تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في تربة جزيرة الشرقاط الجبسية

اياد احمد حمادة

جامعة تكريت _ كلية الزراعة_ قسم علوم التربة والموارد المائية

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2013 – 2014 في منطقة جزيرة الشرقاط لدراسة تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل حنطة الخبز المزروعة في تربة جبسية. نفذت التجربة على اساس القطاعات المنشقة split plot وحللت وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات لكل من نظامي الحراثة(الحراثة المختصرة RT والحراثة التقليدية CT) تضمنت الدراسة إضافة ست مستويات من الفسفور هي(0، 20، 40، 60، 80 و 100) كغم P هـ$^{-1}$ رمز لها P_0، P_1، P_2، P_3، P_4، P_5 بشكل سماد السوبر فوسفات الثلاثي TSP (P%21) قبل الزراعة، وبذلك اصبح عدد الوحدات التجريبية 6×2×3=36 وحدة تجريبية. تمت دراسة بعض معايير النمو والحاصل ومكوناته(ارتفاع النبات، عدد السنابل، وزن السنابل، حاصل الحبوب، حاصل القش). اظهرت النتائج حصول زيادة معنوية في كل الصفات المدروسة بزيادة مستوى الاضافة ولكلا نظامي الحراثة المختصرة والتقليدية، وتوصلت النتائج الى التفوق المعنوي لنظام الحراثة المختصرة على نظام الحراثة التقليدية في معايير النمو ومكونات الحاصل.

الكلمات المفتاحية:
نظم الحراثة، السماد الفوسفاتي، محصول الحنطة.

للمراسلة :
اياد احمد حمادة

البريد الالكتروني:
Ahmed.ayad2005a@gmail.com

Effect of Tillage Systems and Phosphate Fertilizer Levels in The Growth and Yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Al-Shurqat Jazeera Gypsiferous Soil

Ayad Ahmed Hammada
University of Tikrit - College of Agriculture- Dept. of Soil Sciences and Water resources

ABSTRACT

Key word:
tillage System, phosphorus fertilizer, wheat yield (*Triticum aestivum* L.)

Correspondence:
Ayad A. Hammada
E-mail:
Ahmed.ayad2005a@gmail.com

Field experiments were conducted during winter season of 2013 – 2014 at al-Shurqat Jazeera location to study the effect of tillage systems and phosphate fertilizer levels on growth component and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) in gypsiferous soil**.** The experiments were conducted with split spot according to Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications for both tillage system (CT-Conventional tillage and RT-Reduced tillage). Phosphorus was applied in six levels(0,20, 40 ,60, 80& 100 kg P. ha^{-1}) with symbols P_0, P_1, P_2,P_3,P_4 and P_5 as triple super phosphate (21%P). The total number of plots were 6 x 2 x 3 = 36 experimental units. Some of growth and yield parameters were studied (plant height, spike number , spike Weight, grains yield and straw yield). Data obtained in this investigation showed significant increased in all parameters for both tillage systems. Results refer to significant increasein reduced tillage system in comparison with Conventional tillage system in the growth parameters and yield components.

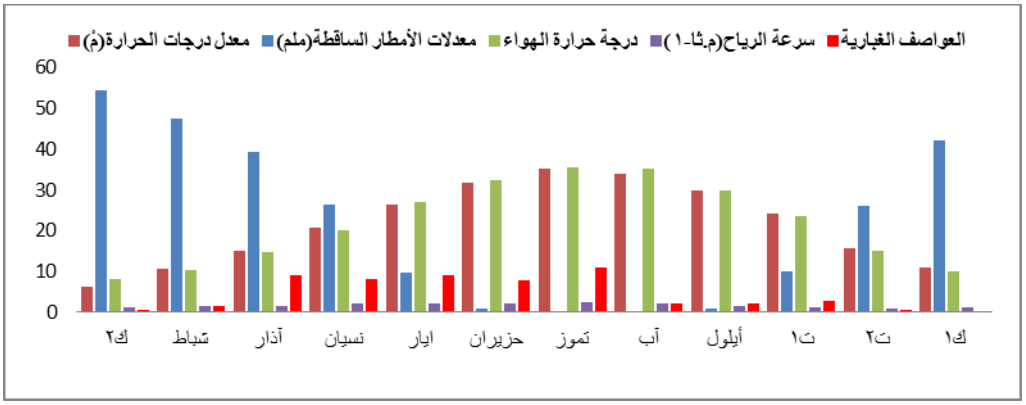
المقدمة:

تعد المحاصيل الزراعية واحدة من اهم الموارد التي تساعد في ازدهار وتطور الشعوب والتي تلبي حاجة الانسان وطموحاته المستقبلية في سد الفجوة الغذائية وخاصة في الدول المتقدمة، اذ اصبح هناك تطور تكنولوجي في ادارة المحاصيل والتربة وفي اساليب وبرامج انتاج اصناف وانواع اكثر جودة، في حين نجد ان مشكلة الغذاء في الدول الفقيرة والنامية اصبحت أكثر تعقيدا وذلك لاتساع الفجوة الغذائية بين إنتاج المحاصيل الزراعية لاسيما محاصيل الحبوب والزيادة الكبيرة في عدد السكان لهذه الدول، صاحب ذلك تدني الإنتاجية لوحدة المساحة في هذه البلدان بسبب الأساليب غير العلمية المتبعة في الزراعة والافتقار الى الوسائل التكنولوجية الحديثة لاسيما الواقعة منها في المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها الوطن العربي والتي تسود فيها الترب الجبسية والتي تغطي مساحات شاسعة في اغلب البلدان العربية. تشكل هذه الترب أكثر من 20% من مساحة العراق والتي تقارب من 88 ألف كيلومتر مربع واغلبها ضمن الاراضي المنبسطة كما هو الحال في محافظة صلاح الدين(البرزنجي واخرون، 1986)، مما يستوجب الاخذ بنظر الاعتبار اهمية استغلال المساحات التي تشكلها هذه الترب والطلب المتزايد على الغذاء، فضلاً عن تعرضها لعمليات التصحر والتدهور اذا ما تركت دون استغلال وادارة مثلى، وذلك من خلال زراعتها بالمحاصيل الاستراتيجية والتي تدعم اقتصاد البلد واهمها محصول الحنطة(حنطة الخبز).ان هذه الترب تفتقر الى المحتوى الخصوبي الملائم لزيادة الغلة الانتاجية في تلك المناطق مما يتطلب تعويض ذلك النقص عن طريق اختيار نظام الحراثة الذي يتلاءم مع ادارة التربة لاسيما الترب الجبسية ونوع السماد وكميته المناسبة وتزويدها بالعناصر الغذائية اللازمة لاستدامة المحصول الزراعي .يعد عنصر الفسفور واحداً من العناصر الغذائية الضرورية والرئيسة لنمو النباتات، اذ تحتاجه بكميات كبيرة لدوره في العمليات الحيوية الأساسية في النمو والتطور والتي لا يمكن أن تتم بدونه، لذا يطلق عليه مفتاح الحياة (Havlin، وآخرون، 2005)، وبسب المشاكل التي تواجه هذا العنصر في مثل هذه الترب والتي تنعكس بالنتيجة على عدم سد حاجة معظم النباتات ولأهمية هذا العنصر والحاجة اليه بكميات قد لا تتوافر في التربة، لذا تستدعي الحاجة الى اضافته بشكل اسمدة واستخدام ادارة جيدة تساعد على تجهيزه وتوفيره للنبات(White ، 1980). أشار Barazanji وآخرون، (1980) أن إضافة سماد NPK أدى إلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب لمحصول الحنطة المزروعة في ترب منطقة الدور الجبسية. تشير الدراسات أن زيادة نسبة الجبس في المنطقة الجذرية تؤدي الى مشاكل عديدة أهمها تدهور بناء التربة وتكون كتل صلبة تعيق نمو وانتشار الجذور وحدوث تخسفات كبيرة في التربة بسبب انهيار الافق الجبسي ، لذا فهي تحتاج الى ادارة خاصة مثل طريقة اجراء الحراثة وتهيئة مرقد البذرة. من المتعارف عليه ان اجراء الحراثة التقليدية Conventional tillage التي تستخدم فيها محاريث تتعمق الى أكثر من 30 سم كالمحراث المطرحي القلاب والقرصي القلاب تعمل على رفع الجبس من الافق الجبسي الى السطح ، لذا يجب توخي الدقة عند الحراثة مما يتطلب اللجوء الى اساليب أخرى بديلة عن الحراثة التقليدية تقلل من اثارة التربة وخاصة فيما يتعلق بأثارة الافق الجبسي ، ومن هذه الاساليب تطبيق الحراثة الدنيا (Minimum tillage) او الحراثة المختصرة (Reduced tillage).

نظراً للمساحات الكبيرة التي تشكلها الترب الجبسية في محافظة صلاح الدين لاسيما في منطقة الجزيرة والتي يستغلها المزارعون سنوياً وعدم الاهتمام بها بحثياً من قبل الجهات المعنية مسبقاً واتباع اسلوب الحراثة التقليدية والذي لا يناسب هذا النوع من الترب مما يزيد من تعرضها لعمليات التدهور والتصحر وفقدان قدرتها الانتاجية والخصوبية الناجمة عن افتقارها للعناصر المغذية أو عدم جاهزيتها، لذلك هدف البحث الى دراسة تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي (TSP-Triple Super Phosphate)) في نمو وحاصل الحنطة (صنف شام –6) في تربة جزيرة الشرقاط الجبسية.

المواد وطرائق العمل:

اختيار موقع الدراسة: اجريت تجربة حقلية في منطقة جزيرة الشرقاط لغرض دراسة تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل الحنطة (صنف شام– 6) المزروعة في تربة جبسية، التي تقع جنوباً من مركز المدينة وتحده من الشرق قلعة اشور الاثرية ومن الغرب طريق بغداد– موصل وضمن الاحداثيات الجغرافية خط طول(43°13'58.99") شرقاً ودائرة عرض(35°26'21.58) شمالاً والتي تقع ضمن الظروف المناخية الجافة وشبه الجافة ذات معدلات الامطار الساقطة 150 ملم والتي تصل الى 250 ملم في احسن الاحوال ودرجات الحرارة المنخفضة شتاءاً والمرتفعة صيفاً(محطة الانواء الجوية–بغداد) الشكل– 1.



شكل–1: بعض البيانات والمعلومات المناخية لموقع الدراسة وللفترة المحصورة بين(1994– 2010).

لغرض معرفة خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية اخذت نماذج من الطبقة السطحية للتربة (0–30) سم قبل اجراء عملية الحراثة وخلطت العينات واجريت عليها عمليات التجفيف والطحن والنخل واخذ نموذج لمياه الري المستخدمة في الدراسة وكانت نتائج التحليل كما في الجدول(1).

جدول–1: الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الدراسة وللعمق(0–30)سم وخصائص ونوعية مياه الري.

