

نظام جديد لإدارة الحراثة والتسميد الفوسفاتي للحنطة في الترب الجبسية

نورالدين محمد مهاوش* وخلف حسين حمد المجمعى¹**

*قسم علوم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة -جامعة تكريت **مديرية زراعة محافظة صلاح الدين

الخلاصة

لغرض التوصل الى إيجاد نظام جديد لإدارة الحراثة والتسميد الفوسفاتي في الترب الجبسية ومعرفة أثره في حاصل ومكونات حاصل الحنطة (*Triticum aestivum*) في تربة جبسية أجريت تجربة حقلية بأستعمال تصميم الألوام المنشقة- المنشقة بثلاث مكررات، إذ وضع نظام الحراثة في الألوام الرئيسية، ومستوى الفسفور في الألوام الثانوية، وطريقة إضافة الفسفور في الألوام تحت الثانوية. أستعملت طريقتين للحراثة وهي الحراثة المختصرة (RT) والحراثة التقليدية (CT). وأضيف الفسفور بثلاث مستويات (0 و 48 و 96 كغم فسفور.هكتار) رمز لها (P1 و P2 و P3) على التوالي. تألفت طرائق الأضافة من أربعة طرائق هي النثر والحزم والنقطي من جانب واحد والنقطي من جانبيين رمز لها (m1 و m2 و m3 و m4) على التوالي. أظهرت النتائج أن الحراثة المختصرة كانت متفوقة على الحراثة التقليدية في كل مكونات الحاصل (عدد السنابل بالمتر المربع و عدد الحبوب في السنبله وعدد الحبوب في السنبله ووزن ألف حبة وحاصل الحبوب) وقيم وصلت الى (282.8 و 37.89 و 2.98 و 34.9 غم و 4020 كغم.هكتار⁻¹) مقارنة مع (211.0 و 29.0 و 2.06 و 28.5 غم و 1858 كغم.هكتار⁻¹) على التوالي للحراثة التقليدية. كانت طريقة النقطي من جانبيين (m4) متفوقة على بقية طرائق الأضافة. تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (RTP3m4) معنوياً في الحاصل ومكوناته إذ بلغت القيم 380 و 44.67 و 3.69 و 41.0 غم و 6197 كغم.هكتار⁻¹، للمؤشرات المذكورة آنفاً على التوالي.

كلمات مفتاحية:

حراثة تقليدية، حراثة مختصرة، طرائق إضافة الفسفور، ترب جبسية، إدارة محصول الحنطة.

للمراسلة:

نورالدين محمد مهاوش

البريد الإلكتروني:

noor_muhawish@yahoo.com

A New System to Manage Tillage and Phosphate Fertilizer For Wheat in Gypsiferous Soils²

N. M. Muhawish* and K. H. H. Al- Migimia**

*Soil & Water Resources Dept. – College of Agric. – Tikrit Uni. ** Agricultural Directorate of Salahudin Province

ABSTRACT

Keywords:
Conventional tillage, reduced tillage, methods of P application, gypsiferous soils, wheat crop management.

Correspondence:

N. M. Muhawish

E-mail:

noor_muhawish@yahoo.com

A field experiment was conducted to find a new system to manage tillage and phosphate fertilizer in gypsiferous soils and evaluate its effect on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum*). The experiment was conducted using split – split plot design in three replicates, where tillage system represent the main plots, P level represent sub-plots, and method of P fertilizer application represent sub-sub plots. Two types of tillage were used, i.e. Reduced Tillage (RT) and Conventional Tillage (CT). P levels used were three (0, 48, and 96 kg P.ha⁻¹) P1, P2, and P3 respectively. Method of P application consisted of four methods viz. broadcasting, band, single side drilling, and double side drilling (m1, m2, m3, and m4) respectively. Results showed that reduced tillage (RT) was superior over conventional tillage (CT) in all yield components (No. of spikes. m⁻², No. of grain. Spike⁻¹, No. of grain. Spikelet⁻¹, wt. of 1000 grains, and grain yield) with values reached (282.8, 37.89, 2.98, 34.9 g, 4020 kg. ha⁻¹) respectively, compared with (211.0, 29.0, 2.06, 28.5 g, 1858 kg. ha⁻¹) respectively, for conventional tillage. The double side drilling (m4) was superior over other methods of application. The highest values of yield parameters were for the benefit of the triple interaction treatment (RTP3m4) which achieved 380, 44.67, 3.69, 41.0g, and 6197 kg. ha⁻¹, for the above mentioned parameters, respectively.

¹ البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

²This Paper is a Part of M.Sc. thesis for the second author

المقدمة :

الترب الجبسية هي الترب التي تحوي على نسبة من الجبس تزيد عن 2% في الطبقة السطحية وأكثر من 14% في الطبقة تحت السطحية وأشار باحثون آخرون الى أن الترب الجبسية هي الترب التي تحوي على أكثر من 3% جبس في منطقة الجذور الفعالة (Giri et al., 2002) ويؤدي تواجد الجبس (Gypsum) الى العديد من المشاكل في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية. إذ بين علوان (2011) أن الطبقة السطحية للترب الجبسية ذات بناء كتلي ضعيف ومتصلب ويرجع التصلب الى ظاهرة التقشر (crusting) ويكون الأفق الجبسي عديم البناء وتتراوح صلابة طبقات الجبس بين الصلبة (hard) والصلبة جداً (very hard) في حالة الجفاف. وينخفض CEC للترب عالية الجبس بسبب قلة الطين والمادة العضوية (الهوني، 2013). ويكون محتوى الترب الجبسية من الفسفور واطناً خاصة في الطبقات السطحية كما في ترب منطقة الدور وترب تكريت التي تتراوح فيهما قيمة الفسفور الجاهز بين 3-5 جزء بالمليون (الجنابي، 1990).

وتعد الحراثة ذات أهمية خاصة في العملية الزراعية ولكن رغم ذلك يجب توخي الحذر وإستعمال نظام الحراثة الملائم للترب الجبسية. إذ من المعروف أن الغالبية العظمى من الترب العراقية تزرع بعد إجراء الحراثة التقليدية التي تتضمن إستعمال المحراث القلاب وإجراء حراثة متعامدة إلا أن خصوصية الترب الجبسية وإحتوائها على أفق جبسي مختلف العمق يجعل من الضروري إعتداد أسلوب الحراثة المختصرة (Reduced Tillage) والتي أعتمدت لأول مرة من قبل الباحث Garber عام 1927 (D'Haene et al., 2009) والتي تجرى بأستعمال الآت حراثة بسيطة مثل الخراششة وبعض الآلات التي لا تقلب التربة بشكل كبير وكان من أهداف هذا الأسلوب بالدرجة الأولى الحفاظ على التربة من التعرية المائية والريحية كما تحافظ على بقايا المحصول السابق في التربة (Goyens et al., 2005) علاوة على فوائد أخرى مثل خفض كلف الإنتاج لأنها توفر في الوقود والعمالة والمكثنة (Lithourgidis et al., 2009) لذلك تعد بديل مرغوب عن الحراثة التقليدية.

