المسافة 40 سم مع العمق 20 سم كانت الاكثر معنوياً بمتوسط (4.9) والمسافة 20 سم مع العمق 10 كانت الاقل بمتوسط (2.2). التداخل الثنائي بين مستوى السماد والاعماق يبين وجود فروق معنوية اذا ان التداخل بين العمق 20 سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار كان الاكثر معنوياً بمتوسط (7.0) والعمق 10 سم مع مستوى السماد 32 كغم P / هكتار كان الاقل بمتوسط (1.5). التداخل الثنائي بين مستوى السماد والمسافات يشير الى وجود فروق معنوية بين التداخلات وان التداخل الاكثر معنوية هو المسافة 40 سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار بمتوسط (7.9) والتداخل الاقل كان بين المسافة 10 سم مع مستوى السماد 32 كغم P / هكتار بمتوسط (1.1). في حين كان تأثير التداخل الثلاثي للاعماق والمستويات والمسافات يشير الى وجود فروق معنوية بين المعاملات وان المعاملة T24 (مسافة 40 سم، عمق 20 سم، مستوى السماد 96 كغم P / هكتار) كانت الاكثر معنوياً بالمقارنة مع المعاملات الاخرى وبلغ محتوى الفسفور فيها (9.4 كغم / هكتار) وهذا يعني ان هذه المعاملة وضع فيها السماد بطريقة الملائمة المناسبة للتربة الكلسية وان المعاملة الاقل هي T5 والتي بلغ محتوى الفسفور فيها (1.0 كغم / هكتار) والسبب في ذلك لان هذه المعاملة وضع السماد فيها على مسافات قريبة فزادت مساحة الاتصال بين حبيبات السماد وحبيبات التربة وبذلك زاد تثبيث الفسفور فيها وبالاضافة الى ذلك فان هذه المعاملة اضيف فيها سماد السوبر فوسفات بكمية قليلة لم تساعد النبات على امتصاص الفسفور بصورة كبيرة، وان نسبة الزيادة للمعاملة T24 عن المعاملة T5 بلغت 766%. يظهر من نتائج جدول (4) ان زيادة محتوى البذور من الفسفور كان نتيجة إما زيادة في تركيز او زيادة وزن الحبوب او كلا الصفتين لان المحتوى هو حاصل ضرب الصفتين اعلاه وقد ازداد محتوى الفسفور في المعاملات التي كان فيها مستوى الفسفور المضاف عالياً والمسافات متباعدة وفي العمق 20 سم وهذا بسبب زيادة امتصاص الفسفور من قبل النبات بتأثير العوامل اعلاه.

حاصل الحبوب (كغم/هكتار): تبين من الجدول (5) وجود فروقات معنوية بين مستويات إضافة الفسفور اذ ان افضل متوسط كان عند مستوى السماد 96 كغم P / هكتار بمتوسط (1279.5) وهذا يتفق مع ما وجدته (Brandon وآخرون، 1981) بأن زيادة معدلات السماد الفوسفاتي أدت إلى زيادة في إنتاج حبوب الحنطة.

الجدول (3): تأثير مستويات وأعماق ومسافات السماد الفوسفاتي والتداخل فيما بينها في متوسطات عدد السنبال بالمتري المربع

Table (3): Effect and interactions between levels, depths and distances of added super phosphate fertilizer on number of spikes /m²

