

## تقييم أهمية تطبيق نظام الزراعة الحافظة في تحسين إنتاجية محصول القمح وصفات التربة الخصوبية

حسين المحاسنة\*<sup>(1)</sup> و جمال صالح<sup>(1)</sup>

(1) إدارة الموارد النباتية، المركز العربي-أكساد، سورية.

(\* للمراسلة: د.حسين المحاسنة، البريد الإلكتروني: [hussain\\_1974h@hotmail.com](mailto:hussain_1974h@hotmail.com))

### الملخص

نُفذت تجربة حقلية، في محطة بحوث أزرع التابعة للمركز العربي-أكساد خلال الموسم الزراعي 2019/2018، بهدف تقييم أداء صنفين من القمح الطري (أكساد1133) والقاسي (أكساد1229) ضمن ظروف الزراعة الحافظة (بدون حرث) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (الفلحة التقليدية)، وبتطبيق الدورة الزراعية مع محصول الحمص بالمقارنة مع غياب الدورة الزراعية. وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة، بأربعة مكررات. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ( $P < 0.05$ ) في جميع الصفات المدروسة، كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً عند تطبيق نظام الزراعة الحافظة (4530 كغ.هكتار<sup>-1</sup>) مقارنةً بالزراعة التقليدية (3904 كغ.هكتار<sup>-1</sup>)، وفي حال تطبيق الدورة الزراعية (4333 كغ.هكتار<sup>-1</sup>) بالمقارنة مع غياب الدورة الزراعية (4102 كغ.هكتار<sup>-1</sup>)، ولوحظ أن متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً لدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد1229 (4349 كغ.هكتار<sup>-1</sup>) بالمقارنة مع صنف القمح الطري أكساد1133 (4086 كغ.هكتار<sup>-1</sup>). أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية في صفة كفاءة استعمال مياه الأمطار بين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية، فقد تفوق نظام الزراعة الحافظة بالمتوسط في كفاءة استعمال مياه الأمطار (12.79 كغ. مم<sup>-1</sup> أمطار.الموسم<sup>-1</sup>) على نظام الزراعة التقليدية (11.02 كغ. مم<sup>-1</sup> أمطار.الموسم<sup>-1</sup>). كان متوسط الإيراد والرياح للهكتار الواحد أعلى تحت نظام الزراعة الحافظة (838050، 728050 ل.س على التوالي)، بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (722240، 587240 ل.س على التوالي)، وكانت نسبة الانخفاض في التكاليف قرابة 20%. سجل تطبيق نظام الزراعة الحافظة زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية، والأزوت المعدني، والفوسفور المتاح، (1.240 %، 11.67 ملغ/ كغ تربة، 21.79 ملغ/ كغ تربة على التوالي) مقارنةً بنظام الزراعة التقليدية (1.182 %، 10.47 ملغ/ كغ تربة، 19.35 ملغ/ كغ تربة على التوالي). تؤكد هذه النتائج على ضرورة تطبيق نظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة للحصول على المنافع المرجوة من تطبيق هذا النظام، وخاصةً تحسين إنتاجية محصول القمح تحت ظروف الزراعة المطرية، وخصائص التربة الكيميائية.

الكلمات المفتاحية: القمح، الزراعة الحافظة، الزراعة التقليدية، الغلة الحبية، صفات التربة.

## المقدمة:

يُعدُّ القمح (*Triticum Spp.*) من أهم المحاصيل الغذائية في العالم، حيث يتصدر قائمة المحاصيل الحبية من حيث المساحة والإنتاج. ويُعد الخبز الغذاء الرئيس لأكثر من ثلاثة أرباع سكان الأرض، وقد حقق الوطن العربي تقدماً ملموساً في إنتاج القمح، حيث يأتي في صدارة المحاصيل الزراعية، إذ تشكل المساحة المزروعة بمحصول القمح بنوعيه القاسي والطرّي قرابة 35% من إجمالي المساحة المزروعة بالحبوب (11.56 مليون هكتاراً)، والإنتاج 27.13 مليون طنناً، ومتوسط الإنتاجية 2347 كغ. هكتار<sup>-1</sup> (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2017). وتشكل المساحة المزروعة بمحصول القمح على مستوى الوطن العربي قرابة 6% من إجمالي المساحة العالمية، بمتوسط إنتاجية أدنى من متوسط الإنتاجية العالمية بنحو 689 كغ. هكتار<sup>-1</sup>. ويحتل القطر العربي السوري المرتبة الثالثة على مستوى الوطن العربي من حيث المساحة المزروعة، التي وصلت إلى قرابة 1.37 مليون هكتاراً، وبلغ الإنتاج قرابة 3.18 مليون طنناً، ومتوسط الإنتاجية نحو 2315 كغ. هكتار<sup>-1</sup>، وتشكل المساحة المزروعة بالقمح القاسي قرابة 41.3% من المساحة الإجمالية، في حين شكّلت المساحة المزروعة بمحصول القمح الطري قرابة 59.7% من إجمالي المساحة المزروعة بمحصول القمح في القطر العربي السوري، وبمتوسط إنتاجية للزراعة المروية (3069 كغ. هكتار<sup>-1</sup>) والبعليّة (1545 كغ. هكتار<sup>-1</sup>) (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2018). ما يُشير إلى أهمية المحافظة على استقرار الإنتاج الزراعي ضمن ظروف شح الموارد المائية لتقليل الفجوتين الإنتاجية والغذائية *Yield and Food gap*، وصولاً إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي، وتحسين دخل المزارع ومستوى معيشتهم، وضمان تحقيق الأمن الغذائي.

إنّ نظم الإنتاج الزراعي القائمة حالياً على الفلاحة المكثفة للتربة *Intensive soil tillage*، وإضافة معدلات عالية من الأسمدة المعدنية، واستعمال مبيدات الآفات الزراعية، وزراعة الأصناف المحسّنة *Improved varieties*، يمكن أن تسهم في زيادة الإنتاج الزراعي، ولكنها تؤدي على المدى الطويل إلى تدهور خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، وتصبح مثل هذه النظم عاجزة عن تأمين الكميات الكافية من المنتجات الزراعية ذات النوعية الجيدة، فتزداد مستويات الفاقة، ويتأصل الفقر، وخاصةً في المجتمعات الريفية العربية. تستدعي هذه الحالة ضرورة إجراء تغييرات جذرية في نظم الإنتاج الزراعي، بحيث يتم استبدال نظم الإنتاج الزراعي التقليدية بنظم إنتاج زراعي أقل استهلاكاً للموارد الطبيعية، وتحفظ التربة من الانجرافين الريحي والمائي، وتزيد من كفاءة استعمال المياه، وخاصةً تحت نظم الزراعة الجافة *Dry farming systems*، من خلال تقليل فقد المياه بالتبخّر *Evaporation*، والجريان السطحي *Surface run-off*، وتحسين خصوبة التربة من خلال زيادة محتواها من المادة العضوية. ويتمثل الحل الأساسي بتطبيق نظام الزراعة الحافظة الذي يعتمد في جوهره على ثلاث مكونات رئيسية، وهي عدم فلاحه التربة، والتغطية المستمرة لسطح التربة بمحاصيل التغطية الخضراء، وتطبيق الدورة الزراعية المناسبة.

