

تقدير الاحتياجات السمادية الفوسفاتية باستخدام معادلات الامتزاز وعلاقة ذلك بنمو وحاصل الذرة تحت ظروف الترب الجبسية

1- التأثير في مرحلة النمو الخضري

محمد جارالله فرحان داود¹ وعبدالمجيد تركي حمادي المعيني

قسم علوم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة -جامعة تكريت

الخلاصة

بههدف دراسة تحديد الاحتياجات السمادية الفوسفاتية لمحصول الذرة الصفراء تحت ظروف تربتين جبسيين باستخدام منحنيات الامتزاز تم حساب كمية الاسمدة الفوسفاتية من منحنى الامتزاز المقابلة للتركيز المقترحة (0.20,0.40,0.60,0.90) مايكروغرام p.سم⁻³. نفذت تجربة حقلية في تربتين تختلف في محتواها من الجبس (5، 15%) باضافة نوعين من الاسمدة الفوسفاتية TSP و DAP وكذلك نظامين من الحراثة هما نظام الحراثة التقليدية (CT) ونظام الحراثة المختصرة (MT). اضيفت خمسة مستويات من الاسمدة الفوسفاتية المقابلة للتركيز المقترحة هي (0,180,260,340,420 كغم سماد.هكتار⁻¹) و(0,280,360,420,520 كغم سماد.هكتار⁻¹) لكل من التربة 5% جبس و15% جبس على التوالي. اظهرت النتائج ان زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي ادت الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة للجزء الخضري وكانت اعلى زيادة عند المستوى (420 كغم سماد.هكتار⁻¹) في التربة 5% جبس وفي التربة 15% جبس على التوالي. وكان اعلى تركيز وكمية ممتصة من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند مستوى السماد الفوسفاتي 340 ، 420 كغم سماد.هكتار⁻¹ في التربة 5 ، 15% جبس على التوالي والذي يقابل تركيز الفسفور 0.60 مايكروغرام p.سم⁻³. وأظهرت النتائج تفوق الحراثة المختصرة على الحراثة التقليدية في الوزن الجاف وتركيز وامتصاص العناصر الغذائية في التربة 5% جبس في حين لم يكن هناك تأثير لنظام الحراثة في التربة 15% جبس بشكل عام .

الكلمات المفتاحية :
الاحتياجات السمادية ، الفوسفات ،
الامتزاز ، الذرة ، الترب الجبسية.

للمراسلة :

محمد جارالله فرحان داود

البريد الالكتروني:

mohammedfrhan79@gmail.com

Determination of Phosphate Fertilizer Requirements by Using Adsorption Isotherms Curves and Its Relationship With Growth and Yield of Maize Under Gypsiferous Soils Conditions

1. Effect in Vegetative Growth

Mohammed Jarallah Farhan Dawod and Abdul-Majeed Turki Hammadi ALmaeni²

Soil and Water Resources Sciences Dept. - College of Agriculture - University of Tikrit

ABSTRACT

Key words:
Phosphate fertilizer,
Adsorption isotherms ,
growth, yield, maize,
gypsiferous soil.

Correspondence:
Mohammed J.F. Dawod
E-mail:
mohammedfrhan79@gmail.com

The stud aim to determination the phosphate fertilizers requirements for corn under condition of two gypsiferous soil using adsorption isotherm curves which correspond phosphorus concentration (0.00 0.20, 0.40, 0.60, 0.90 $\mu\text{g p. cm}^{-3}$) in soil solution. Field experiment was conducted at two gypsiferous soils with gypsum content (5% and 15%) the study included two system tillage minimum tillage and conventional tillage and two types of phosphate fertilizers TSP and DAP. , five levels of phosphorous fertilizers were; 0, 180, 260, 340, 420 kg/ha^{-1} for soil with 5% gypsum and 0, 280, 360, 420, 520 kg/ha^{-1} for soil 15% gypsum These amounts equal to the suggested phosphorous levels of soil solution. Results indicated that addition of phosphate fertilizers significantly increased the dry matter yield and The highest dry matter yield was with level of 420, kg/ha^{-1} in the two gypsiferous soils. The highest value conc and uptake of N, P,K was with phosphate fertilizer level (340 and 420 kg/ha^{-1}) in at soil 5% and 15% gypsum respectively, which corresponding to phosphorous concentration of 0.60 $\mu\text{g p. cm}^{-3}$. The results showed that the minimum tillage (MT) was higher than conventional tillage (CT) in dry matter yield and conc. Of N,P,K at soil 5% gypsum while there was no effect in general at soil 15% gypsum.

¹ البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

المقدمة:

تنتشر في العراق ترب جبسية Gypsfiferous soils وتشكل نسبة أكثر من 20% من مساحة العراق وتمتد من جنوب جبل سنجار وحتى جنوب العراق وتتركز في مسطحات نهري دجلة والفرات ويقع قسم منها في الصحراء الغربية (Barzanji وآخرون، 1980). تتصف هذه الترب بأن لها صفات خصوبية منخفضة بفعل نوبانية كبريتات الكالسيوم ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) في محلول التربة الذي يؤدي إلى حالة من عدم التوازن الغذائي في هذه الترب بسبب تشبع محلول التربة بأيونات الكالسيوم والكبريتات مما يؤثر في جاهزية العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات ومن ضمنها الفسفور (الطائي، 2011). إن مشكلة نقص الفسفور تكون عادة شائعة في كثير من مناطق العالم وخاصة في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة وإن معظم الترب التي تعاني من نقص الفسفور هي تلك الترب التي يحدث فيها امتزاز عال لأيون الفوسفات وهذا يستدعي إضافة كميات كبيرة من الأسمدة الفوسفاتية وذلك للوصول إلى إنتاج مناسب للمحاصيل الزراعية. وأوضح كل من Sepehr و Samadi (2013) أن الاعتماد على طريقة اولسن في تقدير الاحتياجات السمادية الفوسفاتي هي طريقة غير مؤكدة وبين أن هناك استجابة عالية للتسميد الفوسفاتي من قبل محصول الحنطة رغم المحتوى العالي للفسفور الجاهز المقدر بهذه الطريقة ووجد أن دراسة سلوك منحنى الامتزاز للفسفور في التربة يعطي معيارا أكثر واقعية في حساب الاحتياجات السمادية المثلى لمحاصيل الحبوب من هذا العنصر. فقد وجد كل من داود (2011) وحمادة (2012) أن إضافة الأسمدة الفوسفاتية أدى إلى زيادة كبيرة في حاصل المادة الجافة لمحصول الحنطة في بعض الترب الجبسية ذات المحتوى المنخفض من الفسفور الجاهز (6,04) ملغم.كغم⁻¹. وبين Chaudhary وآخرون (2003) أن 95% من الإنتاج الأمثل لحاصل المادة الجافة للذرة الصفراء ترافق مع التراكيز 0.15 إلى 0.32 مليغرام.لتر⁻¹. أوضح سرحان، (2000) أن استخدام منحنيات الامتزاز في تحديد الاحتياجات السمادية الفوسفاتية لمحصول الحنطة تحت ظروف الترب الكلسية وإن إضافة الفسفور بالمستويات 70 و 143 كغم سماد.هكتار⁻¹ TSP أو DAP لموقعي الدراسة على التوالي والمقابلة لتراكيز 0.21 مايكروغرام فسفور.سم⁻³ في محلول التربة قد أثرت معنوياً في محصول الحنطة وإن 95% من النمو الأفضل لمحصول الحنطة توافق مع مستوى الفسفور 0.21 مايكروغرام فسفور.سم⁻³ في ترب ذات محتوى عالي من الفسفور 12 ملغم p.كغم⁻¹ تربة. وذكر Memon وآخرون (1991) أن محصول الحنطة النامي في أربعة مواقع مختلفة من الترب الكلسية قد وصل إلى الإنتاج الأعظم 95% وذلك عندما كان تركيز الفسفور في محلول التربة هو 0.09، 0.05، 0.26، 0.90 مايكروغرام فسفور.مل⁻¹ والمقابلة للمستويات المضافة 72، 92، 114، 150 كغم P_2O_5 . هكتار⁻¹ والمحسوبة من تطبيق ثوابت معادلات الامتزاز لمواقع الدراسة الأربعة على التوالي. ووجد Rehman وآخرون (2005) عند تطبيق معادلة فريندلخ في حساب المتطلبات الخارجية والداخلية من الفسفور لمحصول الحنطة أن 95% من المحصول النسبي للحنطة توافقت مع وجود الفسفور بتركيز 0.146 ملغم فسفور.لتر⁻¹ في المحلول الخارجي والذي يقابله تركيز فسفور 0.289 % في النبات. ولقلة الدراسات المتعلقة باستخدام منحنيات الامتزاز في تقدير الاحتياجات السمادية الفوسفاتية تحت ظروف الجبسية وعلاقة ذلك بنمو محصول الذرة الصفراء فقد أجريت هذه الدراسة لحساب الاحتياجات السمادية المثلى لمحصول الذرة الصفراء وتأثيرها في نمو النبات في مرحلة النمو الخضري.