متوسطات التداخل بين الأعماق والمسافات Averages of interaction between depths and distances	مستوى السماد (كغم P/هكتار) Fertilizer level (kg P / ha)			الأعماق (سم) Depth (cm)	المسافات (سم) Distances (cm)
	96	64	32		
	متوسطات التداخل بين التسميد والأعماق والمسافات Average of interaction between fertilizer, distances and depths				
68.60 _a	83.30 _{a-d}	53.90 _{de}	68.60 _{d-e}	10	10
62.44 _a	83.70 _{a-d}	50.53 _e	52.50 _e	20	
63.23 _a	60.20 _{cde}	60.20 _{cde}	69.30 _{b-e}	10	20
69.37 _a	85.63 _{abc}	70.00 _{b-e}	52.50 _e	20	
73.26 _a	95.20 _{ab}	61.60 _{cde}	63.00 _{cde}	10	30
78.16 _a	94.50 _{ab}	74.90 _{b-e}	65.10 _{b-e}	20	
61.56 _a	84.70 _{abc}	49.70 _e	50.30 _e	10	40
74.87 _a	107.8 _a	63.00 _{cde}	53.90 _{de}	20	
	86.87 _a	60.47 _b	59.00 _b	متوسطات التسميد Fertilization Averages	
متوسطات الأعماق Depths averages	متوسطات التداخل بين التسميد والأعماق Average of interaction between fertilizer And depths			الأعماق Depths	
66.66 _a	80.85 _a	56.35 _b	62.80 _b	10	
71.16 _a	92.89 _a	64.60 _b	56.00 _b	20	
متوسطات المسافات Distances Averages	متوسطات التداخل بين التسميد والمسافات Averages of interaction between fertilizer And distances			المسافات Distances	
65.42 _a	83.50 _{ab}	52.21 _c	60.55 _c	10	
66.30 _a	72.91 _{bc}	65.10 _{bc}	60.90 _c	20	
75.71 _a	94.85 _a	68.25 _{bc}	64.05 _{bc}	30	
68.22 _a	96.21 _a	56.35 _c	52.10 _c	40	

المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة عمودياً أو عمودياً وأفقياً ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروقات معنوية بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال (≥0.05).

Averages with different letters vertically or vertically and horizontally and on a case by case basis between which there were significant differences according to Duncan test at a probability level ($P \leq 0.05$)

اما بالنسبة لمتوسطات المسافات فان المسافة 40 سم هي الاكثر معنوية بمتوسط (930.5) وبالنسبة لمتوسطات اعماق السماد الفوسفاتي فكان العمق 20 سم الاكثر معنوية بمتوسط (851.1). بالنسبة للتداخل الثنائي للاعماق والمسافات فان العمق 20 مع المسافة 40 سم كانت الاكثر معنوية بمتوسط (1036.6) وكانت المسافة 20 سم مع العمق 10 سم كانت الاقل بمتوسط (588.8). اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين مستوى السماد والاعماق فان العمق 20 سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار كانت الافضل معنوية بمتوسط (1493.3) والتداخل الاقل كان بين العمق 10 سم مع مستوى السماد 32 كغم P / هكتار بمتوسط قدره (484.1). نتائج التداخل الثنائي بين مستوى السماد والمسافات تشير الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات اذ ان المسافة 40 سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار وكذلك المسافة 30 سم مع مستوى السماد 96 كغم P / هكتار كانتا الاكثر معنوية بمتوسط (1561.6) و(1421.6). اما التداخل الاقل معنوية فكان 10 سم مع مستوى السماد 32 كغم P / هكتار بمتوسط

(346.6). اما بالنسبة للتداخل الثلاثي فان افضل معاملة معنوية من حيث انتاج الحبوب (كغم / هكتار) كانت المعاملة T24 (عمق 20 سم، مسافة 40 سم، مستوى السماد 96 كغم P / هكتار) اذ اعطت اعلى حاصل بمقدار 1840.0 كغم / هكتار وبنسبة زيادة مقدارها 83.5 % بالمقارنة مع المعاملة الاقل انتاجا للحبوب وهي T5 (عمق 10 سم، مسافة 20 سم، مستوى السماد 32 كغم P / هكتار) والتي اعطت حاصل مقداره 303 كغم / هكتار. ومن الجدول (5) نلاحظ بان حاصل الحبوب (كغم / هكتار) لجميع المعاملات بصورة عامة زاد بزيادة مستوى السماد وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (Eghball، 1987) الذي لاحظ زيادة حاصل الحبوب بزيادة مستوى السماد. وكذلك يتفق مع السلماي (1983) الذي اشار الى حصول زيادة معنوية في حاصل الحنطة بزيادة مستويات السماد الفوسفاتي المضاف إلى التربة ولحد المستوى (160) كغم P2O5 / هكتار.

الجدول (4): تأثير مستويات التسميد وأعماق ومسافات السماد الفوسفاتي والتداخل فيما بينهم في متوسطات محتوى الحبوب من الفسفور (كغم / هكتار).

