

تأثير متبقيات البرسيم والذرة الصفراء الربيعية تحت تأثير أنظمة حراثة مختلفة في نمو وحاصل الذرة الصفراء الخريفية المزروعة وفق نظام الدورة الزراعية في تربة جبسية*

هشام احمد صالح جعاطة
مديرية زراعة محافظة صلاح الدين
صلاح الدين

أ.د. نور الدين محمد مهاوش
جامعة تكريت/ كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

(قدم للنشر في ١٧/١٢/٢٠٢٠ ، قبل للنشر في ١٨/١/٢٠٢١)

ملخص البحث:

جرى تطبيق نظام (الدورة الزراعية) تحت تأثير أساليب حراثة مختلفة لمعرفة تأثيرها في صفات النمو والحاصل لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) في تربة جبسية، إذ زرع محصول البقول (البرسيم) ومحصول الذرة الصفراء في الموسم الربيعي ٢٠١٨-٢٠١٩ تحت تأثير نظام عدم الحراثة NT والحراثة المختصرة RT والحراثة التقليدية CT وتم الأبقاء على المستويات (٠% ، ٥٠% ، ١٠٠%) لمتبقياتهم بعد حصاد التجربة. زرعت الذرة الصفراء (العروة الخريفية) كمحصول رئيسي في نفس موقع الموسم الربيعي وتحت تأثير نفس العوامل المدروسة في التجربة الأولى إضافة الى عامل نسبة متبقيات المحصول السابق وتمت دراسة صفات النمو ارتفاع النبات وحاصل المادة الجافة وبعد الحصاد تمت دراسة صفات الحاصل (عدد الصفوف ، وزن العرنوص ، وزن حبة ٥٠٠ حبة ، حاصل الحبوب) لكل وحدة تجريبية لمعرفة تأثير العوامل المدروسة فيها. بينت النتائج عدم حصول فرق معنوي بين نظام NT و RT في صفة ارتفاع النبات وكلاهما تفوقا معنوياً على نظام CT وبنسبة تفوق (٢.١٣ و ١.٠٩%) على التوالي، أما في صفة حاصل المادة الجافة تفوق نظام RT معنوياً على NT وبنسبة تفوق (٦.١٤%) وغير معنوي مع CT. أما في صفات الحاصل تفوق نظام RT معنوياً على نظام NT ونظام CT في صفة (عدد الصفوف و وزن العرنوص و وزن حبة ٥٠٠ حبة وحاصل الحبوب) لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وبنسبة تفوق بلغت (٧.٢ ، ٨.٧ ، ٤.٢ ، ١١.٢%) على التوالي مقارنة بأقل معدل، وأيضاً تفوقت متبقيات محصول البرسيم معنوياً على متبقيات محصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) في صفة ارتفاع النبات والمادة الجافة بنسبة (١.٧٢ و ٨.٦٦%) على التوالي، وبنسبة تفوق (N.S ، 14.8 ، 7.2 ، 15.5%) في صفة عدد الصفوف و وزن العرنوص و وزن حبة ٥٠٠ حبة وحاصل الحبوب

(*مسئل من أطروحة دكتوراه الباحث الثاني).

على التوالي لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) المزروعة وفق نظام الدورة الزراعية، وبتحسين مستوى المتبقيات من ٠% الى المستوى ١٠٠% زادت معنوياً صفات النمو ارتفاع النبات و المادة الجافة وبنسبة تفوق (٢.٧٨ و ٤٠.٨٥%) على التوالي، أما في صفات الحاصل المدروسة (وزن العرنوص و وزن ٥٠٠ حبة وحاصل الحبوب) لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) تفوق المستوى ١٠٠% أيضاً على المستوى ٠% من المتبقيات بالقيم (٢٦٣.٣٤ غم عرنوص^{-١} و ١٧٨.٤٠ غم و ٦٦٨٥.٠٩ كغم هكتار^{-١}) وبنسبة (١٠.٥، ٧.٦، ١٦) على التوالي، أما في صفة عدد الصفوف لم تكن هناك معنوية بين المستويات. وأعطت معاملات التداخلات الثلاثية NT.C.C₂Re100% و RT.C.C₂Re100% أعلى معنوية في ارتفاع النبات بقيمة (١٩٨.٣٣) سم لكلاهما، والمعاملة NT.C.C₂Re100% بقيمة (٥٦٦٣.٩) كغم هكتار^{-١} في حاصل المادة الجافة والمعاملة RT.C.C₁Re100% في عدد الصفوف بقيمة (١٦.٣٣) صف عرنوص^{-١} والمعاملة RT.C.C₂Re100% في وزن العرنوص بقيمة (٢٨٨.٤١) غم عرنوص^{-١} والمعاملة NT.C.C₂Re100% في وزن ٥٠٠ حبة بقيمة (١٨٩.١١) غم وفي حاصل الحبوب بقيمة (٧٧٤٠.٤) كغم هكتار^{-١} مقارنة بمعاملات الدراسة الأخرى.

كلمات مفتاحية: عدم الحراثة، حراثة مختصرة، حراثة تقليدية، دورة زراعية، متبقيات محاصيل، ترب جبسية

Effect of Residues Clover and Yellow Corn (spring lug) under The effect of Different Tillage Systems in the Growth Characteristics and Yield of the yellow Corn crop (autumn lug) Cultivated according to Crop Rotation system in Soil Gypsiferous

Prof. Dr. N. M. Muhawish
University of Tikrit/ College of
Agriculture
Dept. of Soil Sciences and Water
Resources

H.A.S. Jeghata
Agricultural Directorate of Salah -
Aldin Governorate
Salah - Aldin

Abstract:

Crop rotation system was practiced under the effect of different tillage systems to find their influence on the growth characteristics and yield of corn (autumn season) in a gypsiferous soil. Clover and corn crop were planed in spring season 2018-2019. Under the effect no tillage system (NT) and the reduced tillage (RT) and conventional tillage (CT) , and keeping on levels (0% , 50% , 100%) for their residues after experiment harvesting. In autumn season planted corn was (autumn season) in the same site of spring season under the same effect of the same factors studied in the first experiment in addition



to the factor of the percentage of residues of the previous crop. Growth characteristics, plant height and dry matter yield were studied. After harvesting, the yield characteristics were studied (number of rows, weight of cobs , weight of 500 seeds , grain yield) for each experimental unit to determine the effect of the studied factors on it. Results showed that there was no significant difference between the NT system and the RT system in the characteristic of plant height, both of which were significantly superior to the CT system, with a percentage greater than (2.13 and 1.9) % respectively. while for the dry matter yield the RT system was significantly superior to NT, with a percentage greater than (6.14)% and was not significant with CT. As for the yield characteristics the RT system significantly superior the NT system and the CT system in the characteristic (number of rows , weight of cobs , weight of 500 seeds , and grain yield) for the yield of maize (autumn season) and a percentage of superiority of (7.2 , 8.7 , 4.2 and 11.2) % respectively, compared to the lowest average. Also, clover residues were significantly superior over the corn residues (spring season) in plant height and dry matter in the rate of (1.72 and 8.66) % respectively, in percentase superior to (NS , 14.8 , 7.2 and 15.5)% in the number of rows and weight of sprouts and weight of 500 seeds and the grain yield on respectively of the corn crop (autumn season) cultivated according to the crop rotation system. By increasing the level of residues from 0% to the level of 100%, the growth characteristics of plant height and dry matter increased significantly, the increase superior was (2.78 and 40.85)% , respectively. As for yield characteristics (weight of cobs , weight of 500 seeds , and grain yield) of corn yield (autumn season) the level 100% superior on level of 0% from residues values (263.34 g and 178.40 g and 6685.09 kg ha⁻¹) and in the rate (10.5 , 7.6 and 16)%, respectively. As for the number of rows there was no significant between the levels and the three interferences treatment NT.C.C₂Re100% and RT.C.C₂Re100% gave the high significance in plant height a value of (198.33) cm for both. The treatment is NT.C.C₂Re100% with a value of (5663.9) kg ha⁻¹ in dry matter yield and the treatment is RT.C.C₁Re 100% in the number of rows a value of (16.33) row sp⁻¹ and the treatment NT.C.C₂Re 100% in the weight of 500 seeds a value of (189.11) g and in the grain yield total value (7740.4) kg ha⁻¹ compared to the other study treatments.

