

دور الزراعة الحافظة في زيادة إنتاجية محصول القمح ومحتوى التربة من المادة العضوية في المنطقة الجنوبية من سورية

منال عثمان*⁽¹⁾ وأيمن الشحاذه العوده⁽¹⁾ ومحمد منهل الزعبي⁽²⁾

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(2). إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

*للمراسلة: م. منال عثمان. البريد الإلكتروني: manalosman709@gmail.com.

تاريخ القبول: 2020/02/06

تاريخ الاستلام: 2020/01/16

الملخص

نُفذ البحث في محطة بحوث إزرع التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، في محافظة درعا، خلال الموسمين الزراعيين (2017/2016)، و(2018/2017)، بهدف تقييم استجابة أصناف القمح القاسي [دوما₃، وشام₅]، وأصناف القمح الطري [دوما₄، وشام₆]، لنظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية، تحت ظروف الزراعة المطرية، واعتمد صنف العدس [إدلب₃] كمحصول بقولي في الدورة الزراعية. وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بترتيب القطع المنشقة - المنشقة، بمعدل ثلاثة مكررات. كان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي طُبقت فيها الدورة الزراعية، وفي حال ترك كامل البقايا النباتية للمحصول السابق (الشعير)، لدى صنف القمح القاسي شام₅ (3070 حبة/م²). وكان متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول الأكثر هطولاً، تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي طُبقت فيها الدورة الزراعية، لدى صنف القمح القاسي دوما₃ (71.27%، و33.549 غ، و4162 كغ/هكتار على التوالي). وكان متوسط محتوى التربة من المادة العضوية الأعلى معنوياً خلال الموسمين الزراعيين الثاني والأول، تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي طُبقت فيها الدورة الزراعية، عند العمق الأول (0-20 سم) (0.7483، و0.6983% على التوالي). يُعد صنف القمح القاسي دوما₃، وصنف القمح الطري شام₆ أكثر استجابة لنظام الزراعة الحافظة في المنطقة الجنوبية (إزرع) من سورية، حيث كانت الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى هذين الصنفين (2561، و2385 كغ/هكتار على التوالي) بالمقارنة مع الصنفين الآخرين (شام₅، ودوما₄) (1951، و1724 كغ/هكتار على التوالي).

الكلمات المفتاحية: الزراعة الحافظة، الزراعة التقليدية، بقايا المحصول، الدورة الزراعية، القمح، المادة العضوية.

المقدمة:

تشكل حبوب القمح مصدراً غذائياً لنحو 35% من سكان العالم (Shao *et al.*, 2007)، ويغطي القمح زهاء 53% من مساحة محاصيل الحبوب الأساسية المزروعة في القطر العربي السوري، حيث قُدِّرت المساحة المزروعة في سورية بنحو 1169911 هكتاراً، والإنتاج قرابة 1850740 طناً، ومتوسط الإنتاجية قرابة 1582 كغ/هكتار (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2017). ويحتل محصول القمح المرتبة الأولى في سورية من حيث الأهمية، حيث يشغل 20% من مجمل الأراضي القابلة للزراعة، وتشكل المساحات المزروعة بالاعتماد على مياه الأمطار Rainfed في سورية قرابة 55% من إجمالي المساحة المزروعة بمحصول القمح (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2018). تُعد الحراثة أحد مكونات أنظمة الزراعة التقليدية Conventional Agriculture، ومن فوائدها العديدة تهوية التربة، وإتاحة المواد الغذائية لنمو المحصول، وقتل الأعشاب الضارة، وتنظيم حركة الهواء والماء في التربة، ولكن للحراثة المكثفة أثر عكسي في تركيب التربة، حيث تزيد من تحطيم حبيباتها ومن تعرضها للانجراف بالماء والهواء، كما تؤثر سلباً في نوعية البيئة عن طريق تسريع فقدان كربون التربة (Reicosky and Allmaras, 2003)، وأصبحت الحراثة العامل الأكثر تكلفة من الناحية الاقتصادية في تكاليف إنتاج المحاصيل الزراعية مع زيادة أسعار الوقود (Edwards and Smith, 2005)، دفعت هذه المشاكل المزارعين لاتباع أنظمة حراثة تقلل من الآثار السلبية في البيئة، وتحافظ على إنتاجية المحاصيل بشكل دائم ومستمر، وتغطي حاجة السكان المتزايدة للغذاء، والتي يجب تأمينها بكميات كبيرة من مساحات محدودة من التربة، وتقلل أيضاً من تكاليف مستلزمات الإنتاج، فكانت التقنية الأكثر استجابة للتحديات السابقة هي تبني نظام الزراعة الحافظة Conservation Agriculture. تُعرّف الزراعة الحافظة Conservation Agriculture بأنها زراعة المحاصيل في تربة غير محضرة بشكل مسبق، من خلال فتح شق ضيق على شكل خندق أو شريط بعرض وعمق كافيين فقط لوضع الأسمدة المعدنية والبذار، وتغطية البذار المزروعة بشكلٍ ملائم (Phillip and Young, 1973). يُساعد تطبيق نظام الزراعة الحافظة (CA) في زيادة كفاءة استعمال الموارد المائية المتاحة بكمياتٍ محدودة، وبخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة تحت نظم الزراعة المطرية، ووقف عملية تدهور الأراضي الزراعية، وتقليل تكاليف الإنتاج الزراعي Production costs، وزيادة الإنتاجية، وتقليل انبعاث غازات الدفيئة Greenhouse gases (Bashour *et al.*, 2016). بيّنت الدراسات أنّ زيادة غلة محصول القمح الحبية يمكن أن تنتج من عملية الانتقال من الفلاحة التقليدية إلى نظام الزراعة بدون فلاحة (Bouzza, 1990)، حيث أظهرت دراسة أجريت في إيكاردا (تل حديا) أنّ إنتاجية محصول القمح المزروع ضمن دورة زراعية مع محصول العدس كانت أعلى معنوياً تحت ظروف نظام الزراعة الحافظة (1.71 طن/ هكتار)، بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (1.66 طن/ هكتار) (ICARDA, 2012). نُفذت تجربة حقلية في محطة بحوث جلين بمحافظة درعا في الجمهورية العربية السورية خلال الموسمين الزراعيين 2009/2008 و2010/2009، بهدف تقييم أداء صنفين من القمح (صنف القمح القاسي أكساد 1105 وصنف القمح الطري أكساد 885)، ضمن ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية، وبتطبيق الدورة الزراعية مع محصول الحمص بالمقارنة مع غياب الدورة الزراعية، لوحظ أنّ متوسط عدد الحبوب في النبات كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول تحت ظروف الزراعة الحافظة مع تطبيق الدورة الزراعية لدى صنف القمح القاسي أكساد 1105 (121.5 حبة/ نبات)، كان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً خلال موسمي الزراعة الأول والثاني تبعاً تحت ظروف الزراعة الحافظة، مع تطبيق الدورة الزراعية لدى صنف القمح القاسي أكساد 1105 (41.40 غ، 41.17 غ على التوالي)، ولوحظ أنّ متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة مع تطبيق الدورة الزراعية لدى صنف القمح القاسي أكساد 1105 (309.3 كغ/ دونم) (قنبر، 2011). يؤدي تطبيق نظام الزراعة الحافظة على المدى الطويل إلى تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، وخصوبتها بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (Gupta *et al.*, 2007)، وذلك بسبب توقف انجراف التربة بشكلٍ كبير، والمحافظة على أو زيادة محتوى التربة من المادة العضوية. أظهرت دراسة في إيكاردا أنّ تطبيق نظام الزراعة الحافظة من خلال ترك بقايا المحصول السابق، واتباع دورة زراعية مناسبة، يؤدي إلى تحسين محتوى التربة من المادة العضوية (Soil Quality For) Organic matter (Environmental Health, 2011). أظهرت دراسة أخرى ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية بنسبة 0.1-0.2%، نتيجة عدم الفلاحة

وترك كمية كافية من بقايا المحصول السابق فوق سطح التربة، وتطبيق الدورة الزراعية المناسبة (Bot and Benites, 2005). ويهدف البحث إلى:

- 1- تقييم استجابة أصناف القمح الطري (دوما4، وشام6)، والقاسي (دوما3، وشام5) المعتمدة محلياً تحت ظروف الزراعة المطرية، في المنطقة الجنوبية (إزرع) لنظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية.
- 2- تقييم دور الزراعة الحافظة في تحسين محتوى التربة من المادة العضوية.