صفات الدراسة		وحدة القياس	القيمة	صفات الدراسة		التربة	مياه الري(مياه نهر)		
التوزيع الحجمي لدقائق التربة	الرمل	غم. كغم$^{-1}$	640.0	Ca^{+2}	الايونات الذائبة (ملميكافيء. لتر$^{-1}$)	20.00	pH	7.7	
	الغرين		170.0	Mg^{+2}		6.50	EC	0.3	
	الطين		190.0	Na^{+1}		1.86	الصنف	C_2S_1	
الكثافة الظاهرية		ميكاغم. م$^{-3}$	1.54	K^{+1}		1.02	Richard et. al.(1954)		
المسامية		%	53.11	$CO3^{--}$		Nil			
pH			7.81	$HCO3^{-}$		5.00			
EC		dS.m^{-1}	2.85	CL^{-1}		7.00			
كاربونات الكالسيوم		غم.كغم$^{-1}$	187	$SO4^{--}$		19.38			
الجبس			82	SAR		-			
المادة العضوية			6.00	adj. SAR		-			
الفسفور الجاهز		ppm	4.8	Na%		-			

تطلبت الدراسة تحضير قطعة من الارض ابعادها 30× 40 م^2 وبما يكفي لتنفيذ التجربة وقسمت الى قسمين، القسم الاول أجريت عليه نظام الحراثة التقليدية باستخدام المحراث القرصي ثم التنعيم بالخرماشة ، اما القسم الثاني فأجريت عليه نظام الحراثة المختصرة بوساطة الة الخرماشة فقط. قسم الحقل الى الواح تجريبية وبمساحة 1.5 م^2 وتفصل بينهما ساقية بعرض 1م وترك بين لوح وآخر 0.5 م بحيث اصبح اللوح الواحد معزول عن الالواح الاخرى من جميع الجهات، تمت زراعة بذور الحنطة صنف شام– 6 بتاريخ 5–12–2013 وبمعدل بذار(140) كغم.هكتار$^{-1}$ موزعةً على عشرة خطوط وعلى مسافات متساوية، والمسافة بين خط واخر 15 سم وتم تحديدها بواسطة الة الخرماشة المصنعة يدوياً. تم اضافة السماد النتروجيني والبوتاسي حسب التوصية السمادية البالغة (N200 و K160) كغم هـ$^{-1}$ وفيها اضيف النتروجين بشكل يوريا 46% N والبوتاسيوم بشكل كبريتات البوتاسيوم (K%43) اذ اضيف نصف الاسمدة النتروجينية وكل السماد البوتاسي مع البذار، اما النصف الثاني من الاسمدة النتروجينية فأضيفت بعد مرور(45) يوماً من الزراعة (النباتات في مرحلة التفرعات). اما معاملات التجربة فتضمنت اضافة ست مستويات من السماد الفوسفاتي وبصورة سوبر فوسفات الثلاثيTSP(P21%) مع زراعة البذور بما فيها معاملة المقارنة (P_0وP_1وP_2وP_3وP_4وP_5) اي (0و20و40و 60و 80و 100)كغمP. هكتار$^{-1}$ وبثلاث مكررات. نفذت التجربة على اساس القطاعات المنشقة split plot وحللت وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في تجربة عاملية (الراوي وخلف الله، 1980). اصبح عدد الوحدات التجريبية 2×6×3= 36 وحدة تجريبية اي 18 لكل نوع من انواع الحراثة. بعد اكتمال نضج المحصول تم حصاد التجربة بتاريخ 2014/6/2 وبواقع خطين وسطيين محروسين من كل وحدة تجريبية بهدف حساب صفات الحاصل والتي شملت ارتفاع النبات وعدد السنابل ووزن السنابل وحاصل الحبوب وكذلك حاصل القش، بعد ذلك تم تنظيم وتبويب النتائج وحللت باستخدام البرنامج الاحصائي SAS وفق طريقة اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05. حسبت بعض المعايير الخاصة بالتجربة الحقلية وكالاتي:

أ–كفاءة السماد للإنتاج (الزيادة في الانتاج): وهي تمثل النسبة بين الفرق في الإنتاج في المعاملة المسمدة ومعاملة المقارنة (غير المسمدة) إلى الإنتاج لمعاملة المقارنة Yduvanshi (1984) وتحسب كنسبة مئوية.

$$\text{الزيادة في الانتاج}(\%) = \frac{\text{انتاج المعاملة المسمدة} - \text{انتاج معاملة المقارنة}}{\text{انتاج معاملة المقارنة}} \times 100$$

ب– كفاءة استعمال السماد الكيميائي(كغم حاصل.كغم$^{-1}$ سماد مضاف): حسبت وفق معادلة Tandon، (1980).

$$\text{كفاءة التسميد} = \frac{\text{انتاج المعاملة المسمدة} - \text{انتاج معاملة المقارنة}}{\text{كمية السماد المضاف}}$$

النتائج والمناقشة:

ارتفاع النبات: توضح نتائج جدول(1) إن صفة ارتفاع النبات. سم قد تأثرت بكل من نظام الحراثة ومستويات الفسفور المضاف. أدى رفع مستوى الإضافة للفسفور من P_0 إلى P_1 و P_2 و P_3 و P_4 و P_5 إلى حصول زيادة معنوية مع زيادة مستوى الإضافة بلغت متوسطاتها(75.33 و83.00 و94.00 و 95.00 و97.33) سم.نبات لنظام الحراثة المختصرة وبلغت (58.33و 75.67و 81.00و82.00و 83.67) سم.نبات لنظام الحراثة التقليدية. كانت نسبة الزيادة لنظام الحراثة المختصرة (21.50و 33.87و 51.61و 53.23و 56.98)% مقارنة بمستوى المقارنة على التتابع، بينما بلغت لنظام الحراثة التقليدية (4.78و 35.92و 45.50و 47.30و 50.30)% مقارنة بمستوى المقارنة على الترتيب. اكدت النتائج ان المستويات العالية من السماد الفوسفاتي(P_3و P_4 وP_5) لكلا نظامي الحراثة المختصرة والتقليدية لم تختلف معنويا فيما بينها الا انها تفوقت معنوياً على المستويات P_1وP_2، وبالمقارنة بين نظامي الحراثة سوف نلاحظ تفوق نظام الحراثة المختصرة معنويا على نظام الحراثة التقليدية وبمتوسط بلغ 84.44 سم في حين انخفض الارتفاع فبلغ متوسطه 72.72 في الحراثة التقليدية. يعزى ارتفاع النبات الى تأثير الفسفور في زيادة نمو الجذور وعدد تفرعاتها، مما يسرع من امتصاص الماء والعناصر الغذائية، فضلاً عن مشاركته في تكوين الطاقة وتسريع النمو عن