Key words: No Tillage, Reducesd Tillage, Conventional Tillage, Crop rotation, Residues crop, Soil gypsifuros

المقدمة

الترب الجبسية هي الترب الحاوية على معدن الجبس (Gypsum) المتكون من كبريتات الكالسيوم المائية ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)، أو معدن الأنهيدرايت المتكون من كبريتات الكالسيوم غير المائية (CaSO_4) المتبلورة وبنسبة تزيد عن (٢%) في الطبقة السطحية، وأكثر من (١٤%) في الطبقة تحت السطحية (Alphen and Romero, 1971 Van). وتبلغ مساحة الترب الجبسية في العراق حوالي ٨.٧ مليون هكتار من مساحة العراق البالغة ٤٣.٥ مليون هكتار أي حوالي ٢٠% من مساحة العراق الكلية وأن نسبة المادة العضوية في الترب الجبسية تتراوح بين ٠.١ - ١.٨% (سليم ، ٢٠٠١). نظراً لفقر هذه الترب من المادة العضوية يعد نظام الزراعة الحافظة الذي يعتمد في جوهره على ثلاثة ركائز أساسية وهي تطبيق أدنى عملية حرث للتربة والتغطية المستمرة لسطح التربة ببقايا المحاصيل السابقة وتطبيق نظام الدورة الزراعية المناسب، من الانظمة الزراعية البديلة التي يمكن أن تحقق الانتاج الزراعي المستدام والاقل استنزافاً للموارد الطبيعية الزراعية للتربة والمياه (التقرير الفني السنوي - أكساد، ٢٠١١). لذلك تعد الحراثة جزء مهم و رئيس من العمليات الزراعية المختلفة والتي تجري على التربة لغرض تفكيك التربة وتفتيتها وخلطها مع بقايا النباتات السابقة (Collinestal et al., 2005) لكن الاختيار الخاطئ للمحراث يؤدي الى نتائج سلبية تتعكس على صفات التربة خاصة في الترب الجبسية، وبينت الدراسات التي أجريت في الترب الجبسية أن الحراثة الخفيفة تلائم هذه الترب بسبب وجود الأفق الجبسي المختلف العمق، لذلك أصبح من أساسيات استخدام طرق الحراثة في التربة الجبسية هو عدم التعمق بالحراثة لتجنب رفع كميات عالية من الجبس الى السطح (الطائي، ١٩٩٩ و المجمعى، ٢٠١٣ وعوين، ٢٠١٨ و المسمار، ٢٠١٨ و المجمعى، ٢٠١٩). أن لنوع ومستوى متبقيات المحصول المزروع سابقاً وفق نظام الدورة الزراعية تأثير في صفات التربة والحاصل اللاحق فقد بين Hammad et al., (2011) أن قلب السماد الأخضر في التربة أدى الى حصول إنتاجية أفضل بسبب زيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة وفي كل مراحل النمو، واستخدام السماد الأخضر لفترات طويلة أدى الى تحسين خواص وإنتاجية التربة (Sangtong and Katoh, 2010). ووجد (Mosavi et al., 2009) أن أقصى إنتاجية للحنطة كانت باستخدام التسميد الأخضر ضمن دورة زراعية (تسميد أخضر - حنطة). لذلك تتأثر محاصيل الحبوب بنسبة ونوعية متبقيات المحاصيل السابقة، فقد وجد عند دراسة تأثير نظام الزراعة الحافظة (الدورة الزراعية) في جنوب أفريقيا (ذرة

صفراء- ذرة صفراء) و (محصول بقول اللوبيا- ذرة صفراء) في بلاد Malawi في حاصل الذرة الصفراء المزروع تحت نظام عدم الحراثة مع متبقيات المحاصيل السابقة بنسبة ١٠٠%، من خلال النتائج تبين أن أعلى قيمة لحاصل حبوب الذرة الصفراء بلغت ١١٧٢ كغم.هكتار^{-١} تحت نظام (البقول- الذرة الصفراء) وتحت تأثير عدم الحراثة مع ترك متبقيات ١٠٠% مقارنة بنظام (ذرة صفراء - ذرة صفراء) الذي بلغ ١١٥٢ كغم.هكتار^{-١} (Thierfelder et al.,2015). أما (Liu et al., (2017) فقد وجد الباحثون في دراستهم التي أجريت حول تأثير متبقيات المحصول في تقليل التأثيرات السلبية للمناخ على المحاصيل المزروعة في بيئة شبه جافة، تبين من خلال البقاء على مستوى ١٠٠% لمتبقيات المحاصيل السابقة (الحنطة، الشعير، الحمص) ومن النتائج تبين زيادة في غلة المحاصيل المزروعة لاحقاً بنسبة ١٦% لمتبقيات الحنطة و ١٢% لمتبقيات الشعير و ١٧% لمتبقيات الحمص. أن لنسب متبقيات محصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) التي بلغت (٠% تحت تأثير حراثة تقليدية ، و متبقيات ٠% تحت تأثير نظام عدم الحراثة، و متبقيات ١٠٠% تحت تأثير نظام عدم الحراثة) تأثير على صفات نمو وحاصل حبوب الذرة الصفراء (العروة الربيعية) إذ بلغ حاصل الحبوب (٣.٦٥ ، ٣.٨٧ ، ٤.٢١) طن.هكتار^{-١} على التوالي (Singh et al.,2011). وبين (Miransari et al.,(2017) أن التغطية بمخلفات المحاصيل البقولية ومخلفات النخيل أدت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات اللاحق وعدد الاوراق وأنتاج المادة الجافة والحاصل الكلي. وأضاف المخلفات العضوية الى التربة بصورة عامة تزيد من محتوى المادة العضوية فيها التي تعمل على إضافة عناصر مغذية للتربة بشكل مستمر، وبذلك تكون المادة العضوية المضافة مصدراً جيداً لتجهيز النبات بالعناصر المغذية فضلاً عن التقليل من فقدانها عن طريق الغسل، لكن يختلف تأثيرها حسب نوع متبقيات المحصول المزروع (Hao et al.,2008). لذلك كان هدف هذه الدراسة هو معرفة تأثير نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحصول المزروع سابقاً في نمو و حاصل الذرة الصفراء الخريفية في تربة جبسية وفق نظام الدورة الزراعية.

المواد وطرائق العمل

تضمنت عوامل الدراسة ثلاثة عوامل:

١. الحراثة: شملت ثلاثة أنواع من الحراثة هي عدم الحراثة No -tillage ، حراثة مختصرة Reduced - tillage ، حراثة تقليدية Conventional - tillage ورمز لها NT ، RT ، CT على التوالي، حيث أجريت عدم الحراثة باستخدام آلة يدوية محلية الصنع لزراعة البذور والتسميد والحراثة المختصرة باستخدام المحراث

الحفار (الخرماشة) بعمق (٥-١٠) سم وأستخدم المحراث المطرحي القلاب أولاً ثم المحراث القرصي ثم المحراث الحفار (الخرماشة) للتسوية في إجراء الحراثة التقليدية لعمق (١٠-٢٥) سم.

٢. نوع المحصول: زرع محصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) بعد محصول البقول (البرسيم) ومحصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) وفق نظام دورة زراعية نصفية.

٣. مستويات متبقيات المحاصيل السابقة: تم اعتماد ثلاثة مستويات لمتبقيات محصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) ومتبقيات محصول البقول (البرسيم) وهي المستوى الاول Re0% والمستوى الثاني Re50% والمستوى الثالث Re100%.

أخذت عينات عشوائية من موقع تنفيذ التجربة من الطبقة السطحية (٠-٣٠) سم قبل الزراعة وخلطت وطحنت وجففت هوائياً ومن ثم مررت على منخل قطر فتحاته ٢ ملم، لغرض تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والخصوبية لتربة الدراسة كما موضح في جدول (١).

تجربة الزراعة: نفذت التجربة الحقلية الأولى في حقول كلية الزراعة ، جامعة تكريت للموسم الزراعي ٢٠١٨-٢٠١٩ تم تقسيم الأرض الى قطاعات وكل قطاع إلى وحدات تجريبية مساحة كل وحدة تجريبية ٣٣ متر (٣*١١ م) تم ترك ١ م بين كل ٣ م داخل كل وحدة تجريبية لتصبح مساحة الوحدة التجريبية المزروعة ٢٧ م وذلك لتسهيل إجراء وتنفيذ التجربة الثانية، ونفذت التجربة حسب نظام القطع المنشقة Split Plot design وبثلاث مكررات ووزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)) ووضعت الحراثة في القطع الرئيسة main plot ومحصول (البرسيم) و الذرة الصفراء (العروة الربيعية) في القطع الثانوية Sub - plot وكان عدد الواحدات التجريبية ١٨ وحدة تجريبية، زرعت بذور البرسيم (الأمريكي) بتاريخ ١٢/١٢/٢٠١٨ بشكل خطوط و المسافة بين خط وآخر ٣٠ سم، وأعدمت كمية بذار ٧ كغم دونم^{-١}، إذ أصبح عدد الخطوط في كل وحدة تجريبية ٣٠ خط. وأضيفت المعاملات السمادية للبرسيم في خطوط الزراعة وبمسافة ٥ سم عن البذور وتغطيتها بطبقة خفيفة من التربة، أضيف السماد النتروجيني بمعدل ٢٤٠ كغم N هكتار^{-١} بصورة يوريا (N%46) وبواقع دفعتين: الدفعة الأولى عند الزراعة، أما الدفعة الثانية عند بداية التفرعات وتعطى جرعة سمادية يوريا خفيفة عند كل حشة. كما أضيف السماد البوتاسي عند الزراعة بمعدل ٢٤٠ كغم K هكتار^{-١} على صورة سماد كبريتات البوتاسيوم (43%K₂SO₄) وأضيف السماد الفوسفاتي بصورة سوبر فوسفات الثلاثي (TSP)) بمعدل ٤٨ كغم P هكتار^{-١} حسب توصية (العابدي ، ٢٠١٠).