ويعد الفسفور ذو أهمية بالغة في تغذية نبات الحنطة وزيادة الحاصل وتحسين نوعيته. إذ بين الفراجي (2005) حصول زيادة معنوية في عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبل الواحدة وحاصل الحبوب عند المستوى 120 كغم P. هكتار عند إستعماله ثلاث مستويات إضافة (0 و 60 و 120 كغم P. هكتار. فيما توصلت الخفاجي (2012) الى أن المستوى 90 (ملغم P. كغم تربة⁻¹) قد حقق أفضل النتائج في صفات عدد السنابل ووزن السنابل والفسفور الممتص في الحبوب والقش ووزن الجذور.

إن ماتعانيه الترب الجبسية من نقص كبير في الفسفور الجاهز يعود في جزء منه الى التحولات الكبيرة التي يتعرض لها الفسفور بسبب إحتوائها على أيون الكالسيوم الذائب (Havlin et al., 2005). وبين الخطيب (1993) أن تركيز الفسفور الذائب مائياً يعاني من إنخفاض كبير خلال الأربعة والعشرين ساعة الأولى بعد الأضافة في الترب الجبسية ثم بعد ذلك يبدأ بالترسيب على شكل فوسفات ثنائي الكالسيوم DCP، وفوسفات ثلاثي الكالسيوم TCP، وفوسفات ثنائي الكالسيوم OCP.

ولكون الفسفور يصنف من العناصر غير المتحركة في التربة (Immobile) لذا تكتسب موضوع إدارة التسميد له من حيث معدل الأضافة وطريقة الأضافة أهمية بالغة (الدومي وآخرون، 1995) خاصة لمحاصيل الحبوب المزروعة في الترب الجبسية ذات القدرة العالية على تثبيت الفسفور (علوان، 2011). إذ أن أحد الأسباب الرئيسية لأنخفاض الأنتاجية لهذا محاصيل هو تدني كفاءة بعض طرائق إضافة السماد الفوسفاتي. وللعمل على زيادة الأنتاجية للوصول الى الأنتاجية العالية التي يكون فيها عدد السنابل للمتر المربع أكثر من 400 سنبل (الجبوري، 1989) يجب إختبار أكثر من طريقة إضافة للسماد لضمان الأنتاجية العالية وتقليل التكلفة. ومن المعروف أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في كفاءة طريقة الأضافة مثل خصائص التربة وخصائص المحصول والظروف المناخية وخصائص السماد وطريقة الري وطريق الحراثة (Havlin et al., 2005). وقد بين Scott (2005) أن الطرائق الأكثر شيوعاً لأضافة السماد هي طريقة النثر (Broadcasting) والحزم (Banding) والحزم السطحية (Surface bands) والحزم العميقة (Deep Bands) وطريقة البادئات (Starters or Pop up). ويلاحظ أن تأثير طرائق الأضافة يظهر جلياً في الترب التي يكون فيها عنصر الفسفور محدوداً (النعمي، 1984). ووجد Reith (1972) أن وضع

السماذ بقرب جذور النبات وعدم نثره أدى الى زيادة في الحاصل النسبي. لذلك كان هدف هذه الدراسة هو لغرض التوصل الى إيجاد نظام جديد للأدارة الأفضل للحراثة والتسميد الفوسفاتي في الترب الجبسية لتحسين إنتاجية هذه الترب وزيادة العوائد من خلال تقليل كلف الإنتاج.

المواد وطرائق العمل :

تضمنت عوامل الدراسة ثلاثة عوامل:

1. الحراثة: وشملت نوعين من الحراثة وهي الحراثة المختصرة (RT) وأجريت بواسطة الخراشة وبدون أي تسوية للأرض والحراثة التقليدية (CT) وأجريت بواسطة المحراث القرصي القلاب وبعدها الخراشة.
 2. طرائق إضافة السماذ الفوسفاتي: وشملت أربعة طرائق هي النثر (Broadcasting)m1 والحزم m2 (Bands) والنقطي من جانب واحد m3 (Single side drilling) والنقطي من جانبيين m4 (Double side drilling) . تمت إضافة السماذ في الطرائق من 2 – 4 على مسافة 5 سم وعمق 5 سم من خط البذور . الأضافة النقطية تمت بعمل حفرة صغيرة حسب العمق والمسافة المذكورة في أعلاه بجانب خط البذور ويحدد عدد هذه الحفر الصغيرة كمية السماذ المخصصة لكل خط حسب معدل الأضافة بما معناه أن الحفرة في الطريقة الرابعة أخذت نصف كمية السماذ مقارنة بالطريقة الثالثة لأن الرابعة يكون فيها الأضافة على جانبي خط البذار .
 3. مستويات الفسفور: وشملت ثلاثة مستويات (0 و 48 و 96 كغم P.هكتار) ورمز لها P3, P2, P1 على التوالي ، وأضيف الفسفور على شكل سماذ سوبرفوسفات الثلاثي (TSP).
- أخذت عينات من تربة ممثلة للحقل قبل الزراعة للطبقة 0 – 30 سم لتقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة والمبينة نتائجها في جدول 1. جففت العينات وطحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم لأجراء التحاليل المطلوبة.
- تجربة الزراعة: قسمت الأرض الى ألواح مساحة كل لوح 20 متر مربع (4 * 5) م ونفذت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة – المنشقة (split – split plot design) وبثلاث مكررات بأستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. وضعت الحراثة في الألواح الرئيسية (Main plots) ووضعت مستويات التسميد الفوسفاتي في الألواح الثانوية (sub- plots) أما طرائق الأضافة فقد وضعت في الألواح تحت الثانوية (sub – sub plots). بلغ عدد الوحدات التجريبية 72 وحدة تجريبية (2 * 3 * 4 * 3). أضيف السماذ النتروجيني بشكل يوريا بمعدل (200 كغم N. هكتار) على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند مرحلة التفرعات. أما السماذ البوتاسي فقد أضيف عند الزراعة وبدفعة واحدة بمعدل (160 كغم K. هكتار) بشكل كبريتات البوتاسيوم (K₂SO₄ (K 41%) (الجبوري، 2010). علماً أن السماذ والنتروجيني والبوتاسي أضيف بنفس المعدل لكافة الوحدات التجريبية نثراً ومزج مع التربة. زرعت بذور الحنطة (*Triticum aestivum*) صنف شام 6 بتاريخ 1-12-2011 وبمعدل بذار 140 كغم. هكتار بشكل خطوط المسافة بين خط وآخر 15 سم وأضيف السماذ الفوسفاتي حسب المستويات والطرائق المحددة عند الزراعة دفعة واحدة. أستعملت طريقة الري بالرش الثابت بأستعمال مياه بئر والمبينة مواصفاته في جدول 2. أجريت عمليات خدمة المحصول اللازمة من ري ومكافحة وتعشيب حسب الحاجة. وبعد إكمال نضج المحصول تم الحصاد بتاريخ 22-5-2012 وذلك بحصاد الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية بهدف حساب الحاصل ومكوناته إذ تم حساب حاصل الحبوب (كغم.هكتار) وعدد السنابل وعدد الحبوب في السنبل وعدد الحبوب في السنبل ووزن ألف حبة (غم). تم تحليل الصفات المدروسة بواسطة الحاسب الآلي وبأستعمال نظام التحليل الأحصائي SAS (SAS Institute, 1989-1996).