تُعرّف الزراعة الحافظة *Conservation Agriculture* بأنها الزراعة المباشرة بدون فلاحه، أي زراعة المحاصيل في تربة غير محضرة بشكل مسبق، من خلال فتح شق ضيق على شكل خندق *Trench* أو شريط بعرض وعمق كافيين فقط لوضع الأسمدة المعدنية والبذار وتغطيتها بشكل ملائم (Phillips and Young, 1973). تقدر مساحة الأراضي التي طبقت تقانة الزراعة الحافظة بنحو 126 مليون هكتاراً في العالم. أما في سورية، فقد قام المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) بدياسة والتعاون مع الوكالة الألمانية للتعاون الفني (GTZ) بزراعة قرابة 1800 هكتاراً، لدى نحو 181 مزارعاً. وبلغت المساحة المزروعة بنظام الزراعة الحافظة خلال الموسم الزراعي 2010 - 2011 قرابة 10000 هكتاراً في القطر العربي السوري،

وقرابة 42 ألف هكتاراً في الوطن العربي (أكساد، 2011). يُساعد تطبيق نظام الزراعة الحافظة بدلاً من نظام الفلاحة العميقة التقليدية السنوية في تحسين نوعية التربة واحتجاز الكربون العضوي في التربة CO<sub>2</sub>-sequestration، والحد من استفحال ظاهرة الاحتباس الحراري (Franzluebbers, 2002)، ولكن تُعد عملية وقف انجراف التربة بمنزلة القوة المحركة الرئيسة لتبني نظام الزراعة الحافظة في معظم دول العالم، ويعد تقليل تكاليف الإنتاج الزراعي بمنزلة العامل الرئيس الدافع لتطبيق نظام الزراعة الحافظة في سورية والعديد من الدول العربية، وخاصةً تحت نظم الزراعة الجافة (المطرية). ويعد نظام الزراعة الحافظة الوسيلة الأكثر فعالية لوقف انجراف التربة وتحقيق الإنتاج الزراعي المستدام (Baker et al., 1996).

بينت دراسة حقلية نُفذت في المنطقة الشمالية الشرقية من سورية، خلال ثلاثة مواسم زراعية متتالية (2008/2007، 2008/2009، 2010/2009)، لدراسة تأثير ثلاثة نظم فلاحية مختلفة (الفلاحة التقليدية، الفلاحة بالديسك مرتين، والزراعة بدون فلاح) في غلة محصول القمح الحبية المزروع في دورة زراعية مع البقية، أنّ الغلة الحبية كانت الأعلى معنوياً عند معاملة الزراعة بدون فلاح (5057 كغ. هكتار<sup>-1</sup>)، بالمقارنة مع نظامي الفلاحة الآخرين المدروسين (الفلاحة بالديسك مرتين، والفلاحة التقليدية)، (4821، و 4683 كغ. هكتار<sup>-1</sup> على التوالي). وازداد عدد السنابل في وحدة المساحة، وعدد الحبوب في السنبلة بشكلٍ معنوي تحت ظروف الزراعة بدون فلاح (841 سنبلة. م<sup>-2</sup>، 48<sup>-2</sup> حبة. سنبلة<sup>-1</sup> على التوالي) (AL-Ouda, 2001).

وجد (McCarty et al., 1998) زيادة في الكربون العضوي في الطبقة السطحية للتربة تحت ظروف الزراعة بدون فلاح خلال الثلاثة سنوات الأولى من التحول من نظام الزراعة التقليدية إلى نظام الزراعة بدون فلاح، وذلك بسبب تراكم البقايا النباتية وتقليل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، في تجربة حقلية نُفذت في محطة بحوث جليلين بمحافظة درعا في الجمهورية العربية السورية خلال الموسمين الزراعيين 2008-2009 و 2009-2010، بيّنت النتائج وجود فروقات معنوية في درجة الحموضة (pH)، وفي قياس الناقلية الكهربائية لمحلول عجينة التربة المشبعة (EC<sub>e</sub>)، وفي تحليل الكلس الفعّال بين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية. وكان متوسط محتوى التربة من المادة العضوية الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (0.918%) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (0.713%)، ولم تظهر نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية في محتوى التربة من العناصر المعدنية المغذية الكبرى NPK تحت ظروف الزراعتين الحافظة والتقليدية، رغم أنّ نسبة هذه العناصر كان ظاهرياً أعلى تحت ظروف الزراعة الحافظة (0.385%، 16.20، 432.8 ملغ. كغ<sup>-1</sup> تربة على التوالي) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (0.361%، 11.92، 430.6 ملغ. كغ<sup>-1</sup> تربة على التوالي) (قنبر، 2012).

بينت نتائج تطبيق الزراعة الحافظة في حقول المزارعين في محافظتي الحسكة ودرعا، أنّ كفاءة استعمال مياه الأمطار في محصول القمح كانت أعلى معنوياً في حقول الزراعة الحافظة (4.26، 9.26 كغ. مم<sup>-1</sup> على التوالي) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (3.14، 8.11 كغ. مم<sup>-1</sup> على التوالي) (أكساد، 2011). أشار (Crabtree, 2010) أنّ تطبيق نظام الزراعة الحافظة في حقول المزارعين في جنوب غرب أستراليا لمدة عشر سنوات قد زاد من كفاءة استعمال المياه بمعدل الضعف تقريباً. في تجربة حقلية نُفذت في محطة بحوث جليلين بمحافظة درعا في الجمهورية العربية السورية خلال الموسمين الزراعيين 2008-2009 و 2009-2010، بيّنت النتائج الدراسة الاقتصادية أنّ متوسط تكاليف العمليات الزراعية للهكتار الواحد لمحصول القمح Wheat كانت معنوياً أدنى تحت نظام الزراعة الحافظة (4650 ل.س) بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (7350 ل.س). وكان إجمالي نسبة الانخفاض في تكاليف العمليات الزراعية، قرابة 36.73% في الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية. وكان متوسط الإيراد والربح للهكتار

الواحد أعلى تحت نظام الزراعة الحافظة (52000، 38950 ل.س على التوالي)، بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (45340، 29590 ل.س على التوالي)، وكانت نسبة الزيادة في الإيراد والربح للهكتار الواحد (14.69، 31.63% على التوالي) تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية، وكانت نسبة الانخفاض في التكاليف نحو 17.14%. تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (قنبر، 2012).