أما محصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) زرعت بذور الذرة الصفراء *Zea mays L*. صنف بحوث ١٠٦ في ١٤/٣/٢٠١٩ في جور بمعدل (٢-٣) بذرة في كل جورة على شكل خطوط. تمت الزراعة في أثناعشر خط داخل اللوح الواحد وبمسافة ٧٥سم بين خط وخط و ٢٥ سم بين نبات ونبات بواقع أثناعشر نبات في الخط الواحد وأضيفت المعاملات السمادية في خطوط الزراعة بطريقة التلقيم (Point Application) وبعمق ٧.٥ سم ثم تغطيتها بطبقة خفيفة من التربة. أضيف السماد النتروجيني

جدول ١. يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

القيمة	الوحدة	الصفة
٥١٤.٠٠	غم كغم ^{-١}	رمل
٢٧٦.٠٠		غرين
٢١٠.٠٠		طين
مزيجة طينية رملية	S.C.L	صنف نسجة التربة
٠.٩٨	ملم	معدل القطر الموزون
٧.٣٠	-	الاس الهيدروجيني
٢.٦٠	ديسي سيمينز م ^{-١}	التوصيل الكهربائي
١٢.٨	سنتي مول كغم ^{-١}	سعة تبادل الايون الموجب
٨.٢٥	غم كغم ^{-١} تربة	المادة العضوية
٢١٠		معادن الكربونات
٤٨.١٦		الجبس
٢٠.٧٠	ملغم كغم ^{-١}	النتروجين الجاهز
4.90		الفسفور الجاهز
١٠١		البوتاسيوم الجاهز

الايونات الموجبة والسالبة الذائبة (١:١)		
١٣.٥	مليمول لتر ^{-١}	الكالسيوم
٥	مليمول لتر ^{-١}	المغنسيوم
١.٦	مليمول لتر ^{-١}	الصوديوم
٠.١٤	مليمول لتر ^{-١}	البوتاسيوم
Nil	مليمول لتر ^{-١}	الكاربونات
١.٩	مليمول لتر ^{-١}	البيكربونات
١٧.٤	مليمول لتر ^{-١}	الكبريتات
٢.٤	مليمول لتر ^{-١}	الكلوريدات

بمعدل ٣٢٠ كغم N هكتار^{-١} بصورة يوريا (46%N) وبواقع دفعتين: الدفعة الأولى عند الزراعة، أما الدفعة الثانية فقد أضيفت بعد مرور ٣٥ يوم من الانبات. وأضيف السماد الفوسفاتي بمعدل ٦٨ كغم p هكتار^{-١} بصورة سوبر فوسفات الثلاثي (TSP)) حسب توصية (داود، ٢٠١٦)، كما أضيف السماد البوتاسي بمعدل ١٦٥ كغم K هكتار^{-١} على صورة سماد كبريتات البوتاسيوم (43%K₂SO₄) حسب توصية (الجبوري، ٢٠١٠) بواقع دفعة واحدة عند الزراعة. كان الري المستخدم ري بالرش حسب حاجة النباتات من ماء بئر المبينه مواصفاته في جدول (٢)، بعد الحصاد وزعت متبقيات المحاصيل حسب النسب (٠%، ٥٠%، ١٠٠%) عشوائياً في الوحدات التجريبية بعد تحديد الوحدات التجريبية للتجربة الثانية، أما التجربة الثانية فقد نفذت وفق نظام الدورة الزراعية في موقع التجربة الأولى في الموسم الزراعي الخريفي ٢٠١٩ وتم تقسيم الأرض الى قطاعات وكل قطاع إلى وحدات تجريبية مساحة كل وحدة تجريبية ٩ متر (٣*٣ م) ، ونفذت التجربة على نظام القطع المنشقة - منشقة Split- Split Plot Design وبثلاث مكررات ووزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)) ووضعت الحراثة في القطع الرئيسية main plot ومحاصيل الدورة الزراعية في القطع الثانوية Sub- plot ومتبقيات المحاصيل السابقة في القطع تحت الثانوية sub-sub plot وأصبح عدد الوحدات التجريبية (٥٤) وحدة تجريبية. زرعت بذور الذرة

الصفراء *Zea mays L*. صنف دراخما Dracma أيطالي المنشأ في ٢٥/٧/٢٠١٩ في جور بمعدل (٢-٣) بذرة في كل جورة على شكل خطوط. تمت الزراعة في أربعة خطوط داخل اللوح الواحد وبمسافة ٧٥ سم بين خط وخط و ٢٥ سم بين نبات ونبات ونبات بواقع أثناعشر نبات في الخط الواحد وأضيفت المعاملات السمادية في خطوط الزراعة بطريقة التلقيح point Application وبعمق ٧.٥ سم ثم تغطيتها بطبقة خفيفة من التربة، أضيف السماد النتروجيني بمعدل ٣٢٠ كغم N هكتار^{-١} بصورة يوريا (46%N) وبواقع دفعتين: الدفعة الأولى عند الزراعة، أما الدفعة الثانية فقد أضيفت بعد مرور ٤٥ يوماً من الانبات بطريقة التلقيح. وأضيف السماد الفوسفاتي بصورة سوبر فوسفات الثلاثي (TSP) بمعدل ٦٨ كغم P هكتار^{-١} حسب توصية (داود، ٢٠١٦)، كما أضيف السماد البوتاسي بمعدل ١٦٥ كغم K هكتار^{-١} على صورة سماد كبريتات البوتاسيوم (43%K₂SO₄) حسب توصية (الجبوري، ٢٠١٠) بواقع دفعة واحدة عند الزراعة. أجريت عمليات خدمة المحصول كافة من ري وتعشيب ومكافحة، وكان الري المستخدم ري بالرش حسب حاجة النبات باستخدام ماء بئر المبينة مواصفاته في جدول (٢)، تم إجراء قياس ارتفاع النبات (سم) وحاصل المادة الجافة (كغم هكتار^{-١}) عند بداية مرحلة التزهير وتم حصاد محصول التجربة عند اكتمال نضجه بتاريخ ١٧ / ١١ / ٢٠١٩ وذلك بحصاد الخططين الوسطيين لكل وحدة تجريبية بهدف حساب الحاصل ومكوناته إذ تم حساب عدد الصفوف (صف عرنوص^{-١}) ووزن العرنوص (غم عرنوص^{-١}) و وزن ٥٠٠ حبة (غم) و حاصل الحبوب (كغم هكتار^{-١}). وتم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي (SAS) باستخدام تحليل التباين (ANOVA) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وأختبرت الفروقات بين المتوسطات الحسابية عند مستوى معنوية (٥%) باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود (الراوي و خلف الله، ٢٠٠٠).

جدول ٢. بعض الصفات الكيميائية لماء الري

الصفة	القيمة	الوحدة	الصفة	القيمة	الوحدة
EC	٣.٢٧	ديسي سيمينز م ^{-١}	البوتاسيوم	٠.٠٩	مليمول لتر ^{-١}
PH	٧.٥٩		الكاربونات	Nil	مليمول لتر ^{-١}
الكالسيوم	٩.٨٢	مليمول لتر ^{-١}	البيكربونات	٢.١٩	مليمول لتر ^{-١}
المغنسيوم	٧.٣٩	مليمول لتر ^{-١}	الكبريتات	١١.٩٧	مليمول لتر ^{-١}

الصوديوم	١.١٣	مليمول لتر ^{-١}	الكلوريد	٥.٨٦	مليمول لتر ^{-١}
----------	------	--------------------------	----------	------	--------------------------

النتائج والمناقشة

- صفات النمو الخضري

١. ارتفاع النبات

من خلال نتائج جدول (٣) تبين وجود فروق معنوية بين نظم الحراثة كمعدل بغض النظر عن تأثير نوع متبقيات المحاصيل السابقة ومستوياتها وتداخلاتها مع نظم الحراثة، إذ تفوق نظام عدم الحراثة بمتوسط (١٩٤.٢٢) سم على نظام الحراثة التقليدية التي كانت بمتوسط (١٩٠.١٦) سم وبنسبة تفوق بلغت (٢.١٣) %، ولوحظ عدم وجود فرق معنوي بين نظام عدم الحراثة مع نظام الحراثة المختصرة التي كان بمتوسط (١٩٣.٧٧) سم، سبب عدم وجود فروق معنوية بين نظام عدم الحراثة و الحراثة المختصرة يعود الى قلة أثاره وتحريك الجبس في الالات المستعملة في هذه الانظمة الذي يؤثر على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية. إضافة الى دورها في تراكم المادة العضوية في السطح وزيادة الكفاءة البايولوجية للأحياء الدقيقة وحفظ رطوبة التربة بصورة جيدة وهذا يتفق مع (Liebig et al.,2004 و Sundermeier,2011) الذين توصلوا الى نتائج مماثلة، مما زاد من كفاءة الامتصاص للمغذيات والماء الذي انعكس إيجاباً في صفات نمو النبات منها ارتفاع النبات، أما تفوق نظام عدم الحراثة والحراثة المختصرة على نظام الحراثة التقليدية بصفة ارتفاع النبات يعود الى تأثير نظام الحراثة التقليدية الذي عمل على قلب التربة السطحية الى العمق ورفع كميات من الجبس الى السطح الذي أثر على صفات التربة منها جاهزية العناصر الغذائية مما أثر سلباً في ارتفاع النبات هذا يتفق مع (المجمعي، ٢٠١٣ و المجمعي، ٢٠١٩) الذي توصل الى نتيجة مماثلة في دراساته على التربة الجبسية. من خلال دراسة تأثير نوع متبقيات المحاصيل السابقة في صفة ارتفاع النبات لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية ومن معطيات جدول (٣) تبين وجود فروق معنوية واضحة بين متبقيات المحاصيل إذ تفوقت متبقيات محصول البرسيم في تأثيرها في صفة ارتفاع النبات بمتوسط بلغ (١٩٤.٣٧) سم مقارنة بمتوسط متبقيات محصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) الذي بلغ (١٩١.٠٧) سم وبنسبة معنوية بلغت (١.٧٢) % ، عند ادخال محاصيل البقول مثل البرسيم في نظام الدورة