Table (4): Effect and interactions between levels, depths, and distances of added super phosphate fertilizer on P-content of grains (kg/ha).

متوسطات التداخل بين الأعماق والمسافات Averages of interaction between depths and distances	مستوى السماد (كغم P/هكتار) Fertilizer level (kg P / ha)			الأعماق (سم) Depth (cm)	المسافات (سم) Distances (cm)
	96	64	32		
	متوسطات التداخل بين التسميد والأعماق والمسافات Average of interaction between fertilizer , distances and depths				
2.8 _{cd}	5.1 _c	2.1 _{d-g}	1.3 _{fg}	10	10
2.8 _{cd}	5.6 _{bc}	1.8 _{d-g}	1.0 _g	20	
2.2 _d	3.0 _d	2.2 _{d-g}	1.6 _{d-g}	10	20
3.7 _b	6.8 _b	2.4 _{d-g}	1.9 _{d-g}	20	
3.1 _{bc}	5.6 _{bc}	2.3 _{d-g}	1.9 _{d-g}	10	30
3.3 _{bc}	6.3 _{bc}	2.3 _{d-g}	1.4 _{efg}	20	
3.6 _{bc}	6.4 _{bc}	2.6 _{def}	1.7 _{d-g}	10	40
4.9 _a	9.4 _a	2.8 _{de}	2.4 _{d-g}	20	
	6.0 _a	2.3 _{bc}	1.6 _c	متوسطات التسميد Fertilization Averages	
متوسطات الأعماق Depths averages	متوسطات التداخل بين التسميد والأعماق Average of interaction between fertilizer And depths			الأعماق Depths	
2.9 _b	5.0 _b	2.3 _c	1.5 _d	10	
3.7 _a	7.0 _a	2.3 _c	1.7 _{cd}	20	
متوسطات المسافات Distances Averages	متوسطات التداخل بين التسميد والمسافات Averages of interaction between fertilizer And distances			المسافات Distances	
2.8 _b	5.4 _{bc}	1.9 _{def}	1.1 _f	10	
3.0 _b	4.9 _c	2.3 _{de}	1.7 _{def}	20	
3.2 _b	5.9 _b	2.3 _{de}	1.5 _{ef}	30	
4.2 _a	7.9 _a	2.7 _d	2.0 _{def}	40	

المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة عمودياً أو عمودياً وأفقياً ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروقات معنوية بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال (0.05) ≥.

Averages with different letters vertically or vertically and horizontally and on a case by case basis between which there were significant differences according to Duncan test at a probability level (P ≤ 0.05)

وكذلك ازداد الحاصل بزيادة مسافة التي وضع فيها سماد السوبر فوسفات وقد اعطت المعاملات التي فيها السماد على مسافة 40 سم و30 سم حاصل اعلى من المعاملات التي فيها السماد على مسافة 10 سم و20 سم وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Sander و Eghball، 1988) الذي قام بدراسة تأثير طريقة اضافة السماد الفوسفاتي على نبات الحنطة وتوصل الى ان افضل طريقة لاضافة السماد من ناحية حاصل الحبوب وامتصاص الفسفور بالنبات هو عند وضع السماد بمسافات 30 - 45 سم وبعمق بحدود 15 سم. وكذلك مع (Eghball، 1987) الذي قام بمقارنة طريقتين لاضافة السماد الفوسفاتي السائل على حاصل نبات الحنطة وكانت الطريقتين بمسافة 47.2 سم وبمسافة 16.8 سم ووجد ان الطريقة التي اضيف فيها السماد بمسافة 47.2 سم اعطت حاصل حبوب اعلى. وذلك يتفق ايضا مع (Peterson وآخرون، 1988) في دراسة اجراها بالبيت الزجاجي لدراسة تأثير طريقة اضافة السماد الفوسفاتي على نبات الشوفان في تربة كلسية ذات نسجة غرينية مزيجية واستنتج الى ان حاصل الشوفان وامتصاص الشوفان للفسفور زاد بزيادة مسافة الجور من 1 - 48 ملم. حيث ان وضع السماد على مسافات متباعدة يؤدي الى تقليل الفسفور المثبت بالتربة وذلك لان عند وضع السماد بهذه المسافات المتباعدة ادى الى تقليل حجم المساحة المتصلة بين حبيبات السماد وحبيبات التربة حيث ان التماس بين التربة والسماد الفوسفاتي SFMR تكون على اقل ما يمكن وبالتالي قل الفسفور المثبت وزاد الفسفور الجاهز للنبات وبذلك زاد امتصاص النبات للفسفور وبالتالي زاد حاصل الحبوب وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Peterson وآخرون، 1984) الذين اشاروا الى زيادة تلامس الجذور مع السماد المضاف بطريقة الجور بالمقارنة مع طريقة النثر السطحي وتكون اكثر اهمية في خفض تثبيت الفسفور.