يهدف هذا البحث إلى: تقييم دور تطبيق نظام الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية في تحسين إنتاجية محصول القمح وكفاءة استعمال مياه الأمطار تحت ظروف الزراعة المطرية، ودراسة الجدوى الاقتصادية من تطبيق نظام الزراعة الحافظة، وتأثيره في خواص التربة الكيميائية. مواد البحث وطرقه:

1- المادة النباتية **Plant material**: تمّ تقييم أداء صنف القمح الطري [أكساد1133] وصنف القمح القاسي [أكساد1229]، استجابة لنظام الزراعة الحافظة بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية. وقد تمّ الحصول على البذار من برنامج الحبوب التابع لإدارة الموارد النباتية في المركز العربي (أكساد). ويبين الجدول (1) توصيف المادة النباتية المدروسة حسب (أصناف أكساد المعتمدة والسلالات المباشرة من القمح والشعير في الدول العربية، 2015).

الجدول 1: توصيف المادة النباتية المدروسة.

الصفات	الصنف
عدد الأيام حتى الإنبال 29 يوماً، عدد الأيام حتى النضج 131 يوماً، ارتفاع النبات 75 سم، وزن الألف حبة 35.5 غ، الإنتاجية بعلاً 3350 كغ. هكتار <sup>-1</sup> .	أكساد1229 (قمح قاسي)
عدد الأيام حتى الإنبال 93 يوماً، عدد الأيام حتى النضج 134 يوماً، ارتفاع النبات 70 سم، وزن الألف حبة 34.6 غ، الإنتاجية بعلاً 3200 كغ. هكتار <sup>-1</sup> .	أكساد1133 (قمح طري)

2- مكان تنفيذ البحث: نفذت الدراسة خلال الموسم الزراعي (2018/2019) في محطة بحوث أزرع التابعة للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، في محافظة درعا. تقع محطة بحوث أزرع على بعد قرابة 80 كم جنوب مدينة دمشق على خط طول 36.15° شرقاً، وخط عرض 32.51° شمالاً. وترتفع قرابة 575 م عن سطح البحر، تتميز التربة فيها بأنها طينية ثقيلة حمراء تتشقق عند الجفاف، وفقيرة بالمادة العضوية (0.71%)، ومحتواها منخفض من الأزوت المعدني (7.42 مع/كغ تربة)، ومتوسطة المحتوى من الفوسفور والبوتاسيوم (10.67، 390.1 ملغ.كغ<sup>-1</sup> تربة على التوالي) (الجدول، 2)، وقد تمت إضافة الأسمدة المعدنية للتربة حسب نتائج التحاليل المخبرية.

الجدول (2): التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة موقع الزراعة في محطة بحوث أزرع.

التحليل الميكانيكي			البوتاسيوم (مغ. كغ <sup>-1</sup> تربة)	الفوسفور (مغ. كغ <sup>-1</sup> تربة)	الأزوت المعدني (مغ. كغ <sup>-1</sup> تربة)	المادة العضوية (%)	درجة الحموضة (pH)	العمق (سم)
الطين (%)	السلت (%)	الرمل (%)						
62.9	17.4	19.7	390.1	10.67	7.42	0.71	7.52	30 - 0

تُصنّف منطقة أزرع كمنطقة استقرار ثنائية، استناداً إلى العديد من المؤشرات المناخية، وخاصةً معدل الهطول المطري السنوي، ومتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى، وقد بلغ معدل الأمطار خلال موسم الزراعة 354 ملم.

3- طريقة الزراعة **Cultivation method**:

زرعت أصناف القمح بتاريخ 2018/11/26م في أربعة مكررات بهدف تقييم أدائها ضمن ظروف الزراعة الحافظة (بدون حرث) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (الفلحة التقليدية)، وبتطبيق الدورة الزراعية مع محصول الحمص بالمقارنة مع غياب الدورة الزراعية (الزراعة المنكرة لمحصول القمح في الأرض نفسها خلال الموسم اللاحق). ويتضمن كل مكرر قطعتين: قطعة للزراعة التقليدية وقطعة للزراعة الحافظة بمساحة 2000م<sup>2</sup> لكل قطعة، وزرعت قطع الزراعة الحافظة بواسطة بذارة خاصة تعمل على إحداث شقوق في التربة، وتضع السماد على عمق 7 سم والبذار على عمق 5 سم، وتضبط المسافة بين السطور بنحو 17 سم، أما قطع الزراعة التقليدية فتتم زراعتها بالطريقة التقليدية حيث تم نثر السماد والبذار بشكل يدوي في القطع التجريبية، ثمّ تغطية السماد والبذار بقلب التربة بواسطة المحرث. وتم تقسيم كل قطعة تجريبية إلى قسمين متساويين: قسم زرع فيه صنف القمح الطري (أكساد 1133) وصنف القمح القاسي (أكساد 1229) وزرع القسم الآخر بالحمص (غاب-3) ضمن دورة زراعية ثنائية (حبوب-بقول).

#### 4- المؤشرات المدروسة:

- 1) عدد الحبوب في المتر المربع (حبة.م<sup>-2</sup>): تم أخذ النباتات من مساحة 1 م<sup>2</sup> من كل قطعة تجريبية بشكل عشوائي وفرطت السنابل لكل النباتات المحصودة، وتم عدّ الحبوب يدوياً ثم سُجّل عدد الحبوب في المتر المربع.
- 2) متوسط وزن 1000 حبة (غ): تم عدّ 250 حبة من مساحة 1 م<sup>2</sup> لكل قطعة تجريبية، وسُجّل وزنها باستخدام ميزان حساس ثم تم ضرب الناتج بـ 4 للحصول على وزن الألف حبة (غ)، كررت العملية خمس مرات، وتم تسجيل المتوسط.
- 3) الغلة الحبية (كغ.هكتار<sup>-1</sup>): Grain yield: حسب متوسط وزن الحبوب من النباتات في المتر المربع من الأرض، ثم تم تحويل الناتج إلى كغ.هكتار<sup>-1</sup>

#### 4) كفاءة استعمال مياه الأمطار: (كغ . هكتار<sup>-1</sup> . م<sup>-1</sup>) Rainwater Use Efficiency

حسبت من قسمة الغلة الحبية في وحدة المساحة (هكتار) على كمية الأمطار الهاطلة خلال كامل موسم النمو (مم) (من تاريخ الزراعة وحتى الحصاد). ويُعبّر هذا المؤشر عن كفاءة نباتات الأصناف المدروسة في استعمال الماء المتاح بكميات محدودة، أي يُعبّر عن كفاءة النباتات في تحويل المياه إلى مادة جافة Dry matter.

5) المؤشرات الأرضية Edaphic parameters: تم أخذ عينات ترابية مركبة بشكل عشوائي من كافة القطع التجريبية (على عمق 0 - 30 سم) عند نهاية التجربة، لتقييم تأثير تطبيق نظام الزراعة الحافظة في بعض خصائص التربة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية. وتم تحليل العينات الترابية في مخابر المركز العربي أكساد-الصبورة.

أ- محتوى التربة من المادة العضوية (%): تم تحديدها بطريقة المعايرة، حيث تم أخذ ½ غ تربة وأضيف عليها 5 سم من مزيج ديكرومات البوتاسيوم وحمض الكبريت، وتركت لليوم التالي، وأضيف عليها ماء مقطر ثم 3 نقاط فيروئين ثم المعايرة بسلفات الحديد ليتحول من اللون الأصفر إلى أحمر آجري (أبونقطة، 1987).