الزراعية يساهم في زيادة مغذيات التربة للاستفادة منها للمحصول اللاحق هذا يتفق مع (Mosavi et al.,2009 و Hammad et al.,2011)، لذلك سبب هذا التفوق لمحصول البرسيم يعود الى سرعة تحلل مخلفات البرسيم مقارنة بمخلفات محصول الحبوب (الذرة الصفراء) مما زاد من محتوى التربة من المادة العضوية وزيادة جاهزية العناصر الغذائية بفعل نشاط الاحياء الدقيقة هذا يتفق مع (راين وآخرون، ٢٠٠٣ و الصعيدي، ٢٠١٠ و الموصللي، ٢٠١٨)، إضافة الى دورها في الاحتفاظ برطوبة التربة بصورة أفضل وخفض الكثافة الظاهرية وزيادة مسامية التربة و ثباتية التجمعات هذا يتفق مع (حمد، ٢٠١٠ و حدادين، ٢٠١٤) كل ذلك أنعكس إيجاباً على صفات نمو وحاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) المزروعة وفق نظام الدورة الزراعية. أما تأثير مستويات المتبقيات للمحاصيل السابقة كمعدل بغض النظر عن تأثير نوعها وتأثير نظم الحراثة الثلاثة في صفة ارتفاع النبات من خلال نتائج جدول (٣) وجود فروق معنوية واضحة إذ تفوق المستوى ١٠٠% Re على المستوى ٥٠% Re والمستوى ٠% Re بمتوسط بلغ (١٩٥.٣٣) سم مقارنة بأقل متوسط بلغ (١٩٠.٠٥) سم لمستوى متبقيات ٠% Re وبنسبة تفوق (٢.٧٨)%، يعزى ذلك الى دور التغطية بمخلفات المحاصيل السابقة في زيادة ارتفاع نباتات محصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) هذا يتفق مع (Midranishiah et al., 2017)، لذلك من خلال النتائج كلما زادت نسبة المتبقيات زاد محتوى التربة من المادة العضوية التي تحسن خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية مما ينعكس إيجاباً في نمو وأنتاجية المحاصيل التي تزرع لاحقاً وفق نظام الدورة الزراعية هذا يتفق مع (song et al.,2010) الذين توصلوا الى نتائج مماثلة.

جدول ٣. تأثير نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينها في ارتفاع نبات الذرة الصفراء الخريفية (سم) وفق نظام الدورة الزراعية

متوسط نظم الحراثة		Re 100%	Re 50%	Re 0%	المحصول C	نظم الحراثة T
a ١٩٤.٢٢	NT	195.33 ab	190.33 c,,f	189.33 ef	C.C1	NT
193.77 a	RT	198.33 a	197.66 a	194.33 a,,d	C.C2	

190.16 b	CT	194.33 a,,d	194.33 a,,d	190.00 d,f	C.C1	RT
متوسط المحصول		198.33 a	195.33 ab	190.33 c,,f	C.C2	
191.07 b	C.C 1	191.00 b,,f	187.00 f	188.00 ef	C.C1	CT
194.37 a	C.C 2	194.66 a,c	192.00 b,,e	188.33 ef	C.C2	
		195.33 a	192.77 b	190.05 c	متوسط متبقيات المحاصيل	

NT : نظام عدم الحراثة RT:نظام الحراثة المختصرة CT :نظام الحراثة التقليدية

C.C1: محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول الذرة الصفراء (الربيعية) وفق نظام الدورة الزراعية

C.C2 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول البرسيم وفق نظام الدورة الزراعية

Re 0%,Re50%,Re100% = نسب متبقيات Residues المحاصيل السابقة في الموسم الاول وفق الدورة

الزراعية.

ومن بيانات جدول (٣) تبين وجود فروق معنوية للتداخل الثلاثي بين نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحاصيل السابقة في صفة ارتفاع النبات إذ بلغت أعلى قيمة (١٩٨.٣٣) سم للمعاملة NT.C.C₂Re100% والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة RT.C.C₂.Re100% والتي حصلت على نفس القيمة (١٩٨.٣٣) سم مقارنة بأقل قيمة بلغت (١٨٧.٠٠) سم للمعاملة CT.C.C₁ Re50% وبنسبة تفوق بلغت (٦) %، يعود ذلك الى تأثير نظم الحراثة ونوع المحصول ومستوى المتبقيات كما ذكر سابقاً.

٢. حاصل المادة الجافة

جدول (٤) يبين تأثير نظم الحراثة ونوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينهما في حاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الصفراء الخريفية وفق نظام الدورة الزراعية، من خلال النتائج وجود فروق معنوية بين نظم

الحراثة كمعدل بغض النظر عن نوع ومستوى متبقيات المحاصيل السابقة في تأثيرها في حاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية إذ بلغ أعلى متوسط (٥٣٢٢.٢٦) كغم هكتار^{-١} لنظام الحراثة المختصرة مقارنة بأقل متوسط (٥٠١٤.١٦) كغم هكتار^{-١} لنظام عدم الحراثة وبتأثير زيادة مئوية بلغت (٦.١٤)% لنظام الحراثة المختصرة، يعزى هذا التفوق الى التهيئة الجيدة للتربة من حيث عملية تفكيك وتفتيت الكتل الكبيرة للتربة وزيادة حجمها ومساميتها وخفض الكثافة الظاهرية وسهولة حركة الماء والهواء والجذور التي تزيد من كفاءة أمتصاص المغذيات من قبل النبات من خلال أستعمال نظام الحراثة المختصرة مقارنة بنظام عدم الحراثة هذا يتفق مع (عوين، ٢٠١٨) الذي توصل الى نتائج مماثلة. وعدم وجود فروق معنوية بين نظام الحراثة المختصرة والحراثة التقليدية التي بلغ متوسطها (٥٢٥٣.٧) كغم هكتار^{-١} يعود الى مميزات الحراثة التقليدية منها التهيئة الجيدة للتربة وتفكيكها وتشجيع نمو الجذور هذا يتفق مع (Soan et al., 1982 و Essel, 2014) الذين توصلوا الى نتائج إيجابية للحراثة التقليدية في دراساتهم منها السيطرة الميكانيكية على الادغال ودفن بقايا المحاصيل وتفتيت الطبقات الصماء للتربة وتشجيع نمو الجذور. لنوع متبقيات المحاصيل السابقة تأثير في حاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية ومن نتائج جدول (٤) وجود فروق معنوية واضحة بين تأثير متبقيات محصول البرسيم ومتبقيات محصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) إذ بلغ أعلى متوسط (٥٤١٢.٤١) كغم هكتار^{-١} تحت تأثير متبقيات محصول البرسيم وأقل متوسط (٤٩٨١.٠٣) كغم هكتار^{-١} تحت تأثير متبقيات محصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) وبنسبة تفوق بلغت (٨.٦٦)%، يعزى ذلك أن محصول البرسيم ذات محتوى عالي من الكلوروفيل وزيادة تركيزه في الاوراق يزيد من تراكم المادة الجافة، إضافة الى محتواه العالي من النتروجين هذا يتفق مع (المسمار، ٢٠١٨) الذي توصل الى نتيجة مماثلة، لذلك فإن البرسيم حسن من بناء التربة ومحتوى المادة العضوية وزاد من جاهزية العناصر الغذائية خلال مرحلة نمو محصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) هذا يتفق مع (Sangtong and Katoh, 2010 و Hammad et al., 2011) لذلك تم تلبية احتياجات محصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) من المغذيات طول فترة النمو مما أنعكس إيجاباً على صفات النمو والحاصل منها حاصل المادة الجافة.