ان حاصل الحبوب لاغلب المعاملات زاد بزيادة عمق السماد اذ كان العمق 20 سم لاغلب المعاملات افضل من العمق 10 سم وهذا يشير الى ان كثافة الجذور كانت اكثر عند العمق 20 سم بالتربة بالمقارنة مع العمق 10 سم وبالتالي فان مساحة اتصال الجذور مع السماد عند العمق 20 سم كانت اكثر بالمقارنة مع العمق 10 سم وبالتالي زاد امتصاص النبات للفسفور وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (singh ، 1961) الذي قام بدراسة استمرت سنتين ولموقع واحد في الهند اضاف فيها سماد السوبر فوسفات باربع باعماق 0 و7.5 و15 و22.5 سم مع الحرثة ولاحظ زيادة في وزن المادة الجافة وانتاج الحبوب للحنطة بزيادة العمق الذي وضع فيه السماد. وينطبق مع ما توصل اليه (Singh وآخرون، 2005) الذي وجد ان حاصل نبات البرسيم عند اضافة سماد الفوسفات بجور على عمق 10 و15 سم كان اكثر من اضافته بجور على عمق 5 و7 سم في الترب ذات المحتوى المنخفض من الفسفور. وينطبق ايضا (Mallarino و Borges، 2003) اللذان قاما باضافة السماد الفوسفاتي بطريقتين هما النثر وعلى اعماق 15 - 20 سم وتأثيرها على نبات فول الصويا وتوصل الى ان طريقة اضافة الفوسفور على اعماق كان فيها الحاصل اكثر معنوياً من طريقة النثر.

وكذلك قام (Jose و Mallarino، 1998) بدراسة اضيف فيها السماد الفوسفاتي بمستويات 0، 14، 28 كغم P⁻¹ هكتار⁻¹ وبعمقين 0 - 5 سم و15 - 20 سم ولنوعين من الترب ذات محتوى عالٍ من الفوسفور وتربة ذات محتوى واطئ من الفوسفور على محصول الذرة الصفراء وتوصل الى عدم وجود فروقات معنوية لمستويات وطرق اضافة السماد الفوسفاتي على حاصل الذرة الصفراء في التربة ذات المحتوى العالي من الفوسفور.

جميع هذه الدراسات والبحوث تؤيد النتائج التي توصلنا اليها في هذه الدراسة من ان الترب العالية التثبيت للفسفور يفضل فيها اضافة السماد الفوسفاتي على مسافات كبيرة 30 و40 سم وعلى اعماق تصل الى 20 سم وذلك لتوفير بيئة مثالية لنمو النبات من خلال تقليل تثبيت او امتزاز الفسفور وبالتالي تزداد جاهزية الفسفور بالتربة وامتصاصه من قبل النبات وهذا ما ننصح او نوصي به من خلال ما توصلنا اليه من نتائج واستنتاجات في دراستنا في حين ان هذه الطريقة لاضافة السماد قد لاتنجح في الترب ذات التثبيت الواطئ للفسفور.

وقد شاهدنا ايضا ان محتوى الحبوب من الفسفور كما في جدول (4) قد ازداد بنفس تأثيرات العوامل التي زاد فيها الحاصل وهذه الزيادة في سببها زيادة جاهزية الفسفور في التربة والنتيجة من العوامل الايجابية للسماد من مسافة وعمق وكمية والتي ساعدت على استجابة جيدة او ممتازة للنبات انعكست على حاصل البذور ومحتوى البذور من الفسفور وهذا ما يريده المنتج والمستهلك بمعنى ان هنالك ارتباط معنوي بين محتوى الفسفور في البذور وكمية الحاصل.