ب- محتوى التربة من الأزوت المعدني، والفوسفور، والبوتاسيوم: تم قياس الأزوت المعدني والبوتاسيوم بواسطة جهاز فلام فوتومتر والمعايرة على الجهاز، وتم قياس الفوسفور بواسطة جهاز DR-2000 (أبونقطة، 1987).

5- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة Split-RCBD، حيث شغل نوع الزراعة القطعة الرئيسية، وأصناف القمح القطع الثانوية، وبمعدل ثلاثة مكررات. قسمت أرض التجربة إلى قسمين، قسم للزراعة الحافظة والآخر للزراعة التقليدية، وكل قسم تم تقسيمه إلى 3 أقسام زرعت فيها صنف القمح ومحصول

البيقية، وطبق ذلك في ثلاثة مكررات. وتمّ تحليل البيانات للصفات المدروسة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat.12V لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.05 بين المتغيرات لجميع الصفات المدروسة، وحساب قيم معامل الاختلاف (CV%).

### النتائج والمناقشة:

#### 1- متوسط عدد الحبوب (حبة . م<sup>-2</sup>):

يُلاحظ من الجدول (3) أنّ متوسط عدد الحبوب في المتر المربع كان الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (8129 حبة. م<sup>-2</sup>) مقارنةً بالزراعة التقليدية (7627 حبة. م<sup>-2</sup>)، بنسبة زيادة بلغت 6.58% مقارنةً بالزراعة التقليدية، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط عدد الحبوب في حال تطبيق الدورة الزراعية أو غيابها، وكان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى بوجود الدورة الزراعية (8095 حبة. م<sup>-2</sup>)، ويلاحظ أنّ متوسط عدد الحبوب في المتر المربع كان الأعلى معنوياً لدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد 1229 (8233 حبة. م<sup>-2</sup>) مقارنةً بصنف القمح الطري أكساد 1133 (7522 حبة. م<sup>-2</sup>). بالنسبة لتفاعل نظام الفلاحة مع الدورة الزراعية لوحظ وجود فروقات معنوية، حيث سجل تطبيق الدورة الزراعية تحت ظروف الزراعة الحافظة معنوياً أعلى عدد حبوب في المتر المربع (8412 حبة. م<sup>-2</sup>) بينما سجل عدم تطبيق الدورة الزراعية تحت نظام الزراعة التقليدية أدنى عدد حبوب في المتر المربع (7475 حبة. م<sup>-2</sup>). وفي تفاعل نظام الفلاحة مع الأصناف كان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة لدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد 1229 (8432 حبة. م<sup>-2</sup>)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى نباتات صنف القمح الطري أكساد 1133 تحت ظروف الزراعة التقليدية (7219 حبة. م<sup>-2</sup>). وتلاحظ بالنسبة إلى تفاعل الدورات الزراعية مع الأصناف وجود فروقات معنوية حيث سجل صنف القمح القاسي أكساد 1229 أعلى عدد حبوب في المتر المربع عند تطبيق الدورة الزراعية (8476 حبة. م<sup>-2</sup>) بينما سجل صنف القمح الطري أكساد 1133 أدنى عدد حبوب في المتر المربع عند عدم تطبيق الدورة الزراعية (7330 حبة. م<sup>-2</sup>). ويلاحظ بالنسبة إلى تفاعل جميع المتغيرات بعضها ببعض وجود فروقات معنوية، حيث كان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة بوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد 1229 (8713 حبة. م<sup>-2</sup>) في حين كان الأدنى تحت ظروف الزراعة التقليدية بغياب الدورة الزراعية لدى نباتات صنف القمح الطري أكساد 1133 (7120 حبة. م<sup>-2</sup>).

الجدول 3: تأثير نظام الزراعة الحافظة في متوسط عدد الحبوب (حبة . م<sup>-2</sup>) لمحصول القمح

المتوسط الكلي للأصناف	متوسط الدورة الزراعية		زراعة تقليدية			زراعة حافظة			الأصناف
	بدون دورة	مع دورة	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	
8233	7990	8476	8035	7830	8239	8432	8150	8713	أكساد 1229
7522	7330	7714	7219	7120	7317	7826	7540	8111	أكساد 1133
7878	7660	8095	7627	7475	7778	8129	7845	8412	المتوسط
C×B×A	C×B	C×A	B×A	الأصناف (C)	الدورة (B)	نظام الزراعة (A)			المتغير
485.5	384.5	384.5	384.5	256.2	256.2	355.5			LSD <sub>0.05</sub>
*	*	*	*	*	*	*			المعنوية
11.75									C.V.(%)

\*: الفروقات معنوية عند مستوى معنوية 5%.

يعزى تفوق متوسط عدد الحبوب في النبات تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية إلى دور الزراعة الحافظة في المحافظة على محتوى التربة المائي من خلال تقليل معدل فقد الماء بالتبخر ما يؤدي إلى زيادة كفاءة استعمال المياه ومن ثم زيادة كمية المياه المتاحة للنباتات، ما يساعد في امتصاص كمية من الماء كافية إلى حد ما لتعويض الماء المفقود بالنتح، ما يسهم في المحافظة على جهد الامتلاء داخل خلايا الأوراق واستمرار استطالة الخلايا النباتية، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي (Cossgrove, 1989)، فيزداد تبعاً لذلك كمية الطاقة الضوئية الممتصة والمحوّلة إلى طاقة كيميائية مخزونة في روابط المركبات العضوية المصنّعة (الكربوهيدرات) فتزداد كمية المادة الجافة المتاحة خلال مرحلة تشكل الزهيرات وتطورها، ما يؤدي إلى زيادة عدد الزهيرات الخصبة ومن ثمّ عدد الحبوب المتشكلة في النبات. ويعزى أيضاً تفوق متوسط عدد الحبوب في النبات لدى صنف القمح القاسي بالمقارنة مع صنف القمح الطري إلى كفاءة الأول في المحافظة على حجم المصدر تحت ظروف الزراعة المطرية، وبالتالي ستكون كفاءة النبات التمثيلية وكمية المادة الجافة المصنّعة والمتاحة أكبر خلال مرحلة تشكل الزهيرات وتطورها، توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه قنبر (2012).