المواد وطرائق العمل :

نفذت تجربتين حقليتين لموقعين مختلفين بنسب الجبس في محطة أبحاث كلية الزراعة -جامعة تكريت الموقع الأول تربة ذات نسب جبس 5% و الموقع الثاني تربة ذات نسب جبس 15% للموسم الزراعي الخريفي 2013. اشتملت التجربة على استخدام مصدرين من السماد الفوسفاتي هما فوسفات ثنائي الأمونيوم (DAP) والسوبر فوسفات الثلاثي (TSP) وبخمس مستويات لكل منهما وهي (420,340,260,180,0) كغم سماد.هـ⁻¹ بالنسبة للموقع الأول و(520,420,364,280,0) كغم سماد.هـ⁻¹. بالنسبة للموقع الثاني وهي تمثل الكميات المحسوبة من منحنى الامتزاز لكلا الموقعين بناء على الدراسات السابقة من قبل (Fox و Kamprath, 1970 و mehadi وآخرون، 1990 و سرحان، 2000) والخاصة باستخدام منحنى امتزاز الفوسفات لتقدير

الكميات السمادية المثلى والتي تمثلت بان اكفاء نمو وانتاج محاصيل الحبوب كان مترافقا مع الكميات السمادية المضافة عند تركيز الفسفور في محلول التربة (0.2) مايكروغرام.p.سم⁻³ وفي الدراسة الحالية اقترحت التراكيز التالية من الفسفور في محلول التربة . (0.20,0.40,0.60,0.90) مايكروغرام .p.سم⁻³ للموقعين 5% و 15% و تم حساب الكميات السمادية من خلال منحني الامتزاز لكل من تربتي الدراسة عن طريق حساب كمية الفسفور المضافة المقابلة للتراكيز المقترحة اعلاه في محلول الاتزان. يوضح جدول (2) الكميات السمادية المحسوبة وحسب طبيعة منحني الامتزاز للفسفور في كل تربة من الترب المقترحة لتنفيذ التجربة الحقلية. والمقابلة للتراكيز المطلوبة واستخدم نظامين للحراثة هما التقليدية CT بواسطة المحراث القرصي القلاب و المختصرة MT بواسطة الخراشعة. ونفذت التجربة وفق نظام القطع المنشقة مرتين split-split plot Design وبثلاث مكررات باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبلغ عدد الوحدات التجريبية $60=3 \times 2 \times 2 \times 5$ وحدة تجريبية لكل موقع. تم تقسيم الحقل إلى ألواح مساحة اللوح الواحد $6\text{م}^2 (3 \times 2\text{م})$ وتركت مسافة (0.5) بين لوح ولوح. وزعت المعاملات حسب التصميم المستخدم إذ كانت نظم الحراثة تمثل القطع الرئيسية main plot. أما انواع السماد فقد تم توزيعها على القطع الثانوية Sub plot. أما مستويات السماد الفوسفاتي فكانت تمثل القطع تحت الثانوية sub-sub plot زرعت البذور في 20/7/2013 في جور بمعدل (2-3) بذرة في كل جورة على شكل خطوط من بذور الذرة الصفراء *Zea mays L.* صنف CADZ اسباني مستورد. تمت الزراعة في اربعة خطوط داخل اللوح الواحد وبمسافة 75سم بين خط وخط و20سم بين نبات ونبات واضيفت المعاملات السمادية في خطوط الزراعة بطريقة التلقيح (Banding Application) وبعمق 7.5سم ثم تغطيتها بطبقة خفيفة من التربة. أضيف السماد النتروجيني بمعدل 320 كغم.N.هكتار⁻¹ بصورة يوريا(46%N) بواقع دفعتين: الدفعة الأولى عند الزراعة، أما الدفعة الثانية فقد أضيف بعد مرور 35 يوم من الانبات ، واخذ بنظر الاعتبار كمية النتروجين الموجودة اصلا في سماد الداب . أضيف السماد البوتاسي بمعدل 165 كغم .K.هكتار⁻¹ على صورة سماد كبريتات البوتاسيوم $(43\%K)K_2SO_4$ وبواقع دفعتين والتي توافقت مع الدفعة الاولى والثانية من السماد النتروجيني حسب توصية (الجبوري ، 2010). كما أجريت كافة عمليات خدمة المحصول من ري وتغشيب وأجريت مكافحة حشرة حفار ساق الذرة *Sesmia gilica L.* باستعمال مييد ديازينون 10% محبب بمعدل (6) كغم.هكتار⁻¹ بموعدين الأول بعد 20 يوما من الأنبات والثاني بعد 15 يوما من الموعد الاول تلقياً على القمة النامية للساق، وكان الري بالطريقة السحبية حسب حاجة النبات. قدرت الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة المبينة في جدول (1) حسب الطرائق الموصوفة في Page وآخرون(1982) و قدر التوزيع الحجمي لمفصولات التربة باستخدام طريقة الهيدروميتر الموصوفة من (Day،1965) . قدرت المادة العضوية بطريقة الهضم الرطب (wet Digestion) وحسب طريقة (walkely و BlacK) الواردة في (Jackson، 1958). قدرت سعة تبادل الايون الموجب بطريقة ازرق المثلين المبسطة Simplified methylene blue method الواردة في (Savant و 1994). قدر الكلس النشط بأستعمال 0.2 مولر اوكلزلات الامونيوم والتسحيح مع 0.2 مولر برمكناات البوتاسيوم حسب طريقة الموصوفة في (الزعيبي واخرون ، 2013) . تم تقدير الجبس في عينات التربة حسب طريقة (Artieda وآخرون،2006) وذلك من خلال معرفة الفرق في الوزن عند فقد الماء البلوري للجبس بالتسخين . قدرت الايونات الموجبة والسالبة الذائبة في مستخلص التربة 1:1، قدرا الكالسيوم والمغنسيوم بطريقة التسحيح مع الفرسيت (EDTA). أما البوتاسيوم والصوديوم فقدرا باستخدام جهاز اللهب (Flame photometer). وقدرا الكلورايد بالتسحيح مع محلول نترات الفضة (1N). و قدرت الكبريتات بطريقة الترسيب بشكل كبريتات الباريوم.أما الكربونات فقدرت بطريقة التسحيح مع حامض الكبريتك (Richard ، 1954). قدر النتروجين الجاهز في التربة بطريقة الاستخلاص بواسطة محلول كلوريد البوتاسيوم (2MKCL) وحسب طريقة (Bremner و Mulvaney ، 1982). قدر الفسفور الجاهز في التربة باستخدام محلول بيكاربونات الصوديوم (0.5M NaHCO₃) عند pH 8.5 حسب طريقة Olsen وآخرون، (1954)، تم تطوير اللون الأزرق باستخدام محلول موليبديات الأمونيوم وحامض الاسكوربيك وتم القياس باستخدام جهاز (spectrophotometer) وعند طول موجي (840nm) كما ورد في (page وآخرون، 1982). وقدرا البوتاسيوم الجاهز بطريقة الاستخلاص بواسطة خلات الامونيوم

