تأثير أساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي (Chevalier) في الصفات الفيزيائية للتربة وصفات نمو صنفين من الحنطة .*Triticum aestivum* L المزروعة بكميات بذار مختلفة.

حسين عبد الكريم صافي / جامعة البصرة– كلية الزراعة–قسم المكائن والآلات الزراعية[1]

علي فرهود ناصر / جامعة البصرة– كلية الزراعة–قسم المحاصيل الحقلية[2]

عبدالسلام غضبان مكي العلوان / جامعة البصرة– كلية الزراعة– قسم المكائن والآلات الزراعية[1]

المستخلص:

نفذت تجربة حقلية خلال الموسمين الشتويين 2016 – 2017 و2017 – 2018 في حقل احد المزارعين في منطقة الغميج في قضاء القرنة شمال محافظة البصرة / العراق والتي تبعد 65 كم عن مركز محافظة البصرة والتي تقع ضمن خط عرض 30,94 ْ شمالاً وخط طول 47,46 ْ شرقاً وعلى بعد 15 م عن مستوى سطح البحر في تربة طينية غرينية . بهدف معرفة تأثير اساليب الحراثة (المحراث المطرحي ، المحراث المطرحي + المشط القرصي ، المحراث المطرحي + المحراث الحفار و المحراث المطرحي + مبيد الشيفالير) وكميات البذار (100 ، 140 و 180 كغم هـ$^{-1}$) وصنفين من الحنطة (ابو غريب و اباء 99) في الصفات الفيزيائية للتربة وصفات نمو محصول الحنطة . استعمل أسلوب التجارب العاملية داخل القطاعات المنشقة (factorial within split block) تبعا لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث قطاعات (مكررات). واظهرت النتائج ما يلي: 1 – حقق اسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي اقل مقاومة اختراق للتربة كانت 1958 كيلونيوتن م$^{-2}$ للموسم الاول ، اعلى مسامية كلية للتربة واعلى عدد اشطاء بالمتر المربع في الموسم الثاني والذي كان 67,91 ٪ و 828 شطأ م$^{-2}$ للموسم الثاني على التوالي . بينما حقق اسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) اعلى ارتفاع نبات في الموسمين الاول والثاني والذي كان 92,55 و 83,44 سم للموسمين الاول والثاني على التوالي ، اقل كثافة ظاهرية للتربة واعلى مساحة ورقة علم في الموسم الثاني والذي كان 0,8236 ميكاغرام م$^{-3}$ و 23,74 سم^2 للموسم الثاني على التوالي . بينما حقق اسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار

اعلى مسامية كلية للتربة في الموسم الاول والذي كان 66,05 ٪ . بينما حقق اسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي اقل كثافة ظاهرية للتربة في الموسم الاول كانت 0,9450 ميكاغرام م$^{-3}$.

2 –حقق الصنف ابو غريب اعلى مساحة ورقة علم في الموسمين الاول والثاني والذي كان 32,42 و22,14 سم^{2} للموسمين الاول والثاني على التوالي و اعلى عدد اشطاء بالمتر المربع في الموسم الثاني والذي كان 788 شطأ م$^{-2}$. بينما حقق الصنف اباء99 اقل مقاومة اختراق للتربة واعلى ارتفاع نبات في الموسم الاول والذي كان 1981 كيلونيوتن م$^{-2}$ و 87,51 سم للموسم الاول على التوالي.

3– حققت كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ اعلى مسامية كلية للتربة ، اقل مقاومة اختراق للتربة ، اعلى ارتفاع نبات ، اعلى عدد اشطاء بالمتر المربع الموسمين الاول والثاني والذي كان 67,16 و 66,33 ٪ ، 1776 و 1623 كيلونيوتن م$^{-2}$ ، 90,68 و 80,38 سم و 838 و 904 شطأ م$^{-2}$ للموسمين الاول والثاني على التوالي . بينما حققت كمية البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ اقل كثافة ظاهرية للتربة في الموسمين الاول والثاني وكانت 0,9683 و 0,8712 ميكاغرام م$^{-3}$ للموسمين الاول والثاني على التوالي . بينما حققت كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ اعلى مساحة ورقة علم في الموسم الثاني وكانت 24,21 سم^{2}.

* بحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث للأول

Effect of tillage modes with chemical herbicide (chevalier) on soil physical properties and wheat growth parameters for two its cultivars *Triticum aestivum* L. its grown by different quantity of seeds.

Hussain A. Safi*,Agricultural Equipments and Machines Department- College of Agricultural-University of Basrah

Ali F.Nasir, Field Crop Science Department- College of Agricultural-University of Basrah

AbdulSalam K. M. Al-Alwan, Agricultural Equipments and Machines Department- College of Agricultural-University of Basrah

Abstract

Field experiment were conducted during winter seasons of 2016-2017 and 2017-2018 in one farmers field in Al-Ghamij area, Al-Qurna, north of Basrah governorate / Iraq about (65)km of Basrah governorate center and it is located within latitude 30.94 ˚ north and longitude 47.46 ˚ east and at adistance 15m from sea level in silty-clay soil. The aims of the experiment are to study the effect of the tillage modees (mold bord plow, mold bord plow and disc harrow ,mold board plow and chisel plow and mold bord plow and chevalier herbicide) and quantity of seeds (100, 140 and 180 kg h^{-1}) and two wheat cultivars (Abu-Chraib and IPA 99) on soil physical properties and wheat associated weeds . A factorial within split block in A Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) was used with three block(replications). The results showed the following:

1-Tillage mode of mold board plow and chevalier herbicide recognized less soil penetration resistance for first season and it is 1958 kN m^{-2} , recognized highest total porosity for soil ,and highest number of tillers per meter square for second season and they are 67.91% ,828 tiller m^{-2} respectively for second season . While tillage mode of only mold board plow (comparing treatment) recognized highest plant height for all season and it is 92.55 and 83.44 cm respectively for first and second season , recognized less bulk densityand highest flag leaf area for second season and they are 0.823 Mg m^{-3} and 23.74 cm^2 respectively for second season . While tillage mode of mold board plow and chisel plow recognized highest total porosity for soil for first season and it is 66.05% for first season . While tillage mode of mold board plow and disc harrow recognized less bulk density for first season and it is 0.9450 Mg m^{-3} .

2-Abu-Chraib cultivar recognized highest flag leaf area for all season and it is 32.42 and 22.14 cm^2 respectively for first and second season and recognized highest number of tillers per meter square for second season and it is 788 tiller m^{-2} for second season . While IPA99 cultivar recognized less soil penetration resistance and highest plant height for first season and they are 1981 kN m^{-2} and 87.51 cm respectively for first season .

3-Quantity of seed 180 kg ha^{-1} recognized highest total porosity of soil , less soil penetration resistance , highest plant height and highest number of tillers per meter square for all season and they are 67.16 and 66.33% ,1776 and 1623 kN m^{-2} , 90.68 and 80.38 cm and 838 and 904 tiller m^{-2} respectively for first

and second season . While quantity of seed 140 kg ha^{-1} recognized less bulk density for all season and it is 0.9683 and 0.8712 Mg m^{-3} respectively for first and second season . While quantity of seed 100 kg ha^{-1} recognized highest flag leaf area for second season and it is 24.21 cm^2 .

المقدمة:

ان الادارة الحقلية لأي محصول تهدف الى توفير متطلبات جيدة لنمو نباتات المحصول من اجل الحصول على نمو جيد وحاصل عالي، وقد بذل الانسان ولا يزال الجهد الكبير من اجل تعزيز مقدرة نباتات المحاصيل في النمو بشكل سليم ومنها محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) والذي يعد من اهم محاصيل الحبوب في العالم والعراق، فهو يشكل غذاءً رئيسياً لأكثر من ثلث سكان العالم (ويكيبيديا الموسوعة الحرة، 2018) إذ يأتي في مقدمة المحاصيل من حيث المساحة المزروعة والإنتاج إذ يصل الانتاج العالمي الى 756,8 مليون طن لعام 2018 (FAO، 2018)، ويعد العراق أحد المواطن الأولى لنشوء هذا المحصول وتوافر عوامل الإنتاج الرئيسية فيه كالتربة والمياه والظروف المناخية إلا ان انتاجيته لم تزل منخفضة بسبب عدم اتباع الأساليب العلمية من قبل المزارعين المتعلقة بزراعة هذا المحصول . ان الآلات الزراعية ولاسيما المحاريث لها ارتباط وثيق مع التربة وصفاتها الفيزيائية، اذ انه وعلى الرغم من فوائد الحراثة العديدة فأن الخطأ في اختيار الالة المناسبة قد يؤدي الى نتائج سلبية تنعكس على صفات الحراثة كرص التربة وزيادة كثافتها الظاهرية ومقاومتها للاختراق. أذ لوحظ من دراسات سابقة ان زيادة كمية البذار للمحصول ومنها الحنطة تعمل على تغيير في صفات التربة الفيزيائية وهذا ما اظهرته نتائج الدراسة التي اجراها سلمان (2016) في أحد الحقول الزراعية للمركز الارشادي لقضاء الغراف شمال محافظة ذي قار في تربة مزيجية غرينيه ان لكميات بذار محصول الحنطة (100، 150، 200 كغم هكتار$^{-1}$) تأثير معنوي في صفات التربة الفيزيائية. وأن استعمال كميات البذار العالية أدى إلى تحسين خواص التربة الفيزيائية، إذ أعطت أقل معدل للكثافة الظاهرية وأقل معدل لمقاومة التربة للاختراق وأعلى معدل للمسامية وكان (1,39 ميكاغرام م$^{-3}$، 393,55 كيلو نيوتن م$^{-2}$ و48,57٪). وعزى سبب زيادة مسام التربة إلى زيادة كثافة الجذور والبقايا النباتية عند معدلات البذار العالية مما أدى إلى زيادة حجم وحدة الكتلة وهذا يؤدي إلى انخفاض في الكثافة الظاهرية والذي يؤدي إلى انخفاض في مقاومة التربة للاختراق. وتوصل القزاز ومحمود (2010)