جدول ٤ . تأثير نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينها في حاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الصفراء الخريفية (كغم هكتار^{-١}) وفق نظام الدورة الزراعية

متوسط نظم الحراثة		Re 100%	Re 50%	Re 0%	المحصول C	نظم الحراثة T
b ٥٠١٤.١٦	NT	5201.1 c,e	4380.9 f	4021.2 g	C.C1	NT
5322.26 a	RT	5663.9 a	5615.9 ab	5201.9 c,e	C.C2	
5253.74 a	CT	5406.4 a,c	5374.5 bc	4965.3 de	C.C1	RT
متوسط المحصول		5434.3 a,c	5414.3 a,c	5338.7 c	C.C2	
4981.03 b	C.C 1	5309.1 c	5221.1 dc	4949.6 e	C.C1	CT
5412.41 a	C.C 2	5394.0 bc	5367.4 bc	5281.1 c	C.C2	
		5401.47 a	5229.04 b	4959.64 c	متوسط متبقيات المحاصيل	

NT : نظام عدم الحراثة RT:نظام الحراثة المختصرة CT :نظام الحراثة التقليدية

C.C1 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول الذرة الصفراء (الربيعية) وفق نظام الدورة الزراعية

C.C2 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول البرسيم وفق نظام الدورة الزراعية

Re 0%,Re50%,Re100% = نسب متبقيات Residues المحاصيل السابقة في الموسم الاول وفق الدورة

الزراعية

عند دراسة تأثير التداخل الثلاثي بين نظم الحراثة الثلاثة ونوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة في صفة حاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية ومن خلال نتائج جدول (٤) وجود فروق معنوية واضحة بين المعاملات إذ بلغت أعلى قيمة (٥٦٦٣.٩) كغم هكتار^{-١} للمعاملة NT.C.C₂Re100% وأقل قيمة بلغت (٤٠٢١.٢) كغم هكتار^{-١} للمعاملة NT.C.C₁Re0% وبنسبة تفوق بلغت (٤٠.٨٥)% علماً أن هذه النسبة بلغت ٩.٤٥% و ٩.٠% للحراثة المختصرة والتقليدية على التوالي، والذي يبين دور وأهمية متبقيات المحاصيل السابقة في تعزيز نمو المحاصيل اللاحقة هذا يتفق مع (Singh et al., 2011) و (Liu et al., 2017).

- صفات الحاصل ومكوناته -

١. عدد الصفوف (صف عرنوص^{-١})

تُبين بيانات جدول (٥) تأثير نظم الحراثة ونوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينهما في عدد الصفوف في العرنوص لمحصول الذرة الصفراء وفق نظام الدورة الزراعية، من خلال النتائج وجود فروق معنوية بين نظم الحراثة كمعدل في تأثيرها في صفة عدد الصفوف لكل عرنوص بغض النظر عن تأثير نوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة وتداخلاتها، إذ بلغ أعلى متوسط (١٥.٨٣) صف عرنوص^{-١} تحت تأثير نظام الحراثة المختصرة مقارنة بنظام عدم الحراثة والحراثة التقليدية التي كانت بمتوسط (١٤.٧٧) صف عرنوص^{-١} وبنسبة تفوق بلغت (٧.٢)% لنظام الحراثة المختصرة على نظام عدم الحراثة والحراثة التقليدية، يعزى ذلك الى دور نظام الحراثة المختصرة في تفتيت وتفكيك التربة وخطها مع بقايا النباتات السابقة (Collinetal et al., 2005) وزيادة حجم المجموع الجذري للنبات وعدم رفع الجبس الى السطح الذي يؤثر سلباً في جاهزية وأمتصاص العناصر الغذائية مقارنة بنظام الحراثة التقليدية هذا من جانب، ومن جانب آخر قلة النباتات المنافسة لمحصول الذرة الصفراء في أمتصاص المغذيات تحت نظام الحراثة المختصرة مقارنة بنظام عدم الحراثة ونتيجة لذلك زاد قطر وحجم العرنوص لحاصل الذرة الصفراء وهذا يتفق مع (داود، ٢٠١٦ و عوين، ٢٠١٨) الذين توصلوا الى نتائج مماثلة. عند دراسة تأثير نوع المحصول المزروع في صفة عدد الصفوف لكل عرنوص لحاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) ومن خلال نتائج جدول (٥) عدم وجود فروق معنوية بين محصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) ومحصول البرسيم التي كانت بمتوسط (١٥.٢٥ و ١٥.٠٠) صف عرنوص^{-١} على التوالي. أما تأثير مستويات متبقيات المحاصيل السابقة في

صفة عدد الصفوف لكل عرنوص لحاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) ومن بيانات جدول (٥) عدم وجود فروق معنوية بينها إذ بلغت قيمها (١٤.٦٦ ، ١٥.١٦ ، ١٥.٥٥) صف عرنوص^{١-} للمستويات Re 0% و Re 50% و Re 100% على التوالي، قد يعود ذلك الى طبيعة التركيب الوراثي لصنف الذرة الصفراء (العروة الخريفية) هذا يتفق مع وهيب،(٢٠٠٨) التي توصلت الى أن عدد الصفوف بالعرنوص في الذرة الصفراء يتحدد بالتركيب الوراثي أساساً وبالظروف البيئية التي تؤثر في النمو الخضري. رغم عدم وجود فروق معنوية لكن حصلت زيادة ملحوظة في عدد الصفوف في العرنوص بزيادة مستوى المتبقيات، عند زيادة نسبة متبقيات المحاصيل السابقة زاد محتوى المادة العضوية في التربة التي زادت من جاهزية العناصر الغذائية وبالتالي توفرت العناصر الغذائية للنبات في مرحلة نشوء العرنوص ونتيجة لذلك حصلت زيادة في عدد الصفوف في العرنوص هذا يتفق مع (Cattanio et al., 2008) و (Hao et al., 2008) من حيث تأثير المتبقيات النباتية في زيادة محتوى المادة العضوية وجاهزية العناصر الغذائية وتأثيرهما في صفات حاصل الذرة الصفراء.

ومن نتائج جدول(٥) حصل فرق معنوي بين معاملات التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة إذ بلغت أعلى قيمة (١٦.٣٣) صف عرنوص^{١-} للمعاملة RT.C.C₁Re100% وأقل قيمة بلغت (١٣.٦٦) صف عرنوص^{١-} للمعاملة NT.C.C₂Re0% وبنسبة تفوق بلغت (١٩.٥) %، يعزى ذلك الى دور نظام الحرارة المختصرة في توفر ظروف جيدة لنمو الجذور التي تزيد من أمتصاص المغذيات من قبل النبات مما أنعكس إيجاباً على صفات الحاصل لمحصول الذرة الصفراء الخريفية (Sarma,2007 و Dev Narayan and Lal,2009) ولوحظ هناك زيادة تحت تأثير متبقيات محصول الذرة الصفراء الربيعية مقارنة بمتبقيات محصول البقول يعزى ذلك الى أن محاصيل الحبوب لها قابلية أمتصاص للكاتيونات الأحادية بدرجة أكبر من محاصيل البقول منها البوتاسيوم الذي لعب دور مهم في مكونات الحاصل لأهميته في مرحلة ملئ الحبوب هذا يتفق مع (الموصلي وآخرون،٢٠١٩).

جدول ٥. تأثير نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينها في عدد الصفوف في العرنوص لمحصول الذرة الصفراء (صف عرنوص^١) وفق نظام الدورة الزراعية

متوسط نظم الحراثة		Re 100%	Re 50%	Re 0%	المحصول C	نظم الحراثة T
b ١٤.٧٧	NT	15.00 ab	15.33 ab	14.66 ab	C.C1	NT
15.83 a	RT	15.66 ab	14.33 ab	13.66 b	C.C2	
14.77 b	CT	16.33 a	16.00 ab	16.00 ab	C.C1	RT
متوسط المحصول		15.33 ab	15.66 ab	15.66 ab	C.C2	
15.25 a	C.C 1	15.66 ab	14.33 ab	14.00 ab	C.C1	CT
15.00 a	C.C 2	15.33 ab	15.33 ab	14.00 ab	C.C2	
		15.55 a	15.16 a	14.66 a	متوسط متبقيات المحاصيل	

NT : نظام عدم الحراثة RT:نظام الحراثة المختصرة CT :نظام الحراثة التقليدية

C.C1 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول الذرة الصفراء (الربيعية) وفق نظام الدورة الزراعية

C.C2 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول البرسيم وفق نظام الدورة الزراعية

Re 0%,Re50%,Re100% = نسب متبقيات Residues المحاصيل السابقة في الموسم الاول وفق الدورة

الزراعية

٢. وزن العرنوص (غم عرنوص^{-١})

بيانات جدول (٦) تبين تأثير نظم الحراثة ونوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينهما في وزن العرنوص لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية، من نتائج الجدول وجود فروق معنوية بين متوسطات نظم الحراثة كمعدل في تأثيرها في وزن العرنوص بغض النظر عن تأثير نوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة وتداخلاتها إذ بلغ أعلى متوسط (٢٦٢.٣٧) غم عرنوص^{-١} تحت تأثير نظام الحراثة المختصرة وأقل متوسط بلغ (٢٤١.٢٩) غم عرنوص^{-١} تحت تأثير نظام عدم الحراثة وبنسبة تفوق بلغت (٨.٧) %، يعزى ذلك الى دور الحراثة المختصرة في تفكيك وتفتيت التربة وتحسن خواصها الفيزيائية وخفض كثافتها الظاهرية وزيادة مساميتها وتمدد الجذور مما زاد من جاهزية وأمتصاص الماء والعناصر الغذائية من قبل النبات التي أنعكست إيجاباً على صفات الحاصل منها وزن العرنوص مقارنة بنظام عدم الحراثة الذي يحتوي على الادغال بنسبة أكثر والتي تنافس حاصل الذرة الصفراء في أمتصاص المغذيات وهذا يتوافق مع (عوين، ٢٠١٨) الذي توصل الى نتائج مماثلة. وعند دراسة تأثير نوع المحصول المزروع سابقاً في وزن العرنوص كمعدل بغض النظر عن تأثير نظم الحراثة ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة وتداخلاتها، ومن بيانات جدول (٦) وجود فروق معنوية واضحة بين متوسطات المحاصيل السابقة أعلى متوسط بلغ (٢٦٩.٠٦) غم عرنوص^{-١} تحت تأثير متبقيات محصول البرسيم مقارنة بمتوسط حاصل الذرة الصفراء الذي بلغ (٢٣٤.٣٠) غم عرنوص^{-١} وبنسبة معنوية بلغت (١٤.٨) %، يعزى ذلك الى دور محصول البرسيم في تحسن خصوبة وأنتاجية التربة بزيادة المادة العضوية التي تزيد من جاهزية وحفظ المغذيات في التربة الذي أنعكس إيجاباً على صفات حاصل الذرة الصفراء منها وزن العرنوص وهذا يتوافق مع (Sangtong and Katoh, 2010 و Hammad et al., 2011 و Thierfelder et al., 2015).