مواد البحث وطرقه:

المادة النباتية: أُستخدِمَ صنفين من القمح القاسي [دوما3، وشام5]، وصنفين من القمح الطري [دوما4، وشام6]، المعتمدة في المنطقة الجنوبية، تحت ظروف الزراعة المطرية، لنظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية، واعتمد صنف العدس [إدلب3] كمحصول بقولي في الدورة الزراعية. تم الحصول على البذار من بنك الأصول الوراثية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (الجدول1).

الجدول 1. توصيف المادة النباتية المدروسة.

الصفات	الصنف
عدد الأيام حتى الإنبال 144 يوماً، عدد الأيام حتى النضج 181 يوماً، ارتفاع النبات 56 سم، وزن الألف حبة 36.25 غ، الإنتاجية بعلأ 1847 كغ/ هكتار.	شام5 (قمح قاسي)
عدد الأيام حتى الإنبال 144 يوماً، عدد الأيام حتى النضج 183 يوماً، ارتفاع النبات 65-85 سم، وزن الألف حبة 31.2 غ، الإنتاجية بعلأ 2525 كغ/ هكتار.	شام6 (قمح طري)
عدد الأيام حتى الإنبال 90 يوماً، عدد الأيام حتى النضج 131 يوماً، ارتفاع النبات 78 سم، وزن الألف حبة 36.4 غ، الإنتاجية بعلأ 3200 كغ/ هكتار.	دوما3 (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 بعلأ 3200 كغ/ هكتار.	دوما4 (قمح طري)

موقع تنفيذ التجربة: نُفذ البحث في محطة بحوث إزرع التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، في محافظة درعا، خلال الموسمين الزراعيين (2017/2016)، (2018/2017). تقع محطة بحوث إزرع 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 جداً بالمادة العضوية والأزوت الكلي (0.499%، 0.05628% على التوالي)، وجيدة المحتوى من الفوسفور وغنية جداً بالبوتاسيوم (11.75، 518.8 مغ/كغ تربة على التوالي). وتُصنّف منطقة إزرع كمنطقة استقرار ثانية، كان فيها معدّل الهطول المطري السنوي خلال الموسمين الزراعيين المدروسين نحو 238.5، و219.1 مم على التوالي.

المعاملات وطريقة الزراعة: وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بترتيب القطع المنشقة - المنشقة، زُرعت الأصناف المدروسة من القمح الطري والقاسي في ثلاثة مكررات، بهدف تقييم أدائها ضمن ظروف نظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة (بدون فلاحه، وتغطية سطح التربة بنحو 100% من بقايا المحصول السابق، بالمقارنة مع محصول التغطية الأخضر، الذي زُرع مباشرة بعد حصاد المحصول الرئيس في الدورة الزراعية)، وبتطبيق الدورة الزراعية الثنائية: (قمح - عدس) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (الفلاحه التقليدية، وإزالة كامل بقايا المحصول وغياب محصول التغطية الأخضر، وغياب الدورة الزراعية: (قمح - قمح). وتضمن كل مكرر قطعتين: قطعة للزراعة التقليدية وقطعة للزراعة الحافظة، وقُسمت قطعة الزراعة الحافظة إلى تحت قطعتين، تُرك في الأولى كامل بقايا المحصول السابق، في حين تم تغطية سطح التربة في القطعة الثانية بمحصول التغطية الأخضر (ذرة بيضاء)، الذي زُرع مباشرة بعد حصاد المحصول الرئيس (القمح، أو العدس)، بتاريخ 06/15، اعتماداً على مخزون التربة المائي، وتم إعطاء رية تكميلية لنباتات محصول التغطية الأخضر لضمان النمو الأولي للنباتات وتغطية