إلى تفوق الحقل ذي البقايا النباتية على الحقل المتروك بتحقيقه أقل كثافة ظاهرية وأعلى مسامية كانت (1,207ميكاغرام م$^{-3}$ و54,126٪)، بينما سجل الحقل المتروك (البور) أعلى كثافة ظاهرية وأقل مسامية وكانت (1,348ميكاغرام م−3 و49,126٪) وعزوا السبب إلى ان البقايا النباتية تعمل على زيادة مسام التربة وخفض الكثافة الظاهرية لها. تعد عملية الحراثة من اهم عمليات الاعداد التي تحتاجها زراعة المحاصيل الحقلية للحصول على افضل نمو ومن ثم اعلى حاصل في وحدة المساحة ، وان اختيار نوع المحراث المناسب ذو اهمية كبيرة في تحديد جودة الحرث وتحسين صفات التربة ومن ثم زيادة انتاجية المحصول المزروع ، كذلك استخدام المبيدات لمكافحة ادغال الحنطة في مناطق واسعة من العالم ادت الى زيادة الانتاجية بنسبة تصل احيانا الى اكثر من 50٪ (Scursoni واخرون،2011) . اظهرت نتائج الدراسة التي قام بها AbdulKhaliq وآخرون (2013) في حقل ابحاث المحاصيل الحقلية في جامعة فيصل آباد في باكستان ان لأنظمة الحراثة (الحراثة التقليدية، الحراثة الدنيا، الحراثة الصفر) المقرونة بطرق مكافحة أدغال مختلفة (مبيد Chevalier بتركيز كامل، المستخلص المائي لمخلفات الذرة البيضاء لوحدها، مبيد Chevalier بتركيز 50٪ مع المستخلص المائي لمخلفات الذرة البيضاء والمعاملة المدغلة) تأثير معنوي في صفات نمو وحاصل محصول الحنطة. إذ تفوقت معاملة الحراثة الصفر بتسجيلها أعلى حاصل حبوب بلغ 4,18 طن هكتار$^{-1}$ بينما حققت معاملة الحراث التقليدية أقل حاصل حبوب بلغ 3,26 طن هكتار$^{-1}$. وعزوا سبب ذلك إلى الخاصية التي امتازت بها معاملة الحراثة الصفر بتخفيض نمو الأدغال وبعدم فقد العنصر الغذائي (النتروجين) وكفاءة حفظ الماء أو رطوبة التربة انتجت الكثير من الأشطاء الخصبة. كذلك اظهرت النتائج تفوق معاملة المبيد الكيمياوي Chevalier بتركيز كامل بتحقيقها أعلى حاصل حبوب بلغ (4,52 طن هكتار$^{-1}$) تليها معاملة مبيد Chevalier بتركيز 50٪ مع المستخلص الماء لمخلفات الذرة البيضاء بلغ (4,28 طن هكتار$^{-1}$)، كذلك سجلت معاملة المبيد الكيمياوي Chevalier بتركيز كامل عند معاملة الحراثة الصفر أعلى عدد أشطاء خصبة وأعلى حاصل حبوب بلغ (475,5 شطأ م$^{-2}$ و4,95 طن هكتار$^{-1}$) تليها وبقارق غير معنوي معاملة مبيد Chevalier بتركيز 50٪ مع المستخلص المائي لمخلفات الذرة البيضاء عند معاملة الحراثة الصفر وكان (433 شطأ م$^{-2}$ و4,85 طن هكتار$^{-1}$). ان تحديد كمية البذار المناسبة لإعطاء نمو خضري جيد في الحقل له الاثر الايجابي في اعتراض اكبر نسبة من الاشعاع الشمسي اللازم للقيام بعملية التمثيل الضوئي المهمة مما ينعكس على حاصل الصنف المزروع . وجد عبود (2015) من خلال دراسته التي اجراها في حقل احد المزارعين في القرنة شمال البصرة ان لمعدلات البذار(100 ، 120 و 140

كغم هـ$^{-1}$) تاثير معنوي في صفات نمو وحاصل الحنطة . اذ اعطى معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ اعلى ارتفاع نبات واعلى عدد اشطاء بالمتر المربع واعلى عدد سنابل بالمتر المربع واعلى حاصل حبوب واعلى حاصل حيوي ، وكان 96,50 سم و674 شطا م$^{-2}$ و567,81 سنبلة م$^{-2}$ و7,95 طن هـ$^{-1}$ و21,05 طن هـ$^{-1}$. بينما اعطى معدل البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ اعلى مساحة ورقة علم واعلى عدد حبوب بالسنبلة واعلى وزن الف حبة واعلى دليل حصاد واعلى نسبة بروتين بالحبوب ، وكان 36,67 سم^{2} و75,62 حبة سنبلة$^{-1}$ و41,38 غم و40,02٪ و13,86 ٪ . أظهرت نتائج الدراسة التي اجراها سلمان (2016) في أحد الحقول الزراعية للمركز الارشادي لقضاء الغراف شمال محافظة ذي قار في تربة مزيجية غرينيه ، ان زيادة كمية البذار من 100 الى200 كغم هكتار$^{-1}$ ادت الى زيادة في ارتفاع النبات وعدد الاشطاء بالمتر المربع وعدد السنابل بالمتر المربع وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي بينما قللت مساحة ورقة العلم وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة ونسبة البروتين بالحبوب ، وعزى ذلك الى ان كمية البذار العالية اعطت اعلى عدد نباتات خلال وحدة المساحة ادت الى زيادة عدد الاشطاء بالمتر المربع وعدد السنابل بالمتر المربع وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي وان الكثافات النباتية العالية تؤدي الى منافسة عالية داخل النبات الواحد وبين النباتات على عوامل النمو المختلفة وهذا ادى الى زيادة في ارتفاع النبات وانخفاض في طول السنبلة وعدد حبوب السنبلة ووزن 1000 حبة ونسبة البروتين بالحبوب . ان الطبيعة الوراثية المختلفة للأصناف بالتداخل مع بيئة منطقة التجربة وعوامل التجربة تجعلها تظهر اختلافا واضحا في صفات نموها وانتاجها . فقد بينت الرفاعي (2006) في نتائجها خلال تجربة حقلية في قضاء القرنة في محافظة البصرة اختلاف أصناف الحنطة (اباء 99، أبو غريب، عراق، آشور وعدنانية–1) فيما بينها معنوياً في صفات النمو والحاصل إذ اعطى الصنف اباء 99 أعلى المتوسطات لمساحة ورقة العلم وطول السنبلة واعطى الصنف أبو غريب 3 أعلى المتوسطات لعدد السنابل م$^{-2}$ في حين تفوق الصنف عراق في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب وبلغت 13,83 و13,67٪ للموسمين الأول والثاني على التوالي وتفوق الصنف آشور في عدد حبوب السنبلة وحاصل الحبوب الذي بلغ 6,14 و6,23 طن هكتار$^{-1}$ للموسمين الأول والثاني على التوالي ، في حين لم يكن هناك تاثير معنوي للاصناف في طول السنبلة في الموسم الثاني. وجدت العبد الله (2015) في تجربة حقلية في ناحية الدير شمال محافظة البصرة ان لأصناف الحنطة (اباء 99، أبو غريب 3 واللطيفية) تأثير معنوي في صفات النمو والحاصل وان الصنف اباء 99 حقق أعلى عدد أشطاء بالمتر المربع وأعلى ارتفاع للنبات وأعلى مساحة ورقية واعلى عدد حبوب بالسنبلة وأعلى حاصل حبوب وأعلى حاصل

حيوي واعلى دليل حصاد واقل وزن 1000 حبة . وعزت ذلك إلى الأختلاف في تركيبها الوراثي وقدرتها على التمثيل الضوئي فضلاً عن اختلافها في ارتفاع النبات والمساحة الورقية وقدرتها على تكوين الأشطاء وحاصل الحبوب، كذلك تفوق في نسبة البروتين في الحبوب وعزت سبب ذلك إلى تفوق الصنف في مساحة ورقة العلم. وجد الحداد (2015) خلال دراسته في أحد الحقول الزراعية التابعة لقضاء القرنة شمال محافظة البصرة تباين صنفي الحنطة (ابو غريب واباء99) معنوياً في صفات نمو وحاصل الحنطة. اذ حقق الصنف ابو غريب اعلى ارتفاع نبات واعلى عدد اشطاء بالمتر المربع واعلى عدد سنابل بالمتر المربع واعلى وزن 1000 حبة واعلى حاصل حبوب واعلى حاصل حيوي واعلى دليل حصاد ، وكان 90,57 سم و622,78 شطا م$^{-2}$ و572,80 سنبلة م$^{-2}$ 32,67 غم و5,56 طن هـ$^{-1}$ و15,33 طن هـ$^{-1}$ و 36,18٪ على التوالي ، بينما اعطى الصنف اباء99 اعلى مساحة ورقة علم واعلى طول سنبلة واعلى عدد حبوب بالسنبلة واعلى نسبة بروتين في الحبوب ، وكان 32,46 سم^2 و11,44 سم و60,73 حبة سنبلة$^{-1}$ و13,55٪ .

مواد العمل وطرائقه:

اخذت عدة عينات عشوائية قبل اجراء التجربة من مواقع مختلفة من تربة حقل التجربة ومن العمق (٠ – ٣٠ سم) بعدها جففت هوائيا ونعمت ثم مررت خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم ثم مزجت مع بعضها لمجانستها واخذت منها عينة مركبة لغرض اجراء التحاليل عليها. اجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية في المختبر المركزي التابع لكلية الزراعة – جامعة البصرة. كذلك تم قياس الصفات الفيزيائية للتربة في مختبر ميكانيك التربة في قسم المكائن والآلات الزراعية لكلية الزراعة – جامعة البصرة (الكثافة الظاهرية، المسامية الكلية، مقاومة التربة للاختراق) قبل الحراثة من اماكن مختلفة من حقل التجربة اختيرت عشوائياً والنتائج مبينةً في الجدول (1).