جدول رقم (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

القيمة	الوحدة	الصفة	القيمة	الوحدة	الصفة
		الايونات الذاتية	530	غم.كغم ⁻¹	رمل
15	ملمول.لتر ⁻¹	الكالسيوم	270	غم.كغم ⁻¹	غرين
6	=	المغنيسيوم	200	غم.كغم ⁻¹	الطين
1.6	=	الصوديوم	Sandy clay loam		نسجة التربة
0.15	=	البوتاسيوم	7.8		اس الهيدروجين
19	=	الكبريتات	6.2	غم.كغم ⁻¹	المادة العضوية
28	=	الكلوريدات	2.63	دي سمنز.م ⁻¹	الايصالية الكهربائية
Nil	=	الكربونات	11.9	سنتي مول.كغم ⁻¹	السعة التبادلية الايونية
1.9	=	البيكاربونات	49.8	غم.كغم ⁻¹ تربة	الجبس
170.4	غم.كغم ⁻¹	الجبس بعد الحراثة التقليدية	216	غم.كغم ⁻¹ تربة	الكلس
			6.02	ملغم.كغم ⁻¹ تربة	الفسفور الجاهز
			17.9	ملغم.كغم ⁻¹ تربة	النتروجين الجاهز

جدول رقم (2) يوضح الصفات الكيميائية لمياه السقي

القيمة	الوحدة	الصفة	القيمة	الوحدة	الصفة
1.13	ملمول.لتر ⁻¹	الصوديوم	7.65		اس الهيدروجين
13.03	ملمول.لتر ⁻¹	الكبريتات	3.32	ديسي سمنز.م ⁻¹	الايصالية الكهربائية
6.11	ملمول.لتر ⁻¹	كلور	9.95	ملمول.لتر ⁻¹	الكالسيوم
2.37	ملمول.لتر ⁻¹	البيكاربونات	7.76	ملمول.لتر ⁻¹	المغنيسيوم
nil	ملمول.لتر ⁻¹	الكربونات	0.08	ملمول.لتر ⁻¹	البوتاسيوم

النتائج والمناقشة:

1. عدد السنابل بالمتر المربع:

يبين الجدول 3 وجود فروق معنوية في عدد السنابل لكل متر مربع بين الحراثة المختصرة والتقليدية ، إذ كان معدل عدد السنابل 258.4 و 203.6 (سنبلة.م⁻²) لكل من الحراثة المختصرة والتقليدية على التوالي، وبنسبة زيادة لصالح الحراثة المختصرة بلغت 26.91% والتي تعزى الى إنخفاض نسبة الجبس في التربة السطحية في معاملات الحراثة المختصرة مقارنة بالتقليدية (علوان، 2011). أما تأثير مستوى التسميد فقد إزداد عدد السنابل بزيادة مستوى التسميد الفوسفاتي وبلغت القيم 166.4 و 239.5 و 287.4 (سنبلة.م⁻²) للمستويات P1 و P2 و P3 على التوالي. وبنسب زيادة نسبة الى معاملة المقارنة بلغت 43.93% و 72.71% للمستوى P2 و P3 على التوالي. وهذا يتفق مع Lutcher وآخرون (2010) اللذين أشاروا الى أنه في حالة عدم تسميد نبات الحنطة بالسماد الفوسفاتي فأن ذلك يؤدي الى قلة عدد السنابل وبالتالي قلة الإنتاج، وكذلك تتفق النتائج مع ما حصل عليه داود (2011) والخفاجي (2012). أما بالنسبة لتأثير طرائق الأضافة فيلاحظ تفوق معنوي لطريقة النقطي من جانبين m4 على الطرائق الأخرى إذ بلغت القيم 227.8 و 219.4 و 230.2 و 246.9 (سنبلة.م⁻²) لكل من الطرائق m1 و m2 و m3 و m4 على التوالي. وكانت النسبة المئوية للزيادة مقارنة بالطرائق m1 و m2 و m3 قد بلغت 7.73% و 11.13% و 6.76% على التوالي. ولم تسجل أية فروق بين طريقتي النثر (m1) والنقطي من جانب واحد (m3) وتوقفت هاتان الطريقتان على طريقة الحزم (m2) ويعزى سبب تفوق طريقة (m4) على الطرائق الأخرى ربما لزيادة الأنصال بين الجذر والسماد بشكل يضمن الاستفادة القصوى من السماد أكثر من الطرائق الأخرى (Havlin et al., 2005). وبين التداخل بين نظام الحراثة ومستوى التسميد أن أعلى معدل لعدد السنابل كان عند المعاملة RTP3 بقيمة بلغت 333.9 (سنبلة.م⁻²) أما المعاملة CTP2 فقد أعطت أقل معدل لعدد السنابل بقيمة بلغت 218.5 (سنبلة.م⁻²).

جدول (3) يوضح تأثير نظم الحراثة ومستوى وطرائق اضافة السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في عدد السنابل في المتر المربع الواحد (عدد السنابل.م⁻²)

T*M								العامل M
CT				RT				
p ₃	p ₂	p ₁		p ₃	p ₂	p ₁		
202.1 e	234.3 g	217.0 J	155.0 o	253.6 b	320.7 b	251.7 e	188.3 K	m ₁
193.0 f	224.0 i	210.0 J	145.0 p	245.8 c	315.0 b	240.7 f	181.7 l	m ₂
208.4 d	244.7 e	218.0 J	162.7 n	251.9 b	320.0 b	264.0 d	171.7 m	m ₃
211.0 d	260.7 d	229.0 H	143.3 p	282.8 A	380.0 a	285.0 c	183.3 l	m ₄
203.6 b	240.9 c	218.5 D	151.5 f	258.4 A	333.9 a	260.3 b	181.2 e	T*P

T الحراثة P مستويات التسميد M طرائق الاضافة

العامل M	P*M			تأثير العامل P
	P ₃	P ₂	P ₁	
227.8 b	277.5 B	234.3 e	171.7 G	
219.4 c	269.5 C	225.3 f	163.3 G	
230.2 b	282.3 B	241.2 e	167.2 G	
246.9 a	320.3 A	257.0 d	163.3 G	
	287.4 A	239.5 b	166.4 C	