جدول ٦. تأثير نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينهما في وزن العرنوص لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية (غم عرنوص⁻¹) وفق نظام الدورة الزراعية

متوسط نظم الحراثة		Re 100%	Re 50%	Re 0%	المحصول C	نظم الحراثة T
b ٢٤١.٢٩	NT	222.49 de	204.28 ef	180.32 f	C.C1	NT
262.37 a	RT	284.58 ab	276.70 ab	279.42 ab	C.C2	
251.38 ab	CT	274.16 ab	260.30 a,,d	225.86 c,e	C.C1	RT
متوسط المحصول		288.41 a	269.42 ab	256.12 a,,d	C.C2	
234.30 b	C.C 1	254.13 a,,d	242.67 b,,e	244.52 b,,e	C.C1	CT
269.06 a	C.C 2	256.30 a,,d	266.96 a,c	243.71 b,,e	C.C2	
		263.34 a	253.38 a	238.32 b	متوسط متبقيات المحاصيل	

NT : نظام عدم الحراثة RT:نظام الحراثة المختصرة CT :نظام الحراثة التقليدية

C.C1 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول الذرة الصفراء (الربيعية) وفق نظام الدورة الزراعية

C.C2 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول البرسيم وفق نظام الدورة الزراعية

Re 0%,Re50%,Re100% = نسب متبقيات Residues المحاصيل السابقة في الموسم الاول وفق الدورة

الزراعية

من خلال دراسة تأثير مستويات متبقيات المحاصيل السابقة في صفة وزن العرنوص كمعدل بغض النظر عن تأثير نظم الحراثة ونوع المحاصيل السابقة وتداخلتهما، ومن بيانات جدول (٦) وجود فروق معنوية واضحة بين المعاملات إذ بلغ أعلى متوسط (٢٦٣.٣٤) غم عرنوص^{-١} تحت تأثير المستوى Re100% من المتبقيات للمحاصيل السابقة وأقل متوسط بلغ (٢٣٨.٣٢) غم عرنوص^{-١} تحت تأثير المستوى Re0% من المتبقيات للمحاصيل السابقة وبنسبة تفوق معنوية بلغت (١٠.٥) %، أدت التغطية بمخلفات المحاصيل السابقة باتباع نظام الدورة الزراعية الى تحسن بعض الخواص الفيزيائية للتربة منها زيادة الحفاظ على المحتوى الرطوبي وخفض الكثافة الظاهرية وهذا يتفق مع (الجودي وسلامة، ٢٠٠٩ و طيبو والجودي، ٢٠١٤) الذين توصلوا الى نتائج مماثلة، وأدت الى زيادة المادة العضوية في التربة وهذا يتفق مع (Hao et al.,2008) لذلك البقاء على مستويات لمتبقيات المحاصيل السابقة تزيد من حاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) منها وزن العرنوص وهذا يتفق مع (Liu et al., 2017). وعند دراسة تأثير التداخل الثلاثي بين نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحاصيل المزروعة سابقاً في صفة وزن العرنوص لحاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية)، ومن بيانات جدول (٦) وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ بلغت أعلى قيمة (٢٨٨.٤١) غم عرنوص^{-١} للمعاملة RT.C.C₂ Re100% وأقل قيمة بلغت (١٨٠.٣٢) غم عرنوص^{-١} للمعاملة NT.C.C₁ Re0% وبنسبة تفوق معنوية بلغت (٥٩.٩) %، وهذا التفوق في صفة وزن العرنوص لحاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) يعود الى دور الحراثة المختصرة ومحصول البرسيم عند المستوى ١٠٠% للمتبقيات كما ذكر سابقاً.

٣. وزن ٥٠٠ حبة (غم)

جدول (٧) يبين تأثير نظم الحراثة ونوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينهما في وزن ٥٠٠ حبة لمحصول الذرة الصفراء وفق نظام الدورة الزراعية، ومن نتائج الجدول وجود فروق معنوية بين نظم الحراثة كمعدل في تأثيرها في وزن ٥٠٠ حبة لحاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) بغض النظر عن تأثير نوع ومستويات متبقيات المحاصيل المزروعة سابقاً وتداخلتهما، إذ تفوق نظام الحراثة المختصرة بمتوسط (١٧٦.٠٧) غم مقارنة بنظام عدم الحراثة والحراثة التقليدية التي بلغت متوسطاتهما (١٧١.٠٤ و ١٦٨.٩٨) غم على التوالي، وبنسبة تفوق معنوية بلغت (٢.٩) % على عدم الحراثة و (٤.٢) % على الحراثة التقليدية، يعزى ذلك الى دور نظام الحراثة المختصرة في

زيادة حجم المجموع الجذري وبالتالي زيادة جاهزية وأمتصاص الماء والعناصر الغذائية من قبل الجذور التي أنعكست إيجاباً على صفات حاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) مقارنة بنظام عدم الحراثة ونظام الحراثة التقليدية وهذا يتوافق مع (المجمعي، ٢٠١٣ و عوين، ٢٠١٨) الذين توصلوا الى نتائج مماثلة. وعند دراسة تأثير نوع المحصول المزروع سابقاً كمعدل في صفة وزن ٥٠٠ حبة لحاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وبغض النظر عن تأثير نظم الحراثة ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة وتداخلاتها، من نتائج جدول (٧) وجود فروق معنوية واضحة إذ تفوق حاصل البرسيم بمتوسط (١٧٧.٩٩) غم على حاصل الذرة الصفراء (العروة الربيعية) التي كانت بمتوسط (١٦٦.٠٧) غم وبنسبة تفوق معنوية بلغت (٧.٢) %، بما أن النتروجين توفره بصورة جاهزة في التربة يسهم في زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية (Tisdal et al., 1997)، بسبب دوره في بناء البروتوبلازم والبروتينات والأنزيمات ومركبات الطاقة و تكوين الأحماض الأمينية التي تعد حجر الأساس في تكوين البروتينات (أبو ضاحي واليونس، ١٩٨٨)، ومحصول

جدول ٧. تأثير نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينهما في وزن ٥٠٠ حبة (غم) لمحصول الذرة الصفراء وفق نظام الدورة الزراعية.

متوسط نظم الحراثة		Re 100%	Re 50%	Re 0%	المحصول C	نظم الحراثة T
b ١٧١.٠٤	NT	173.56 c,,f	160.67 j	144.53 j	C.C1	NT
176.07 a	RT	189.11 a	182.61 b	175.76 b,,e	C.C2	
168.98 b	CT	176.94 b,d	173.72 c,,f	169.22 e,g	C.C1	RT
متوسط المحصول		182.31 b	178.31 bc	175.94 b,,e	C.C2	
166.07 b	C.C 1	168.47 f,h	165.39 g,i	162.11 hi	C.C1	CT

177.99 a	C.C 2	180.01 bc	170.68 d,,g	167.22 f,,i	C.C2	
		178.40 a	171.89 b	165.80 c	متوسط متبقيات المحاصيل	

NT : نظام عدم الحراثة RT:نظام الحراثة المختصرة CT :نظام الحراثة التقليدية

C.C1: محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول الذرة الصفراء (الربيعية) وفق نظام الدورة الزراعية

C.C2 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول البرسيم وفق نظام الدورة الزراعية

Re 0%,Re50%,Re100% = نسب متبقيات Residues المحاصيل السابقة في الموسم الاول وفق الدورة

الزراعية.

البرسيم غني بعنصر النتروجين من خلال علاقة التعايش مع الأحياء المثبتة للنتروجين لذلك أنعكست نتائجه بصورة إيجابية على صفات حاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) منها صفة وزن ٥٠٠ حبة هذا يتوافق مع (Moolki et al.,2016) الذي توصل الى نتائج مماثلة.