بعد تهيئة أرض التجربة بحراثتها حراثتين متعامدتين بواسطة المحراث المطرحي القلاب، قسمت الى أربع اشرطة طولية مع ترك فواصل بين الاشرطة بعرض مترين لتمثل هذه الاشرطة الطولية اساليب الحراثة (المحراث المطرحي ، المحراث المطرحي + المشط القرصي ، المحراث المطرحي + المحراث الحفار ، المحراث المطرحي +المبيد الكيمياوي)، ثم قسم كل شريط من الاشرطة الأربعة داخل كل قطاع الى ست وحدات تجريبية، مساحة الوحدة التجريبية (2م × 2,5م) ليصبح مساحة الوحدة التجريبية 5م^2، مع ترك مسافة 1م تقريباً بين القطاع والاخر، ثم بعد ذلك وزعت المعاملات العاملية الناتجة من

توافيق كميات البذار الثلاثة (100، 140، 180 كغم هكتار$^{-1}$) مع صنفي الحنطة (اباء 99 وأبو غريب) عشوائياً على الوحدات التجريبية داخل كل قطاع ، تمت عملية الزراعة خلال الموسم الأول بتأريخ 2016/11/25 وللموسم الثاني بتأريخ 2017/11/17 تم السقي مباشرة ثم تسميد ألواح التجربة (الوحدات التجريبية) بواقع 100 كغم P_2O_5 هكتار$^{-1}$ على شكل سماد سوبر فوسفات الثلاثي (45٪ P_2O_5) أضيفت دفعة واحده عند الزراعة و180 كغم N هكتار$^{-1}$ على شكل سماد اليوريا (46٪ N) أضيفت على دفعتين عند بدء التفرعات وفي مرحلة البطان (جدوع، 2003)،واستمرت العناية بالمحصول كما أجريت عمليات الري كلما دعت حاجة المحصول، كذلك تم قياس الصفات الفيزيائية للتربة (الكثافة الظاهرية، المسامية الكلية ومقاومة التربة للاختراق) بعد الحصاد ولكلا الموسمين الزراعيين.

الصفات المدروسة:

اولا: الصفات الفيزيائية للتربة:

1:الكثافة الظاهرية: (ميگا غرام م$^{-3}$)

تم تقدير الكثافة الظاهرية باستعمال طريقة الاسطوانات المعدنية (Core Sample) وذلك بأخذ عينات من التربة بواسطة الاسطوانات المعدنية وفقاً لطريقة Vomocil (Vomocil و Floker، 1987) من ثلاث مواقع من حقل التجربة قبل الحراثة و72 موقع (لكل وحدة تجريبية) بعد الحصاد ولعمق 0–10، 10–20 و20–30 سم ثم اخذ المعدل لهذه الأعماق، واستخدمت المعادلة التالية لتقدير قيمة الكثافة الظاهرية:

$$Pb=Ms/Vt$$

إذ أن Pb= الكثافة الظاهرية بميگا غرام م$^{-3}$.

Ms= الوزن الجاف لدقائق التربة الصلبة بميگا غرام (جففت العينات بواسطة فرن كهربائي على درجة حرارة 105 مْ ولمدة 24 ساعة).

Vt= الحجم الكلي للتربة بـ م^3 (ويمثل حجم الأسطوانة المعدنية (الكور)).

2: المسامية الكلية (٪):

تم تقدير المسامية الكلية حسابياً ابالاعتماد على قيم الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية للتربة وحسب طريقة Vomocil (Vomocil وFloker، 1987) وحسب المعادلة التالية:

$$F=(1-\frac{Pb}{Ps})*100$$

F= المسامية ٪.

Pb= الكثافة الظاهرية بـ ميگا غرام م$^{-3}$.

Ps= الكثافة الحقيقية بـ ميگا غرام م$^{-3}$ (وقد اعتمدت القيمة 2,65 ميكا غرام م$^{-3}$) للكثافة الحقيقية.

3: مقاومة التربة للاختراق (كيلونيوتن م$^{-2}$):

تم حساب مقاومة التربة للاختراق بواسطة جهاز مقاومة التربة للاختراق الحساس الالكتروني الذي يقيس مقاومة التربة للاختراق بصورة مباشرة، إذ أخذت القراءات بشكل عشوائي من ثلاث مواقع مختلفة من حقل التجربة قبل الحراثة، وبعد الحصاد من كل وحدة تجريبية ولعمق 0–10 ،10–20 و20–30 سم وأخذ معدل هذه القراءات لهذه الأعماق، علماً ان هذا الجهاز يقيس بوحدة ميگا نيوتن م$^{-2}$ لذلك تضرب كل القراءات × 1000 لكي تحول إلى كيلو نيوتن م$^{-2}$.

ثانياً: صفات نمو محصول الحنطة:

1: ارتفاع النبات (سم):

حسب كمتوسط لعشرة نباتات اختيرت عشوائياً لكل وحدة تجريبية في مرحلة التزهير، وقيس الارتفاع من قاعدة النبات حتى قمة السنيبلة الطرفية (باستثناء السفا) (Khan وSplide، 1992).

2: مساحة ورقة العلم (سم^2):

حسبت كمتوسط لعشر نباتات اختيرت عشوائياً لكل وحدة تجريبية في مرحلة التزهير ووفقاً للمعادلة التالية:

مساحة ورقة العلم = طول ورقة العلم × عرضها من أوسع منطقة × معامل التصحيح (0,95) (Muller، 1991).

3: عدد الأشطاء (شطأ م$^{-2}$):

حسب عدد الأشطاء لمجموعة النباتات المحصودة من مساحة مربع الحش (50 سم× 50 سم) من الخطوط الوسطية (عدا الخطين الحارسين) لكل وحدة تجريبية.

جدول(1) الصفات الكيمياوية والفيزيائية لتربة حقل التجربة للموسمين 2016-2017 و2017-2018.

	الصفة	القيمة		الوحدة
		الموسم 2016-2017	الموسم 2017-2018	
	درجة التفاعل pH	7,62	7,7	
	التوصيل الكهربائي EC	10,3	12,14	ديسيسيمنز م$^{-1}$
	المادة العضوية	6,24	7,69	غم كغم$^{-1}$تربة
	معادن الكاربونات $CaCo_3$	25	25,4	٪
الأيونات الجاهزة للمغذيات	N	172	176	Ppm
	P	104	109	Ppm
	K	337	323	Ppm
الايونات الذائبة	NO_3^-	155	152	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	NH_4^+	178	180	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	Ca^{+2}	34	36	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	Mg^{+2}	30	33	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	Na^+	34	37,6	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	K^+	1,61	1,75	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	HCO_3	2	1	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	CO_3^{-2}	0	0	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	SO_4^{-2}	21	18,1	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	Cl^-	94	96	ملي مكافي لتر$^{-1}$
	الكثافة الظاهرية	1,26	1,24	ميكاغرام م$^{-3}$
	المسامية الكلية	52,45	52,38	٪
	مقاومة التربة للاختراق	4140	4093	كيلونيوتن م$^{-2}$
مفصولات التربة	رمل	13,44	12,54	٪
	غرين	44,32	41,71	٪
	طين	42,3	45,75	٪
	النسجة	طينية غرينية	طينية غرينية	

	Silty Clay	Silty Clay		

النتائج والمناقشة

اولا:- تاثير المعاملات المختلفة في الصفات الفيزيائية للتربة بعد الحصاد

الكثافة الظاهرية للتربة (ميكا غرام م$^{-3}$)

أوضحت النتائج في جدول (2) ان لأساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي تأثيرات عالية المعنوية في قيم الكثافة الظاهرية بعد الحصاد وللموسمين الاول والثاني ، ففي الموسم الاول حقق أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي اقل كثافة ظاهرية بلغت 0,9450 ميكاغرام م$^{-3}$ يليه وبفارق غير معنوي أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار الذي سجل 0,9694 ميكاغرام م$^{-3}$ بينما اعلى كثافة ظاهرية كانت 1,0494 ميكاغرام م$^{-3}$ عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) ، اما في الموسم الثاتي فقد حقق أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) اقل كثافة ظاهرية بلغت 0,8236 ميكاغرام م$^{-3}$ والذي لم يختلف معنوياً عن أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي الذي سجل 0,8290 ميكاغرام م$^{-3}$ بينما اعلى كثافة ظاهرية كانت 1,0013 ميكاغرام م$^{-3}$ عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار يليه وبفارق غير معنوي أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي الذي سجل 0,9834 ميكاغرام م$^{-3}$. ان تفوق أسلوبي الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي وبالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار بتسجيلهما اقل كثافة ظاهرية بعد الحصاد في الموسم الاول قد يعود الى ان أستخدام المشط القرصي والمحراث الحفار بعد المحراث المطرحي القلاب ادى الى تفتيت التربة تفتيتاً مناسباً وبالتالي تهيئة مرقد ملائم لنمو البذور وهذا واضح من خلال تسجيل هذان الأسلوبان عدد اشطاء عالي في الموسم الاول (جدول ،7) ، اما في الموسم الثاني فقد حدث العكس وهو تفوق اسلوبي الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) وبالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي بتحقيقهما اقل كثافة ظاهرية بعد الحصاد وقد يعود السبب الى ان أستخدام المشط القرصي والمحراث الحفار بعد المحراث المطرحي القلاب في الموسم الثاني ادى الى رص التربة وبالتالي زيادة كثافتها الظاهرية وانخفاض مساميتها (حسن ، 1990) وهذا ادى الى تهيئة مرقد غير ملائم لنمو البذور وهذا واضح من خلال تسجيل هذان الأسلوبان اقل عدد

اشطاء (جدول ،7) اما سبب رص التربة في الموسم الثاني عند استخدام المشط القرصي والمحراث الحفار بعد المحراث المطرحي القلاب قد يعود الى ان التربة بالموسم الاول كانت تربة بكر وتزرع لأول مرة اما في الموسم الثاني فكانت تربة مزروعة وتحتوي على بقايا جذور النباتات وهي اقل قوة وصلابة مما في الموسم الاول والذي يؤكد ذلك متوسط مقاومة التربة للأختراق بعد الحصاد في الموسم الاول كان 2079,75 كيلونيوتن م$^{-2}$ اما في الموسم الثاني فكان 1951,50 كيلونيوتن م$^{-2}$ (جدول ، 4) وهذا يتفق مع القزاز ومحمود (2010) .

بينت النتائج في جدول (2) تفوق كمية البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ بتسجيلها اقل كثافة ظاهرية بعد الحصاد كانت 0,9683 و 0,8712 ميكاغرام م$^{-3}$ للموسمين الاول والثاني على التوالي ، والتي لم تختلف معنوياً عن كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الاول ، بينما اعلى كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد كانت عند كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ بلغت 1,0292 و 0,9607 ميكاغرام م$^{-3}$ للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وبالتالي فإن كمية البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ خفضت الكثافة الظاهرية للتربة بعد الحصاد بنسبة 5,92 و 9,32 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي بالمقارنة مع كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ ، وقد يعود السبب في ذلك الى ان كمية البذار العالية حققت اعلى عدد اشطاء بالمترالمربع (جدول ،7) وهذا ادى الى زيادة كثافة الجذور بالتربة وبالتالي زيادة مسامية التربة وانخفاض كثافتها الظاهرية ، وهذا يتفق مع القزاز ومحمود (2010) و سلمان (2016) .