RT الحراثة المختصرة CT الحراثة التقليدية m₁ النثر m₂ الحزم

m₃ النقطي من جانب واحد m₄ النقطي من جانبيين

كما لوحظ تفوق معنوي للمعاملة RTP2 على المعاملة CTP3 وهذا يعني الحصول على عدد سنابل في الحراثة المختصرة أكثر من التقليدية رغم أن مستوى التسميد في التقليدية كان أعلى مما للمختصرة وهذا يحقق فائدة مزدوجة من حيث توفير في كلفة الإنتاج - أجور الحراثة وكلفة السماد- وكذلك زيادة الأنتاج (Lithourgidis et al., 2009; Sime et al., 2015). وربما يعود السبب الى أن الحراثة التقليدية التي أستعمل فيها المحراث القرصي القلاب عملت على رفع الجبس الى أعلى وبذلك أرتفعت نسبة الجبس في السطح مما أدى الى تقليل نسبة الفسفور الجاهز وتحوله الى مركبات غير جاهزة لا يستفيد منها النبات (علوان، 2011). أما التداخل بين نظام الحراثة وطرائق الأضافة فقد أعطى هذا التداخل أعلى معدل للصفة المدروسة عند المعاملة RTM4 بقيمة بلغت 282.8 (سنبلة.م⁻²) مع تفوق معنوي على المعاملات الأخرى أما أقل قيمة في هذا التداخل فكانت عند المعاملة CTM2 بقيمة بلغت 193.0 (سنبلة.م⁻²). أعطى التداخل بين مستوى التسميد وطرائق الأضافة أعلى قيمة لعدد السنابل عند المعاملة P3m4 وقيمتها 320.3 (سنبلة.م⁻²) أما أقل قيمة فكانت للمعاملة P2m2 بقيمة بلغت 225.3 (سنبلة.م⁻²) فيما لم تسجل فروق معنوية بين المعاملتين P3m1 و P3m3 . أعطى التداخل الثلاثي بين نظام الحراثة ومستوى التسميد وطرائق الأضافة أعلى معدل لعدد السنابل عند المعاملة RTP3m4 وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات في جميع التداخلات وكانت

قيمتها 380 (سنبلة.م⁻²) وهذا يبين أن عدد السنايل في هذه التربة وصل الى قيمة مقارنة من قيمة الأنتاجية العالية (400 سنبلة / م⁻²) (الجبوري، 1989) وهي نتيجة ممتازة في ظل ظروف التربة الجبسية المعروفة بتدني إنتاجية المحاصيل فيها (علوان، 2011). أما أقل قيمة في هذا التداخل فكانت عند المعاملة CTP2m2 وكانت قيمتها 210 (سنبلة.م⁻²).

2. عدد الحبوب. سنبلة⁻¹:

يبين الجدول 4 وجود فرق معنوي واضح بين نظام الحراثة المختصرة والتقليدية وكان التفوق للحراثة المختصرة إذ كان معدل عدد الحبوب في السنبلة 34.75 (حبة.سنبلة⁻¹) فيما كان المعدل 28.22 (حبة.سنبلة⁻¹) للحراثة التقليدية وبنسبة زيادة بلغت 23.13% ويعزى السبب في ذلك الى ارتفاع نسبة الجبس في التربة السطحية بسبب استعمال آلات الحراثة (المحراث القرصي القلاب) والتي عملت على رفع الجبس الى السطح إذ من المعروف أن نسبة الجبس العالية تؤثر في نمو المحاصيل (علوان، 2011) كما أن المشاكل الخصوبية والأدوية والأروائية في التربة الجبسية الى الخصائص الفيزيائية والكيميائية للجبس. أما تأثير مستوى التسميد الفوسفاتي فيلاحظ زيادة معنوية في عدد الحبوب بالسنبلة بزيادة مستويات التسميد ليعطي النتائج الآتية 23.75 و 33.92 و 36.79 (حبة.سنبلة⁻¹) للمستويات 0 و 48 و 96 (كغم P.هكتار⁻¹) على التوالي وكانت نسبة الزيادة نسبة الى معاملة المقارنة 42.82% و 54.90% وعند رفع مستوى التسميد من P2 الى P3 كانت نسبة الزيادة 8.46%. وتتفق هذه النتائج مع ماوجدته الخفاجي (2012) من زيادة عدد الحبوب بزيادة مستويات الفسفور. وهذا يدل على مدى إستجابة محصول الحنطة لمستويات الفسفور المضافة بسبب انخفاض الفسفور الجاهز الأصلي في التربة الجبسية.

أما عن تأثير طرائق الأضافة فقد كانت القيم كالاتي 31.50 و 30.44 و 30.55 و 33.44 (حبة.سنبلة⁻¹) للطرائق (m1 و m2 و m3 و m4) النثر والحزم والنقطي من جانب واحد والنقطي من جانبيين على التوالي. وكان التفوق معنوياً لطريقة m4 وبنسبة زيادة عن الطرائق الأخرى بلغت (6.15% و 9.85% و 9.45%) للطرائق m1 و m2 و m3 على التوالي. وربما يعزى هذا التفوق الى زيادة إمتصاص الجذور للسماد من الجانبين وذلك من خلال زيادة مناطق الأتصال بين الفسفور والجذور وزيادة (إنتشار) المجموع الجذري وبذلك تزداد عملية إمتصاص الماء والمغذيات (Jones & Jacobsen, 2009). وبينت نتائج التداخل بين الحراثة ومستوى التسميد أن أعلى قيمة كانت عند المعاملة RTP3 بقيمة بلغت 41.1 (حبة.سنبلة⁻¹) فيما كانت أقل قيمة وهي 21.83 (حبة.سنبلة⁻¹) عند المعاملة CTP1. ويلاحظ في هذا التداخل تفوق المستوى الثاني من التسميد في الحراثة المختصرة أي المعاملة (RTP2) معنوياً وقيمتها 37.42 (حبة.سنبلة⁻¹) على المستوى الثالث من التسميد للحراثة التقليدية أي المعاملة (CTP3) وقيمتها 32.42 (حبة.سنبلة⁻¹) وهذا يعني الحصول على نتائج أفضل عند استعمال الحراثة المختصرة بكمية أقل من السماد المستعمل في الحراثة التقليدية مما يؤدي الى قلة التكاليف وزيادة الأنتاج في نفس الوقت. فيما بين التداخل بين الحراثة وطريقة الأضافة أن أعلى قيمة كانت عند المعاملة RTm4 والتي تفوقت معنوياً على باقي المعاملات في هذا التداخل وبقيمة 37.89 (حبة.سنبلة⁻¹) أما المعاملة CTm2 فقد كان لها أقل قيمة بلغت 27.78 (حبة.سنبلة⁻¹). وعلى العموم فقد تفوقت جميع الطرائق في الحراثة المختصرة على مثيلاتها في الحراثة التقليدية وكان التفوق معنوي ولم يكن هناك فرق معنوي بين الطرائق في الحراثة التقليدية أما في الحراثة المختصرة فقد إختلفت الطرائق فيما بينها معنوياً. وبين التداخل بين مستويات التسميد وطرائق الأضافة أن المعاملة P3m4 حققت أعلى قيمة بلغت 39.67 (حبة.سنبلة⁻¹) وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات في هذا التداخل فيما كانت أقل قيمة للمعاملة P2m2 بقيمة بلغت 32.67 (حبة.سنبلة⁻¹). ويلاحظ في هذا التداخل أن المعاملات P3m1 و P3m2 و P3m3 لم تتفوق معنوياً على المعاملة P2m4 بالرغم من الفرق في مستوى التسميد وهذا يدل على نجاح الطريقة m4 (نقطي من جانبيين) وإعطاء نتائج مقارنة لطرائق أخرى ذات مستوى أعلى من الفسفور وهذا مفيد من جهة تقليل كلفة السماد. بين التداخل الثلاثي بين الحراثة ومستوى السماد وطريقة الأضافة أن المعاملة RTP3m4 حققت أعلى قيمة 44.67 (حبة.سنبلة⁻¹) وكان التفوق معنوي على جميع المعاملات سواء في الحراثة المختصرة أو التقليدية. وحققت المعاملة CTP2m2 أقل قيمة وهي

30 (حبة.سنبلة⁻¹). ويلاحظ هنا أيضاً تفوق للمعاملة RTP2m4 على المعاملة CTP3m4 وهي نتيجة مهمة في ترشيد إستعمال السماد وخفض كلفة الحراثة.