(IN) حسب الطريقة الموصوفة في (Pratt, 1965). أخذت الأجزاء النباتية المعدة للتحليل وهضمت بأستخدام حامضي الكبريتيك والبيروكلوريك المركزين. نقلت العينات نقلا كيميا الى قناني حجمية سعة 50 مل وأكمل الحجم بالماء المقطر لاجراء التحاليل التالية : فقد قدر النتروجين باستخدام جهاز NC-Soil-Analyzer ، وقدر الفسفور باستعمال موليبيدات الأمونيوم وحامض الاسكوربيك بواسطة جهاز (spectrophotometer) على طول موجي 882nm حسب طريقة (Matt, 1970). اما اليوتاسيوم قدر باستخدام جهاز inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry ICP-AES . بعد مرور 45 يوم من الزراعة اخذت عينة نباتية من جميع المعاملات اذ اخذ نباتين من كل وحدة تجريبية بصورة عشوائية لتمثل المادة الجافة للجزء الخضري وبعدها جففت العينات النباتية في فرن بدرجة حرارة 65م لمدة 72 ساعة بعد غسلها بالماء الاعتيادي ثم بالماء المقطر. سجلت الأوزان الجافة لها لإجراء التحاليل المطلوبة. حللت البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي (SAS) واختبرت الفروقات بين المتوسطات الحسابية عند مستوى معنوية (5%) باستخدام اختبار دانكن متعدد الحدود (الراوي و خلف الله، 2000).

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة

ترية 2	ترية 1	وحدة القياس	الصفات
542	667	غم.كغم ⁻¹	Sand
225	75		Silt
333	208		Clay
S.C.L	S.C.L		النسجة
7.88	7.71		pH
2.35	2.54	ديسي سمنز. م ⁻¹	EC
12.30	13.37	سنتي مول .كغم ⁻¹ تربة	CEC
10	13	غم.كغم ⁻¹	O.M
150	50		CaSO ₄
276.32	320		CaCO ₃
152.00	101.50		الكلس النشط
19.18	25.87	ملغم.كغم ⁻¹	النتروجين الجاهز
4.22	6.02		الفسفور الجاهز
113	120		اليوتاسيوم الجاهز
			الايونات الذائبة
1.44	1.26	مليمول .لتر ⁻¹	Na ⁺
0.73	0.86		K ⁺
9.75	5.56		Ca ⁺
4.42	6.41		Mg ⁺
1.90	2.81		CL ⁻
nil	nil		CO ₃ ⁻
1.65	1.31		HCO ₃ ⁻
12.79	9.96		SO ₄ ⁻
157	68		غم.كغم ⁻¹

جدول (2) يوضح المستويات السمادية المستخدمة والممثلة لكميات الفسفور المضاف المقابلة لتراكيز الفسفور المقترحة في محللول الاتزان وحسب طبيعة منحنى الامتزاز لكل تربة

موقع تربة (2) نسبة الجبس 15%					موقع تربة (1) نسبة الجبس 5%				
نوع السماد		كمية السماد المضاف كغم .p هكتار ⁻¹	كمية السماد المضاف مايكروغرام .p غرام تربة	التراكيز المقترحة مايكروغرام p سم . ³	نوع السماد		كمية السماد المضاف كغم .p هكتار ⁻¹	كمية الفسفور المضاف مايكروغرام p غرام تربة	التراكيز المقترحة مايكروغرام p سم . ³
سوبر فوسفات كغم .هكتار ⁻¹	داب كغم .هكتار ⁻¹				سوبر فوسفات كغم .هكتار ⁻¹	داب كغم .هكتار ⁻¹			
0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00
280	280	56	28	0.20	180	180	36	18	0.20
360	360	72	36	0.40	260	260	52	26.0	0.40
420	420	84	42	0.60	340	340	68	34.0	0.60
520	520	104	52	0.90	420	420	84	42.0	0.90

النتائج والمناقشة :

1- حاصل المادة الجافة غم .نبات⁻¹ :

يوضح الجدول (3) أن نباتات الذرة الصفراء قد استجابت بشكل كبير لإضافة السماد الفوسفاتي في هذه التربة الجبسية ذات المحتوى المنخفض من الفسفور الجاهز 6.20 و 4.22 ملغم كغم⁻¹ للموقعين الاول والثاني على التوالي جدول (1) وأدى رفع مستوى السماد الفوسفاتي إلى زيادة حاصل المادة الجافة لكلا النوعين من السماد، إذ أدى رفع مستوى التسميد الفوسفاتي من المستوى صفر الى (180, 260, 340, 420 كغم سماد.هكتار⁻¹) الى تحقيق زيادة واضحة في اوزان المادة الجافة للموقع الاول وكانت نسبة الزيادة عن معاملة المقارنة هي 105.79 و 145.09 و 177.58 و 194.84 % بغض النظر عن نوع السماد المضاف ونظام الحراثة المستخدم .اما في الموقع الثاني حيث كانت نسبة الزيادة في الوزن الجاف للجزء الخضري عن معاملة المقارنة هي 92.22 و 143.70 و 220.38 و 191.36 % عند مستويات التسميد الفوسفاتي (280, 360, 420, 520 كغم سماد.هكتار⁻¹) على التوالي وبغض النظر عن نوع السماد ونظام الحراثة. وكما يلاحظ من نتائج جدول(3) فان المستوى السمادي الخامس 420 كغم سماد.هكتار⁻¹ المستخدم في الموقع الاول اعطى اعلى زيادة في الوزن الجاف للجزء الخضري ، اما في الموقع الثاني فقد كان المستوى السماد الرابع 420 كغم سماد .هكتار⁻¹ افضل مستوى مقارنة بالمستويات الاخرى في تحقيق اعلى زيادة في وزن المادة الجافة. وتبين نتائج التحليل الاحصائي ان حاصل المادة الجافة قد استمر في الاستجابة لمستويات التسميد وحتى المستوى السمادي الاخير في تربة الموقع الاول 5% جيبس ولنوعي السماد المضاف الداب والسوبر فوسفات وفي كلا النظامين من الحراثة المستخدمة وهذا يتفق مع حمادة، (2012) الذي وجد ان رفع مستوى السماد من P₀ إلى P₃ إلى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة لنبات الحنطة بنسبة زيادة 87% و 87% و 111.7% عند إضافة سماد TSP وبنسبة زيادة 180.6% و 174% و 187% عند إضافة سماد DAP لمستويات الإضافة P₁, P₂, P₃ بالمقارنة بالمستوى P₀ على الترتيب . اما في الموقع الثاني 15% جيبس فقد أدى رفع مستوى التسميد الى المستوى الخامس ولكلا النوعين من الاسمدة المستخدمة الى خفض وزن حاصل المادة الجافة وكانت نسبة الانخفاض بمقدار 9.05% بغض النظر عن نوع السماد المضاف ، وتشير النتائج الى ان نسبة الانخفاض كانت 10.13 و 8.00% عند استخدام سماد الداب والسوبر فوسفات على التوالي.

جدول رقم (3) تأثير نظام الحراثة ومستويات ونوع السماد الفوسفاتي في صفة وزن المادة الجافة للجزء الخضري (غم. نبات⁻¹) لمحصول الذرة الصفراء لموقعي الدراسة