واشارت النتائج في جدول (2) ان للتداخل الثنائي بين أساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي وكميات البذار في الموسم الاول تأثيرات عالية المعنوية في قيم الكثافة الظاهرية للتربة بعد الحصاد في الموسم الاول ، اذ حقق تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي مع كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الاول اقل كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد بلغت 0,9167 ميكاغرام م$^{-3}$ ، بينما اعلى كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد كانت 1,0683 ميكاغرام م$^{-3}$ عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وكمية البذار 140 كغم هـ $^{-1}$ ، والأسباب نفسها مع العوامل وهي مستقلة .

وأوضحت النتائج في جدول (2) ان للتداخل الثنائي بين أساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي والأصناف تأثيرات عالية المعنوية في قيم الكثافة الظاهرية للتربة بعد الحصاد في الموسم الثاني ، اذ حقق تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف اباء99 في الموسم

الثاني اقل كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد بلغت 0,8016 ميكاغرام م$^{-3}$ ، بينما اعلى كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد كانت 1,0261 ميكاغرام م$^{-3}$ عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف اباء99 والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار مع الصنف اباء99 والذي سجل كثافة ظاهرية بلغت 1,0086 ميكاغرام م$^{-3}$ ، ان تسجيل الصنف اباء99 مع أسلوبي الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي وبالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار اعلى كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد في الموسم الثاني قد يعود السبب الى ان هذين الأسلوبان قد حققا اقل عدد اشطاء بالمترالمربع (جدول ،7) ولنفس الأسباب التي ذكرت عند تسجيلهما اعلى كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد في الموسم الثاني ، وهذا يتفق مع القزاز و محمود (2010) و سلمان (2016) والذي اكدا ان زيادة البقايا النباتية لجذور النباتات يزيد من مسامية التربة ويقلل من كثافتها الظاهرية ، وكذلك فإن الصنف اباء99 قد حقق اقل عدد اشطاء بالمتر المربع (جدول ،7) .

كذلك اشارت النتائج في جدول (2) تحقيق التداخل الثلاثي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف اباء99 وكمية البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ اقل كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد في الموسم الثاني وكانت 0,7540 ميكاغرام م$^{-3}$ والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) والصنف اباء99 وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ والذي سجل 0,7740 ميكاغرام م$^{-3}$ ، بينما اعلى كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد كانت 1,0690 ميكاغرام م$^{-3}$ سجلت عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف اباء99 وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ ، وقد يعود السبب في ذلك الى ان أسلوبي الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) وبالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي قد هيئا في الموسم الثاني مرقدي بذور ملائما للأنبات من خلال التفتيت المناسب بالعمق من غير رص للتربة اديا الى زيادة عدد الأشطاء بالمترالمربع (جدول ،7) كذلك كمية البذار العالية ادت الى زيادة في عدد الأشطاء بالمترالمربع (جدول ،7) وبالتالي هذا(الزيادة في عدد الأشطاء) ادى الى زيادة في مسامية التربة وانخفاض في كثافتها الظاهرية .

كذلك اوضحت النتائج في جدول (2) ان متوسط الكثافة الظاهرية للتربة بعد الحصاد للموسمين الأول والثاني كان 0,9497 ميكاغرام م$^{-3}$ وهو اقل من قيمته قبل الحراثة والذي كان كمتوسط للموسمين

1,250 ميكاغرام م$^{-3}$ (جدول ، 1) ، وان متوسط الكثافة الظاهرية للتربة بعد الحصاد للموسم الثاني كان 0,9093 ميكاغرام م$^{-3}$ وهو اقل منه للموسم الاول الذي كان 0,9899 ميكاغرام م$^{-3}$ ، وهذا يعود الى فائدة عملية الحراثة والعمليات الزراعية في تحسين الصفات الفيزيائية للتربة وكما ذكر في الفقرة الاولى من الكثافة الظاهرية

جدول (2) تاثير المعاملات المختلفة في الكثافة الظاهرية للتربة (ميكاغرام م$^{-3}$) بعد الحصاد .

الموسم 2016									
الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف * كميات البذار	معدل الاصناف * اساليب الحراثة	معدل كميات البذار * اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي + المشط القرصي	المحراث المطرحي + المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	1,0267	0,9667	1,0100	1,0533	1,0292	0,9794	1,0142	1,0389	1,0500
									0,9311	0,9933
	140	1,0567	0,9000	0,9600	0,9400			0,9642	0,9711	1,0050
									0,9767	1,0683
	180	1,0333	0,9267	0,9433	0,9367	0,9683		0,9600	1,0600	1,0500
										0,9250
اباء99	100	1,0733	1,0200	1,0000	1,0833		1,0006	1,0442	0,9589	0,9617
										0,9367
	140	1,0433	0,9500	0,9633	0,9333	0,9725		0,9725	0,9678	1,0483
										0,9167
	180	1,0633	0,9067	0,9400	1,0300			0,9850	1,0156	0,9417
										0,9833
معدل اساليب الحراثة		1,0494	0,9450	0,9694	0,9961					

أ.ف.م 0.05	الاصناف*كميات البذار*اساليب الحراثة غ م	كميات البذار*اساليب الحراثة 0,037	الاصناف* اساليب الحراث غ م	الاصناف *كميات البذارغ م	كميات البذار 0,021	الاصناف غ م	اساليب الحراثة 0,027

الموسم 2017									
الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف * كميات البذار	معدل الاصناف * اساليب الحراثة	معدل كميات البذار * اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي + المشط القرصي	المحراث المطرحي + المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	0,8983	1,0333	0,9820	0,9787	0,9607	0,9077	0,9731	0,8396	0,8690
									0,9407	1,0512
	140	0,8223	0,8333	1,0157	0,7927			0,8660	0,9940	1,0192
									0,8564	0,9033
	180	0,7980	0,9553	0,9843	0,7980	0,8712		0,8839	0,8077	0,8158
										0,9120
اباء99	100	0,8397	1,0690	1,0563	0,8280		0,9110	0,9482	1,0261	0,9835
										0,7733
	140	0,8093	0,9907	0,9513	0,7540	0,8961		0,8763	1,0086	0,7860
										0,9870
	180	0,7740	1,0187	1,0180	0,8227			0,9083	0,8016	1,0012
										0,8103
معدل اساليب الحراثة		0,8236	0,9834	1,0013	0,8290					
أ.ف.م 0.05	الاصناف *كميات البذار*اساليب الحراثة 0,074				كميات البذار*اساليب الحراثة	الاصناف *	الاصناف *كميات البذار	كميات البذار 0,021	الاصناف غ م	اساليب الحراثة

		غ م	اســـاليب الحراثـــة 0,043	غ م			0,029

المسامية الكلية للتربة (٪)

اشارت النتائج في جدول(3) ان أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار حقق اعلى مسامية كلية للتربة بعد الحصاد في الموسم الاول بلغت 66,05 ٪ والذي لم يختلف معنوياً عن أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي الذي سجل 65,36 ٪ ، بينما اقل مسامية كلية للتربة بعد الحصاد كانت 61,65 ٪ عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والذي لم يختلف معنوياً عن أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) الذي سجل 62,48 ٪ ، اما في الموسم الثاني فقد حدث العكس اذ ان اعلى مسامية كلية للتربة بعد الحصاد سجلت عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وكانت 67,91 ٪ والذي لم يختلف معنوياً عن أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) الذي سجل 67,57 ٪ ، بينما اقل مسامية كلية للتربة بعد الحصاد كانت 62,22 ٪ عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار والذي لم يختلف معنوياً عن أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي الذي سجل 62,55 ٪ . ان تحقيق أسلوبا الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار وبالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي اعلى مسامية كلية للتربة بعد الحصاد في الموسم الاول يعود الى ان هذين الأسلوبان قد حققا اقل كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد (جدول ، 2) اذ ان العلاقة بين المسامية الكلية للتربة والكثافة الظاهرية للتربة تكون عكسية دائماً وكذلك الحال لتفوق أسلوبا الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وبالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) بتسجيلهما اعلى مسامية كلية للتربة بعد الحصاد في الموسم الثاني يعود لتسجيلهما اقل كثافة ظاهرية للتربة بعد الحصاد في الموسم الثاني (جدول ، 2) ولنفس الأسباب التي ذكرت سابقاً عند مناقشة تأثير أساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي في الكثافة الظاهرية للتربة بعد الحصاد .

وأوضحت النتائج في جدول (3) تفوق كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ بتحقيقها اعلى مسامية كلية للتربة بعد الحصاد وكانت 67,16 و 66,33 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي والتي لم تختلف عن كمية البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الثاني ، اما اقل مسامية كلية للتربة بعد الحصاد سجلت عند كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ وكانت 61,43 و 62,82 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وبالتالي فإن كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ حققت زيادة في المسامية الكلية للتربة بعد الحصاد بنسبة 9,32 و 5,59 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي بالمقارنة مع كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ ، وقد يعود السبب في ذلك الى ان كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ قد حققت اعلى عدد اشطاء بالمترالمربع (جدول ،7) الامر الذي ادى الى زيادة كثافة الجذور وتخللها وانتشارها داخل جسم التربة وهذا ادى الى زيادة مسام التربة وهذا يتفق مع القزاز ومحمود (2010) وسلمان (2016) .

وأوضحت النتائج ايضاً في جدول (3) تفوق تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الثاني بتسجيله اعلى مسامية كلية للتربة بعد الحصاد بلغت 70,52 ٪ ، بينما اقل مسامية كلية للتربة بعد الحصاد كانت 61,25 ٪ عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي و كمية البذار 100 كغم ، والأسباب نفسها التي ذكرت مع العوامل وهي مستقلة .