طريق زيادة الانقسام والاستطالة مما ينتج عنه زيادة في ارتفاع النبات والذي بدوره ينعكس في زيادة حاصل القش (ابو ضاحي واليونس ،1988) ، وهذا يتفق مع ما اشار اليه كل من الموسوي (2004) والمعموري (2004) والتميمي (2003) والذين حصلوا على زيادة في ارتفاع النبات نتيجة اضافة عنصر الفسفور اليه.

ظهر تداخل معنوي بين عاملي نمط الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي وتفوقت معاملة الاضافة P_5 في نمط الحراثة المختصرة بقيمة بلغت 97.33 سم.

جدول– 1: تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي (TSP)في ارتفاع النبات. سم

نظم الحراثة / مستوى السماد	CT	RT	المتوسطات
P_0	55.67	62.00	58.83
P_1	58.33	75.33	66.83
P_2	75.67	83.00	79.33
P_3	81.00	94.00	87.50
P_4	82.00	95.00	88.50
P_5	83.67	97.33	90.50
المتوسطات	72.72	84.44	
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة	2.9304		$LSD_{0.05}$ مستويات التسميد 5.0757
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة ومستويات السماد	7.1781		

عدد السنابل: اظهرت نتائج جدول (2) ان لنظام الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي تأثيراً واضحاً في عدد السنابل. لوح$^{-1}$، وقد لوحظ هناك تفوقاً معنوياً للمستوى P_5 لنظام الحراثة المختصرة على جميع المتوسطات الاخرى ولكلا نظامي الحراثة. كما وجد ان المستويات P_4و P_5 لنظام الحراثة المختصرة والتي بلغت متوسطاتها (1028.33و 1073.67) وبنسبة زيادة (28.27و 33.93)% مقارنة بمستوى المقارنة قد تفوقت معنوياً على مثيلتها لنظام الحراثة التقليدية والتي بلغت متوسطاتها(983.33و 986.67) وبنسبة زيادة (29.67و30.11)%، في حين لم تختلف المستويات الاخرى معنوياً بين نظامي الحراثة. وجد من خلال النتائج ان المستوى الرابع P_4 لنظام الحراثة المختصرة افضل معنوياً من المستوى الخامس P_5 لنظام الحراثة التقليدية. اما اذا قارنا المتوسط العام لمستويات الاضافة مع معاملة المقارنة فنلاحظ وجود فروق معنوية ابتداءً من المستوى P_1 تزداد هذه الفروق بزيادة مستوى الاضافة ليبلغ اعلى متوسط لها عند المستوى P_5. وبالمقارنة بين نظامي الحراثة سوف نلاحظ تفوق نظام الحراثة المختصرة معنويا على نظام الحراثة التقليدية ولجميع المستويات بضمنها معاملة المقارنة وهذا يتفق مع ما توصل اليه المجمعي (2013). يعد الفسفور عنصراً ضرورياً فهو يدخل في عمليات نقل الطاقة من خلال الـATP، إذ يؤدي دورا مهما في نمو وتطور الجذور وفي الفعاليات الايضية وبخاصة تصنيع البروتين (Tanwarو Shaktawat ، 2003) .ان التجهيز الكافي من الفسفور للنباتات خلال المراحل المبكرة من نموها يعد عاملاً مهماً لبدء تكوين الأشطاء والتزهير لمحصول الحنطة(Richards واخرون،1985). اشار Hagin وTucker (1982) ان 75% من الفسفور يأخذ خلال الربع الاول من عمر النبات لمحصول الحنطة لذلك فان إضافة الفسفور يحسن العديد من معايير النمو مثل ارتفاع النبات وعدد الاشطاء الخصبة. م$^{-2}$ والتي تنعكس ايجابيا في زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Zhang وآخرون (1996) ونتائج سرحان(2000) الذي حصل على زيادة في عدد السنابل.م$^{-2}$ بزيادة كمية الفسفور المضاف، كذلك تبين ان لنظام الحراثة تأثير في جاهزية وامتصاص عنصر الفسفور من قبل النبات وذلك يرجع الى محتوى التربة من الجبس. ظهر تداخل معنوي بين نظام الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي وتفوقت معاملة نظام الحراثة المختصرة المضاف اليها مستوى السماد P_5 بمتوسط بلغ1073.67 سنبلة.لوح$^{-1}$.

جدول– 2: تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي (TSP) في عدد السنابل. لوح$^{-1}$

نظم الحراثة / مستوى السماد	CT	RT	المتوسطات
P_0	758.33	801.67	780.00
P_1	900.00	930.00	915.00
P_2	923.33	958.33	940.83
P_3	971.00	998.67	984.83
P_4	983.33	1028.33	1005.83
P_5	986.67	1073.67	1030.17
المتوسطات	920.44	965.11	
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة	16.982		**$LSD_{0.05}$ مستويات التسميد 29.414**
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة ومستويات السماد	41.598		