الموقع الاول							
متوسط تداخل الحراثة ونوع السماد	مستويات الفسفور المضافة					نوع السماد	نظام الحراثة
	P4	P3	P2	P1	P0		
17.99 B	23.64 b	21.81d	20.75e	16.34 j	7.44 n	DAP	CT
16.48 C	22.09dc	19.82 fg	17.89 h	15.02 k	7.59 m n	TSP	
18.96 A	25.35 a	23.86 b	20.08 fe	17.27 i h	8.25 m l	DAP	MT
17.92 B	22.57 dc	22.67 c	19.11 g	16.74 ij	8.49 l	TSP	
متوسط نظام الحراثة							
17.24 b	22.87 b	20.82 c	19.32 d	15.68 f	7.52 h	CT	التداخل بين نظام
18.44 a	23.96 a	23.27 b	19.60 d	17.00 e	8.37 g	MT	الحراثة والمستويات
متوسط نوع السماد							
18.48 a	24.50a	22.84 b	20.42 d	16.80 f	7.85 h	DAP	التداخل بين نوع
17.20 b	22.33 b	21.25 c	18.50e	15.88 g	8.04 h	TSP	السماد والمستويات
					متوسط المستويات		
23.41 a	22.04 b	19.46 c	16.34 d	7.94 e			
الموقع الثاني							
متوسط تداخل الحراثة ونوع السماد	مستويات الفسفور المضافة					نوع السماد	نظام الحراثة
	P4	P3	P2	P1	P0		
13.42 b	16.95 ef	18.87b	14.75j	10.98m	5.66n	DAP	CT
12.61 c	16.33gh	17.56 ed	12.93 k	10.66 m	5.55n	TSP	
14.11 a	17.63 cd	19.61a	15.55 ih	11.75 l	6.05o	DAP	MT
12.99 cb	16.55 gf	18.17cb	13.23i	11.12l	5.88n	TSP	
متوسط نظام الحراثة							
13.02 a	16.64 c	18.22a	13.84 e	10.82 g	5.61 h	CT	التداخل بين نظام
13.55 a	17.09b	18.89a	14.39d	11.43f	5.97 h	MT	الحراثة والمستويات
متوسط نوع السماد							
13.77 a	17.29 b	19.24a	15.15d	11.37f	5.85 h	DAP	التداخل بين نوع
12.80 b	16.44 c	17.87b	13.08 e	10.89 g	5.72 h	TSP	السماد والمستويات
					متوسط المستويات		
16.87 b	18.55a	14.11 c	11.13 d	5.79 e			

المتوسطات التي تحمل أحرفاً متشابهة لا يوجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دانكن

MT الحراثة المختصرة و CT الحراثة التقليدية

وكذلك فقد ادى رفع مستوى التسميد الى خفض حاصل المادة الجافة وفي كلا النظامين من الحراثة المستخدمة المختصرة والتقليدية وكانت نسبة الانخفاض هي 8.67 و 9.52 % لنوعي الحراثة على التوالي . وهذا يتفق مع نتائج داود،(2011) وقبع،(1988) للذان اشارا الى ان تراكيز الفسفور العالية في محلول التربة تؤدي الى اعاقه امتصاص بعض العناصر الغذائية الصغرى وخصوصا عنصر الزنك مؤديا بذلك الى الانخفاض في وزن حاصل المادة الجافة. كما تظهر نتائج جدول (3) وجود فروقات معنوية في اوزان المادة الجافة بين الحراثة المختصرة والتقليدية ، في موقع الزراعة الاول حيث تفوقت الحراثة المختصرة على الحراثة التقليدية بنسبة 6.90% وهذا ربما يعود الى ارتفاع نسبة الجبس في الحراثة التقليدية من 5 الى 6.8% اي زيادة في نسبة

الجبس بمقدار 36% وبالتالي كان لزيادة الجبس تأثير سلبي على نمو النبات واخيرا حاصل المادة الجافة، وهذا يتفق مع ماوجده (المجمعي، 2013) . اما في الموقع الثاني لم يكن فرق معنوي بين نظام الحراثة المستخدم والسبب يعود الى ان نسبة الجبس في الحراثة التقليدية لم تزداد وكانت عند تقديرها بعد الحراثة 15.8% وهذا يوضح انه لا يوجد فرق بين الحراثة التقليدية والمختصرة في الترب ذات نسب الجبس العالية ولم يؤثر ذلك على حاصل المادة الجافة . كذلك فقد ادى اختلاف نوع المصدر السمادي المضاف الى تحقيق تأثيرات معنوية في وزن المادة الجافة للجزء الخضري اذ يلاحظ ان وزن المادة الجافة كان اعلى في معاملات سماد DAP مقارنة بالأوزان الجافة لمعاملات سماد السوبر فوسفات وفي كلا الموقعين وقد تفوق سماد DAP على سماد السوبر فوسفات بنسبة زيادة قدرها 7.44 و 7.57 % للموقعين الاول والثاني على التوالي ويمكن ان يفسر ذلك الى اختلاف نوبانية الاسمدة الفوسفاتية عند اضافتها الى الترب اذ ان سماد DAP ذو نوبانية عالية او اعلى من سماد TSP مما الى توفير الفسفور بشكل اكبر خلال المراحل الاولى من عمر النبات وهذا يتفق مع (سرحان، 2000) . وتبين النتائج ان التداخل الثنائي بين عوامل التجربة اثر ايجابيا في صفة الوزن الجاف للجزء الخضري وقد ادى التداخل بين نظام الحراثة ونوع السماد الى اعطاء زيادة معنوية في الوزن الجاف للجزء الخضري واعطت المعاملة DAPMT اعلى معدل للوزن الجاف بلغ 18.96 غم.نبات⁻¹ وبنسبة زيادة قدرها 5.4% عن معاملة المقارنة في الموقع الاول ، وفي الموقع الثاني حيث اعطت نفس المعاملة اعلى وزن جاف قدره 14.11 غم.نبات⁻¹ بزيادة معنوية بلغت 5.14% عن المقارنة . اما التداخل بين نظام الحراثة ومستويات السماد المضاف اذ يلاحظ ان اعلى حاصل للمادة الجافة كان عند المعاملة P₄MT وكان مقداره 23.96 غم.نبات⁻¹ في الموقع الاول .وفي الموقع الثاني من التجربة اعطت المعاملة P₃MT اعلى وزن للمادة الجافة بلغ 18.89 غم.نبات⁻¹ والذي لم يختلف معنويا عن الوزن الذي حققته المعاملة P₃CT والبالغ قدره 18.22 غم.نبات⁻¹ . اما التداخل ما بين نوع ومستويات السماد المضاف في موقعي التجربة فكان له دور ايجابي في زيادة وزن حاصل المادة الجافة فقد اعطت المعاملة P₄DAP 24.50 غم.نبات⁻¹ بزيادة معنوية بلغت قيمتها 212.10 % عن معاملة المقارنة للموقع الاول. في حين اعطت المعاملة P₃DAP 19.24 غم.نبات⁻¹ بنسبة زيادة كانت 228.89% عن معاملة المقارنة للموقع الثاني . وتظهر نتائج جدول (3) بان التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة والتي تمثل نوع ومستويات السماد المضاف ونظم الحراثة المستخدمة قد ادت دورا ايجابيا في زيادة حاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الصفراء وفي كلا الموقعين ،حيث اعطت المعاملة P₄DAPMT اعلى وزن لحاصل المادة الجافة للجزء الخضري بلغ قدره 25.35 غم.نبات⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 207.27% عن معاملة المقارنة للموقع الاول . اما في موقع الزراعة الثاني فقد تفوقت المعاملة P₃DAPMT على باقي المعاملات لتعطي اعلى قيمة للوزن الجاف قدرها 19.61 غم.نبات⁻¹ بزيادة معنوية بلغت 224.13% عن معاملة المقارنة . ويلاحظ من الجدول (3) ان حاصل المادة الجافة عند عدم اضافة السماد الفوسفاتي كانت 7.94 غم.نبات⁻¹ في الموقع الاول في حين في الموقع الثاني كانت 5.79 غم.نبات⁻¹ وهذا يعود الى تأثير الجبس في الموقع 15% جبس وكانت نسبة الانخفاض حوالي 27% في الموقع الثاني عن الاول ولا بد من الإشارة الى ان محصول الذرة الصفراء يعتبر محصول متوسط التحمل الى حساس للجبس وان النباتات النامية في الترب الجبسية يعتمد امتصاصها للفسفور على قدرتها في تحمل الجبس (FAO، 1990).

2-الكمية الممتصة من الفسفور ملغم.نبات⁻¹ :

اظهرت نتائج التجربة الى ان كمية الفسفور الممتصة في الجزء الخضري لمحصول الذرة الصفراء جدول(4) قد استجابت بشكل ايجابي لمستويات السماد الفوسفاتي المضاف وبزيادة معنوية وفي موقعي التجربة ، ففي موقع الزراعة الاول بلغت نسبة الزيادة عن معاملة المقارنة في امتصاص عنصر الفسفور بمقدار 188.99، 281.39، 384.10، 369.09% وذلك عند اضافة مستويات الفسفور P₁ و P₂ و P₃ و P₄ على التوالي وبغض النظر عن نوع السماد المضاف ونظم الحراثة المستخدمة في التجربة .