كذلك أوضحت النتائج في جدول (3) ان متوسط المسامية الكلية للتربة بعد الحصاد وللموسمين الاول والثاني بلغ 64,47 ٪ وهي اعلى من قيمتها قبل الحراثة والتي كانت كمتوسط للموسمين 52,415 ٪ (جدول ، 1) ، وان متوسط المسامية الكلية للتربة بعد الحصاد للموسم الثاني كان 65,06 ٪ وهو اقل منه في الموسم الاول الاول الذي كان 63,89 ٪ ، وهذا يشير الى تحسن صفات التربة بعد الحراثة والعمليات الزراعية بانخفاض كثافتها الظاهرية وزيادة مساميتها الكلية (حسن ، 1990)

جدول(3) تأثير المعاملات المختلفة في المسامية الكلية للتربة (٪) بعد الحصاد

الموسم 2016									
الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف* كميات البذار	معدل الاصناف* اساليب الحراثة	معدل كميات البذار * اساليب
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي+ المشط القرصي	المحراث المطرحي+ المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					

										الحراثة
ابو غريب	100	61,25	63,47	61,95	60,25	61,43	64,25	61,73	63,85	60,38
									65,07	63,70
	140	63,45	64,66	66,34	60,75			63,80	66,30	61,97
									61,78	59,68
	180	66,85	67,08	70,60	64,33	63,06		67,22	61,11	62,04
										63,91
اباء99	100	59,50	63,93	61,99	59,11		63,52	61,13	65,66	65,43
										60,88
	140	60,63	63,15	64,51	61,00	67,16		62,32	65,79	65,03
										68,49
	180	63,21	69,89	70,88	64,46			67,11	61,52	70,74
										64,40
معدل اساليب الحراثة		62,48	65,36	66,05	61,65					
أ.ف.م 0.05	الاصناف*كميات البذار *اساليب الحراثة غ م				كميات البذار *اساليب الحراثة غ م	الاصناف* اساليب الحراثة غ م	الاصناف*كميات البذار غ م	كميات البذار 1,45	الاصناف غ م	اساليب الحراثة 1,28

الموسم 2017										
الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف* كميات البذار	معدل الاصناف* اساليب الحراثة	معدل كميات البذار * اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي+ المشط القرصي	المحراث المطرحي+ المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	63,92	61,00	62,94	63,00	62,82	65,14	62,72	67,63	64,63
									63,23	61,25
	140	68,90	66,08	61,67	67,80			66,11	62,49	61,54
									67,23	63,88
	180	70,06	62,60	62,85	70,88	66,03		66,60	67,50	67,57
										64,34
اباء99	100	65,33	61,49	60,14	64,77		64,98	62,93	61,88	62,89
										69,32
	140	66,24	62,60	64,11	70,84	66,33		65,95	61,94	70,50
										62,08

	180	70,94	61,55	61,59	70,15			66,06	68,59	62,22 70,52
معـــدل اســـاليب الحراثة		67,57	62,55	62,22	67,91					
أ.ف.م 0.05	الاصـناف *كميـات البذار *اسـاليب الحراثة غ م				كميـــــات البذار *اساليب الحراثـــــة 2,66	الاصناف* اســـاليب الحراثـــة غ م	الاصناف *كميات البذار غ م	كميـــات البذار 1,61	الاصناف غ م	اساليب الحراثة 2,49

مقاومة التربة للاختراق (كيلونيوتن م$^{-2}$)

أوضحت النتائج في جدول (4) ان هناك فروقات عالية المعنوية في قيم مقاومة الأختراق للتربة بعد الحصاد بتأثير كميات البذار للموسمين الاول والثاني ، اذ تفوقت كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ بتحقيقها اقل مقاومة احتراق للتربة بعد الحصاد بلغت 1776 و 1623 كيلونيوتن م$^{-2}$ للموسمين الاول والثاني على التوالي والتي لم تختلف معنوياً عن كمية البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الاول ، بينما اعلى مقاومة أختراق للتربة سجلت عند كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ وكانت 2500 و 2360 كيلونيوتن م$^{-2}$ للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وبذلك فإن كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ حققت أنخفاض في مقاومة أختراق التربة بعد الحصاد بنسبة 28,96 و31,23 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي بالمقارنة مع كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ ، وقد يعود السبب في ذلك الى ان كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ قد حققت اعلى عدد اسطاء بالمترالمربع (جدول ،7) وهذا ادى الى زيادة كثافة الجذور المتخللة والمنتشرة داخل جسم التربة وهذا ادى الى زيادة مسام التربة وبالتالي أنخفاض كثافتها الظاهرية ومقاومتها للأختراق ، وهذا يتفق مع القزاز ومحمود (2010) وسلمان (2016) .

واشارت النتائج في الجدول (4) ان هناك فروقات معنوية في قيم مقاومة التربة للأختراق بعد الحصاد بتأثير أساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي في الموسم الاول ، اذ سجل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي اقل مقاومة أختراق للتربة بعد الحصاد بلغت 1958 كيلونيوتن م$^{-2}$ بينما لم تختلف الأساليب الثلاثة الأخرى معنوياً في قيم مقاومة التربة للأختراق بعد الحصاد ، وقد يعود السبب في ذلك الى ان أضافة المبيد الكيمياوي عند مرحلة التفرعات لنباتات الحنطة ادى الى تقليل اعداد نباتات الأدغال النامية واختزل أوزانها الجافة وبالتالي أتاح لنباتات المحصول فرصة أكبر للأستفادة من

عوامل النمو بدون منافسة الأدغال وبالتالي زيادة حجم المجموع الجذري لناتات المحصول واتساعه وانتشاره وهذا ادى الى زيادة مسامية التربة وبالتالي أنخفاض كثافتها الظاهرية ومقاومتها للأختراق وهذا يتفق مع القزاز ومحمود (2010) وسلمان (2016) .

وبينت النتائج في جدول (4) تفوق الصنف اباء99 بتسجيله اقل مقاومة أختراق للتربة بعد الحصاد في الموسم الاول بلغت 1981 كيلونيوتن م$^{-2}$ وبأنخفاض نسبته 9,09 ٪ بالمقارنة مع الصنف ابوغريب الذي سجل مقاومة أختراق للتربة بعد الحصاد بلغت 2179 كيلونيوتن م$^{-2}$ ، وقد يعود السبب في ذلك الى ان الصنف اباء99 اعطى اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع في الموسم الاول (جدول ،7) ولكن بفارق غير معنوي عن الصنف ابوغريب وبالتالي فإن زيادة بقايا جذور نباتات الحنطة في التربة زاد من مسامية التربة وقلل من كثافتها الظاهرية ومقاومتها للأختراق بعد الحصاد وهذا ما اكده القزاز ومحمود (2010) و سلمان (2016) .

ومن النتائج في الجدول (4) حقق التداخل الثنائي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف اباء99 والتداخل الثنائي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ والتداخل الثلاثي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف اباء99 وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الاول اقل مقاومة أختراق للتربة بعد الحصاد بلغت 1667 ،1509 و1155 كيلونيوتن م$^{-2}$ للتداخلات السابقة على التوالي في الموسم الاول ، بينما اعلى مقاومة أختراق للتربة بعد الحصاد في الموسم الاول كانت 2452 ، 2790 و 2890 كيلونيوتن م$^{-2}$ للتداخل الثنائي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف ابوغريب والتداخل الثنائي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ والتداخل الثلاثي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) والصنف ابوغريب وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ على التوالي للموسم الاول ، والأسباب نفسها التي ذكرت مع العوامل وهي مستقلة .

كذلك أوضحت النتائج في جدول (4) ان التداخل الثنائي بين الصنف اباء99 وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ سجل اقل مقاومة أختراق للتربة بعد الحصاد في الموسم الثاني كانت 1571 كيلونيوتن م$^{-2}$ والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل الصنف ابوغريب وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ الذي سجل 1675 كيلونيوتن م$^{-2}$ ، والأسباب نفسها التي ذكرت سابقاً .

كذلك بينت النتائج في جدول (4) ان متوسط مقاومة التربة للأختراق بعد الحصاد للموسمين الاول والثاني كان 2015,63 كيلونيوتن م$^{-2}$ وهو اقل من متوسط مقاومة التربة للأختراق قبل الحراثة للموسمين الاول والثاني الذي كان 4116 كيلونيوتن م$^{-2}$ (جدول ، 1) ، وان متوسط مقاومة التربة للأختراق بعد الحصاد في الموسم الثاني كان 1951,5 كيلونيوتن م$^{-2}$ وهو اقل منه في الموسم الاول الذي كان 2079,75 كيلونيوتن م$^{-2}$ ، وهذا يدل على تحسن خواص التربة بعد عملية الحراثة والزراعة اذ ان قلة مقاومة التربة للأختراق يدل على تفككها وقلة مقاومة التربة للمحراث وبالتالي سهولة أجراء عملية الحراثة بالأضافة الى تحسن صفات التربة الأخرى (حسن ، 1990) .

جدول(4) تأثير المعاملات المختلفة في مقاومة التربة للاختراق (كيلو نيوتن م$^{-2}$) بعد الحصاد

الموسم 2016

الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف* كميات البذار	معدل الاصناف* اساليب الحراثة	معدل كميات البذار * اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي+ المشط القرصي	المحراث المطرحي+ المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	2890	2825	2573	2470	2500	2179	2690	1950	2790
									2452	2608
	140	1440	2515	1843	2417			2054	2064	2330
									2250	2272
	180	1520	2017	1775	1863	1963		1794	2253	1925
										1952
اباء99	100	2690	2390	2087	2075		1981	2310	1860	1882
										2093
	140	2410	1390	1920	1770	1776		1872	2142	1590
										1908
	180	1660	1800	2420	1155			1759	1667	2097
										1509
معدل اساليب الحراثة		2102	2156	2103	1958					
أ.ف.م 0.05		الاصناف*كميات البذار*اساليب الحراثة 396,4			كميات البذار*اساليب الحراثة 280,3	الاصناف* اساليب الحراثة 228,86	الاصناف*كميات البذار غ م	كميات البذار 200,74	الاصناف 163,90	اساليب الحراثة 74,92

الموسم 2017										
الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف * كميات البذار	معدل الاصناف * اساليب الحراثة	معدل كميات البذار * اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي المطرد	المحراث المطرحي + المشط القرصي	المحراث المطرحي + المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	2153	2560	2067	1988	2360	1915	2192	1988	2315
									1885	2355
	140	1939	1667	1947	1953			1877	1961	2402
									1825	2366
	180	1872	1428	1867	1534	1873		1675	1935	1877
										1764
اباء99	100	2478	2150	2737	2744		1989	2572	1904	1904
										1945
	140	1815	1862	1861	1938	1623		1869	2056	1692
										1563
	180	1512	1699	1571	1503			1571	2062	1719
										1518
معدل اساليب الحراثة		1961	1894	2008	1943					
أ.ف.م 0.05		الاصناف *كميات البذار *اساليب الحراثة غ م			كميات البذار *اساليب الحراثة غ م	الاصناف * اساليب الحراثة غ م	الاصناف *كميات البذار 141,69	كميات البذار 100,19	الاصناف غ م	اساليب الحراثة غ م