الجدول (5): تأثير مستويات التسميد وأعماق ومسافات السماد الفوسفاتي والتداخل فيما بينهم في متوسطات وزن الحبوب (كغم / هكتار)

Table (5): Effect and interactions between levels. depths. and distances of added super phosphate fertilizer on grain yield (kg/ha)

متوسطات التداخل بين الأعماق والمسافات Averages of interaction between depths and distances 64	مستوى السماد (كغم P/هكتار) (Fertilizer level (kg P / ha			الأعماق (سم) Depth (cm)	المسافات (سم) Distances (cm)
	32	64	32		
	متوسطات التداخل بين التسميد والأعماق والمسافات Average of interaction between fertilizer, distances and depth				
644.4 _d	990 _d	553.3 _{ef}	390.0 _{fg}	10	10
690.00 _{cd}	1303.3 _{bc}	463.3 _{efg}	303.3 _g	20	
588.89 _d	660 _e	603.3 _{ef}	503.3 _{efg}	10	20
820.00 _b	1316.7 _{bc}	606.7 _{ef}	536.7 _{ef}	20	
787.78 _{bc}	1330.0 _{bc}	540 _{ef}	493.3 _{efg}	10	30
857.78 _b	1513.3 _b	546.7 _{ef}	513.3 _{efg}	20	
824.44 _b	1283.3 _b	640 _e	550.0 _{ef}	10	40
1036.67 _a	1840 _a	660 _e	610 _{ef}	20	
	1279.58 _a	576.67 _b	487.50 _c	متوسطات التسميد Fertilization Averages	
متوسطات الأعماق Depths averages	متوسطات التداخل بين التسميد والأعماق Average of interaction between fertilizer And depths			الأعماق Depths	
711.39 _b	1065.83 _b	584.15 _c	484.17 _c	10	
851.11 _a	1493.33 _a	569.17 _c	490.83 _c	20	
متوسطات المسافات Distances Averages	متوسطات التداخل بين التسميد والمسافات Averages of interaction between fertilizer And distances			المسافات Distances	
667.22 _c	1164.67 _b	508.32 _d	346.67 _e	10	
704.44 _c	988.33 _c	605.00 _d	520.00 _d	20	
882.22 _b	1421.67 _a	543.31 _d	503.33 _d	30	
930.55 _a	1561.67 _a	650.00 _d	580.00 _d	40	

المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة عمودياً أو عمودياً وأفقياً ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروقات معنوية بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال (0.05)≥.

Averages with different letters vertically or vertically and horizontally and on a case by case basis between which there were significant differences according to Duncan test at a probability level (P≤ 0.05)

EFFECT OF ADDING PHOSPHATE FERTILIZER LEVELS. DEPTHS AND DISTANCES ON THE GROWTH AND GRAIN YIELD OF WHEAT IN CALCAREOUS SOIL

Mohammed Ahmmed Abdullah

Nazar Mustafa Al-Nauimi

Soil Science and Water Resources Dept., College of Agriculture and Forestry,

Mosul University. Iraq

E-mail: Mohhohmmo@yahoo.com

ABSTRACT

Field experiment located at Nineveh province was carried out by using randomized complete block design RCBD to study the effect of phosphate fertilizer levels (32 and 64 and 96 kg P / ha) with two depths 10 and 20 cm. and using four placement fertilizer distances (10. 20. 30 and 40 cm). with three replications wheat crop cultivar sham-6 was cultivated in a calcareous soil (clayey texture) with 10 mg p / kg soil. Results revealed that maximum yield. P- grain content and number of spikes were found in treatments received high levels of super phosphate (96 kg p / ha). Beside that the treatments of depth 20 cm and distance 40 cm at all levels of P gave an increase in yield compared to other treatments. However T24 (96 kg p / ha. 40 cm distance. and 20 cm depth) was the best treatment that gave a significant increase in yields. P- grain content and number of spikes.