اما في الموقع الثاني فقد بلغت نسبة الزيادة في امتصاص عنصر الفسفور في الجزء الخضري بمقدار 162.26 ، 286.99 ، 447.85 ، 368.57 % وذلك عند اضافة المستويات P_1 ، P_2 ، P_3 ، P_4 على التوالي ، ويغض النظر عن نوع السماد ونظم الحراثة ايضا.

جدول (4) تأثير نظام الحراثة ومستويات ونوع السماد الفوسفاتي في كمية الفسفور الممتصة (ملغم.نبات⁻¹) في الجزء الخضري لمحصول الذرة الصفراء لموقعي الدراسة

الموقع الاول							
متوسط تداخل الحراثة ونوع السماد	مستويات الفسفور المضافة					نوع السماد	نظام الحراثة
	P_4	P_3	P_2	P_1	P_0		
46.64c	63.83e	63.25e	51.88h	40.85l	13.39p	DAP	CT
44.56d	61.85f	61.44f	48.30i	37.55m	13.66p	TSP	
55.12b	76.05c	78.74b	60.24g	44.90k	15.68o	DAP	MT
56.05a	74.48d	81.61a	61.15f	46.87j	16.13n	TSP	
متوسط نظام الحراثة							
45.6b	62.84c	62.35c	50.09e	39.20g	13.53i	CT	التداخل بين نظام الحراثة والمستويات
55.59a	75.27b	80.18a	60.70d	45.89f	15.90h	MT	
متوسط نوع السماد							
50.88a	69.94c	70.99b	56.06e	42.88g	14.53h	DAP	التداخل بين نوع السماد والمستويات
50.31a	68.17d	71.53a	54.73f	42.21g	14.90h	TSP	
متوسط المستويات							
69.05b	71.26a	56.14c	42.54d	14.72e			
الموقع الثاني							
متوسط تداخل الحراثة ونوع السماد	مستويات الفسفور المضافة					نوع السماد	نظام الحراثة
	P_4	P_3	P_2	P_1	P_0		
31.87d	42.38h	50.9d	33.93j	23.06m	9.06o	DAP	CT
32.99c	44.09f	49.17e	38.79i	23.45m	9.44o	TSP	
38.75a	51.13c	58.83b	43.54g	29.38k	10.89n	DAP	MT
37.50b	49.65e	59.96a	38.37i	28.91l	10.58n	TSP	
متوسط نظام الحراثة							
32.43b	43.23c	50.06b	36.36e	23.26g	9.25i	CT	التداخل بين نظام الحراثة والمستويات
38.12a	50.39b	59.40a	40.95d	29.14f	10.74h	MT	
متوسط نوع السماد							
35.31a	46.75b	54.89a	38.73c	26.22d	9.97e	DAP	التداخل بين نوع السماد والمستويات
35.24a	46.87b	54.57a	38.57c	26.18d	10.00e	TSP	
متوسط المستويات							
46.81b	54.73a	38.66c	26.20d	9.99e			

المتوسطات التي تحمل أحرفاً متشابهة لا يوجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دانكن

MT الحراثة المختصرة و CT الحراثة التقليدية

ويمكن تفسير ذلك بحصول استجابة واضحة من قبل نباتات الذرة الصفراء لإضافات السماد الفوسفاتي إلى انخفاض الكمية الجاهزة من الفسفور في تربة الدراسة جدول (1) والذي انعكس على التركيز المنخفض للفسفور في معاملة المقارنة في المراحل المبكرة من نمو النبات مما ادت تلك الاضافات الى توفر كميات كافية من عنصر الفسفور وبالتالي زيادة تركيزه والكمية الممتصة منه من قبل نباتات الذرة الصفراء، Holten،(2002)، وهذه تتفق مع ما حصل عليه (داود، 2011). هذا ما يوضح بان اضافة الفسفور عند المستوى P_3 وعند تركيز 0.60 مايكروغرام/سم³ كافي لسد احتياجات محصول الذرة من عنصر الفسفور. هذه

النتائج تؤكد ما ذكره Holford وآخرون (1974) بان الاضافات الكبيرة من السماد الفوسفاتي سوف تؤدي الى ان الفسفور يرتبط على مواقع الارتباط ذات الطاقة المنخفضة بعد ان يتم تشجيع مواقع الارتباط ذات قوة الربط العالية والتي تمثل في معظم الترب اقل من 30% من السعة الامتزاجية الكلية للتربة وبالتالي سوف يزداد تركيز الفسفور في محلول التربة مما يعطي الفرصة لامتناعه من قبل النبات علما بان النبات يمتص او يأخذ احتياجاته من الفسفور في المراحل الاولى من نمو المحصول (عواد ، 1987) . وفي الموقع الثاني من التجربة توضح النتائج ايضا ان رفع مستوى التسميد من P_3 الى P_4 ادى الى خفض الكمية الممتصة من الفسفور ، بسبب انخفاض حاصل المادة الجافة عند هذا المستوى من اضافة السماد P_4 . كما يلاحظ تغلب الحراثة المختصرة على الحراثة التقليدية في كمية الفسفور الممتصة وبصورة معنوية حيث اعطت الحراثة المختصرة في موقع الزراعة الاول اعلى كمية للفسفور الممتص بلغت قيمتها 55.59 ملغم.نبات⁻¹ ونسبة زيادة 21.91% عن الحراثة التقليدية التي بلغ كمية الفسفور الممتص فيها 45.6 ملغم.نبات⁻¹. وتعزى هذه الزيادة الى نسبة الجبس القليلة في الحراثة المختصرة لعدم رفع كميات من الجبس للسطح قياسا لنسبة الجبس المرتفعة في الحراثة التقليدية وتأثير ذلك على تفاعلات السماد الفوسفاتي تحت هذه الظروف. وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته المجمعى ،(2013) في دراسته على ترب 5% جبس .اما في موقع الزراعة الثاني (نسبة الجبس 15%) فكان تأثير نظم الحراثة المستخدمة اقل معنوية في الكميات الممتصة من عنصر الفسفور اذ اعطت الحراثة المختصرة 38.13 ملغم فسفور.نبات⁻¹ فسفور ممتص في حين اعطت الحراثة التقليدية 32.43 ملغم .نبات⁻¹ كمية فسفور ممتص وهذا قد يعود الى ارتفاع نسبة الجبس اصلا في هذه الترب . اما بالنسبة لتأثير نوع السماد المضاف المضافة من خلال نتائج جدول التحليل انه لم تكن هناك فروقات معنوية بين سماد الداب والسوبر فوسفات في الكميات الممتصة من الفسفور في الجزء الخضري وفي موقعي الزراعة . وتبين النتائج التأثير الايجابي بين نظم الحراثة المستخدمة ونوع الاسمدة المضافة في التجربة على الكميات الممتصة من الفسفور اذ اعطت المعاملة TSPMT اعلى قيمة للفسفور الممتص بلغت 56.05 ملغم فسفور.نبات⁻¹ ، اما في الموقع الثاني تفوقت المعاملة DAPMT في اعطاء اعلى قيمة من الكمية الممتصة للفسفور بلغت 38.75 ملغم فسفور.نبات⁻¹. وكذلك يلاحظ التأثير الايجابي للتداخل بين نظم الحراثة ومستويات السماد اذ اعطت التوليفة P_3MT اعلى قيمة لكمية الفسفور الممتص وفي كلا الموقعين من التجربة حيث بلغت قيمة الفسفور الممتص عند هذه المعاملة في الموقع الاول 80.18 ملغم فسفور.نبات⁻¹ ونسبة زيادة قدرها 403.96% عن معاملة المقارنة. في حين كانت الكمية الممتصة في الموقع الثاني عند هذه المعاملة P_3MT 59.40 ملغم فسفور.نبات⁻¹ ويزيادة بلغت 453.07% عن معاملة المقارنة P_0MT . وأعطى التداخل مابين نوع ومستويات الاسمدة المضافة زيادة معنوية في الكمية الممتصة من الفسفور وحققت المعاملة P_3TSP اعلى زيادة معنوية في قيمة الفسفور الممتص بلغت 380.07% عن معاملة المقارنة للموقع الاول ، اما في موقع الزراعة الثاني فقد اعطت المعاملة P_3DAP اعلى زيادة 450.55% عن المقارنة والتي لم تختلف عن الزيادة المعنوية للمعاملة P_3TSP . كما تظهر نتائج جدول (4) التأثير الايجابي للتداخل الثلاثي بين نوع ومستويات السماد المضاف ونظم الحراثة المستخدمة في زيادة الكمية الممتصة للفسفور في الجزء الخضري ، اذ اعطت المعاملة P_3TSPMT اعلى قيمة لمعدل الفسفور الممتص والتي بلغت 81.61 ملغم فسفور.نبات⁻¹ ونسبة زيادة قدرها 405.95% عن معاملة المقارنة في موقع الزراعة الاول . وفي موقع الزراعة الثاني كذلك كان لنفس المعاملة P_3TSPMT الدور الايجابي في تحقيق اعلى زيادة معنوية في كمية الفسفور الممتص والتي كانت 466.73% عن معاملة المقارنة للموقع الثاني .