ثانيًا:-تأثير المعاملات المختلفة في صفات نمو محصول الحنطة

ارتفاع النبات (سم)

أظهرت النتائج في جدول (5) تفوق أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) نتسجيله اعلى ارتفاع نبات بلغ 92,55 و 83,44 سم للموسمين الاول والثاني على التوالي ، بينما أقل ارتفاع نبات سجل عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي وكان 78,89 و 72,94 سم للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وبالتالي فإن ارتفاع النبات أزداد عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) بنسبة 17,32 و 14,4 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي بالمقارنة مع أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي . إن تفوق أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) قد يعود الى تهيئته المرقد المناسب والملائم لنمو البذور والذي يمتاز بتوفر الماء الكافي والعناصر الغذائية والتفتيت المناسب بالعمق وهذا واضح من خلال تسجيل هذا الأسلوب اعلى مساحة ورقة علم (جدول ،6) وعدد أشطاء عالي نسبياً (جدول ،7) وهذا جعل المنافسة شديدة بين النباتات مما دفع النباتات الى أستطالة سيقانها للحصول على الضوء الكافي وكذلك زيادة التظليل بين النباتات الذي يؤدي الى انخفاض نسبة (Red Light) الى نسبة (Far Red Light) المسؤولة عن زيادة طول النباتات لتشجيعها على انتاج الجبريلين الذي يعمل على أستطالة الخلايا (عطية وجدوع ، 1999) ، إما بالنسبة الى تسجيل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي أقل ارتفاع نبات قد يعود الى ان أستحدام المشط القرصي بعد المحراث المطرحي القلاب زاد من تفتيت التربة بشكل ادى الى تكوين مسحوق التربة الناعم والذي ادى الى تكوين طبقة صلبة بعد السقي فضلاً عن نزول دقائق التربة الناعمة الى اللأسفل داخل المسامات الشعرية وبالتالي تدهور صفات التربة بزيادة كثافتها الظاهرية وأنخفاض مساميتها وهذا واضح من خلال تسجيل أسلوب الحراثة هذا كثافة ظاهرية عالية نسبياً (جدول ، 2) ومسامية قليلة نسبياً (جدول ، 3) وكل هذا قلل من بزوغ البادرات وبالتالي قلل من عدد الأشطاء بالمترالمربع (جدول ،7) بالأضافة الى ذلك فإن أسلوب الحراثة هذا حقق أقل مساحة ورقة علم (جدول ،6) وكل هذا ادى الى تقليل التغطية والتظليل وأنخفاض المنافسة بين النباتات على الضوء قلل من أستطالة السلاميات وبالتالي قلل من أرتفاع النبات ، وهذا يتفق مع سلمان (2016) وحمادة (2016) .

وبينت النتائج في جدول (5) تسجيل الصنف اباء99 اعلى ارتفاع نبات في الموسم الاول بلغ 87,51 سم ، بينما كان للصنف ابوغريب 81,9 سم ، وبذلك فإن الصنف اباء99 حقق زيادة في ارتفاع النبات بنسبة 6,85 ٪ بالمقارنة مع الصنف ابوغريب ، وقد يعود السبب الى أختلاف الأصناف في تركيبها الوراثي وقدرتها على التمثيل الضوئي ومايتعلق بطول السلاميات وقصرها ولا سيما السلامية العليا التي تعد من الصفات المهمة التي تميز الأصناف كذلك الاختلاف في محتوى هرمون الأوكسين والجبريلين المسؤلين عن أستطالة الخلايا وتوسيعها الذي له الأثر الكبير في ارتفاع نباتات الأصناف (البلداوي ، 2006) ، فضلاً عن ذلك فمن النتائج يظهر ان الصنف اباء99 في الموسم الاول سجل اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع من الصنف ابوغريب وبفارق غير معنوي (جدول ،7) وهذا جعل المنافسة شديدة بين النباتات مما دفع النباتات مما دفع النباتات الى أستطالة سيقانها للحصول على الضوء الكافي وكذلك زيادة التظليل بين النباتات الذي يؤدي الى أنخفاض نسبة نسبة (Red Light) الى نسبة (Far Red Light) المسؤولة عن زيادة طول النباتات لتشجيعها على انتاج الجبريلين الذي يعمل على أستطالة الخلايا (عطية وجدوع ، 1999) ، وهذا يتفق مع العبدالله (2015) ويختلف مع الرفاعي (2006) والحداد (2015) .

ومن النتائج في جدول (5) تفوقت كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ بتسجيلها اعلى ارتفاع نبات بلغ 90,68 و 80,38 سم للموسمين الاول والثاني على على التوالي ، والتي لم تختلف معنوياً عن كمية البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الثاني ، بينما سجلت كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ أقل ارتفاع نبات بلغ 77,39 و 74,04 سم للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وبذلك فقد حققت كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ زيادة في ارتفاع النبات بلغت 17,17 و 8,56 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي بالمقارنة مع كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ ، وقد يعود السبب في ذلك الى ان كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ قد حققت اعلى عدد اشطاء بالمتر المربع (جدول ،7) وما لهذا من أثر كبير في دفع النباتات الى أستطالة سيقانها وكما ذكر سابقاً ، وهذا يتفق مع بكتاش وبريهي (2006) وعبود (2015) وسلمان (2016).

إما بالنسبة الى التداخلات فأوضحت النتائج في جدول (5) تفوق تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ بتسجيله اعلى ارتفاع نبات في الموسم الاول بلغ 93,22 سم والذي لم يختلف مع تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب

بمفرده (معاملة المقارنة) وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ ، بينما أقل ارتفاع نبات سجل عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ كان 67 سم ، وبذلك فإن تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ حقق زيادة في ارتفاع النبات بنسبة 39,13 ٪ بالمقارنة مع تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$. والأسباب نفسها التي ذكرت مع العوامل وهي مستقلة .

وبينت النتائج في جدول (5) تفوق التداخل الثلاثي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف اباء99 وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الاول بتسجيله اعلى ارتفاع نبات بلغ 93,83 سم والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) والصنف اباء99 وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ الذي سجل ارتفاع نبات بلغ 93,75 سم إما أقل ارتفاع نبات فسجل عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف ابوغريب وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ وكان 65,67 سم ، وبذلك فقد حقق تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف اباء99 وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ زيادة في ارتفاع النبات بنسبة 42,76 ٪ بالمقارنة مع تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف ابوغريب وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$. والأسباب نفسها مع العوامل وهي مستقلة .

جدول(5) تأثير المعاملات المختلفة في ارتفاع النبات (سم)

الموسم 2016

الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف* كميات البذار	معدل الاصناف* اساليب الحراثة	معدل كميات البذار * اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي+ المشط القرصي	المحراث المطرحي+ المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	91,78	65,67	71,44	71,67	77,39	81,90	75,14	91,34	92,93
									75,89	67,00
	140	91,17	73,00	72,00	86,16			80,58	76,87	71,80

	180	91,08	89,00	87,17	92,61	86,03			83,48	77,85
							89,96	93,77	92,32	
									81,17	
اباء99	100	94,08	68,33	72,17	84,03		79,65	81,89	81,33	87,51
									89,30	
	140	93,47	89,33	90,67	92,44	90,68	91,48	84,28	92,42	
									88,50	
	180	93,75	88,00	90,00	93,83		91,40	90,10	88,58	
									93,22	
معـــدل اســـاليب الحراثة		92,55	78,89	80,57	86,79					
أ.ف.م 0.05	الاصـــناف*كميات البذار*اســـاليب الحراثة 5,98				كميـــــات البذار*اساليب الحراثة 4,23	الاصناف* اســـاليب الحراثة غ م	الاصناف*كميات البذار غ م	كميـــات البذار 3,47	الاصناف 2,83	اساليب الحراثة 3,43

الموسم 2017										
الاصـــنا ف	كميـا ت البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصـنا ف	معدل الاصناف * كميـــات البذار	معدل الاصناف * اساليب الحراثة	معدل كميات البذار* اساليب الحراثة
		المحراث المطـرد ي	المحـراث المطرحـي + المشـط القرصي	المحـراث المطرحـي + المحـراث الحفار	المحـــراث المطرحـــي+ المبيـــــد الكيمياوي					
ابو غريب	100	82,00	68,33	77,00	74,00	74,04	78,61	75,33	82,67	83,67
									72,89	67,00
	140	82,33	77,00	80,00	77,67			79,25	80,11	76,33
									78,78	69,17
	180	83,67	73,33	83,33	84,67	79,08		81,25	84,22	82,33
										77,33
اباء99	10	85,3	65,67	75,67	64,33		77,0	72,75	73,00	79,5

	0	3					6			0
									77,17
	140	82,33	77,67	79,00	76,67	80,38		78,92	78,67	84,33
										74,50
	180	85,00	75,67	81,33	76,00			79,50	72,33	82,33
										80,33
معدل اساليب الحراثة		83,44	72,94	79,39	75,56					
أ.ف.م 0.05	الاصناف *كميات البذار *اساليب الحراثة غ م				كميات البذار *اسالـيب الحراثة غ م	الاصناف * اساليب الحراثة غ م	الاصناف *كميات البذار غ م	كميات البذار 1,73	الاصناف غ م	اساليب الحراثة 2,91

مساحة ورقة العلم (سم^2)

أوضحت النتائج في جدول (6) تفوق أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) في الموسم الثاني بتسجيله اعلى مساحة ورقة علم بلغت 74’23 سم^2 ، بينما أقل مساحة ورقة علم سجلت عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي كانت 19,53 سم^2 ، وبذلك فإن أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) قد حقق زياده في مساحة ورقة العلم بنسبة 21,56 ٪ بالمقارنة مع أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي ، وقد يعود السبب في ذلك الى بيئة النمو الملائمة الذي وفرها أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) وكما ذكر سابقاً ، إما بالنسبة الى أستخدام المشط القرصي بعد المحراث المطرحي القلاب عمل على تفتيت التربة بصورة زائدة وادى الى تكوين مسحوق التربة الناعم ونزول بعض مكونات التربة المعدنية الى الأسفل بعد السقي داخل مسامات التربة وهذا ادى الى زيادة في كثافة التربة الظاهرية وأنخفاض في مساميتها مما أثر في صفات نمو نباتات المحصول

لصعوبة تغلغل الجذور وأنتشارها داخل جسم التربة وبالتالي صعوبة أستغلالها لعناصر النمو الضرورية من ماء وهواء وعناصر مغذية ، وهذا يتفق مع سلمان (2016) .