## 2- متوسط وزن الـ 1000 حبة (غ):

يُلاحظ من الجدول (4) وجود فروقات معنوية في وزن 1000 حبة، حيث كان متوسط وزن 1000 حبة الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (33.70 غ) مقارنةً بالزراعة التقليدية (28.53 غ)، وكان متوسط وزن 1000 حبة الأعلى معنوياً بوجود الدورة الزراعية (32.81 غ) بالمقارنة مع غياب الدورة الزراعية (29.42 غ)، وكان متوسط وزن 1000 حبة الأعلى معنوياً لدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد<sup>1229</sup> (32.97 غ) مقارنةً بصنف القمح الطري أكساد<sup>1133</sup> (29.26 غ). بالنسبة لتفاعل نظام الفلاحة مع الدورة الزراعية لوحظ وجود فروقات معنوية حيث سجل تطبيق الدورة الزراعية تحت ظروف الزراعة الحافظة معنوياً أعلى وزن 1000 حبة (35.35 غ) بينما سجل عدم تطبيق الدورة الزراعية تحت نظام الزراعة التقليدية أدنى وزن 1000 حبة (26.79 غ). وفي تفاعل نظام الفلاحة مع الأصناف كان متوسط وزن 1000 حبة الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة لدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد<sup>1229</sup> (36.06 غ)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى نباتات صنف القمح الطري أكساد<sup>1133</sup> تحت ظروف الزراعة التقليدية (27.17 غ). ويلاحظ بالنسبة إلى تفاعل الدورات الزراعية مع الأصناف وجود فروقات معنوية حيث سجل صنف القمح القاسي أكساد<sup>1229</sup> أعلى وزن 1000 حبة عند تطبيق الدورة الزراعية (35.44 غ) بينما سجل صنف القمح الطري أكساد<sup>1133</sup> أدنى وزن 1000 حبة عند عدم تطبيق الدورة الزراعية (28.34 غ). ويلاحظ بالنسبة إلى تفاعل جميع المتغيرات بعضها ببعض أنّ متوسط وزن 1000 حبة كان الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة بوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد<sup>1229</sup> (38.46 غ) وكان الأدنى معنوياً تحت ظروف الزراعة التقليدية بغياب الدورة الزراعية فيصنف القمح الطري أكساد<sup>1133</sup> (26.23 غ).

يعزى تفوق متوسط وزن 1000 حبة تحت ظروف الزراعة الحافظة مقارنةً بالزراعة التقليدية إلى دور الزراعة الحافظة في المحافظة على محتوى التربة المائي، فيؤدي امتصاص الماء إلى زيادة المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي، فتزداد تبعاً لذلك كمية الطاقة الضوئية الممتصة والمحوّلة إلى طاقة كيميائية مخزونة في روابط المركبات العضوية المصنّعة

(الكربوهيدرات) فتزداد كمية المادة الجافة المصنعة والمخزنة في السوق لنقلها خلال مرحلة امتلاء الحبوب، فيزداد وزن 1000 حبة، توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه قنبر (2012).

الجدول 4: تأثير نظام الزراعة الحافظة في متوسط وزن ألف حبة (غ) لمحصول القمح.

المتوسط الكلي للأصناف	متوسط الدورة الزراعية		زراعة تقليدية			زراعة حافظة			الأصناف
	بدون دورة	مع دورة	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	
32.97	30.50	35.44	29.89	27.34	32.43	36.06	33.65	38.46	أكساد1229
29.26	28.34	30.17	27.17	26.23	28.11	31.34	30.45	32.23	أكساد1133
31.11	29.42	32.81	28.53	26.79	30.27	33.70	32.05	35.35	المتوسط
	C×B×A	C×B	C×A	B×A	الأصناف (C)	الدورة (B)	نظام الزراعة (A)		المتغير
	2.350	2.110	2.110	2.110	1.560	1.560	2.780		LSD <sub>0.05</sub>
	*	*	*	*	*	*	*		
	6.452								C.V.(%)

\*: الفروقات معنوية عند مستوى معنوية 5%.

3- متوسط الغلة الحبية (كغ. هكتار<sup>-1</sup>): يلاحظ من الجدول (5) أن متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (4530 كغ. هكتار<sup>-1</sup>) مقارنةً بالزراعة التقليدية (3904 كغ. هكتار<sup>-1</sup>)، حيث زادت الغلة الحبية بمقدار 16% تحت ظروف الزراعة الحافظة مقارنةً بالزراعة التقليدية. وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً في حال تطبيق الدورة الزراعية (4333 كغ. هكتار<sup>-1</sup>) مقارنةً بغياب الدورة الزراعية (4102 كغ. هكتار<sup>-1</sup>)، ويلاحظ أن متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً لدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد1229 (4349 كغ. هكتار<sup>-1</sup>) مقارنةً بصنف القمح الطري أكساد1133 (4086 كغ. هكتار<sup>-1</sup>). بالنسبة لتفاعل نظام الفلاحة مع الدورة الزراعية، سجل تطبيق الدورة الزراعية تحت ظروف الزراعة الحافظة معنوياً أعلى غلة حبية (4641 كغ. هكتار<sup>-1</sup>) بينما سجل عدم تطبيق الدورة الزراعية تحت نظام الزراعة التقليدية أدنى غلة حبية (3785 كغ. هكتار<sup>-1</sup>). وفي تفاعل نظام الفلاحة مع الأصناف كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة لدى نباتات صنف القمح القاسي أكساد1229 (4706 كغ. هكتار<sup>-1</sup>)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى نباتات صنف القمح الطري أكساد1133 تحت ظروف الزراعة التقليدية (3818 كغ. هكتار<sup>-1</sup>). وفي تفاعل الدورات الزراعية مع الأصناف المدروسة، سجل صنف القمح القاسي أكساد1229 أعلى غلة حبية عند تطبيق الدورة الزراعية (4483 كغ. هكتار<sup>-1</sup>)، بينما سجل صنف القمح الطري أكساد1133 أدنى غلة حبية عند عدم تطبيق الدورة الزراعية (3990 كغ. هكتار<sup>-1</sup>). ويلاحظ بالنسبة إلى تفاعل جميع المتغيرات بعضها ببعض أن متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة بوجود الدورة الزراعية في صنف القمح القاسي أكساد1229 (4833 كغ. هكتار<sup>-1</sup>)، في حين كان الأدنى معنوياً تحت ظروف الزراعة التقليدية بدون دورة زراعية لدى نباتات صنف القمح الطري أكساد1133 (3720 كغ. هكتار<sup>-1</sup>).

يعزى تفوق الغلة الحبية تحت ظروف الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي (أكساد1229) إلى وجود فروقات معنوية في مكونات الغلة الحبية العددية (متوسط عدد الحبوب في النبات ومتوسط وزن

ألف حبة)، حيث شكلت نباتات صنف القمح القاسي تحت ظروف الزراعة الحافظة وفي القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية عدد أكبر معنوياً من الحبوب، وكان متوسط وزن الألف حبة معنوياً أكبر، في حين كان متوسط عدد الحبوب في النبات



ووزن الألف حبة الأدنى معنوياً تحت ظروف الزراعة التقليدية وبغياب الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري، توفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (قنبر، 2012، AlOuda, 2011). تشير هذه البيانات إلى أهمية عدم فلاحه التربة وتطبيق الدورة الزراعية المناسبة في المحافظة على محتوى التربة المائي لفترة زمنية أطول وخاصةً خلال فترة امتلاء الحبوب لزيادة كمية نواتج التمثيل الضوئي الواصلة إلى الحبوب. عموماً، يسهم تطبيق نظام الزراعة الحافظة وفق الأسس الثلاثة الرئيسية في تحسين إنتاجية المياه من خلال الحد من فقد الماء بالتبخر وتحسين مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتقليل معدل فقد المياه بالجريان السطحي وتقليل كثافة الأعشاب الضارة.