جدول (4) يوضح تأثير نظم الحراثة ومستوى وطرائق إضافة السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في عدد الحبوب بالسنبلة (عدد الحبوب.سنبلة⁻¹)

T*M					RT			العامل M
CT			P ₃		P ₂	P ₁		
P ₃	P ₂	P ₁						
28.22 D	31.67 e	31.00 E	22.00 h	34.78 B	41.67 b	38.00 c	24.70 G	m ₁
27.78 D	31.33 e	30.00 E	22.00 h	33.11 c	40.00 b	34.33 d	25.00 G	m ₂
27.89 D	32.00 e	30.67 E	21.00 h	33.22 c	38.33 c	37.00 c	24.33 G	m ₃
29.00 D	34.67 d	30.00 E	22.33 h	37.89 a	44.67 a	40.33 b	28.70 F	m ₄
28.22 B	32.42 c	30.42 C	21.83 e	34.75 a	41.17 a	37.42 b	25.70 D	T*P

T الحراثة P مستويات التسميد M طرائق الإضافة

تأثير العامل M	P*M		
	P ₃	P ₂	P ₁
31.50 B	36.67 B	34.50 c	23.33 f
30.44 B	35.67 B	32.67 d	23.50 f
30.55 B	35.67 B	33.83 d	22.67 f
33.44 A	39.67 A	35.67 b	25.50 e
	36.79 A	33.92 b	23.75 c

RT الحراثة المختصرة CT الحراثة التقليدية m₁ النثر m₂ الحزم

m₃ النقطي من جانب واحد m₄ النقطي من جانبيين

3. عدد الحبوب. سنبلة⁻¹:1

يبين جدول 5 وجود فروق معنوية بين الحراثة المختصرة والتقليدية إذ بلغ عدد الحبوب في السنبلة في الحراثة المختصرة (RT) 2.61 (حبة.سنبلة⁻¹) وبنسبة زيادة بلغت 29.20% عن الحراثة التقليدية (CT) والتي بلغت قيمتها 2.02 (حبة.سنبلة⁻¹) وهذا يعزى الى زيادة نسبة الجبس في التربة السطحية بتأثير الحراثة التقليدية وتأثير ذلك في نمو النبات. وأوضحت نتائج مستويات الفسفور أن الصفة المدروسة تزداد بشكل كبير بزيادة التسميد إذ كانت النتائج 1.97 و 2.33 و 2.64 (حبة.سنبلة⁻¹) للمستويات P₁ و P₂ و P₃ على التوالي وكانت الفروق معنوية وبلغت نسبة الزيادة نسبة الى معاملة المقارنة 18.27% و 34% للمستوى P₂ و P₃ على التوالي. أما عند رفع مستوى الفسفور من P₂ الى P₃ نلاحظ وجود فرق معنوي وبلغت نسبة الزيادة هنا 13.30% وهذا يتفق مع داود (2011) من زيادة قيمة هذه الصفة بزيادة مستوى التسميد الفوسفاتي.

جدول (5) يوضح تأثير نظم الحراثة ومستوى وطرائق إضافة السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في عدد الحبوب في السنبيلة (عدد الحبوب .سنبيلة⁻¹)

التداخل T*M				RT				العامل M
CT				RT				
	p ₃	p ₂		p ₁	p ₃	p ₂	p ₁	
2.02 c	2.39 d	1.99 f	1.69 g	2.44 b	2.75 c	2.62 d	1.96 f	m ₁
1.97 c	2.34 e	1.84 f	1.73 g	2.47 b	2.66 c	2.59 d	2.17 e	m ₂
2.03 c	2.12 e	1.94 f	2.02 f	2.54 b	2.80 b	2.58 d	2.22 e	m ₃
2.06 c	2.41 d	2.04 f	1.75 g	2.98 a	3.69 a	3.02 b	2.22 e	m ₄
2.02 b	2.31 c	1.95 e	1.80 e	2.61 a	2.97 a	2.70 b	2.14 d	التداخل T*P

T الحراثة P مستويات التسميد M طرائق الاضافة

تأثير العامل M	التداخل P*M			تأثير العامل p
	p ₃	p ₂	p ₁	
2.23 b	2.57 b	2.30 c	1.83 e	
2.22 b	2.50 b	2.21 c	1.95 e	
2.28 b	2.46 b	2.26 c	2.12 d	
2.52 a	3.05 a	2.53 b	1.98 d	
	2.64 a	2.33 b	1.97 c	

RT الحراثة المختصرة CT الحراثة التقليدية m₁ النثر m₂ الحزم

m₃ النقطي من جانب واحد m₄ النقطي من جانبيين

وبينت نتائج طرائق الأضافة أن طريقة النثر والحزم والنقطي من جانب والنقطي من جانبيين حصلت على قيم بلغت 2033 و 2022 و 2.28 و 2.52 (حبة.سنبيلة⁻¹) على التوالي. كما لوحظ وجود فرق معنوي بين طريقة m₄ (النقطي من جانبيين) والطرائق الأخرى إذ كان التفوق لطريقة m₄ وبنسبة زيادة بلغت 13% و 13.51% و 10.52% لكل من النثر والحزم والنقطي من جانب واحد على التوالي، فيما لم يكن هناك فرق معنوي بين بقية الطرائق. وربما يعزى السبب الى كفاءة هذه الطريقة في تعظيم إستفادة جذور النبات من السماد من جانبي خط الزراعة إذ عملت هذه الطريقة على زيادة مناطق الأتصال بين السماد والجذور مما يؤدي الى زيادة المجموع الجذري وبالتالي زيادة إمتصاص العناصر الغذائية (Prasad, 2013).

بينت نتائج التداخل بين نظام الحراثة ومستوى التسميد حصول القيم الأتية 2.14 و 2.70 و 2.97 و 1.80 و 1.95 و 2.31 (حبة.سنبيلة⁻¹) للمعاملات RTP1 و RTP2 و RTP3 و CTP1 و CTP2 و CTP3 على التوالي، إذ أعطى هذا التداخل أعلى قيمة عند المعاملة RTP3 بقيمة بلغت 2.97 (حبة.سنبيلة⁻¹) والتي تفوقت معنوياً على المعاملات الأخرى في هذا التداخل أما أقل قيمة فكانت للمعاملة CTP2 بقيمة 1.95 (حبة.سنبيلة⁻¹). أما التداخل بين نظام الحراثة وطرائق الأضافة فقد بين أن

أعلى قيمة كانت للمعاملة RTm4 وأختلفت معنوياً مع المعاملات الأخرى وبلغت قيمتها 2.98 (حبة.سنبيلة⁻¹) وبلغت قيمة أقل قيمة 1.97 (حبة.سنبيلة⁻¹) في هذا التداخل للمعاملة CTm2 أما المعاملات الأخرى فلم يكن هناك أي فرق معنوي بينها سواء في الحراثة المختصرة أو التقليدية.