أوضحت النتائج في جدول (6) تفوق الصنف ابوغريب بتسجيله اعلى مساحة ورقة علم بلغت 32,42 و22,14 سم^2 للموسمين الاول والثاني على التوالي بينما كانت للصنف اباء99 27 و 20,56 سم^2 للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وبذلك حقق الصنف ابوغريب زيادة في مساحة ورقة العلم بنسبة 20,07 و 7,68 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي بالمقارنة مع الصنف اباء99 ، وقد يعود السبب في ذلك الى أختلاف الأصناف في تركيبها الوراثي وقدرتها على التمثيل الضوئي (البلداوي ، 2006) فضلاً عن ذلك فإن الصنف ابوغريب كان أقل ارتفاعاً نسبياً من الصتف اباء99 وهذا ادى الى توفير قدر أكبر من الغذاء المصنع ليذهب الى الاوراق فيزيد من مساحتها بدلاً من أستغلاله في نمو خلايا الساق واستطالتها (Allen و Pilbeam ، 2006) وهذا يتفق مع الأصيل (1998) الذي أكد تفوق الصنف ابوغريب على الأصناف Bandaroz و مكسيباك وصابربيك بتحقيقه اعلى مساحة ورقة علم (35,41 سم^2) ، بينما يختلف مع الرفاعي (2006) والعبدالله (2015) والحداد (2015) .

إما بالنسبة الى كميات البذار فإشارت النتائج في جدول (6) تفوق كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ بتسجيلها اعلى مساحة ورقة علم في الموسم الثاني بلغت 24,21 سم^2 ، بينما أقل مساحة ورقة علم سجلت عند كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ وكانت 19,02 سم^2 ، وبالتالي فإن كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ حققت زيادة في مساحة ورقة العلم بنسبة 26,92 ٪ ، وقد يعود السبب في ذلك الى إن كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ حققت أقل عدد أشطاء بالمترالمربع (جدول ،7) وهذا ادى الى أنخفاض المنافسة بين النباتات على الضوء وعناصر النمو الضرورية وبالتالي أستغلالها بصورة أمثل من قبل النباتات وبالتالي توفير قدر أكبر من الغذاء المصنع ليذهب الى الأوراق فيزيد من مساحتها (بكتاش وبريهي ، 2006) ، وهذا يتفق مع سلمان (2016) وعبود (2015) وبكتاش وبريهي (2006) .

جدول(6) تأثير المعاملات المختلفة في مساحة ورقة العلم (سم^2)

الموسم 2016

الاصناف	كميات البذار (كغم	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف* كميات	معدل الاصناف* اساليب	معدل كميات البذار*
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي+	المحراث المطرحي+	المحراث المطرحي+					

	هـ$^{-1}$)		المشط القرصي	المحراث الحفار	المبيد الكيمياوي			البذار	الحراثة	اساليب الحراثة
ابو غريب	100	39,75	35,51	35,45	33,82	32,54	32,42	36,13	34,93	36,04
									32,28	31,57
	140	32,96	32,52	28,62	31,36			31,36	30,75	31,58
									31,73	30,96
	180	32,08	28,81	28,18	30,01	29,28		29,77	29,31	31,32
										29,31
اباء99	100	32,33	27,64	27,71	28,09		27,00	28,94	25,74	27,71
										28,80
	140	29,68	26,10	26,79	26,24	27,32		27,20	26,43	29,01
										26,15
	180	25,93	23,48	24,80	25,24			24,87	26,52	26,49
										27,62
معدل اساليب الحراثة		32,12	29,01	28,59	29,13					
أ.ف.م 0.05	الاصناف*كميات البذار*اساليب الحراثة غ م				كميات البذار*اساليب الحراثة غ م	الاصناف* اساليب الحراثة غ م	الاصناف*كميات البذار غ م	كميات البذار غ م	الاصناف 2,95	اساليب الحراثة غ م

الموسم 2017										
الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف * كميات البذار	معدل الاصناف * اساليب الحراثة	معدل كميات البذار* اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي + المشط القرصي	المحراث المطرحي + المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	27,00	21,75	24,73	23,77	24,21	22,14	24,31	23,41	26,80
									19,71	21,96

	140	21,63	20,00	22,31	23,67			21,90	23,32	26,06
									22,12	22,04
	180	21,60	17,39	20,30	21,55	20,82		20,21	24,07	23,44
										19,21
اباء99	100	26,61	22,17	20,31	27,38		20,56	24,12	19,36	20,85
										19,80
	140	25,24	18,42	17,29	18,03	19,02		19,75	20,76	20,98
										17,43
	180	20,36	17,47	16,59	16,86			17,82	18,06	19,21
										18,44
معدل اساليب الحراثة		23,74	19,53	20,09	22,04					
أ.ف.م 0.05	الاصناف *كميات البذار *اساليب الحراثة غ م			كميات البذار *اسالـيب الحراثة غ م		الاصناف * اساليب الحراثة غ م	الاصناف *كميات البذار غ م	كميات البذار 1,55	الاصناف 1,27	اساليب الحراثة 1,64

عدد الأشطاء بالمتر المربع (نبات م$^{-2}$)

أوضحت النتائج في جدول (7) تفوق أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي في الموسم الثاني بتسجيله اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع بلغ 826 شطأ م$^{-2}$ والذي لم يختلف معنوياً عن أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) الذي سجل عدد أشطاء بالمترالمربع بلغ 804 شطأ م$^{-2}$ ، بينما أقل عدد أشطاء بالمترالمربع سجل عند أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي وكان 642 شطأ م$^{-2}$ ، وبذلك فقد حقق أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي زيادة في عدد الأشطاء بالمترالمربع بنسبة 28,66 ٪ بالمقارنة مع

أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي ، وقد يعود السبب في ذلك الى بيئة النمو الملائمة الذي وفرها المحراث المطرحي القلاب من خلال توفر الماء الكافي والعناصر الغذائية والتفتيت المناسب بالعمق فضلاً عن ذلك فإن إضافة مبيد الأدغال الكيمياوي عند مرحلة التفرعات لنباتات محصول الحنطة ساعد نباتات المحصول على النمو بدون منافسة الأدغال لها وهذا ساعد نباتات المحصول على أستغلال عناصر النمو الأستغلال الأمثل الأمر الذي ادى الى توفير قدر أكبر من المواد الممثلة التي تتشكل وتتطور عندها بادئات الأشطاء (البلداوي ،2006) ، وهذه النتيجة تتفق مع كل من صالح وعبدالله (2014) وسلمان (2016) .

وبينت النتائج في جدول (7) تفوق الصنف ابوغريب بتسجيله اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع في الموسم الثاني بلغ 788 شطأ $م^{-2}$ ، بينما كان للصنف اباء99 708 شطأ $م^{-2}$ ، وبذلك فقد حقق الصنف ابوغريب زيادة في عدد الأشطاء بالمترالمربع بنسبة 11,3 ٪ بالمقارنة مع الصنف اباء99 ، وهذا قد يعود الى أختلاف الأصناف في تراكيبها الوراثية ومقدرتها على التمثيل الضوئي وقابليتها على منافسة الأدغال فضلاً عن تفوق الصنف ابوغريب في مساحة ورقة العلم مما ادى الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة المواد الممثلة والتي تتشكل وتتطور عندها بادئات الأشطاء (البلداوي ، 2006) ، وهذه النتيجة تتفق مع الرفاعي (2006) والحداد (2015) وتختلف مع العبدالله (2015) .

أوضحت النتائج في جدول (7) تفوق كمية البذار 180 كغم $هـ^{-1}$ بتسجيلها اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع بلغ 838 و 904 شطأ $م^{-2}$ للموسمين الاول والثاني على التوالي ، بينما سجلت كمية البذار 100 كغم $هـ^{-1}$ أقل عدد أشطاء بالمترالمربع 669 و 571 شطأ $م^{-2}$ للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وبذلك فإن كمية البذار 180 كغم $هـ^{-1}$ قد حققت زيادة في عدد الأشطاء بالمترالمربع بنسبة 25,26 و 58,32 ٪ للموسمين الاول والثاني على التوالي بالمقارنة مع كمية البذار 100 كغم $هـ^{-1}$ ، وقد يعود السبب في ذلك الى ان زيادة كميات البذار يؤدي الى زيادة في عدد النباتات النامية في وحدة المساحة (الساهي ، 2005) .

إما بالنسبة للتداخلات فأوضحت النتائج في جدول (7) ان التداخل الثنائي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف اباء99 في الموسم الاول اعطى اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع بلغ 853 شطأ $م^{-2}$ والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المحراث الحفار والصنف ابوغريب الذي سجل 828 شطأ $م^{-2}$ ، بينما أقل عدد

أشطاء بالمترالمربع سجل عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف ابوغريب وكان 658 شطأ م$^{-2}$ ، إما في الموسم الثاني فقد حقق تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف ابوغريب اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع بلغ 970 شطأ م$^{-2}$ إما أقل عدد أشطاء بالمترالمربع سجل عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف اباء99 كان 631 شطأ م$^{-2}$ ، وبذلك فإن تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف ابوغريب حقق زيادة في عدد الأشطاء بالمترالمربع بنسبة 53,72 ٪ بالمقارنة مع تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف اباء99 ، والأسباب نفسها والباحثين المتفق معهم نفسهم مع العوامل وهي مستقلة . ومما تجدر الأشارة اليه هنا الى ان أتجاه الزيادة والنقصان في عدد الأشطاء بالمترالمربع في الموسم الاول بتأثير تداخل أساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي والأصناف غير واضح وقد يعود ذلك الى ان العوامل المنفردة في الموسم الاول لم تكن معنوية وأن النتائج قد تكون خطأ تجريبي .