الجدول 5: تأثير نظام الزراعة الحافظة في متوسط الغلة الحبيبة (كغ. هكتار<sup>-1</sup>) للقمح.

المتوسط الكلي للأصناف	متوسط الدورة الزراعية		زراعة تقليدية			زراعة حافظة			الأصناف
	بدون دورة	دورة زراعية	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	
4349	4215	4483	3991	3850	4133	4706	4580	4833	أكساد1229
4086	3990	4183	3818	3720	3916	4355	4260	4450	أكساد1133
4217	4102	4333	3904	3785	4024	4530	4420	4641	المتوسط
	C×B×A	C×B	C×A	B×A	الأصناف (C)	الدورة (B)	نظام الزراعة (A)	المتغير	
	252.64	223.56	223.56	223.56	183.37	183.37	211.34	LSD <sub>0.05</sub>	
	*	*	*	*	*	*	*	المعنوية	
								C.V.(%)	11.53

\*: الفروقات معنوية عند مستوى معنوية 5%.

#### 4- كفاءة استعمال مياه الأمطار (كغ. مم<sup>-1</sup> أمطار. الموسم<sup>-1</sup>):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 6) إلى وجود فروقات معنوية ( $P < 0.05$ ) في صفة كفاءة استعمال مياه الأمطار بين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية وصنفي القمح القاسي والطري، فقد تفوق نظام الزراعة الحافظة بالمتوسط في كفاءة استعمال مياه الأمطار (12.79 كغ. ملم<sup>-1</sup> أمطار. الموسم<sup>-1</sup>) على نظام الزراعة التقليدية (11.02 كغ. ملم<sup>-1</sup> أمطار. الموسم<sup>-1</sup>)، وتفوق صنف القمح القاسي أكساد1229 بالمتوسط في كفاءة استعمال المياه (12.28 كغ. ملم<sup>-1</sup> أمطار. الموسم<sup>-1</sup>) على صنف القمح الطري أكساد1133 (11.53 كغ. ملم<sup>-1</sup> أمطار. الموسم<sup>-1</sup>)، وكانت كفاءة استعمال مياه الأمطار الأعلى معنوياً في صنف القمح القاسي أكساد1229 تحت ظروف الزراعة الحافظة (13.29 كغ. ملم<sup>-1</sup> أمطار. الموسم<sup>-1</sup>)، في حين كانت الأدنى معنوياً في صنف القمح الطري أكساد1133 تحت ظروف الزراعة التقليدية (10.78 كغ. ملم<sup>-1</sup> أمطار. الموسم<sup>-1</sup>)، ويُعزى ذلك إلى دور الزراعة الحافظة في تقليل معدل فقد المياه بالتبخر المباشر نتيجة عدم حرث التربة، بالإضافة إلى دور بقايا المحصول المتروكة فوق سطح التربة في تقليل معدل فقد المياه بالجريان السطحي، وزيادة معدل رشح المياه إلى باطن التربة، ما يزيد من كمية المياه المتاحة في منطقة انتشار الجذور. توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Ganet *et al.*, 2003، المحاسنة و صالح، 2015).

الجدول 6: تأثير نظام الزراعة الحافظة في كفاءة استعمال مياه الأمطار (كغ. ملم<sup>-1</sup> أمطار. الموسم<sup>-1</sup>) في أصناف القمح المدروسة.

المتوسط	كفاءة استعمال مياه الأمطار (كغ. ملم <sup>-1</sup> أمطار. الموسم <sup>-1</sup> )		الأصناف
	أكساد1229	أكساد1133	
12.79	13.29	12.29	زراعة حافظة
11.02	11.27	10.78	زراعة تقليدية

11.90	12.28	11.53	المتوسط
التفاعل	نظام الزراعة	الأصناف	المتغير
*1.11	*0.71	*0.36	LSD <sub>0.05</sub>
6.33	8.23	7.13	CV(%)

#### 5- الدراسة الاقتصادية Economic Study:

يلاحظ من الجدول (7) أن متوسط الإيراد والربح للهكتار الواحد كان أعلى تحت نظام الزراعة الحافظة (838050، 728050 ل.س على التوالي)، بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (722240، 587240 ل.س على التوالي). وكانت نسبة الزيادة في الإيراد والربح للهكتار الواحد (16 و 24% على التوالي) تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية. وكانت نسبة الانخفاض في التكاليف قرابة 20%.

الجدول 7: متوسط تكاليف وإيرادات وأرباح الهكتار الواحد تحت ظروف الزراعتين الحافظة والتقليدية.

البيان		التكاليف (ل.س)		الإيراد (ل.س)		الربح (ل.س)	
نظام الزراعة		تقليدية	حافظة	تقليدية	حافظة	تقليدية	حافظة
		135000	110000	722240	838050	587240	728050
الفرق		25000		115810		140810	
نسبة الانخفاض في التكاليف والزيادة في الإيرادات والأرباح (%)		20		16		24	

تؤكد هذه النتائج على أهمية تطبيق نظام الزراعة الحافظة لتقليل تكاليف الإنتاج وزيادة العوائد الاقتصادية نتيجة زيادة الغلة الحبية، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة دخل المزارع وتحسين مستوى معيشته. ولابد من الإشارة إلى أن الغلة الحبية يمكن أن تزداد بشكل أكبر مع مرور الزمن، نتيجة التحسين التراكمي الذي سيطر على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، نتيجة زيادة محتواها من المادة العضوية على المدى البعيد، توافقت هذه النتائج مع نتائج قنبر (2012).

#### 6- صفات التربة: Soil Properties

##### أ- متوسط محتوى التربة من المادة العضوية (%):

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 8) وجود فروقات معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية بين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية، وتطبيق الدورة الزراعية. والتفاعل المتبادل بين نظام الزراعة الحافظة وتطبيق الدورة الزراعية، وعند زراعة صنف القمح الطري والقاسي وتفاعل نظام الزراعة مع صنف القمح، وتفاعل المتغيرات الثلاثة بعضها ببعض. سجل تطبيق نظام الزراعة الحافظة زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية (1.240%) مقارنةً مع نظام الزراعة التقليدية (1.182%)، وحقق تطبيق الدورة الزراعية أعلى محتوى تربة من المادة العضوية (1.266%) مقارنةً مع عدم تطبيق الدورة الزراعية (1.135%). وسجل تطبيق الدورة الزراعية في ظروف الزراعة الحافظة أعلى محتوى من المادة العضوية (1.324%) بينما سجل عدم تطبيق الدورة الزراعية تحت ظروف الزراعة التقليدية أدنى محتوى من المادة العضوية (1.156%) على التوالي).