بين التداخل بين مستوى التسميد وطرائق الأضافة وجود فروقات معنوية وأن أعلى قيمة كانت للمعاملة P3m4 بقيمة 3.05 (حبة.سنبيلة⁻¹) وأقل قيمة كانت للمعاملة P2m2 بقيمة 2.21 (حبة.سنبيلة⁻¹). وأخيراً بين التداخل الثلاثي بين نظام الحراثة ومستويات التسميد وطرائق الأضافة وجود فروق معنوية بين المعاملات وكانت أعلى قيمة للمعاملة RTP3m4 (3.69 حبة.سنبيلة⁻¹) وأقل قيمة للمعاملة CTP2m2 والتي بلغت 1.84 (حبة.سنبيلة⁻¹).

4. وزن ألف حبة:

يبين الجدول 6 وجود فروق معنوية بين الحراثة المختصرة والتقليدية في صفة وزن ألف حبة إذ تفوقت الحراثة المختصرة معنوياً على التقليدية وكانت النتائج 33.9 غم و 27.0 غم لكل من الحراثة المختصرة والتقليدية على التوالي وبنسبة تفوق بلغت 25.55% لصالح الحراثة المختصرة. وهذا يعود الى الأسباب التي ذكرت سابقاً حول الجبس وتأثيره في نمو النبات عند ارتفاع نسبته في التربة. أما تأثير مستويات الفسفور في هذه الصفة فقد إزداد وزن ألف حبة بزيادة مستويات الفسفور وكان هناك فرق معنوي واضح بين المستويات الثلاثة بغض النظر عن نظام الحراثة المتبع وكانت النتائج 25.2 و 31.1 و 34.9 غم للمستويات P1 و P2 و P3 على التوالي. وكانت نسبة الزيادة عن معاملة المقارنة 23.41% و 38.49% وعند الزيادة من P2 الى P3 كانت النسبة المئوية للزيادة 12.21% وهذا يتفق مع داود (2011) والخفاجي (2012) الذين وجدوا زيادة معنوية في هذه الصفة بزيادة مستوى الفسفور. وهذا راجع الى أن زيادة مستوى P يؤدي الى توفير عنصر P بشكل أكثر جاهزية للنبات وبالتالي يشجع العمليات الأيضية في تكوين البروتينات وزيادة تجميعها في الحبوب (Marschner, 1990).

وبينت نتائج طرائق الأضافة حصول فرق معنوي بين طريقة النقطي من جانبيين والطرائق الأخرى وكانت النتائج كالآتي 30.4 و 29.8 و 29.8 و 31.7 غم للطرائق m1 و m2 و m3 و m4 على التوالي. وكان هناك تفوق معنوي لطريقة m4 على الطرائق الأخرى وبنسبة زيادة بلغت 5 و 6 و 6 % على التوالي، ولم تكن هناك فروق معنوية بين الطرائق m1 و m2 و m3 وربما يعزى سبب تفوق طريقة m4 الى إمتصاص الجذور للسماد من الجانبين لذلك كانت عملية إمتصاص P أكفاً من الطرائق الأخرى وبمعنى آخر زيادة مناطق الأتصال بين الجذور والسماد (Havlin et al., 2005).

بين التداخل بين نظام الحراثة ومستوى التسميد وجود فروقات معنوية بين المعاملات وكانت أعلى قيمة عند المعاملة RTP3 وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات بقيمة 38.1 غم فيما كانت أقل قيمة عند المعاملة CTP2 بقيمة 27.0 غم. كما تفوقت المعاملة RTP2 معنوياً على المعاملة CTP3 مع الأخذ بنظر الاعتبار الأختلاف في مستوى التسميد وهذا يدل على نجاح الحراثة المختصرة حتى في المستويات الأقل من التسميد.

بين التداخل بين نظام الحراثة وطرائق الأضافة وجود فروق معنوية وكانت أعلى قيمة عند المعاملة RTm4 ولم تتفوق معنوياً على طريقتي الحزم أو النقطي من جانب واحد وكانت قيمتها 34.9 غم أم أقل قيمة فكانت عند المعاملة CTm3 وبلغت 25.8 غم. أما التداخل بين مستوى التسميد وطرائق الأضافة فقد بين وجود تفوق معنوي للمعاملة P3m4 بقيمة 36.8 غم فيما كانت أقل قيمة للمعاملة P2m2 بقيمة 29.8 غم. ومن الملاحظ أن المعاملة P2m4 أعطت نفس النتائج التي للمعاملات P3m1 و P3m2 و P3m3 وهذا يعني تفوق طريقة m4 مع المستوى الثاني من التسميد وإعطاء نفس النتائج التي أعطتها الطرائق الأخرى مع مستويات أعلى من التسميد.

كانت أعلى قيمة للتداخل الثلاثي بين نظام الحراثة ومستوى التسميد وطرائق الأضافة عند المعاملة RTP3m4 وتفاوتت معنوياً على باقي المعاملات إذ كانت قيمتها 41 غم فيما كانت أقل قيمة عند المعاملة CTP2m2 وكانت قيمتها 24.8 غم وكان هناك فروق معنوية بين المعاملات.

جدول (6) يوضح تأثير نظم الحراثة ومستوى وطرائق إضافة السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في وزن ألف حبة (غم)

التداخل بين T*M								العامل M
CT				RT				
p ₃	p ₂	p ₁		p ₃	p ₂	p ₁		
27.6 c	32.3 c	27.0 f	23.3 g	33.2 b	36.6 b	33.2 c	30.0 d	m ₁
26.0 d	30.7 d	24.8 f	22.7 g	33.6 a	37.0 b	34.8 c	28.9 e	m ₂
25.8 d	31.1 d	25.2 f	21.0 g	33.8 a	38.0 b	36.3 b	27.0 f	m ₃
28.5 c	32.7 c	31.0 d	21.7 g	34.9 a	41.0 a	36.3 b	27.3 f	m ₄
27.0 b	31.7 c	27.0 d	22.4 e	33.9 a	38.1 a	35.2 b	28.3 d	التداخل T*P

T الحراثة P مستويات التسميد M طرائق الإضافة

تأثير العامل M	التداخل بين P*M			تأثير العامل P
	p ₃	p ₂	p ₁	
30.4 b	34.4 b	30.1 c	26.7 d	
29.8 b	33.8 b	29.8 c	25.8 d	
29.8 b	34.5 b	30.7 c	24.0 e	
31.7 a	36.8 a	33.7 b	24.5 e	
	34.9 a	31.1 b	25.2 c	

RT الحراثة المختصرة CT الحراثة التقليدية m₁ النثر m₂ الحزم

m₃ النقطي من جانب واحد m₄ النقطي من جانبيين

5. حاصل الحبوب:

تبين من نتائج جدول 7 أن إجراء الحراثة المختصرة أدى الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب إذ بلغت القيم 3441 و 1642 (كغم. هكتار⁻¹) لكل من الحراثة المختصرة والتقليدية على التوالي ويزيادة قدرها 109.6% لصالح المختصرة وهذا يتفق مع ماذكره فتح (1978) و (D'Haene et al., 2009) من أن تقليل الفلاحة أدى الى زيادة حاصل نباتي الحنطة والذرة. ويعزى السبب في ذلك الى زيادة نسبة الجبس في التربة المحروثة حراثة تقليدية CT إذ بلغت نسبة الجبس 170.4 و 49.8 (غم. كغم تربة⁻¹) لكل من الحراثة التقليدية والمختصرة على التوالي، والذي يسبب تكون طبقات متصلبة من الجبس بسبب ظاهرة التقشر Crusting وتتراوح درجة الصلابة بين الصلبة والصلبة جداً مما يعيق من عملية البزوغ (علوان، 2011). وتدعم هذه النتائج آراء