سطح التربة بشكل كامل. وتمت زراعة المحصول الرئيس فوق بقايا محصول الذرة البيضاء، التي عادةً ما تموت بفعل التجفاف قبل بدء الموعد الأمثل لزراعة المحصول الرئيس. وزُرع قطع الزراعة الحافظة بواسطة بذارة خاصة (double-disc plow Faunkhouser) البرازيلية الصنع، التي تعمل على إحداث شقوق في التربة، وتضع السماد على عمق 7 سم والبذار على عمق 5 سم، وتُضبط المسافة بين السطور بنحو 17 سم، أما قطع الزراعة التقليدية، فتتمت فلاحتها فلاحه أولى خريفية عميقة (بعمق 25 سم) باستعمال المحراث المطرحي، تلتها فلاحه على عمق 20 سم باستعمال المحراث القرصي، ثم تم تنعيم التربة باستعمال الكالتاتور، ثم زُرع بالطريقة التقليدية، حيث تم نثر السماد والبذار بشكل يدوي في القطع التجريبية، ثم تمت تغطية السماد والبذار بقلب التربة بفلاحتها سطحياً. وتمت الزراعة خلال الموسم الزراعي الثاني بالطريقة نفسها، ولكن زرع المحصول البقولي الأنسب (العدس) (قنبر، 2015) مكان المحصول الحبي (القمح) من مختلف الأصناف، تحت ظروف الزراعة الحافظة، في حين تكررت زراعة الصنف نفسه من القمح تحت ظروف الزراعة التقليدية. وكانت مساحة القطعة التجريبية قرابة 7.5 م²، وكان معدل البذار Seeding rate بالنسبة إلى مختلف أصناف القمح تحت ظروف الزراعة الحافظة نحو 12 كغ للدونم، ونحو 8 كغ للدونم بالنسبة للعدس، ونحو 15 و 12 كغ للدونم على التوالي تحت ظروف الزراعة التقليدية. وتمت إضافة الأسمدة المعدنية (اليوريا 46%)، والسوبر فوسفات الثلاثي (46%) بناءً على نتائج تحليل التربة وتوصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (150 كغ N/هكتار على ثلاث دفعات متساوية: عند الزراعة، ووقت الإشتاء، وعند الإزهار)، (50 كغ P₂O₅/هكتار) وقت الزراعة. تمت الزراعة خلال الموسم الزراعي الأول بتاريخ 11/20 وخلال الموسم الزراعي الثاني بتاريخ 12/23.

الصفات المدروسة:

1- نسبة الإشتاءات المثمرة (السنابل) إلى الإشتاءات الكلية (%).

2- متوسط عدد الحبوب في وحدة المساحة من الأرض (حبة/ م²): تم حصاد جميع النباتات التي تشغل مساحة (1 م²)، ودرست السنابل، وسُجل عدد الحبوب في وحدة المساحة (1 م²).

3- متوسط وزن الألف حبة (غ): وتم بوزن كمية من الحبوب بعد إزالة الشوائب والحبوب المكسورة منها، ثم تم تقسيم الوزن على العدد الكلي للحبوب، وضرب الناتج بـ 1000 (العلي وآخرون، 2008).

وزن 1000 حبة (غ) = (وزن العينة - وزن ما تحتويه من شوائب وحبوب مكسورة) / عدد الحبوب السليمة × 100

4- متوسط الغلة الحبية للقمح (كغ / هكتار): حُسب متوسط وزن الحبوب في المتر المربع، ثم تم تحويله إلى كغ في الهكتار.

5- محتوى التربة من المادة العضوية (%): تم أخذ عينات ترابية مركبة بشكل عشوائي من كافة القطع التجريبية قبل بداية البحث وعند نهايته، على أعماق 0 - 20، و 20 - 40 سم. وتم تحديد محتوى التربة من المادة العضوية بطريقة المعايرة، حيث تم أخذ ½ غ تربة وأضيف عليها 5 مل من مزيج ديكرومات البوتاسيوم، و 10 مل حمض الكبريت المركز (H₂SO₄)، وتركت لليوم التالي، ثم أُضيف عليها 100 مل ماء مقطر، ثم 3 نقاط فيروئين، ثم تمت المعايرة بسلفات الحديدوز (FeSO₄) ليتحول من اللون الأصفر إلى أحمر آجري (Walkley and Black, 1934).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

نُفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بترتيب القطع المنشقة - المنشقة، حيث شغل نوع الزراعة (حافظة أو تقليدية) القطع الرئيسة، ووجود الدورة الزراعية أو غيابها في القطع المنشقة من الدرجة الأولى، ونوع التغطية (بقايا المحصول السابق، أم محصول التغطية الأخضر) في القطع المنشقة من الدرجة الثانية، والأصناف في القطع المنشقة من الدرجة الثالثة، بمعدل ثلاثة مكررات. وتم تسجيل القراءات من السطور الوسطية، وتم تبويب البيانات وتحليلها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Mstat-C) (Russel, 1996) لحساب قيم أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى المعنوية 5% بين المتغيرات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها، وحساب قيم معامل الاختلاف (CV%).