وزن السنابل: توضح نتائج جدول(3) إن صفة وزن السنابل قد تأثرت بنظام الحراثة ومستوى السماد الفوسفاتي المضاف. لوحظ ان متوسط صفة وزن السنابل زادت معنويا مع مستوى الاضافة ولكلا نظامي الحراثة فبلغت متوسطاتها لنظام الحراثة المختصرة (5.18و 7.13و 7.26و 7.99و 8.04) طن. هـ $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت(27.59و 75.62و 78.82و 96.80و 98.03)% لكل من المستوى P_1 و P_2 و P_3 و P_4 و P_5 مقارنة بمستوى المقارنة على التتابع. في حين بلغت متوسطات صفة وزن السنابل وفق نظام الحراثة التقليدية (4.65و 5.97و 6.03و 6.98و 7.09) طن. هـ $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت (22.05و 56.69و 58.27و 83.20و 86.09)%. كما وجد ان المستوى P_4و P_5 لنظام الحراثة المختصرة كان افضل المستويات وتفوق معنوياً على المستويات الاخرى ولكلا نظامي الحراثة، وان المستوى الثاني P_2 لنظام الحراثة المختصرة قد تفوق معنوياً على المستوى الثالث P_3 لنظام الحراثة التقليدية. لوحظ ان متوسطات السماد لنظام الحراثة المختصرة تفوقت معنوياً على متوسطات نظام الحراثة التقليدية، وهذا يتفق مع ما توصل Maqsood واخرون (1999) ومع ما توصل إليه Ram و Joshi (1987).

جدول– 3: تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي (TSP) في وزن السنابل(طن.هـ$^{-1}$)

نظم الحراثة / مستوى السماد	CT	RT	المتوسطات
P_0	3.81	4.06	3.94
P_1	4.65	5.18	4.92
P_2	5.97	7.13	6.55
P_3	6.03	7.26	6.65
P_4	6.98	7.99	7.49
P_5	7.09	8.04	7.57
المتوسطات	5.76	6.61	
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة	0.1662		**$LSD_{0.05}$ مستويات التسميد 0.2879**
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة ومستويات السماد	0.4072		

وبالمقارنة بين نظامي الحراثة سوف نلاحظ تفوق نظام الحراثة المختصرة معنويا على نظام الحراثة التقليدية ولجميع المستويات بضمنها معاملة المقارنة وهذا يتفق مع ما توصل اليه المجمعي (2013). ان الزيادة في وزن السنابل ربما يعزى إلى دور هذه المغذيات في زيادة مقدرة النبات على النمو من خلال زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي مما ينتج عنه زيادة في معدل تراكم المادة الجافة خلال مراحل نمو وتطور السنابل مما يزيد من عددها. يعزى السبب في تفوق متوسطات صفة وزن السنابل لنظام الحراثة المختصرة الى انخفاض محتوى الجبس في طبقة الجذور الفعالة والتي ساعدت على امتصاص عنصر الفسفور من قبل النبات. اذا ما قارنا بين المتوسط العام لمستويات السماد سوف نجد هناك زيادة في وزن السنابل، ومن خلال ذلك يتبين بان المستوى P_4 قد حقق اكتفاء في زيادة وزن السنابل مما يتوجب اعتماده كمستوى مناسب من الناحية الاقتصادية. ظهر تداخل معنوي بين نظام الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي وتفوقت معاملة نظام الحراثة المختصرة المضاف اليها مستوى السماد P_5 بمتوسط بلغ8.04 طن.هـ$^{-1}$.

حاصل الحبوب: تعد صفة حاصل الحبوب جدول (4) واحدة من اهم الصفات المهمة لمحصول الحنطة والتي تأثرت بنظام الحراثة ومستوى السماد الفوسفاتي المضاف. بلغت متوسطات نظام الحراثة المختصرة (2.95 و 4.46 و 4.73 و4.92 و 5.17) وبنسبة زيادة بلغت(11.74و 68.94 و 79.17 و 86.36 و 95.83)% للمستويات P_1 الى P_5 مقارنة بمستوى المقارنة على التتابع، في حين بلغت متوسطات السماد لنظام الحراثة التقليدية(2.61و 3.97و 4.00و 4.11و 4.49) وبنسبة زيادة بلغت (1.95و 55.08و 56.25و 60.55و 75.39)%. لم يختلف المستوى P_4 عن المستوى P_5 معنوياً لنظام الحراثة المختصرة بالرغم من تفوق هذا المستوى معنوياً على المستوى P_5 لنظام الحراثة التقليدية وهذا يشير الى امكانية الاكتفاء بهذا المستوى من الاضافة من الناحية الاقتصادية .تفوقت الحراثة المختصرة معنوياً في كمية الحاصل بدءا من المستوى P_2 وانتهاء بالمستوى P_5 على الحراثة التقليدية (المجمعي،2013) .

جدول– 4: تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي (TSP) في وزن حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$)

نظم الحراثة / مستوى السماد	CT	RT	المتوسطات
P_0	2.56	2.64	2.60
P_1	2.61	2.95	2.78
P_2	3.97	4.46	4.22
P_3	4.00	4.73	4.37
P_4	4.11	4.92	4.52
P_5	4.49	5.17	4.83
المتوسطات	3.61	4.15	
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة	0.1469		**$LSD_{0.05}$ مستويات التسميد 0.2514**
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة ومستويات السماد	0.3599		

ان هذه الزيادة يمكن ان تعزى إلى دور الفسفور في تكوين مجموع جذري كبير له المقدرة على التغلغل في التربة، ومن ثم زيادة امتصاص العناصر الغذائية والى دور الفسفور المهم في تكوين وامتلاء الحبوب(Matar،1977) فضلا عن دور الفسفور في تشجيع حركة ونقل العناصر اثناء فترة امتلاء الحبه مما يسبب زيادة وزنها والتي ينجم عنها زيادة في حاصل الحبوب، جاءت هذه النتائج متوافقة مع كل من Pellerin واخرون،(2000) و Plenet واخرون،(2000) اللذين اشاروا الى الدور المهم للفسفور كمكون أساس للعديد من المركبات العضوية في النبات مثل الفوسفوبروتينات والفوسفوليبيدات والأحماض النووية والنكليوتيدات والتي