3-الكمية الممتصة من النتروجين . ملغم.نبات⁻¹ :

أظهرت النتائج الموضحة في جدول (5) إن زيادة مستويات السماد الفوسفاتي المضاف أدت إلى زيادة قيم كمية النتروجين الممتص في الجزء الخضري وبصورة معنوية وعند جميع مستويات التسميد المضافة ولكلا الموقعين. ففي موقع الزراعة الاول بلغت نسبة الزيادة بالمقارنة مع عدم الاضافة 133.43 ، 182.77 ، 236.19 ، 264.63% عند المستويات P_1 ، P_2 ، P_3 ، P_4 على التوالي وبغض النظر عن نوع الاسمدة المضافة ونظم الحراثة المستخدمة. اما في موقع الزراعة الثاني فكانت نسبة الزيادة في

كمية النتروجين الممتص في الجزء الخضري نتيجة رفع مستويات التسميد الفوسفاتي من P_0 الى P_4 وبغض النظر عن نوع الاسمدة المضافة ونظم الحراثة المستخدمة ايضا هي 131.19 ، 203.29 ، 323.81 ، 275.77 % وهذا يعزى إلى استجابة الترتين للسماد الفوسفاتي المضاف في رفع كمية النتروجين الممتص وكذلك تركيزه في الجزء الخضري وانعكس ذلك على نمو النبات. وكما يلاحظ فان الزيادة في كمية النتروجين الممتصة استمرت في الموقع الاول لحد المستوى الاخير في حين انخفضت في الموقع الثاني عند رفع مستوى التسميد من المستوى P_3 الى P_4 ، وقد يعزى ذلك الى انخفاض امتصاص الفسفور عند المستوى P_4 في الموقعين والذي ادى الى قلة الاستجابة لامتصاص النتروجين مما انعكس ذلك على انخفاض وزن المادة الجافة بسبب انخفاض تركيز هذين العنصرين المهمين في تجهيز الطاقة وبناء البروتين . وتوضح النتائج التأثير المعنوي لنظم الحراثة المستخدمة في كمية النتروجين الممتص ، ففي الموقع الاول تفوقت الحراثة المختصرة على الحراثة التقليدية في اعطاء اعلى قيمة لكمية النتروجين الممتص قدرها 508.97 ملغم نتروجين. نبات⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 11.88% عن الحراثة التقليدية، اما في الموقع الثاني لم يكن هناك فرق بين نظامي الحراثة . وكان لنوع السماد المضاف تأثير ايجابي في زيادة كمية النتروجين الممتص حيث تفوق سماد الداب على سماد السوبرفوسفات في الموقع الاول في اعطاء اعلى كمية ممتصة للنتروجين بلغت 519.31 ملغم نتروجين. نبات⁻¹ بزيادة معنوية قيمتها 16.81% عن سماد السوبرفوسفات . وفي موقع الزراعة الثاني فقد تفوق سماد الداب ايضا على سماد السوبر في كمية النتروجين الممتصة بزيادة قدرها 11.07% ، ويرجع السبب إلى كون سماد فوسفات ثنائي الامونيوم اعلى ذوبانية من السوبرفوسفات مما ادى الى توفر الفسفور بصورة اكبر خلال المراحل الاولى من عمر النبات . وتبين نتائج جدول التحليل تأثير التداخل بين نظم الحراثة ونوع السماد والذي ادى الى زيادة معنوية في كمية النتروجين الممتصة وفي موقعي الزراعة ، حيث اعطت التوليفة الثنائية DAPMT اعلى معدل لقيمة النتروجين الممتص وفي كلا الموقعين وبقية قدرها 547.15 ملغم نتروجين. نبات⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 184.65% عن المقارنة . وفي الموقعين الثاني كانت قيمة النتروجين الممتص عند هذه المعاملة 384.93 ملغم نتروجين. نبات⁻¹ بزيادة معنوية 197.31% عن المقارنة. وادى التداخل بين عاملي نظم الحراثة المستخدمة ومستويات الاسمدة الفوسفاتية المضافة الى تحقيق زيادة عالية المعنوية في قيمة النتروجين الممتص لموقعي الزراعة . حيث اعطى التداخل P_4MT اعلى قيمة مقدارها 710.43 ملغم نتروجين. نبات⁻¹ محقق زيادة قدرها 265.07% عن المقارنة في الموقع الاول. في حين اعطى التداخل P_3MT في الموقع الثاني من الزراعة اعلى معدل للنتروجين الممتص بلغ 541.67 ملغم نتروجين. نبات⁻¹ بنسبة زيادة 329.28% عن المقارنة. وتوضح نتائج جدول (5) الدور الايجابي للتداخل بين نوع ومستويات السماد المضاف في رفع كمية النتروجين الممتص وفي موقعي الزراعة وبغض النظر عن نظم الحراثة المستخدمة ، حيث يلاحظ في الموقع الاول ان المعاملة P_4DAP حققت اعلى زيادة معنوية لكمية النتروجين الممتص بلغت 309.76% عن معاملة المقارنة. اما في موقع الزراعة الثاني فقد اعطت المعاملة P_3DAP اعلى نسبة زيادة للنتروجين الممتص بلغت قيمتها 336.83% عن المقارنة. وتظهر نتائج التحليل لكمية النتروجين الممتصة تأثير التداخل الثلاثي بين نوع ومستويات سماد ونظم الحراثة في زيادة كمية النتروجين الممتصة وكلا الموقعين ، ففي الموقع الاول من التجربة اعطت المعاملة P_4DAPMT اعلى زيادة معنوية كانت قيمتها 323.34% عن المقارنة ، في حين اعطت المعاملة P_3DAPMT اعلى نسبة زيادة في الموقع الثاني من التجربة بلغت قيمتها 343.79% عن معاملة المقارنة.