النتائج والمناقشة:

1- نسبة الإشطاءات المثمرة (السنابل) إلى الإشطاءات الكلية (%): يُلاحظ من نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية بين المواسم الزراعية، حيث كان متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول (64.13%) بالمقارنة مع الموسم الزراعي الثاني (60.79%). ويُلاحظ أنّ متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية كان الأعلى معنوياً تحت نظام الزراعة الحافظة (64.87%) بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (60.04%). وكان الأعلى معنوياً في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية (63.62%) بالمقارنة القطع التجريبية التي لم تُطبق فيها الدورة الزراعية (61.30%). وكان متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية الأعلى معنوياً لدى صنف القمح القاسي دوما3 (65.46%)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى صنف القمح الطري دوما4 (59.69%) (الجدول، 2). توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Sakine, (2005) حيث ازداد عدد السنابل في النبات، وطول السنبلة بشكلٍ معنوي عند معاملة الفلاحة السطحية بالمقارنة مع نظم الفلاحة التقليدية. ويُلاحظ بالنسبة إلى تفاعل نظم الفلاحة مع الدورة الزراعية والأصناف المدروسة، أنّ متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية كان الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية، لدى صنف القمح القاسي دوما3 (71.27%)، في حين كان الأدنى معنوياً تحت ظروف الزراعة التقليدية، في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية، لدى صنف القمح القاسي شام5 (55.79%). عموماً، عادةً ما تكون كمية المياه المتاحة في منطقة انتشار الجذور خلال الموسم الزراعي الأول الأكثر هطولاً، وتحت ظروف نظام الزراعة الحافظة، وفي حال تطبيق الدورة الزراعية (بالإضافة إلى دورها في إتاحة كمية أكبر من عنصر الآزوت المثبت حيويًا)، وعند ترك كامل بقايا المحصول السابق أكبر، ما يزيد من نمو الأجزاء الهوائية الفعالة في عملية التمثيل الضوئي، وتصنيع وتراكم كمية أكبر من نواتج التمثيل الضوئي المتاحة لتحويل عددٍ أكبر من الإشطاءات الخضرية إلى مثمرة (سنابل)، الأمر الذي سيزيد من كفاءة المحصول الإنتاجية.

الجدول 2. متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية (%) خلال موسمي الزراعة تحت تأثير العوامل المدروسة.

المتوسط العام	الموسم الزراعي الثاني 2017/2018 م					الموسم الزراعي الأول 2016/2017 م					الموسم		
	المتوسط	دوما4	دوما3	شام6	شام5	المتوسط	دوما4	دوما3	شام6	شام5	الأصناف	العوامل	
64.24	62.31	55.20	67.77	63.57	62.69	66.17	58.92	71.50	67.50	66.75	محصول التغطية الأخضر	وجود الدورة الزراعية	زراعة حافظة
67.62	66.02	60.65	70.88	66.82	65.72	69.23	61.67	74.92	70.75	69.58	البقايا النباتية	بغيب الدورة الزراعية	
64.90	63.32	60.83	67.73	63.70	61.00	66.48	61.50	71.67	67.67	65.08	محصول التغطية الأخضر	بغيب الدورة الزراعية	
62.73	61.56	61.15	59.86	60.95	64.30	63.90	58.25	64.08	65.00	68.25	البقايا النباتية	بغيب الدورة الزراعية	
64.87	63.30	59.46	66.56	63.76	63.43	66.44	60.08	70.54	67.73	67.42	المتوسط		
61.31	59.58	59.33	62.87	62.18	53.92	63.04	62.03	66.43	66.03	57.66	وجود الدورة الزراعية		زراعة تقليدية
58.78	56.97	56.93	58.34	56.67	55.94	60.59	60.14	61.83	60.57	59.82	بغيب الدورة الزراعية		
60.04	58.27	58.13	60.61	59.42	54.93	61.81	61.09	64.13	63.30	58.74	المتوسط		
62.46	60.79	58.80	63.58	61.59	59.18	64.13	60.58	67.33	65.51	63.08	المتوسط العام		

ABC	DE	CE	BE	AE	CD	BD	AD	BC	AC	AB	E	D	C	B	A	المتغير
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---------

2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.095	1.095	1.095	1.095	LSD (0.05)
-	ABCDE	BCDE E	ACDE	ABDE	ABCE	ABCD	CDE	BDE	ADE	BCE	ACE	ABE	BCD	ACD	ABD	المتغير
-	6.195	4.381	4.381	4.381	4.381	3.098	3.098	3.098	3.098	3.098	3.098	3.098	2.190	2.190	2.190	LSD (0.05)
6.1 %																C.V (%)

المواسم الزراعية (A)، نظم الفلاحة (B)، الدورة الزراعية (C)، نمط التغطية (D)، الأصناف (E).