يعزى ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية تحت ظروف الزراعة الحافظة مقارنةً بالزراعة التقليدية إلى تقليل معدل أكسدة المادة العضوية في التربة نتيجة إلغاء الفلاحة، حيث تؤدي فلاحه التربة إلى ضخ كميات كبيرة من الأوكسجين الذي يسرع معدل أكسدة المادة العضوية بالإضافة إلى أن تطبيق نظام الزراعة الحافظة يستوجب ترك بقايا المحصول فوق سطح التربة، حيث يساعد ترك

بقايا المحصول فوق سطح التربة في تحللها وتحولها إلى مادة عضوية. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه العودة وزملاؤه (2015) و (Mrabetet al., 2001).

الجدول 8: تأثير نظام الزراعة في محتوى التربة من المادة العضوية (%).

المتوسط الكلي للأصناف	متوسط الدورة الزراعية		زراعة تقليدية			زراعة حافظة			الأصناف
	بدون دورة	مع دورة	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	
1.237	1.178	1.297	1.215	1.187	1.242	1.260	1.168	1.352	أكساد1229
1.185	1.135	1.235	1.149	1.124	1.173	1.221	1.145	1.296	أكساد1133
1.211	1.156	1.266	1.182	1.156	1.208	1.240	1.157	1.324	المتوسط
C×B×A		C×B	C×A	B×A	الأصناف (C)	الدورة (B)	نظام الزراعة (A)		المتغير
0.211		0.057	0.066	0.076	0.022	0.034	0.038		LSD <sub>0.05</sub>
*		*	*	*	*	*	*		المعنوية
5.46									C.V.(%)

ب- متوسط محتوى التربة من الآزوت المعدني (مع/كغ تربة):

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 9) وجود فروقات معنوية في محتوى التربة من الآزوت المعدنيين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية، وتطبيق الدورة الزراعية، وأصناف القمح المزروعة والتفاعلات المتبادلة بين جميع المتغيرات المدروسة. سجل نظام الزراعة الحافظة زيادة معنوية في محتوى التربة من الآزوت المعدني (11.67مغ/كغ تربة) مقارنةً مع نظام الزراعة التقليدية (10.47مغ/كغ تربة). وسجل تطبيق الدورة الزراعية معنوياً أعلى محتوى تربة من الآزوت المعدني (12.34مغ/كغ تربة) مقارنةً مع عدم تطبيق الدورة الزراعية (9.80مغ/كغ تربة)، كما سجل صنف القمح القاسي أكساد1229 معنوياً أعلى محتوى تربة من الآزوت المعدني (11.36مغ/كغ تربة) مقارنةً مع صنف القمح الطري أكساد1133 (10.77مغ/كغ تربة). يمكن أن يُعزى التباين في محتوى التربة من الآزوت المعدني بين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية إلى التباين في محتوى التربة من المادة العضوية، وقد أدى تطبيق الدورة الزراعية مع محصول الحمص إلى زيادة الآزوت المعدني نتيجة دور محصول الحمص في تثبيت الآزوت الجوي وإغناء التربة بهذا العنصر الأساسي، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه العودة وزملاؤه (2015) و (Mrabetet al., 2001).

الجدول 9: تأثير نظام الزراعة في محتوى التربة من الآزوت المعدني (مغ/كغ تربة).

المتوسط الكلي للأصناف	متوسط الدورة الزراعية		زراعة تقليدية			زراعة حافظة			الأصناف
	بدون دورة	مع دورة	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	
11.36	9.94	12.79	10.68	9.53	11.82	12.05	10.34	13.76	أكساد1229
10.77	9.67	11.88	10.26	9.21	11.31	11.29	10.12	12.45	أكساد1133
11.07	9.80	12.34	10.47	9.37	11.57	11.67	10.23	13.11	المتوسط
C×B×A		C×B	C×A	B×A	الأصناف (C)	الدورة (B)	نظام الزراعة (A)		المتغير

3.15	1.52	1.82	1.98	0.65	0.83	1.12	LSD <sub>0.05</sub>
*	*	*	*	*	*	*	المعنوية
7.11							C.V.(%)

ج- متوسط محتوى التربة من الفوسفور المتاح (مغ . كغ<sup>-1</sup> تربة):

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 10) وجود فروقات معنوية فيمحتوى التربة من الفوسفور المتاحبين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية، وكذلك الحال بالنسبة لتطبيقالدورة الزراعية، وعند زراعة صنف القمح الطري والقاسي وفي تفاعل نظام الزراعة الحافظة مع الأصناف المزروعة والدورة الزراعية وفي تفاعل المتغيرات الثلاثة بعضها ببعض. سجل تطبيق نظام الزراعة الحافظة زيادة معنوية في محتوى التربة من الفوسفور المتاح (21.79 مغ . كغ<sup>-1</sup> تربة) مقارنةً مع نظام الزراعة التقليدية (19.35 مغ . كغ<sup>-1</sup> تربة). وسجل تطبيق الدورة الزراعية معنوياً أعلى محتوى تربة من الفوسفور المتاح (22.11 مغ . كغ<sup>-1</sup> تربة) مقارنةً مع عدم تطبيق الدورة الزراعية (19.03 مغ . كغ<sup>-1</sup> تربة). كما سجل صنف القمح القاسي أكساد<sub>1229</sub> معنوياً أعلى محتوى تربة من الفوسفور المتاح (21.27 مغ/كغ تربة) مقارنةً مع صنف القمح الطري أكساد<sub>1133</sub> (19.87 مغ/كغ تربة). تؤكد هذه النتائج على أهمية عدم فلاحه التربة وترك كامل بقايا المحصول فوق سطح التربة في تحسين محتوى التربة من المادة العضوية والأزوت المعدني والفوسفور المتاح. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه زملاؤه (2015) وما توصل إليه (Mrabet et al., 2001).

الجدول 10: تأثير نظام الزراعة في محتوى التربة من الفوسفور المتاح (مغ . كغ<sup>-1</sup> تربة).

المتوسط الكلي للأصناف	متوسط الدورة الزراعية		زراعة تقليدية			زراعة حافظة			الأصناف
	بدون دورة	مع دورة	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	المتوسط	بدون دورة	دورة زراعية	
21.27	19.66	22.88	20.00	18.56	21.43	22.54	20.76	24.32	أكساد <sub>1229</sub>
19.87	18.40	21.35	18.71	17.18	20.23	21.04	19.61	22.46	أكساد <sub>1133</sub>
20.57	19.03	22.11	19.35	17.87	20.83	21.79	20.19	23.39	المتوسط
C×B×A	C×B	C×A	B×A	الأصناف (C)	الدورة (B)	نظام الزراعة (A)			المتغير
6.47	3.32	3.52	3.93	1.42	1.83	2.13			LSD <sub>0.05</sub>
*	*	*	*	*	*	*			المعنوية
6.35									C.V.(%)

الاستنتاجات:

- 1- أدى تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلى زيادة الغلة الحبية لمحصول القمح (4530 كغ. هكتار<sup>-1</sup>) مقارنةً بنظام الزراعة التقليدية (3904 كغ. هكتار<sup>-1</sup>)، بنسبة زيادة بلغت 16%.
- 2- أدى تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلى تقليل تكاليف الإنتاج الزراعي بنسبة بلغت (20%)، وإلى زيادة الربح الصافي بنسبة (24%) بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية.
- 3- كانت كفاءة استعمال مياه الأمطار الأعلى تحت ظروف الزراعة الحافظة (12.79 كغ/ مم مطر)، مقارنةً بنظام الزراعة التقليدية (11.02 كغ/ مم مطر)، وبنسبة زيادة بلغت 16%.