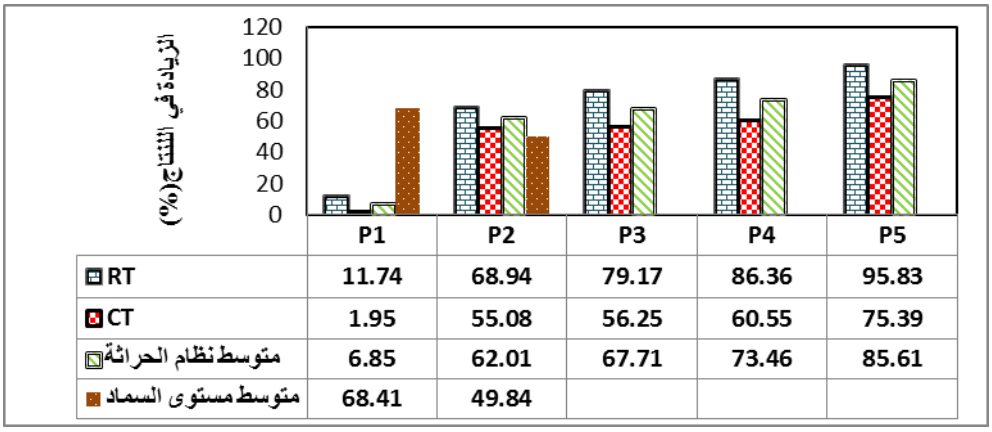
انعكس تأثيرها الايجابي بشكل مباشر على الإنتاج (Marschner،1995). كما تتفق مع نتائج Khan واخرون،(2010) الذي استعمل اربعة انواع من الاسمدة الفوسفاتية (SSP, TSP, NP, DAP) وبعدة مستويات من الاضافة والتي ادت جميعها الى زيادة حاصل الحنطة. ظهر تداخل معنوي بين نظام الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي وتفوقت معاملة نظام الحراثة المختصرة المضاف اليها مستوى السماد P_5 بمتوسط بلغ5.17 طن.هـ$^{-1}$.

حاصل القش: يتضح من نتائج جدول (5) وجود فروق معنوية في حاصل القش تحت تأثير نظامي الحراثة ومستوى الفسفور المضاف. أدى زيادة مستوى الفسفور إلى حصول زيادة واضحة في متوسطات حاصل القش، فبلغت (3.35و 5.39و 5.66و 5.82و 5.97)طن.هـ$^{-1}$ لنظام الحراثة المختصرة وبنسبة زيادة بلغت (36.18و119.11و 130.08و136.59و142.68)% لكل من المستوىP_1و P_2و P_3و P_4و P_5 مقارنة بمستوى المقارنة بالتتابع، اما وفق نظام الحراثة التقليدية فبلغت(1.95و 4.24و 4.80و 4.67و 5.19) طن. هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت (74.11و278.57و 328.57و 316.96و 363.39)% لكل من المستوىP_1و P_2و P_3و P_4و P_5 مقارنة بمستوى المقارنة على التوالي. بينت النتائج ان المستوى P_5 لنظام الحراثة المختصرة تفوق معنويا على جميع المستويات الاخرى، كما وجد ان متوسطات السماد لنظام الحراثة المختصرة قد تفوقت معنوياً على متوسطات السماد لنظام الحراثة التقليدية (المجمعي 2013). ان هذه الزيادة في حاصل القش ربما تعزى إلى دور الفسفور المهم في نمو وتطور النبات إذ أن زيادة تركيز الفسفور الجاهز في منطقة الجذور(Rhizospher) أدى إلى تكوين مجموع جذري كبير وقوي ومن ثم أدى إلى زيادة الكمية الممتصة من الفسفور في مراحل النمو المبكرة التي عملت على توفير الأسباب المؤدية إلى زيادة عدد الاشطاء وارتفاع النبات وتطور الأوراق وزيادة المساحة الورقية مما ينعكس في زيادة البناء الضوئي وزيادة تراكم المادة الجافة سواء في البذور وكذلك في حاصل القش، فضلاً عن دور الفسفور الايجابي في امتصاص النتروجين والبوتاسيوم وزيادة النمو الخضري لمحصول الحنطة وهذا بدوره سوف يؤدي الى زيادة الطلب على العناصر الغذائية وخاصة تحت تأثير نظام الحراثة المختصرة(Gordon،2003) . ظهر تداخل معنوي بين نظام الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي وتفوقت معاملة نظام الحراثة المختصرة المضاف اليها مستوى السماد P_5 بمتوسط بلغ5.97 طن.هـ$^{-1}$.

جدول– 5: تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي (TSP)في حاصل القش(طن.هـ$^{-1}$).

نظم الحراثة / مستوى السماد	CT	RT	المتوسطات
P_0	1.21	2.46	1.79
P_1	1.95	3.35	2.65
P_2	4.24	5.39	4.81
P_3	4.80	5.66	5.23
P_4	4.67	5.82	5.25
P_5	5.19	5.97	5.58
المتوسطات	3.67	4.78	
$LSD_{0.05}$ متوسطات نظم الحراثة	0.1087		$LSD_{0.05}$ مستويات التسميد 0.1883
$LSD_{0.05}$ نظم الحراثة ومستويات السماد	0.2664		