جدول (5) تأثير نظام الحراثة ومستويات ونوع السماد الفوسفاتي في كمية النتروجين الممتصة (ملغم.نبات⁻¹) في الجزء الخضري لمحصول الذرة الصفراء لموقعي الدراسة

الموقع الاول							
متوسط تداخل الحراثة ونوع السماد	مستويات الفسفور المضافة					نوع السماد	نظام الحراثة
	P ₄	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀		
491.46b	669.01c	617.22d	560.25e	441.18h	169.63k	DAP	CT
418.41c	578.76e	513.34f	454.41g	372.50i	173.05k	TSP	
547.15a	813.74a	711.03b	554.21e	464.56g	192.23j	DAP	MT
470.78b	607.13d	618.89d	500.68	430.22h	196.97j	TSP	
متوسط نظام الحراثة							
454.94b	623.89b	565.28c	507.33d	406.84f	171.34h	CT	التداخل بين نظام الحراثة والمستويات
508.97a	710.43a	664.96b	527.45c	447.39e	194.60g	MT	
متوسط نوع السماد							
519.31a	741.37a	664.13b.	557.23d	452.87e	180.93g	DAP	التداخل بين نوع السماد والمستويات
444.59b	592.95c	566.12d	477.54	401.36e	185.01f	TSP	
متوسط المستويات							
667.16a	615.12b	517.39c	427.11d	182.97e			
الموقع الثاني							
متوسط تداخل الحراثة ونوع السماد	مستويات الفسفور المضافة					نوع السماد	نظام الحراثة
	P ₄	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀		
351.29 a	455.96 c	515.15 b	386.45 d	278.89 f	119.99 g	DAP	CT
322.23 b	427.85 c	468.85 c	333.59 d	265.43 f	115.44 g	TSP	
384.93 a	500.69 b	574.57 a	416.74 c	303.15 e	129.47 g	DAP	MT
340.61 b	448.51	508.76 b	342.66 d	280.22 f	122.89g	TSP	
متوسط نظام الحراثة							
336.76 a	441.90 c	492.00 b	360.00 d	272.16 e	117.72 f	CT	التداخل بين نظام الحراثة والمستويات
362.77 a	474.60 b	541.67 a	379.70 d	291.69 e	126.18 f	MT	
متوسط نوع السماد							
368.11 a	478.32 b	544.86 a	401.60 c	291.10 e	124.73 f	DAP	التداخل بين نوع السماد والمستويات
331.42 b	438.18 c	488.81 b	338.13d	272.83 e	119.17 f	TSP	
متوسط المستويات							
458.25 b	516.83 a	369.86 c	281.93 d	121.95 e			

المتوسطات التي تحمل أرقاماً متشابهة لا يوجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دانكن

MT الحراثة المختصرة و CT الحراثة التقليدية

4-الكمية الممتصة من البوتاسيوم . ملغم.نبات⁻¹ :

تظهر نتائج جدول (6) ان كمية البوتاسيوم الممتصة في الجزء الخضري قد تأثرت بكل من مستويات ونوع السماد الفوسفاتي ونظم الحراثة والتداخل بينهما ، اذ ادى رفع مستوى التسميد بالفسفور من P₀ الى P₄ الى تحقيق زيادة عالية المعنوية في الكمية الممتصة من البوتاسيوم في الجزء الخضري ولكلا الموقعين وبغض النظر عن نوع الاسمدة المضافة ونظم الحراثة المستخدمة نتيجة لزيادة تركيز البوتاسيوم في النبات ، وكانت نسب الزيادة في كمية البوتاسيوم الممتصة عن معاملة المقارنة في موقع

الزراعة الاولى هي 122.14، 185.20، 272.91، 265.75 % . اما في الموقع الثاني من الزراعة فكانت الزيادة في كمية البوتاسيوم الممتصة عن معاملة المقارنة هي 108.19 ، 187.76 ، 340.48 ، 269.51% عند المستويات P_1 ، P_2 ، P_3 ، P_4 على التوالي. وتشير النتائج الى دور نظام الحراثة الايجابي في زيادة كمية البوتاسيوم الممتصة وكذلك تركيزه ولكلا الموقعين ، حيث ادى نظام الحراثة المختصرة الى اعطاء اعلى زيادة معنوية في معدل البوتاسيوم الممتص في الجزء الخصري وقد تفوقت على الحراثة التقليدية بنسبة 13.37% في موقع الزراعة الاول ، في حين كانت نسبة الزيادة في كمية البوتاسيوم الممتصة في الموقع الثاني عند تطبيق نظام الحراثة المختصرة 11.17% مقارنة بالحراثة التقليدية. كما توضح نتائج جدول (6) التأثير المعنوي لنوع السماد المضاف في زيادة كمية البوتاسيوم الممتصة ، اذ تفوق سماد الداب على سماد السوبرفوسفات وبصورة معنوية بنسبة 5.61% ، اما في موقع الزراعة الثاني فقد تفوق سماد الداب بنسبة 5.47% ولم يكن هناك فرقا معنويا بين سماد الداب و السوبرفوسفات . وكما يلاحظ فان تأثير السمادين كان متقارب وفي كلا الموقعين . وتبين النتائج الخاصة بالتداخل الثنائي بين عوامل التجربة ان التداخل بين نظم الحراثة ونوع السماد قد اثر معنويا في كمية البوتاسيوم الممتصة واعطت المعاملة DAPMT اعلى قيمة للبوتاسيوم الممتص قدرها 593.96 ملغم بوتاسيوم. نبات⁻¹ بزيادة قدرها 184.56% عن المقارنة في الموقع الاول، اما في الموقع الثاني فقد اعطت نفس المعاملة اعلى قيمة لكمية البوتاسيوم الممتصة بلغت 418.68 ملغم بوتاسيوم. نبات⁻¹ بنسبة زيادة 195.74% عن معاملة المقارنة . ويلاحظ ايضا ان التداخل بين نظم الحراثة المستخدمة ومستويات السماد المضافة قد اعطت زيادة معنوية في كمية البوتاسيوم الممتصة في الجزء الخصري اذ اعطت المعاملة P_3MT اعلى نسبة زيادة بلغت 290.84% عن المقارنة في الموقع الاول . وفي الموقع الثاني اعطت نفس المعاملة ايضا اعلى نسبة زيادة في البوتاسيوم الممتص بلغت 358.23% عن معاملة المقارنة. وكذلك تظهر نتائج التداخل بين نوع السماد المضاف ومستويات الاضافة، ان هذا التداخل قد اثر ايجابيا في معدل كمية البوتاسيوم الممتصة حيث اعطت المعاملة P_3DAP اعلى قيمة للبوتاسيوم الممتص قدرها 782.84 ملغم بوتاسيوم. نبات⁻¹ بزيادة معنوية قدرها 297.40% عن معاملة المقارنة في الموقع الاول ، وفي الموقع الثاني اعطت نفس المعاملة قيمة لكمية البوتاسيوم الممتصة كانت 622.56 ملغم بوتاسيوم. نبات⁻¹ وينسبة زيادة قدرها 358.17% عن معاملة المقارنة. وهذا يتفق مع نتائج (الموسوي، 2004). ومن نتائج جدول (6) نلاحظ ان التداخل الثلاثي بين نوع ومستويات السماد المضافة ونظم الحراثة المستخدمة ، قد حققت زيادة عالية المعنوية في قيم البوتاسيوم الممتص وفي موقعي التجربة ، وتفوقت المعاملة P_3DAPMT على باقي المعاملات في اعطاء اعلى قيم لكميات البوتاسيوم الممتصة وفي كلا الموقعين والتي بلغت 885.21 و 692.23 ملغم بوتاسيوم . نبات⁻¹ وينسبة زيادة 324.09 و 388.97% عن معاملة المقارنة وللموقعين الاول والثاني على التوالي . ويلاحظ من الجدول (6) ان معاملة عدم اضافة السماد الفوسفاتي بغض النظر عن نوع السماد ونظام الحراثة في الموقع الاول كانت الكمية الممتصة من البوتاسيوم 202.21 ملغم k . نبات⁻¹ في حين في الموقع الثاني اعطت كمية ممتصة من البوتاسيوم مقدارها 136.70 ملغم k . نبات⁻¹ وكانت نسبة الانخفاض في الكمية الممتصة في الموقع الثاني عن الموقع الاول 32.70% وهذا جاء بفعل تأثير محتوى الجبس العالي في الموقع الثاني الذي اثر على امتصاص البوتاسيوم من قبل النبات.

نستنتج من هذه الدراسة ان زيادة الاضافة من مستويات التسميد الفوسفاتي الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة للجزء الخصري وكانت اعلى زيادة عند المستوى P_4 في الموقع الاول اما في الموقع الثاني فكانت عند المستوى P_3 وكذلك تفوق المستوى P_3 في امتصاص العناصر الغذائية والذي يقابل تركيز 0.60 مايكروغرام p. سم⁻³ في محلول التربة. تفوقت الحراثة المختصرة MT على الحراثة التقليدية CT في اعطاء اعلى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة للجزء الخصري وامتصاص العناصر الغذائية في الموقع الاول اما في الموقع الثاني فلم يكن هناك فرق معنوي بين نظامي الحراثة المختصرة والتقليدية.