4- سجل تطبيق نظام الزراعة الحافظة زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية، والأزوت المعدني، والفوسفور المتاح، (1.240%، 11.67 ملغ/كغ تربة، 21.79 ملغ/كغ تربة على التوالي) مقارنةً بنظام الزراعة التقليدية (1.182%، 10.47 ملغ/كغ تربة، 19.35 ملغ/كغ تربة على التوالي).

5- يعد صنف القمح القاسي (أكساد1229) أكثر كفاءة إنتاجية بالمقارنة مع صنف القمح الطري (أكساد1133)، وخاصة تحت ظروف الزراعة الحافظة.

6 - يساعد تطبيق نظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة (عدم الفلاحة، والتغطية المستمرة لسطح التربة، وتطبيق الدورة الزراعية) في تحسين غلة محصول القمح كفاءة استعمال مياه الأمطار، وصفات التربة الكيميائية.

#### التوصيات:

1 - استبدال نظم الزراعة التقليدية التي تعتمد على عملية الفلاحة المكثفة Intensive tillage الهدامة للتربة، بنظام الزراعة الحافظة الأقل استنفاداً للموارد الطبيعية (التربة، والمياه)، ويقلل من تكاليف الإنتاج الزراعي، ويزيد دخل المزارع ومستوى معيشته، ويُحسن من خصائص التربة.

2- ضرورة تطبيق نظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة للحصول على المنافع المرجوة من تطبيقه، وخاصةً فيما يتعلق بترك الكمية المناسبة من بقايا المحصول السابق فوق سطح التربة وتطبيق الدورة الزراعية مع البقوليات.

#### المراجع:

أكساد (2011). التقرير الفني السنوي لبرنامج الزراعة الحافظة. المركز العربي-أكساد.  
العودة، أيمن ومها حديد وأسامة قنبر (2015). دور الزراعة الحافظة في تحسين إنتاجية محصول القمح وخصائص التربة الكيميائية تحت ظروف الزراعة المطرية في المنطقة الجنوبية من سورية. المجلة العربية للبيئات الجافة، 8(1-2): 15 - 25.  
قنبر، أسامة. (2012). دور الزراعة الحافظة في تحسين إنتاجية محصول القمح المزروع ضمن دورة زراعية مع الحمص تحت ظروف الزراعة المطرية. رسالة ماجستير قدمت إلى قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2018). منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.  
المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2018). الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية العربية، السودان، الخرطوم.  
المحاسنة، حسين؛ وجمال صالح. (2015). تأثير نظام الزراعة الحافظة في مؤشرات النمو والإنتاجية مقارنة بنظام الزراعة التقليدية لمحصولي القمح القاسي والحمص. المجلة العربية للبيئات الجافة، 8(1-2): 6 - 14.

AL-Ouda, A. (2011). Effect of Tillage Systems on Wheat Productivity and Precipitation Use Efficiency Under Dry Farming System in the North East of Syria. The Arab Journal for Arid Environments. (in press).

Baker, C. J.; K. E. Saxton; W. R. Ritchie. (1996). No-tillage Seeding, Science and Practice. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp.158.

Cossgrove, D.J. (1989). Characterization of long-term extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyls. Planta, 177: 121.

Crabtree, B. (2010). Search for Sustainability with No-Till Bill in Dryland Agriculture. Crabtree Agricultural Consulting, Australia

Franzluebbers, A. J. (2002). Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. Soil Till. Res. 66, 95-106.

- Gan, Y., P. R. Miller, B. G. McConkey, P. R. Zentner, F.C. Stevenson and C. L. McDonald. (2003). Influence of diverse cropping sequences on durum wheat yield and protein in the semiarid northern Great Plains. *Agron. J.* 95: 245-252.
- McCarty, G., N. Wlysenko, J. L. Starr. (1998). Short-term changes in soil carbon and nitrogen pools during tillage management transition. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 62: 1564-1571.
- Mrabet, R., K. IbnoNamr, F. Bessam, N. Saber (2001). Soil chemical quality changes organic matter and structural stability of a Calcixeroll soil under different wheat rotations tillage systems in a semiarid area of Morocco. *Land Degradation and Development* 12, 505-517.
- Phillips, S. H. and H. M. Young. (1973). *No-tillage Farming*. ReimanAssociat Milwaukee, Wisconsin, 224 pp.

## **Evaluation the Relevance of Application of Conservation Agriculture In Improving Wheat Productivity And Soil Fertility Properties**

**Hussain Almahasneh<sup>\*(1)</sup> and Jamal Saleh<sup>(1)</sup>**

(1) Plant Resources Department, ACSAD, P.O, Syria.

(\*Corresponding author: Dr. Hussain Almahasneh. E-Mail: [hussain\\_1974h@hotmail.com](mailto:hussain_1974h@hotmail.com))

### **Abstract**

A field experiment was conducted in Izraa Research Station –ACSAD, during the growing seasons (2018/2019), in order to evaluate the performance of two wheat cultivars (ACSAD-1133 and ACSAD-1229) under conservation agriculture (CA) compared with conventional tillage system (CT) in rotation with chickpea crop and without crop rotation. The experiment was laid out using a randomized complete block design with split plots arrangement in four replicates. The results showed significant differences ( $P < 0.05$ ) overall studied traits, the mean value of grain yield was highest under CA-system (4530 kg/ha) compared with CT system (3904 kg/ha), and under the application of crop rotation (4333 kg/ha) compared with no crop rotation (4102 kg/ha). The mean value of grain yield was significantly higher in the cultivar of durum wheat ACSAD1229 (4349 kg/ha) compared with bread wheat cultivar ACSAD1133 (4086 kg/ha). The statistical analysis results indicated significant differences in water use efficiency (WUE) among conservation and traditional cultivation systems, where the CA-system surpassed in WUE (12.79 kg/mm rainfall/season) over the CT-system (11.02 kg/mm rainfall/season), the mean gross income and net income higher under CA-system (838050, 728050 SP respectively) compared to CT-system (722240, 587240 SP respectively), with reduction percentage in the cost of cultivation (20%). Application of CA-system recorded a significant increase in soil content of organic matter, mineral nitrogen, and available phosphorus (1.240 %, 11.67 mg/kg soil, 21.79mg/kg soil respectively) compared with CT-system (1.182 %, 10.47 mg/kg soil, 19.35mg/kg soil respectively). These results confirm the importance of the application CA-system as a complete package in order to have CA-application benefits which had useful effects in improving wheat productivity under rainfed conditions and improving soil chemical properties.

**Keywords:** Wheat, Conservation agriculture (CA), Conventional tillage (CT), Grain yield, Soil properties.