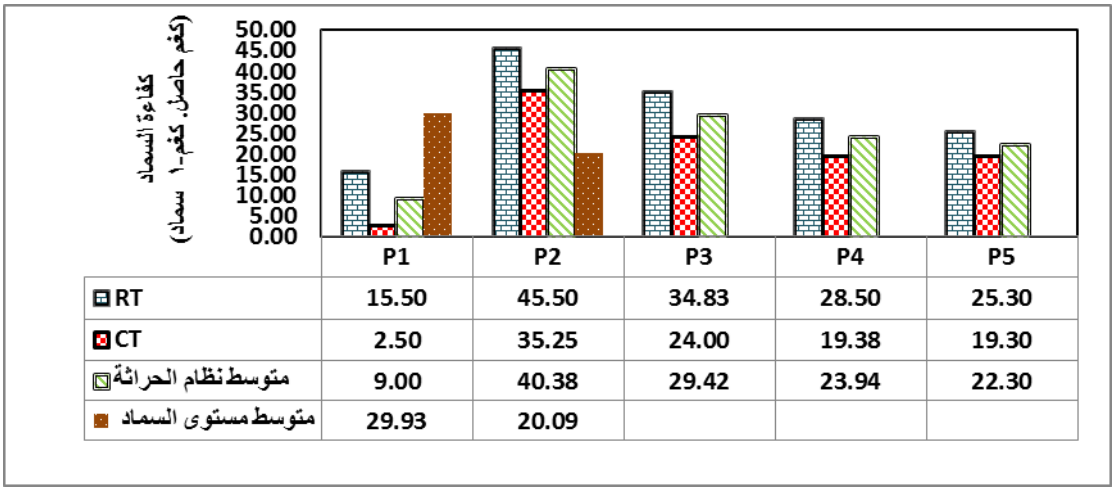
كفاءة السماد للإنتاج: تشير النتائج الى وجود تأثير واضح لنظامي الحراثة ومستوى السماد الفوسفاتي في زيادة انتاج الحنطة(%)، فكلما ارتفع مستوى السماد زادت معه كمية الانتاج ولكلا نظامي الحراثة، إذ تراوحت بين (11.74– 95.83)% لكل من المستويات P_1 و P_5 لنظام الحراثة المختصرة على التتابع، في حين كانت اقل من ذلك لنظام الحراثة التقليدية والتي تراوحت بين (1.95– 75.39)% لكل من المستوى P_1و P_5 على الترتيب، واذا ما قارنا بين نظامي الحراثة عن طريق الفرق بين كل مستوى من المستويات من نظامي الحراثة سوف نجد هناك تأثير واضح لنظام الحراثة في زيادة غلة الإنتاج الزراعي فبلغت (9.79 و 13.86 و 22.92 و 25.81 و 20.44) % ولكل من المستوى P_1 وP_2 و P_3 و P_4 و P_5 على الترتيب . اي ان الفرق بين المستوى P_1 لنظام الحراثة المختصرة قد ارتفع على المستوى P_1 لنظام الحراثة التقليدية وهكذا لبقية المستويات الاخرى (الشكل–2).



	P1	P2	P3	P4	P5
RT	11.74	68.94	79.17	86.36	95.83
CT	1.95	55.08	56.25	60.55	75.39
متوسط نظام الحراثة	6.85	62.01	67.71	73.46	85.61
متوسط مستوى السماد	68.41	49.84			

الشكل–(2): تأثير نظام الحراثة(CT و RT) ومستوى السماد الفوسفاتي(TSP) في زيادة الانتاج(%).

كفاءة استعمال السماد الكيميائي: يوضح الشكل(3) تأثير التسميد ونظام الحراثة في كفاءة استعمال السماد الفوسفاتي المضاف (كغم حبوب حنطة / كغم سماد فوسفاتي مضاف). إذ تناقصت هذه الكفاءة بزيادة مستوى إضافة السماد الفوسفاتي بعد المستوى P_2 فبلغت(15.5 و 45.5 و 34.83 و 28.50 و25.30) كغم حبوب حنطة/ كغم سماد مضاف لنظام الحراثة المختصرة (RT) و(2.5و35.25و24 و19.38و19.30) كغم حبوب/ كغم سماد مضاف لنظام الحراثة التقليدية(CT) للمستويات P_1 وP_2 و P_3 وP_4 و P_5 على الترتيب.



	P1	P2	P3	P4	P5
RT	15.50	45.50	34.83	28.50	25.30
CT	2.50	35.25	24.00	19.38	19.30
متوسط نظام الحراثة	9.00	40.38	29.42	23.94	22.30
متوسط مستوى السماد	29.93	20.09			

الشكل–(3): تأثير نظام الحراثة(CT و RT) ومستوى السماد الفوسفاتي(TSP) في كفاءة استعمال السماد.

اظهرت النتائج ان المستوى P_2 كان اعلى قيمة كفاءة استعمال فوسفاتي ولكلا نظامي الحراثة وهذا يشير الى مدى افتقار هذه الترب للمغذيات ومنها عنصر الفسفور. يعود هذا الانخفاض في كفاءة استخدام السماد الفوسفاتي بزيادة مستوى الإضافة إلى أن الزيادة في وحدات حاصل الحبوب لا تناسب الزيادة في وحدات السماد. تتفق هذه النتائج مع نتائج كل من الدليمي، (1987) والكرطاني، (1995) اللذين أكدا أن الزيادة الحاصلة في الإنتاج لا تتناسب طردياً مع الزيادة في كمية السماد الفوسفاتي المضاف، أو لا تكون العلاقة خطية بين الإنتاج وزيادة كمية السماد المضاف.

توصلت الدراسة الى ضرورة اجراء الحراثة المختصرة في الترب الجبسية وذلك من خلال دورها المهم في زيادة وارتفاع معايير النمو المختلفة كحاصل الحبوب وحاصل القش وزيادة المجموع الخضري، فضلا عن الدور المهم في زيادة الكمية الممتصة من الفسفور في الجزء الخضري ووزن حاصل الحبوب، كما لوحظ ان اجراء الحراثة المختصرة أدى إلى قلة حصول ظاهرة التقشر Crusting في الترب الجبسية مقارنة بالحراثة التقليدية. لذلك من الضروري القيام بتجربة طرق اخرى من الحراثة واختبار فاعليتها في الترب الجبسية، فضلا عن اعتماد انواع اخرى من الاسمدة الفوسفاتية وبمستويات اعلى من ذلك وعلى اصناف اخرى من الحنطة.