جدول (6) تأثير نظام الحراثة ومستويات ونوع السماد الفوسفاتي في كمية البوتاسيوم الممتصة في الجزء الخضري (ملغم.نبات⁻¹) لمحصول الذرة الصفراء لموقعي الدراسة

الموقع الاول							
متوسط تداخل الحراثة ونوع السماد	مستويات الفسفور المضافة					نوع السماد	نظام الحراثة
	P ₄	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀		
523.85 b	725.75 c	680.47 d	599.68 e	428.11 h	185.26j	DAP	CT
496.08c	686.99 d	663.97 d	529.54 e	404.03 h	195.82j	TSP	
593.96 a	798.53 b	885.21 a	602.40 f	474.93 g	208.73i	DAP	MT
562.35 a	747.07 b	786.65 b	575.21 e	483.79 g	219.04i	TSP	
متوسط نظام الحراثة							
509.96 b	706.37 c	672.22 d	564.61 e	416.07 f	190.54 g	CT	التداخل بين نظام الحراثة والمستويات
578.15 a	772.80 b	835.93 a	588.81 e	479.36 f	213.88 g	MT	
متوسط نوع السماد							
558.90 a	762.14 a	782.84 a	601.04 c	451.52 e	196.99 f	DAP	التداخل بين نوع السماد والمستويات
529.21 b	717.03 b	725.31 b	552.38 d	443.91 e	207.43 f	TSP	
	739.59 a	754.07 a	576.71 b	c447.71	202.21 d	متوسط المستويات	
الموقع الثاني							
متوسط تداخل الحراثة ونوع السماد	مستويات الفسفور المضافة					نوع السماد	نظام الحراثة
	P ₄	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀		
367.04 b	488.16 e	552.89 c	398.25 f	265.72i	130.18 j	DAP	CT
357.81 b	476.84 e	554.90 c	358.16 g	266.50i	132.65 j	TSP	
418.68 a	521.85 d	692.23 a	436.96 e	300.80 h	141.57 j	DAP	MT
387.14 b	524.64d	597.79 b	373.09 g	300.24 h	139.94j	TSP	
متوسط نظام الحراثة							
362.42 b	482.5 c	553.89 b	378.21 e	266.11g	131.41h	CT	التداخل بين نظام الحراثة والمستويات
402.91 a	523.24 b	645.01 a	405.02 d	300.52 f	140.76h	MT	
متوسط نوع السماد							
392.86a	505.00 c	622.56 a	417.60 d	283.26 f	135.88 g	DAP	التداخل بين نوع السماد والمستويات
372.47a	500.74 c	576.64 b	365.62 e	283.37 f	136.30 g	TSP	
	502.87 b	599.45 a	391.61 c	283.31 d	136.09 e	متوسط المستويات	

المتوسطات التي تحمل أحرفاً متشابهة لا يوجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دانكن
MT الحراثة المختصرة و CT الحراثة التقليدية

المصادر:

الجبوري، عبد السلام مطر حماد. 2010. استجابة محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للتسميد البوتاسي عند مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني وعلاقتها ببعض معايير البوتاسيوم في تربة جبسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تكريت.

- الطائي، طه أحمد علوان . 2011. ادارة التربة الجبسية ، دار ومكتبة الهلال .بيروت.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- الزعيبي ، محمد منهل و انس المصطفى وحسان درغام . 2013. طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والاسمدة .وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي . الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. دمشق .سوريا.
- المجمعي ، خلف حسين حمد 2013 . أثر نظم الحراثة ومستوى وطريقة إضافة السماد الفوسفاتي في جاهزية الفسفور ونمو وحاصل نبات الحنطة. رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة تكريت.
- حمادة، ايداد أحمد 2012. دور السماد الفوسفاتي والرث بالمغنيز والنحاس في النمو والحاصل ومكوناته لحنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) في تربة جبسية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- عواد ، كاظم مشحوت . 1987. التسميد وخصوبة التربة ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .
- داود، محمد جار الله فرحان 2011. تأثير المستويات العالية من الفسفور المضاف في استجابة صنفين من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للرث بعنصري الحديد والزنك في تربة جبسية. رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة تكريت.
- سرحان، إبراهيم خليل. 2000. تأثير سعة التربة التنظيمية للفسفور على الاحتياجات السمادية الفوسفاتية لمحصول الحنطة تحت الظروف الديمية. أطروحة دكتوراه، جامعة الموصل.
- قبع، عامر محمد علي 1988. التداخل بين الزنك والفسفور في نباتات الحنطة. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- Artieda, O.; J. Herrero, and P.J. Drohan. 2006. Refinement of the differential water loss method for gypsum determination in Soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 70: 1932-1935.
- Barzanji, A. F. K. V. Paliwal; R. A. D. Ahkavagholi, and H. A. AL-Abbas. 1980. Response of wheat crop to fertilizers (NPK) on the gypsiferous of AL-Dour region. Tech Bull I. Res Cent. G soils. Tech. Bull. No. 1.
- Bremner , J.m .and C.S. Mulvaney. 1982. Nitrogen total. P:595- 624 . In A.L. Page (ed.) , Methods of soil analysis . Agron . NO:9 Part (2): Chemical and Microbiological properties, 2nd Ed., Am .Soc.Agron Wi,USA.
- Chaudhry, E. H., A. M. Ranjha, M. A. Gill and S. M. Mehdi .2003. Phosphorus requirement of maize in relation to soil characteristics. Int. J. Agric. Bio. 5(4):625-629.
- Day, P.R. 1965. Particle Fractionation and particle size analysis. In: Black et al. (eds.) Methods of Soil Analysis, Part 1, pp.545-567. Agron., No.9 , ASA : Madison. WI.
- F.A.O .1990. Management of gypisferous soils, bulletin, 21. FAO. Rome, Italy.
- Fox, R. L. and E. J. Kamprath.1970. Phosphate sorption isotherms for evaluating the phosphate requirements of soils; Soil. Sci. Soc. Ame. Proc; 34:902–907.
- Holford, I. C. R., R. W. M. Wedderburn and G.E.G. Mattingly. 1974. Langmuir tow-surface equation as model for phosphate adsorption by Soil. J. Soil. Sci. 25 : 245-255.
- Holten, J.M. 2002. Phosphorus uptake in six selected Scandinavian wheat and barely cultivars at low soil phosphorus availability as related to root hair length. MSc. Thesis. Agro ecology Department of Soil and Water Sciences.Agricultural University of Norway.
<http://www.diagnose-me.com/cond/C212360.html> 163
- Jackson, M.L.1958. Soil chemical analysis. Prentice hall Inc. Englewood. Ciffs. N. 11: 188- 196.
- Matt, K.J., 1970. Calorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with Ascorbic acid .Soil.Sci.9:214-220.
- Mehadi, A.A., R. W. Taylor and J. W. Shuford .1990. prediction of fertilizer phosphate requirement using the langmuire adsorption maximum. Plant and Soil. 122: 267-270.

- Memon, K.S., H.K. Puno and R.L, Fox. 1991 Phosphate sorption approach for determining phosphorus requirements of wheat in calcareous soils. Fert. Res. 28. 1. 67- 72.
- Olsen, S. R.; C. V. Coles, F. S. Watanade, and L.A. Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA. 939.
- 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.
- Pratt, P. F, 1965. Potassium . (In C. A. Black Ced) Methods of soil analysis . Agronomy 9: 1022-1030. Am .Soc. Agron Madison , Wis.
- Rehman, O., A.M. Ranjha, S.M. Saleem, and A.A. Khan, 2005. Phosphorus requirement of wheat using modified Freundlich model in sultanpur (Pakistan) soil series. Int. J. Agric. Biol., 7: 74-78 .
- Richards, L. A. 1954 . Diagnosis and improvement of saline and alkaline soil. U. S. D. A. Handbook No-60 .
- Samadi ,A. and E. Sepehr.2013. Use of Phosphorus Adsorption Isotherms for Determining Fertilizer Requirement of Wheat. J. Sci. and Technol. 17. 65.173-184.
- Savant, N.K.A.1994 .Simplified methylene blue method rapid determination of cation exchange capacity of mineral soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal . 25: 3357-3364 .