وأشارت النتائج في جدول (7) تفوق تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ بتسجيلها اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع بلغ 1049 شطأ م$^{-2}$ ، بينما أقل عدد أشطاء بالمترالمربع سجل عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ بلغ 539 شطأ م$^{-2}$ ، وبذلك فقد حقق تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ زيادة في عدد الأشطاء بالمترالمربع بنسبة 94,62 ٪ بالمقارنة مع تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ ، والأسباب نفسها والباحثين المتفق معهم نفسهم مع العوامل وهي مستقلة .

وبينت النتائج في جدول (7) تفوق التداخل الثلاثي بين أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف ابوغريب وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الثاني بتسجيله اعلى عدد أشطاء بالمترالمربع بلغ 1260 شطأ م$^{-2}$ ، بينما أقل عدد أشطاء بالمترالمربع سجل عند تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) والصنف اباء99 وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ بلغ 500 شطأ م$^{-2}$ والذي لم يختلف معنوياً مع تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف اباء99 وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ الذي سجل 512 شطأ م$^{-2}$ وبذلك فإن

تداخل أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المبيد الكيمياوي والصنف ابوغريب وكمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ قد حقق زيادة في كبيرة في عدد الأشطاء بالمترالمربع بنسبة 152 و146,09 ٪ بالمقارنة مع تداخليي أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب بمفرده (معاملة المقارنة) والصنف اباء99 وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ و أسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع المشط القرصي والصنف اباء99 وكمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ على التوالي ، والأسباب نفسها والباحثين المتفق معهم نفسهم مع العوامل وهي مستقلة.

جدول(7) تأثير المعاملات المختلفة في عدد الاشطاء (شطا م$^{-2}$)

الموسم 2016

الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف* كميات البذار	معدل الاصناف* اساليب الحراثة	معدل كميات البذار* اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي+ المشط القرصي	المحراث المطرحي+ المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	681	541	756	510	669	738	622	769	698
									658	683
	140	789	667	841	772			767	828	701
									699	595
	180	837	766	886	816	769		826	759	776
										763
اباء99	100	715	825	645	680		779	716	853	805
										731
	140	764	859	769	690	838		771	778	818
										821
	180	799	876	919	806			850	725	903
										811
معدل اساليب الحراثة		764	756	803	712					
أ.ف.م 0.05		الاصناف*كميات البذار*اساليب الحراثة غ م			كميات البذار*اساليب الحراثة	الاصناف* اساليب الحراثة	الاصناف*كميات البذار غ م	كميات البذار 57,51	الاصناف غ م	اساليب الحراثة غ م

			غ م	74,42			

الموسم 2017									
الاصناف	كميات البذار (كغم هـ$^{-1}$)	اساليب الحراثة مع المبيد الكيمياوي				معدل كميات البذار	معدل الاصناف	معدل الاصناف * كميات البذار	معدل الاصناف * اساليب الحراثة	معدل كميات البذار * اساليب الحراثة
		المحراث المطرحي	المحراث المطرحي + المشط القرصي	المحراث المطرحي + المحراث الحفار	المحراث المطرحي+ المبيد الكيمياوي					
ابو غريب	100	629	567	552	605	571	788	588	817	565
									654	539
	140	856	687	748	1044			834	711	599
									970	581
	180	965	708	833	1260	770		942	790	865
										615
اباء99	100	500	512	646	556		708	554	631	750
										849
	140	875	544	752	653	904		706	730	981
										773
	180	996	837	792	839			866	683	812
										1049
معدل اساليب الحراثة		804	642	720	826					
أ.ف.م 0.05		الاصناف *كميات البذار *اساليب الحراثة 136,13			كميات البذار *اسال يب الحراثة 96,26	الاصناف * اساليب الحراثة 78,6	الاصناف *كميات البذار غ م	كميات البذار 52,19	الاصناف 42,62	اساليب الحراثة 60,8

بناءاً على النتائج نوصي بزراعة الصنف ابوغريب باعتماد كمية البذار 180 كغم هـ$^{-1}$ وباستخدام اسلوب الحراثة بالمحراث المطرحي مع اضافة مبيد الادغال الشيفالير عند بداية مرحلة

التفرعات لمحصول الحنطة وفقا لظروف التجربة. وذلك لتحسينها صفات التربة الفيزيائية بعد الحصاد وتحسينها لاغلب صفات النمو لمحصول الحنطة .

المصادر

1: المصادر العربية

الأصيل ، علي سليم مهدي (1998) الأرتباطات الوراثية والمظهرية ومعاملات المسار من الصفات الحقلية في حنطة الخبز *Triticum aestivum L.* . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة –جامعة بغداد .

بكتاش، فاضل يونس ومحمد أحمد بريهي (2006). استجابة صفات النمو لأصناف حنطة الخبز لكميات البذار. مجلة الفتح، العدد السادس والعشرون.

البلداوي ، محمد هذال كاظم (2006) تأثير مواعيد الزراعة على مدة امتلاء الحبة ومعدل نموها والحاصل ومكوناته في بعض أصناف حنطة الخبز . أطروحة دكتوراه – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

جدوع ، خضير عباس (2003) . زراعة وخدمة محصول الحنطة ، الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي ، نشرة ارشادية . 20 ص .

الحداد، خضير قاسم خضير(2015).تشخيص ومكافحة الدغال النامية في حقول الحنطة (*Triticum aestivum L.*) وتاثير ذلك في صفات النمو والحاصل والبروتين.رسالة ماجستير في المحلصيل الحقلية ،كلية الزراعة،جامعة البصرة.

حسن، هشام محمود(1990) .فيزياء التربة.مطبعة التعليم العالي ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

حمادة، اياد احمد(2016).تاثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum L.*) في تربة جزيرة الشرقاط .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد (16) العدد(3).

الربيعي ،عطية حاتم جبار وكريمة محمد وهيب (1989). (تاليف نيل ستوسكوف). فهم انتاج المحاصيل .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد.

الرفاعي، شيماء ابراهيم محمود (2006). استجابة اصناف من الحنطة (*Triticum aestivum L.*) للتغذية الورقية بالحديد والمنغنيز . اطروحة دكتوراه (فسلجة محاصيل) ،كلية الزراعة ، جامعة البصرة .

الساهي ، زهرة عذار بردان (2005) تأثير التسميد النتروجيني وكميات البذار في حاصل ومكونات حاصل القمح الشيلمي . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة البصرة .

سلمان، علي عزيز. (2016). تأثير نظم حراثة وكميات بذار في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum L.*) وتجمعات الأدغال المرافقة لها. رسالة ماجستير في المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة البصرة.

صالح، شاكر مهدي وقتادة إبراهيم عبد الله (2014). تأثير رش منشط النمو Disper Chlorophyll GS في كفاءة مبيد Pallas في مكافحة أدغال الحنطة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية – عدد خاص بوقائع المؤتمر التحصصي الثالث/ الانتاج النباتي للمدة 26-2014/3/27.

العبد الله، سندس عبد الكريم محمد (2015). تأثير إضافة النتروجين في امتصاص N وP وK وتوزيعها في اجزاء النبات ونمو وحاصل ثلاثة أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum L.*). اطروحة دكتوراه في علوم التربة والموارد المائية. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

عيسى، طالب أحمد (1990). (تأليف فرنكلن ب كارديتير واريرينت بيرس وروجرال ميشيل) فسيولوجيا نباتات المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.

عبود ، تحسين يونس (2015) . تاثير السماد الورقي ومعدلات البذار في نمو وحاصل ونوعية الحنطة . رسالة ماجستير ، فسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة .

عطية، حاتم جبار وخضير عباس جدوع (1999). منظمات النباتية الفطرية والتطبيق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر .

القزاز، كمال محسن وحيدر فوزي محمود (2010). تأثير المخلفات النباتية والسرع العملية لأنواع مختلفة من المعدات في بعض الصفات الفيزيائية للتربة. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية/ المجلد (2)/ العدد (2): (89-98).

ويكيبيدياء الموسوعة الحرة (2018) . وهي عبارة عن لقطة شاشة للصفحة كما ظهرت في 4 تموز 2018 مجلوبـــــــــــــــــــــــــــــــــــــة مـــــــــــــــــــــــــــــــــــــن

https://ar.wikipedia.org/w/index.php?Title= "&0ldid=28900725 قمح

2: المصادر الإنكليزية

Allen , V. B. and D. J. Pilbeam. (2006). Plant nutrition . Department of plant , Soil and Insect Sciences .University of Massa – Chusetts .pp : 293-328

Abdul Khaliq; M. Shakeel; A. Matloop; S. Hussain; A. Tanveer and G. Murtaza (2013). Influence of Tillage and Weed Control Practices on Growth and yield of wheat. Philippines Journal of Crop Science, 38 (3): 12-20.

.

Benbelkacem, A.; M. S. Mekin and D. C. Rasmusson (1984). Breeding for high tiller number and yield in barley – Crop. Sci., 24: 968-972.

FAO (2018) . Brief on Cereal Supply and Demand , The monthly issues for 2018 were renwed : 1February , 1March ,3May ,7June, 5July, 6September, 4October, 1November, November 6, Date of issue:05/07/2018.

Hukkeri, S. B. and A. K. Sharman (1979). Tai loring the irrigation schadulate for higher water use efficiency in potato production. Indian J. Agric. Sci., 94 (5): 336-339.

Khan, A. and L. Splide (1992). Agronomic and economic response of spring wheat cultivars to ethephon. Agron. J. 84. 399-402.

Muller, J. (1991). Determining leaf surface area by mean of aWheat osmoregulation water use: the challenge. Agric. Meterolo. 14: 311-320.

Matthews, S.; G. Okoranteng and W. I. Thomas (1982). Tillering and ear Production. In (opportunities for manipulation of cereal productivity) eds. A. F. Hawkins and B. Jeff Coat. British Plant Growth Regulator Group Monograph, 7: 88-96.

Scursoni,J.A.; A.Martin ; M.P.Catanzaro;J.Quirogo and F.Goldar. (2011) . Evaluation of post –emergence herbicides for the control of wild oat (*Avena fatua* L.) in wheat and barley in Argentina . Crop Protection . 29(2):148-152 .

Vomocil. J. A. and W. J. Floker (1987). Effect of soil compaction on storage and movement of soil air and water. Trans of SAE. 4: 242-246.