2 - متوسط عدد الحبوب في المتر المربع (حبة/م²): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة متوسط عدد الحبوب في المتر المربع بين نظم الفلاحة، حيث كان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى معنوياً تحت نظام الزراعة الحافظة (2813 حبة/م²)، بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (2547 حبة/م²). وكان الأعلى معنوياً في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية (2729 حبة/م²)، بالمقارنة مع القطع التجريبية التي لم تُطبق فيها الدورة الزراعية (2630 حبة/م²). وكان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى معنوياً لدى صنف القمح القاسي شام⁵ (3070 حبة/م²)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى صنف القمح الطري شام⁶ (2273 حبة/م²) (الجدول، 3). توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه قنبر (2011)، الذي بين أن متوسط عدد الحبوب في النبات، كان الأعلى معنوياً لدى نباتات صنف القمح القاسي (دوما¹) بالمقارنة مع نباتات صنف القمح الطري (دوما²). ويُعزى تفوق متوسط عدد الحبوب في المتر المربع تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية إلى دور الزراعة الحافظة في المحافظة على محتوى التربة المائي من خلال تقليل معدل فقد المياه بالتبخّر، ما يؤدي إلى زيادة كفاءة استعمال المياه ومن ثمّ زيادة كمية المياه المتاحة للنباتات، ما يُساعد في امتصاص كمية من المياه كافية إلى حدٍ ما لتعويض المياه المفقودة بالنتج، 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)، فتزداد كمية المادة الجافة المتاحة خلال مرحلة تشكل الزهيرات وتطورها، ما يؤدي إلى زيادة عدد الزهيرات الخصبة ومن ثمّ عدد الحبوب المتشكلة في النبات ووحدة المساحة من الأرض. كان متوسط عدد الحبوب الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول الأكثر هطولاً، تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية، وعند ترك كامل بقايا المحصول السابق، لدى صنف القمح القاسي شام⁵ (3516 حبة/م²)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني الأقل هطولاً، تحت ظروف الزراعة التقليدية، في القطع التجريبية التي لم تُطبق فيها الدورة الزراعية، لدى صنف القمح الطري شام⁶ (2132 حبة/م²). تخالفت هذه النتائج مع ما توصل إليه (قنبر) 2015 الذي بين أن متوسط عدد الحبوب في وحدة المساحة كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني، تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي تضمّنت محصولي البيقية، والعدس في الدورة الزراعية، لدى صنفي القمح الطري (دوما²، ودوما⁴)، وفي حال ترك 50% من البقايا النباتية فوق سطح التربة (5932.16، 5831.35 حبة. م² على التوالي).

المتوسط العام	الموسم الزراعي الثاني 2017 / 2018 م					الموسم الزراعي الأول 2016/2017 م					المواسم		
	المتوسط	دوما ⁴	دوما ³	شام ⁶	شام ⁵	المتوسط	دوما ⁴	دوما ³	شام ⁶	شام ⁵	الأصناف العوامل		
2807	2783	2967	2631	2392	3141	2832	3017	2680	2442	3190	محصول التغطية الأخضر	بوجود الدورة	زراعة حافظة
2914	2889	2970	2617	2502	3467	2939	3020	2667	2552	3516	البقايا النباتية	الزراعية	
2859	2834	3276	2669	2265	3125	2883	3326	2718	2315	3175	محصول التغطية الأخضر	بغياب الدورة	
2671	2646	2920	2585	2077	3001	2696	2970	2635	2127	3051	البقايا النباتية	الزراعية	
2813	2788	3034	2626	2309	3183	2837	3083	2675	2359	3233	المتوسط		
2598	2574	2639	2488	2244	2925	2622	2687	2536	2292	2972	بوجود الدورة الزراعية	زراعة تقليدية	
2496	2472	2484	2382	2132	2891	2520	2532	2430	2180	2939	بغياب الدورة الزراعية		
2547	2523	2561	2435	2188	2908	2571	2609	2483	2236	2955	المتوسط		
2680	2655	2798	2530	2248	3046	2704	2846	2579	2297	3094	المتوسط العام		