الباحثين الذين يؤيدون تبني الحراثة المختصرة رغم أنهم ذكروا أن الغلل الأقل التي يمكن أن تحصل تحت ظروف معينة بأستعمال الحراثة المختصرة يمكن التغلب عليها أو تعويضها بالعوائد (profits) الأعلى (Lithourgidis et al., 2009; Sime et al., 2015). كما أن سبب تفوق الحراثة المختصرة في صفة حاصل الحبوب قد تعود أيضاً الى الفوائد العديدة التي تتعكس على ظروف التربة مثل تراكم المادة العضوية للتربة وزيادة ثباتية التجمعات ومسك ماء التربة (Martins et al., 2011). أدت زيادة مستوى التسميد الى زيادة معنوية في الحاصل وبلغت القيم 1226 و 2596 و 3803 (كغم.هكتار⁻¹) لكل من المستويات P1 و P2 و P3 على التوالي وينسب زيادة بلغت 112% و 210% لكل من P2 و P3 نسبة الى معاملة المقارنة وهذا يتفق مع الفراجي (2005) ويرجع السبب الى دور الفسفور في زيادة المجموع الجذري للنبات وبالتالي زيادة الأمتصاص للعناصر الغذائية وكذلك الدور الكبير الذي يلعبه في تكوين الحاصل (Marschner, 1990). كما يبين الجدول وجود فروق معنوية في بين طرائق إضافة الفسفور بحيث بلغت قيم الحاصل لها 2599 و 2264 و 2365 و 2939 (كغم.هكتار⁻¹) لكل من طرائق النثر والحزم والنقطي من جانب والنقطي من جانبيين على التوالي. وتفوقت طريقة m4 معنوياً على باقي الطرائق وزيادة بلغت 13.08% و 29.81% و 24.27% مقارنة بطريقة النثر والحزم والنقطي من جانب واحد مما يوضح دور هذه الطريقة في إيصال السماد الفوسفاتي الى جانبي الجذور وزيادة مناطق الأتصال بين الجذر والسماد مما يؤدي الى زيادة المجموع الجذري وبالتالي زيادة عملية إمتصاص العناصر الغذائية. وكذلك فإن إضافة السماد قريباً من الجذور سوف يقلل من إتصال الفسفور مع دقائق التربة مما يقلل من كمية الفسفور المثبت (النعيمة، 1984). ويتبين هنا أيضاً تفوق معاملة الأضافة بالنثر معنوياً على معاملة الأضافة بالحزم ويفارق 1313%.

بينت نتائج التداخل بين الحراثة ومستوى الفسفور تفوق المعاملة العاملة RTP3 على باقي المعاملات وكانت قيمة الحاصل لها 5283 (كغم.هكتار⁻¹) فيما كانت أقل قيمة للحاصل عند المعاملة CTP2 وقيمة 1677 (كغم.هكتار⁻¹). كذلك من الملاحظات المهمة في هذا التداخل هو تفوق المعاملة RTP1 معنوياً على المعاملة CTP3 رغم الفارق الكبير في مستوى التسميد مما يحقق منفعة مزدوجة أو ثلاثية توفير في السماد وزيادة في الأنتاج علاوة على الفرق في كلفة الحراثة (Sime et al., 2015) خاصة في ظل إرتفاع كلف الوقود والأسمدة (Alva et al., 2009). أما التداخل بين نظام الحراثة وطريقة التسميد فقد بين وجود فروق معنوية بين المعاملات وأعطى هذا التداخل أعلى قيمة عند المعاملة RTm4 التي تفوقت على جميع المعاملات الأخرى وقيمة 4020 (كغم.هكتار⁻¹) فيما كانت أقل قيمة وهي 1520 (كغم.هكتار⁻¹) عند المعاملة CTm2 كما لوحظ تفوق كافة طرائق الأضافة في الحراثة المختصرة على نظيراتها في الحراثة التقليدية.

وبين التداخل بين مستوى التسميد وطرائق الأضافة وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ كانت أعلى قيمة 4403 (كغم.هكتار⁻¹) عند المعاملة P3m4 التي تفوقت معنوياً على باقي المعاملات فيما كانت أقل قيمة عند المعاملة P2m2 وبلغت 2224 (كغم.هكتار⁻¹). أما التداخل الثلاثي بين نظامي الحراثة ومستويات التسميد وطرائق الأضافة ففت بين وجود فروق معنوية بين المعاملات العاملة وكانت أعلى قيمة للحاصل عند المعاملة RTP3m4 وبلغت 6197 (كغم.هكتار⁻¹) فيما كانت أقل قيمة للحاصل عند المعاملة CTP2m3 وبلغت 1349 (كغم.هكتار⁻¹) وهذا يؤكد تفوق نظام الحراثة المختصرة RT على نظام الحراثة التقليدية CT وتفوق المستوى الثالث للتسميد الفوسفاتي P3 على المستويات P1 و P2 وتفوق طريقة النقطي من جانبيين m4 على طرائق الأضافة الأخرى m1 و m2 و m3. وهي نتيجة ممتازة لحاصل الحبوب في ظروف الترب الجبسية التي تتميز بصفات عديدة تؤدي الى إنخفاض حاصل الحبوب فيها (الجبوري، 2010; علوان، 2011).

جدول (7) يوضح تأثير نظم الحراثة ومستوى وطرائق إضافة السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (كغم/هكتار⁻¹).

تأثير التداخل بين T*M								العامل M
CT				RT				
P ₃	P ₂	P ₁		P ₃	P ₂	P ₁		
1704 f	2309 i	1867 l	938 o	3491 b	5815 b	3120 f	1538 m	m ₁
1520 g	2191 j	1476 m	895 o	3008 d	4543 c	2972	1509 m	m ₂
1484 g	2182 j	1349 n	922 o	3247 c	4577 c	3632 e	1531 m	m ₃
1858 e	2610 h	2016 k	950 o	4020 a	6197 a	4335 d	1528 m	m ₄
1642 b	2323 c	1677 d	926 f	3441 a	5283 a	3515 b	1526 e	T*P

T الحراثة P مستويات الفسفور M طرائق الاضافة

تأثير العامل M	تأثير التداخل بين P*M		
	P ₃	P ₁	P ₁
2599 b	4062 b	2493 e	1238 g
2264 d	3367 c	2224 f	1202 g
2365 c	3379 c	2490 e	1226 g
2939 a	4403 a	3175 d	1239 g
	3803 a	2596 b	1226 c
			تأثير العامل P

RT الحراثة المختصرة CT الحراثة التقليدية m1 النثر m2 الحزم

m3 النقطي من جانب واحد m4 النقطي من جانبيين

الاستنتاجات :