لمستويات متبقيات المحاصيل السابقة تأثير في صفة وزن ٥٠٠ حبة لحاصل الذرة الصفراء (العروة الخريفية) كمعدل بغض النظر عن تأثير نظم الحراثة ونوع المحصول المزروع سابقاً وتداخلتهما، من خلال نتائج جدول (٧) وجود فروق معنوية واضحة إذ تفوق المستوى Re100% بمتوسط (١٧٨.٤٠) غم مقارنة بأقل متوسط بلغ (١٦٥.٨٠) غم تحت تأثير المستوى Re0% وبنسبة تفوق بلغت (٧.٦) %، كلما زادت نسب المتبقيات زاد محتوى المادة العضوية بالتربة التي تزيد من جاهزية وأمتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات التي أنعكست إيجاباً على صفات الحاصل وهذا يتفق مع (Hao et al.,2008 و Miransari et al.,2017). وعند دراسة تأثير التداخل الثلاثي بين نظم الحراثة ونوع ومستويات متبقيات المحاصيل المزروعة سابقاً في صفة وزن ٥٠٠ حبة لحاصل الذرة الصفراء(العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية، ومن خلال نتائج جدول(٧) وجود فروق معنوية بين المعاملات أعلى قيمة بلغت (١٨٩.١١) غم للمعاملة NT.C.C₂ Re100% وأقل قيمة بلغت (١٤٤.٥٣) غم

للمعاملة NT.C.C₁ Re0% وبنسبة تفوق بلغت (٣٠.٨) %، يعزى ذلك الى دور نظام عدم الحراثة في الحفاظ على الطبقة السطحية للتربة الغنية بالمغذيات الجاهزة للامتصاص من قبل النبات وعدم قلبها الى العمق بفعل الآلات المستعملة مع تأثير محصول البرسيم و المستوى ١٠٠ % من المتبقيات وكما ذكر سابقاً.

٤. حاصل الحبوب (كغم هكتار^{-١})

معطيات جدول (٨) تبين تأثير نظم الحراثة ونوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينهما في حاصل الحبوب الكلي لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية. ومن خلال نتائج تأثير نظم الحراثة كمعدل بغض النظر عن تأثير نوع ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة وتداخلاتها، لم تكن هناك علاقة معنوية بين نظام عدم الحراثة والحراثة المختصرة وكان هناك تفوق معنوي لكلا النظامين على نظام الحراثة التقليدية وأعلى متوسط بلغ ((٦٤٥١.٧٣ كغم هكتار^{-١} تحت تأثير الحراثة المختصرة وأقل متوسط بلغ (٥٧٩٨.٤٢) كغم هكتار^{-١} تحت تأثير الحراثة التقليدية وبنسبة تفوق مئوية بلغت (١١.٢) %، بسبب تأثير الجبس السليبي على خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية نتيجة رفع كميات منه الى السطح تحت تأثير نظام الحراثة التقليدية مقارنة بنظام عدم الحراثة والحراثة المختصرة وأنعكست نتائج السلبية على صفات حاصل حبوب الذرة الصفراء (العروة الخريفية) هذا يتوافق مع (المجمعي، ٢٠١٣ و عوين، ٢٠١٨ والمجمعي، ٢٠١٩). ومن جدول (٨) هناك تأثير لنوع المحصول المزروع سابقاً كمعدل في حاصل الحبوب الكلي لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية بغض النظر عن تأثير نظم الحراثة ومستويات متبقيات المحاصيل السابقة وتداخلاتها، إذ بلغ أعلى متوسط (٦٦٦٨.٢١) كغم هكتار^{-١} تحت تأثير محصول البرسيم مقارنة بمحصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) التي بلغ متوسطها (٥٧٧٢.٩٨) كغم هكتار^{-١} وبنسبة تفوق (١٥.٥) %، البرسيم حسن من خواص التربة وبما أنه غني بالنترجين فإنه زاد من تراكم المادة الجافة خلال مرحلة أمتلاء الحبة وبالتالي زاد الحاصل لنباتات الذرة الصفراء (العروة الخريفية) هذا يتفق مع (Tollenaar et al., 1997) الذي بين دور النترجين في زيادة الكلوروفيل ومعدل تراكم المادة الجافة خلال مرحلة أمتلاء الحبة وزيادة الحاصل. ولمستويات متبقيات المحاصيل السابقة تأثير في حاصل حبوب الذرة الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية كمعدل بغض النظر عن تأثير نوعها وعن تأثير نظم الحراثة وتداخلاتها، من معطيات جدول (٨) وجود فروق معنوية إذ بلغ أعلى متوسط (٦٦٨٥.٠٩) كغم هكتار^{-١} تحت تأثير المستوى Re100%

جدول ٨. تأثير نظم الحراثة ونوع ومستوى متبقيات المحاصيل السابقة والتداخل بينها في حاصل الحبوب الكلي (كغم هكتار^{-١}) لمحصول الذرة الصفراء الخريفية وفق نظام الدورة الزراعية

متوسط نظم الحراثة		Re 100%	Re 50%	Re 0%	المحصول C	نظم الحراثة T
٦٤١١.٦٢ a	NT	6927.9 b	5325.7 f	3990.0 g	C.C1	NT
6451.73 a	RT	7740.4 a	7576.4 a	6909.5 b	C.C2	
5798.42 b	CT	7059.2 b	6165.8 cd	5564.1 ef	C.C1	RT
متوسط المحصول		6684.2 b	6653.8 b	6583.3 bc	C.C2	
5772.98 b	C.C 1	5654.6 ef	5640.6 ef	5629.0 ef	C.C1	CT
6668.21 a	C.C 2	6044.4 de	5953.0 de	5869.0 de	C.C2	
		6685.09 a	6219.21 b	5757.48 c	متوسط متبقيات المحاصيل	

NT : نظام عدم الحراثة RT:نظام الحراثة المختصرة CT :نظام الحراثة التقليدية

C.C1 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول الذرة الصفراء (الربيعية) وفق نظام الدورة الزراعية

C.C2 : محصول الذرة الصفراء (الخريفية) في موقع محصول البرسيم وفق نظام الدورة الزراعية

Re 0%,Re50%,Re100% = نسب متبقيات Residues المحاصيل السابقة في الموسم الاول وفق الدورة

الزراعية

مقارنة مع أقل متوسط بلغ (٥٧٥٧.٤٨) كغم هكتار^{-١} تحت تأثير المستوى Re0% وبنسبة تفوق بلغت (١٦) %،
زيادة نسب المتبقيات للمحاصيل المزروعة سابقاً يزداد تحسن خواص التربة وبالتالي زيادة الحاصل لمحصول الذرة
الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية هذا يتفق مع (Singh et al.,2011 و Hao et al.,2008).
ومن معطيات جدول (٨) وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل الثلاثي إذ بلغت أعلى قيمة (٧٧٤٠.٤) كغم
هكتار^{-١} تحت تأثير المعاملة NT.C.C₂Re100% مقارنة بأقل قيمة بلغت (٣٩٩٠.٠) كغم هكتار^{-١} للمعاملة
NT.C.C₁Re0% وبنسبة تفوق بلغت (٩٤) %، يعود ذلك التفوق الى تأثير نظام عدم الحراثة ومحصول البرسيم
عند مستوى متبقيات ١٠٠ % هذا يتفق مع (Hammad et al .,2011 و Thierfelder et al.,2015 و Liu
et al.,2017) مقارنة بتأثير إزالة جميع متبقيات محصول الذرة الصفراء (العروة الربيعية) في حاصل حبوب الذرة
الصفراء (العروة الخريفية) وفق نظام الدورة الزراعية.

الاستنتاجات

أثر نظام الحراثة التقليدية سلباً في صفات النمو والحاصل المدروسة لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية)
وفق نظام الدورة الزراعية، من خلال رفع كميات من الجبس الى السطح بذلك أثر على جميع صفات التربة الفيزيائية
والكيميائية والخصوبية والحيوية لذلك فإن أستعماله في الترب الجبسية غير ملائم لهذه الترب. من ناحية أخرى يعد
نظام الحراثة المختصرة بديل ممتاز في هذه الترب لما حقق من تفوق معنوي في صفات الحاصل لمحصول الذرة
الصفراء (العروة الخريفية)، وكان لنظام الدورة الزراعية دور مهم في زيادة الحاصل لمحصول الذرة الصفراء (العروة
الخريفية)، بفعل نوع المحاصيل المختارة ضمن الدورة الزراعية والتي تفوق فيها معنوياً محصول البقول (البرسيم) على
محصول الحبوب (الذرة الصفراء الربيعية) في صفات النمو والحاصل المدروسة لمحصول الذرة الصفراء (العروة
الخريفية)، أما مستويات متبقيات المحاصيل المزروعة مسبقاً فإن زيادة نسبتها وبغض النظر عن نوعها زادت من
صفات الحاصل معنوياً لمحصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية). لذلك فإن إدارة الحراثة وأختيار المحصول
المناسب وفق نظام الزراعة الحافظة (الدورة الزراعية) وتحت تأثير نسب مختلفة لمتبقيات المحاصيل والذي تم بحثه
في هذه الدراسة يعد نظام إدارة متكامل لتحسن صفات التربة الجبسية وأنتاجية المحاصيل الرئيسة التي تزرع فيها.