Keywords: phosphate fertilizer. depths and distances. wheat. calcareous soil.

Received: 15/1/2013, Accepted: 6/5/2013.

المصادر

- الجبوري، عبد المناف لطيف مصطفى. (1999). تأثير الكبريت والمادة العضوية على جاهزية الفسفور في التربة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- السلماي، حميد خلف. (1983). اثر التسميد الفوسفاتي على استهلاك الماء ونمو محصول الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- السليفاني، سعيد اسماعيل عبو (1993). دراسة السلوك الفيزيوكيميائي لسماذي الاورثو فوسفات والبايروفوسفات. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة بغداد.
- شبابا، كمال يعقوب، بلقيس بشير كمال، جمال عبد محمد، (1986). تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي على محتوى التربة من النتروجين الكلي والفسفور والبوتاسيوم والجاهز وتركيز هذه العناصر في نبات الحنطة *Triticum aestivum*. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، (5)، (2): 21-35.
- عواد، كاظم مشحوت. (1987). التسميد وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة.
- Borges. R. and A. P. Mallarino (2003). Broad cast and deep – band placement of phosphorus and potassium for soybean managed with ridge tillage. *Soil Science American Journal*.67: 1920–1927.
- Brandon. D.M.. J. L..Wilson. Jr. and W.J. Leonards. (1981). Effect Of Phosphorous Fertilization and Performance Of Wheat Immidiately Following Rice and One Year Following Rice. A Preliminary Report. *Louisiana State University Agriculture Experiment Station* Page 120-132.
- Eghball. B.. and D.H. Sander. (1987). Phosphorus fertilizer solution distribution in the band as affected by application variables. *Soil Science American Journal*. 51:1350-1354.
- Gupta. U.C. (1999). Method Of Analysis Of Soils. Plants. Waters. And Fertilizers. New Delhi. 110048 (India).
- Homer C. D. And F.P Parker (1961). Method Of Analysis For Soil. Plant And Water. Department Of Soil And Plant Nutrition. University Of California Citrus Experiment Station Riverside. California.

- Jose´ M. B. and Mallarino P. Antonio. (1998). Deep and shallow banding of phosphorus and potassium as alternatives to broadcast fertilization for no-till corn. *Agronomy Journal*. 90:27–33.
- Mallarino. A. P. and J. R. Dodd (2005). Soil test phosphorus and crop grain yield responses to long term phosphorus fertilization for corn. soybean rotation. *Soil Science American Journal*. 64:1118–1128.
- Mengal. K. and E.A Kirkby. (1982). Principles Of Plant Nutrition 3rd. Ed. International Potash Institute Bernnec Switezerland
- Mengel. K. and E. Kirikby. (1987). Principles Of Plant Nutrition 4rd. Ed. International Potash Institute Bernnec Switezerland
- Sander. D.H.. and B. Eghball. (1988). Effect of fertilizer phosphorus particle size on phosphorus fertilizer efficiency. *Soil Science American Journal*. 52:868–873.
- Singh. G.(1961). Response of wheat to superphosphate in varying doses and at different depths with and without ammonium sulphate. *Indian Journal Agronomy* 6:84-97.
- Singh. D.K.. P.W.G. Sale. and R.R. Routley.(2005). Increasing phosphorus supply in subsurface soil in northern Australia: Rationale for deep placement and the effects with various crops. *Plant Soil* 269:35–44.
- Sleight. D. M.. D. H. Sander. and G. A. Peterson.)1984). Effect of fertilizer phosphorus placement on the availability of phosphorus. *Soil Science American Journal*. 48:336-340.
- Sultenfuss. J. H. and W.J. Doyle. (1999). Functions of phosphorus in plants. *Better Crops* 1. 83(1): 6-7.
- Tisdale. S.L.. W.L. Nelson. J.D. Beaton and J.L. Havlin. (1997). Soil Fertility and Fertilizers. Prentice–Hall of India. New Delhi.
- White. R.E. (1980). Buffering capacity of soil on uptake of phosphorus by plants. *International Congress Of Soil Science Transactions*. 9th (Adel Aide Australia) 11: 787 – 794.