أن إستعمال نظم الحراثة التقليدية في الترب الجبسية يعد غير ملائماً لهكذا ترب لوجود الجبس الذي يسبب العديد من المشاكل في خصائص التربة. لذا تبين أن اعتماد نظام الحراثة المختصرة حقق تأثيراً متفوقاً معنوياً في الحاصل ومكوناته مقارنة بالحراثة التقليدية. من ناحية أخرى فإن الحراثة المختصرة تعد بديلاً ممتازاً تحت ظروف الترب الجبسية لتوفير كلف الطاقة والعمالة وذلك توفر حافز إقتصادي علاوة على منافع خفض التعرية وتشجيع الحالة البيولوجية للتربة ونوعية التربة ومراعاة الظروف الخاصة لهذه الترب ، كما أن طرائق إضافة الفسفور المتعارف عليها ربما تكون غير ملائمة للتجهيز الأمثل لهذا العنصر للوصول الى الأنتاجية المثلى لمحاصيل الحبوب. وأثبتت طريقة إضافة السماد الفوسفاتي المقترحة النقطي من جانبيين (Double side drilling) كفاءة أكثر من باقي الطرائق وتفوقت عليها معنوياً في غلة حاصل حبوب الحنطة وكل مكونات الحاصل. كان التداخل الأفضل لعوامل الدراسة الثلاث هو لصالح المعاملة العاملة RTP3m4 وهي إستعمال الحراثة المختصرة مع طريقة إضافة الفسفور (النقطي من جانبيين) وإستعمال المستوى الثالث لأضافة السماد. لذلك فإن نظام إدارة الحراثة والتسميد لمحصول الحنطة

الذي تم بحثه في هذه الدراسة يعد من أفضل تطبيقات الحراثة والتسميد الفوسفاتي في الترب الجبسية للوصول الى تطبيقات الإدارة الفضلى لخفض كلف المدخلات والحفاظ على أو زيادة الغلة ونوعيتها وبذلك يتم تعظيم العوائد الصافية لنظام إنتاج المحصول.

المصادر:

- الجبوري، حسين حاضر. 1989. تأثير مواعيد الزراعة وكميات البذار في إنتاج الحنطة صابر بيك تحت الظروف الديمة. مجلة زراعة الرافدين. 1: 209 - 219.
- الجبوري، عبد السلام مطر حماد. 2010. إستجابة محصول الحنطة للتسميد البوتاسي عند مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني وعلاقتها ببعض معايير البوتاسيوم في تربة جبسية. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة تكريت.
- الجنابي، عبد سراب حسين. 1990. إستعمال فوسفات وكاربونات الأمونيوم كمصلحات للترب الجبسية وأثر ذلك على نمو وإنتاجية الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- الخطيب، إسماعيل خليل وسميرة نافع العزاوي وفاتنة رشيد البديري. 1993. تحولات الفوسفات في بعض الترب الجبسية العراقية. مجلة إباء للأبحاث الزراعية. 3(1): 103 - 118.
- الخفاجي، رغد قاسم. 2012. تأثير إضافة الصخر الفوسفاتي والمادة العضوية في الفسفور الجاهز لنبات الحنطة المزروع في تربة جبسية. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة تكريت.
- الدومي، فوزي محمد و خليل محمود طبيل وموسى أحمد القزيري. 1995. الأسمدة ومحسنات التربة. جامعة عمر المختار. ليبيا. (مترجم) ص 768 - 713.
- الفرجاني فاضل حسين مخلف. 2005. إستجابة أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum*) للتسميد الفوسفاتي. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- النعمي، سعد الله نجم عبدالله. 1984. مبادئ تغذية النبات. جامعة الموصل (مترجم). ص 341 - 392.
- الهوني، صالح قادر توفيق. 2013. تأثير محتوى الترب من الجبس في تجزئة الفسفور وإستجابة نبات الذرة الصفراء للتسميد الفوسفاتي. رسالة ماجستير . كلية الزراعة - تكريت.
- داود، محمد جار الله فرحان. 2011. تأثير المستويات العالية من الفسفور المضاف في إستجابة صنفين من الحنطة (*Triticum aestivum*) للرش بعنصري الحديد والزنك. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة تكريت.
- علوان، طه أحمد. 2011. إدارت الترب الجبسية. دار ومكتبة الهلال. بيروت.
- فتح، فريدون توفيق. 1978. تقليل الفلاحة في إنتاج محصولي الحنطة والذرة الصفراء في السليمانية. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة السليمانية.
- Alva, A. K., H. P. Collins, and R. A. Boydston. 2009. Nitrogen management for irrigated potato production under conventional and reduced tillage. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 37: 1496- 1503.
- D'Haene, K., S. Slentel, S. D. Neve, D. Gabriels, and G. Hofman. 2009. The effect of reduced tillage agriculture on carbon dynamics in silt loam soils. *Nutr Cycl Agroecosyst.* 84: 249-265.
- Giri, J. D., R. L. Des Kandshyen Pura. 2002. Occurrence of gypsiferous and associated soils in Bikaner district of Rajasthan and evaluation of their land use from pedogenic characteristics. *J. of Indian Soc. Of Soil Sci.* 50: 189- 196.
- Goyens, S., W. Schiettecatte, K. Verbist, L. Serlet, M. Verelst, J. Mahieu, V. Taverniers, W. M. Cornelis, and D. Gabriels. 2005. Impact of alternative tillage techniques on erosion and runoff during early crop development. In: Abstracts of the international Symposium on reorganizing field and landscape structures in a context of building strategies for water and soil protection. Institute of Agrophysics. Lublin, 15- 17 September 2005.
- Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizers. 7th edition. Prentice Hall. New Jersey.

- Jones, C., and J. Jacobson. 2009. Fertilizer placement and timing. Nutrient Management Module. No. 11, Montana State Univ.
- Lithourgidis, A. S., C. A. Damalas, and I. G. Eleftherohorinos. 2009. Conservation agriculture in Greece. *J. of Sustainable Agriculture*. 33: 85- 95.
- Lutcher, L. K., W. F. Schillinger, S. R. Wuest. N. W. Christensen, and D. J. Wyoski. 2010. Phosphorus fertilization of late – planted winter wheat into No – Till Fallow. *Agron. J.* 102: 868- 874.
- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd edition. Academic Press. San Diego. California. USA. P. 195- 268.
- Martins, T., S. C. Saab, D. M. B. P. Milori, A. M. Brinatti, J. A. Rosa, F. A. M. Cassaro, and L. F. Pires. 2011. Soil organic matter humification under different tillage managements evaluated by Laser Induced Fluorescence (LIF) and C/N ratio. *Soil & Tillage Res.* 111: 231- 235.
- Prasad, N. K. 2013. Soil fertility and plant nutrition. Ibdc Publishers. Lucknow, India.
- Reith, J. W. S. 1972. Soil properties limiting the efficiency of fertilizers. P. 275- 278. VII Fertilizer World Congress, Vienna.
- Sime, G., J. B. Aune, and H. Mohammed. 2105. Agronomic and economic response of tillage and water conservation management in maize, central rift valley in Ethiopia. *Soil & Tillage Res.* 148: 20- 30.
- Mengel, D., and G. Rehm. 2000. Fundamentals of fertilizer application. In: Sumner, M. E. (ed.) *Handbook of Soil Science*. CRC Press. Boca Raton. London, New York, Washington, D. C.