المصادر:

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد .

البرزنجي، عبد العزيز وقاسم أحمد سليم و بثينة وديع منصور. 1986. الصفات الكيميائية والفيزيائية والمعدنية للترب ألجبسية . موجز بحوث ندوة الترب الجبسية وتأثيرها على المنشآت والزراعة. 4–6 تشرين الثاني. وزارة الري – بغداد – ألعراق .

التميمي، محمد صلال عليوي. 2003. تأثير خلط الكبريت الزراعي مع بعض المصادر الفوسفاتية في جاهزية الفسفور وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، قسم التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الدليمي ،ادهام علي عبد .1987 .تأثير التداخل بين الري والتسميد النتروجيني والفوسفاتي على نمو وانتاج الذرة الصفراء. رسالة ماجستير –كلية الزراعة–جامعة بغداد.

الراوي، خاشع وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر– جامعة الموصل – العراق.

سرحان، ابراهيم خليل . 2000. تأثير سعة التربة التنظيمية للفسفور على الاحتياجات السمادية الفوسفاتية لمحصول الحنطة تحت الظروف الديمية. اطروحة دكتوراه–كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل.

الكرطاني، عبدالكريم عريبي. 1995.تأثير فطر المايكورايزا *Glomus mosseae* والفسفور في نمو وحاصل فول الصويا. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة– جامعة بغداد.

المجمعي، خلف حسين حمد. 2013. أثر نُظم الحراثة وِمستوى وِطرائق إضافة السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في تربة جبسية. رسالة ماجستير–كلية الزراعة–جامعة تكريت.

المعموري، عبد الباقي داوود سلمان. 2004. تأثير نوعية ماء الري والسماد الفوسفاتي في بعض صفات التربة الكيميائية ونمو الحنطة في تربتين مختلفتين النسجة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الموسوي، احمد نجم. 2004. تأثير بعض انواع الاسمدة الفوسفاتية ومستوياتها وتجزئة اضافتها في الفسفور الجاهز في التربة وحاصل الذرة الصفراء – رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

Barazanji, A. F. K. V. , Paliwal , R. A. S. Alkaragholi, and H. A. Abbas . 1980. Response of wheat crop to fertilizers (NPK) on the gypsiferous of Al- Dour region . Tech. Bull. 1 .Res. Cent. Gyp. Soils Solar Baghdad .

Gordon,W. B., 2003. Nitrogen and phosphorus management for corn and soybeans grown in rotation. Better Crops, 87: (1).80-95.

Hagin,J.and B. Tucker. 1982.Fertilization of dry land and irrigated soils. Advanced series in Agriculture Science 12:50-61.

Havlin ,J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizer(7Ed) . An introduction to nutrient management ISBN 0-13-027824-6Pearson Education limited th USA.

Khan ,M. B., M. I. Lone, R. Ullah, S. Kaleem and M. Ahmed . 2010. Effect of different phosphatic fertilizers on growth attributes of wheat (Triticum aestivum L.) J. of Amer. Sci. 6(12): 1256 – 1262.

Maqsood, M. , M. Akbar, N. Yousaf , M. T. Mehmood and S. Ahmad . 1999. Effect of different rate of N, P and K Combinations on yield and components of yield of wheat . Inter. J. of Agri. And Biol. 4: 359 – 361.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2 nd Academic Press, Harcourt Brace and Company, Publishers. London, New York,Tokyo, pp 864.

Matar , A. E. 1977. Yield and response of cereal crops to phosphorus fertilization under changing rainfall conditions . Agron. J. (69): 879 – 881.

Pellerin, S., A. Mollier and D. Plenet. 2000. Phosphorus deficiency affects the rate of emergence and number of maize adventitious nodal roots. Agron. J., 92: 690-697.

Plenet, D., A. Mollier and S. Pellerin. 2000. Growth analysis of maize field crops under deficiency. Radiation-use efficiency, biomass accumulation and yield components. Soil. Sci. J., 165: 259-272.

Ram, G. and B . S. Joshi. 1987. Fertilizer required for irrigated wheat in rice – wheat cropping pattern , Chhattisgarh , Madhya Pradesh . Int. Rice Res. Newsletter , 12 : 47 -8 Agri. Res. Sta. Bilaspur India (Field crop absts. 42 : 25 .; 1989).

Richards, J.F., P.H. Graham and B.M. Eichorn.1985. Effect of super phosphate and nitrogen on yield of wheat. New Zealand J. Crop Hort., 11: 103–8.

Tandon, H.L.S. 1980.Fertilizers News.25:45-78.India.New Delhi.

Tanwar, S.P.S. and M.S. Shaktawat, 2003. Influence of phosphorus sources,levels and solubilizers on yield, quality and nutrient up-take of soybean (*Glycine max*) -Wheat (*Triticum aestivum*) cropping systemin southern Rajasthan. Indian J. Agric.Sci.,73: 3–7.

White, R. E. 1980. Buffering capacity of soil on uptake of phosphorus by plants. Int. Cong. Soil Sci.Trans.9th (Adelaide Aust.) II.11: 787 – 794.

Yduvanshi,H.S. 1984. Transformation of native and applied phosphorus in soil as effected by moisture regime under Black Gram .J. Indian. Soc. Soil. Sci. 32: 97-99.

Zhang, Q.G., S.B. Wang, G.Y. Peng and R.F. Jiang. 1996. A study on wheat growth and N balance under different irrigation and fertilizer treatments using N tracer. J. China Agric. University, 1: 33–8.