المصادر

- ١- ابو ضاحي ، يوسف محمد و مؤيد احمد اليونس . ١٩٨٨ . دليل تغذية النبات وزارة التعليم العالي . جامعة بغداد .
- ٢- اكساد.٢٠١١ . التقرير الفني السنوي (الزراعة الحافظة).المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة. جامعة الدول العربية.
- ٣- الجبوري، عبد السلام مطر حماد .٢٠١٠ . استجابة محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L) للتسميد البوتاسي عند مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني وعلاقتها ببعض معايير البوتاسيوم في تربة جسيمة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تكريت.
- ٤- الجودي، حسان و معن سلامة.٢٠٠٩ . تأثيرات أنواع التغطية المختلفة للتربة الزراعية في معدل أستهلاك مياه الري من المحاصيل(محصول الفاصولياء). مجلة جمعة تشرين للبحوث والدراسات العلمي - سلسلة العلوم الهندسية المجلد(٣١) العدد(١).
- ٥- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. ٢٠٠٠ . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- ٦- الصعيدي، السيد حامد.٢٠١٠ . الزراعة المستدامة للاراضي الجافة والمروية. دار النشر للجامعات .
- ٧- الطائي، طه احمد علوان .١٩٩٩ . علاقة بعض النظم الادارية في توزيع صيغ الفسفور لترب رسوبية من مشروع ببجي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- ٨- المجمعى، خلف حسين حمد ٢٠١٣ . أثر نظم الحراثة ومستوى وطريقة إضافة السماد الفوسفاتي في جاهزية الفسفور ونمو وحاصل نبات الحنطة. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة تكريت.
- ٩- المجمعى، خلف حسين حمد.٢٠١٩ . تأثير الحراثة والمادة العضوية ومستوى الفسفور في حالة فسفور وكاربون التربة ونمو حاصل الذرة الصفراء في تربة جسيمة.أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة تكريت.

- ١٠- المسمار، نشمي احمد هلال.٢٠١٨. تأثير نظام الحراثة والزراعة المتداخلة والتسميد النتروجيني في نمو وحاصل الذرة الصفراء واللوبيا في تربة جبسية ، رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة تكريت.
- ١١- الموصلي، مظفر أحمد داود. ٢٠١٨. الكامل في الاسمدة والتسميد (تحليل التربة والنباتات والماء). دار الكتب العلمية .
- ١٢- الموصلي، مظفر أحمد داود، وحيدة علي البدراني، فاتح عبد سيد حسن، صالح محمد الراشدي .٢٠١٩. تغذية النبات (النظري والعملي). دار الكتب العلمية.
- ١٣- العابدي، جليل سباهي.٢٠١٠. دليل استخدام الاسمدة الكيميائية والعضوية في العراق، الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي، وزارة الزراعة.
- ١٤- حدادين، ميساء . ٢٠١٤. التحول الى الزراعة الحافظة في زراعة المحاصيل الحقلية. المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي. المملكة الاردنية الهاشمية.
- ١٥- حمد، أحمد سلمان .٢٠١٠. تأثير ملوحة مياه الري ومستويات الحمأة في بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية ونمو نبات السبانخ. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- ١٦- داود ، محمد جارالله فرحان. ٢٠١٦. تقدير احتياجات الذرة الصفراء من الفسفور باستخدام منحنيات الامتزاز في تربة جبسية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة تكريت.
- ١٧- راين، جون وجورج اسطفان وعبد الرشيد. ٢٠٠٣. تحليل التربة والنبات، دليل مختبري، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة إيكاردا (ICARDA).
- ١٨- سليم، قاسم احمد.٢٠٠١. تأثير نوعية ماء الري وطريقة إضافته في صفات الترب الجبسية لمنطقة الدور. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- ١٩- طيبو، لمى، أحمد الجردى. ٢٠١٤. تأثير أتباع دورة الزراعية بعلية ومروية في بعض خصائص التربة في منطقة تلبيسة. مجلة جامعة البعث، مجيد ٣٦ عدد ٨.



٢٠- عوين، محمد جابر. ٢٠١٨. تأثير نظم الحراثة ومستويات وطرائق إضافة السماد الفوسفاتي في جاهزية الفسفور ونمو وحاصل الذرة الصفراء في تربة جبسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة- جامعة تكريت.

٢١- وهيب ، كريمة محمد ، هناء خضير الحيدري و مكية كاظم علك . ٢٠٠٨ . تجزئة النتروجين المضاف للذرة الصفراء للحصول على افضل مصب . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. ٨(١٣)، ٢٠٠٨.

- 22- **Cattanio**. J. H. Kuehve. R. Vlek. P. L. G. 2008. Organic material decomposition and nutrient dynamics in amulch system enrichment with legminous trees in the amazon. B. Bras. Ci. Solo. 32: 1073-1086.
- 23- **Collinestal**, H.P., R. A. Bydtson, A. K. ALVA, and F.P. Hamm. 2005. Reduced tillage in three year pot conference. Soil & Till. 44: 43 – 55.
- 24- **Dev**, N. and, B. Lal. 2009. Rainwater conservation and yield of sorghum (*Sorghum bicolor*) as influenced by tillage and cover management practices in red soil. Ind. J. Agron., 54(4) : 438-443.
- 25- **Essel** , B. 2014. Impact of tillage and phosphorus application on phosphorus uptake and use efficiency of maize (*Zea mays* L.). M. Sc. Thesis , University of Guelph Canada .
- 26- **Hammad** H. M., Khaliq, A., Ahmad, A., Aslam, M., Malik, A. H. Farhad A. and Laghari. K.Q. 2011. Influence of different organic manures on wheat productivity. International Journal of Agriculture & Biology. 13:137 – 140.
- 27- **Hao**, X. H.; S. L. Liu ; J. S. Wu ; R. G. Hu ; C. L. Tong and YY. Su .2008. Effect of long – term application of inorganic fertilizer and organic amendments on soil organic matter and microbial biomass in three subtropical paddy soils. Nutr. Cycling in Agroecosystem. 81(1): 17- 24.
- 28- **Liebig**, MA, DL Tanaka, and BJ Wienhold .2004. Tillage and cropping effects on soil quality indicators in the northern Great Plains. Soil and Tillage Research. 78 (2): 131-141



- 29- **Liu,D.L.,Zelege,K.T.,Wang,B.,Macadam,I.,Scott,F.,and R.J,Martin.**2017. Crop residue in crop- oration can mitigate negative climate change impacts on crop yield and improve mater use efficiency in a semiarid environment. *Europen Journal of Agronomy.* 85: 51-68.
- 30- **Miransari,** M. Midranishiah,N. Marlina, S.E.Rahim, and E.Hawayanti .2017.Utilization of organic fertilizer on sweet corn (*Zea mays L.*) crops at shallow swamp Land .MATEC Web conferences. 97:1-8.
- 31- **Mooleki,** S. P., Y, Gan., R. L, Lemke., R. P, Zentner. And C, Hamel. 2016. Effect of green manure crops, termination method, stubble crops and fallow on soil water, available N and exchangeable P. *Canadian Journal of Plant Science.* 96 (5) : 867-886.
- 32- **Mosavi S.B.,** A.A., Jafarzadeh, M.R., Nishabouri, Sh. Ostan, and V. Feiziasl. 2009. Application of rye green manure in wheat rotation system alters soil water content and chemical characteristics under dry land condition in Maragheh. *Pakistan Journal of Biological Sciences.* 12:178-182.
- 33- **Sangtong P.** and K. Katoh. 2010. Effects of long-term organic material amendments on soil properties and corn yield in rainfed Area of Thailand. *Japan Agricultural Research Quarterly JARQ.* 44 (2):133–141.
- 34- **Sarma,** C. K. 2007. Growth and development studies in maize (*Zea mays L.*) as influenced by tillage, seed rate and weed control method. *Crop Res.,* 34 (1): 53 - 56.
- 35- **Singh,V.,** Srivastava,A., Singh,R.K., and U.S., Savita. 2011. Effect of tillage practices and residue management on soil quality and crop yield under maize (*zea mays*) – based cropping system in Mollisol. *Indian Journal of Agricultural Sciences.* 81(11): 1019-1025.
- 36- **Soan,B.D.,Dickson,** J.W.and campell J.W.1982.Compaction by agricultural vehicles : A review. *Soil & Tillage.*1 (3): 207-237.



- 37- **Song, S. P.** Lehne, J. Le. T. Geand, D. Huang. 2010. Yield, fruit quality and nitrogen uptake of organically and conventionally grown muskmelon with different in plant nitrogen, phosphorus and potassium. *J. of Plant Nutrition.* 35: 130-141.
- 38- **Sundermeier AP,** KR Islam, Y, Raut RC Reeder, and WA Dick. 2011. Not-ill impacts of soil biophysical carbon sequestration. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 75(5): 1779-1788.
- 39- **Thierfelder,C.,** Mutasa,M.R., and L.Rusinamhodzi. 2015.Yield response of maize (*Zea mays L.*) to conservation agriculture cropping system in southern Africa. *Soil & Tillage Res.* 146: 230-242.
- 40- **Tisdale, S. L.;** W. L. Nelson; J. D. Beaton and J. L. Havlin . 1997. *Soil fertility and Fertilizers* Prentice. Hall of India. Newdelhi.
- 41- **Tollenaar, M.,** A. Alberto, and S. P. Nissanka. 1997. Grain yield is reduced more by weed inte-rference in an old than in a new maize hybrid. *Agron . J.* 89:239-246.
- 42- **Van Alphen, J. G.** And P. De Los Rios Romero. 1971. *Gypsiferous Soils. Notes on their characteristics and management.* International Institute for Land Rec.Impro.Bulletin 12:11-44. Wageningen, The Netherlands.