ABC	DE	CE	BE	AE	CD	BD	AD	BC	AC	AB	E	D	C	B	A	المتغير
108.5	108.5	108.5	108.5	108.5	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7	54.2	54.2	54.2	54.2	LSD (0.05)
-	ABCDE	BCDE	ACDE	ABDE	ABCE	ABCD	CDE	BDE	ADE	BCE	ACE	ABE	BCD	ACD	ABD	المتغير
-	306.9	217.0	217.0	217.0	217.0	153.4	153.4	153.4	153.4	153.4	153.4	153.4	108.5	108.5	108.5	LSD (0.05)
6.1 %																C.V (%)

المواسم الزراعية (A)، نظم الفلاحة (B)، الدورة الزراعية (C)، نمط التغطية (D)، الأصناف (E).

3- متوسط وزن الألف حبة (غ): كان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً ($P \leq 0.05$) خلال الموسم الزراعي الأول الأكثر هطولاً (32.698 غ)، بالمقارنة مع الموسم الزراعي الثاني الأقل هطولاً (29.874 غ). عموماً، يُعزى تراجع متوسط وزن الألف حبة تحت ظروف الإجهاد المائي خلال الموسم الزراعي الثاني إلى تأثير الجفاف سلباً في كل من حجم المصدر والمصب، حيث يؤدي تعرّض النباتات إلى ظروف الإجهاد المائي إلى تقصير أطوال المراحل التطورية المختلفة، وبالتالي تقصير طول مرحلة النمو الخضري، الأمر الذي يؤدي إلى تراجع حجم المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي، ومن ثمّ كفاءة النبات التمثيلية وكمية المادة الجافة المصنّعة والمتاحة خلال فترتي الإزهار وامتلاء الحبوب، الأمر الذي يؤثر سلباً في عدد الحبوب المتشكلة، ومتوسط وزن الألف حبة، اللتان تُعدان من أهم مكونات غلة محصول القمح الحبية العديدة. ويُلاحظ أنّ متوسط وزن الألف حبة كان الأعلى معنوياً تحت نظام الزراعة الحافظة (32.998 غ)، بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (29.575 غ) (الجدول، 4). توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Fowler et al., 1989)، ونتائج الباحثين Shan and Chen, (1998). وكان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية (32.473 غ)، بالمقارنة مع القطع التجريبية التي لم تُطبق فيها الدورة الزراعية (30.099 غ). وكان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً لدى صنف القمح القاسي دوما³ (33.549 غ)، تلاه وبفروقاتٍ معنوية صنف القمح الطري شام⁶ (32.325 غ)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى صنف القمح الطري دوما⁴ (29.072 غ)، تلاه وبفروقاتٍ معنوية صنف القمح القاسي شام⁵ (30.198 غ) (الجدول، 4). يُعزى التباين في متوسط وزن الألف حبة إلى زيادة عدد الحبوب في وحدة المساحة من الأرض لدى صنفي القمح القاسي والطري (شام⁵، دوما⁴) بالمقارنة مع صنفي القمح القاسي والطري (دوما³، شام⁶)، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة حدة المنافسة على نواتج التمثيل الضوئي بين الحبوب المتشكلة خلال فترة امتلاء الحبوب، بسبب عدم كفاية

نواتج التمثيل الضوئي لمليء جميع الحبوب المتشكلة، أو بسبب زيادة نسبة الحبوب الصغيرة الطرفية على طول محور السنبل (Gifford *et al.*, 1984). توافقت هذه النتائج مع نتائج (قنبر) 2011. وكان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول، تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي طُبقت فيها الدورة الزراعية، وبوجود بقايا المحصول السابق فوق سطح التربة، لدى صنف القمح القاسي دوما3 (38.373 غ)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني، تحت ظروف الزراعة التقليدية، في القطع التجريبية التي لم تُطبق فيها الدورة الزراعية، لدى صنف القمح الطري والقاسي دوما4 وشام5 (25.273، 25.468 غ على التوالي) (الجدول، 4). تُشير هذه البيانات إلى أهمية عدم فلاحه التربة وتطبيق الدورة الزراعية المناسبة وترك أكبر كمية ممكنة من بقايا المحصول السابق، أو زراعة محاصيل التغطية الخضراء في المحافظة على محتوى التربة المائي لفترة زمنية أطول، وبخاصة خلال فترة إمتلاء الحبوب Grain filling stage لزيادة كمية نواتج التمثيل الضوئي Photo-assimilates الواصلة إلى الحبوب، لأن الماء هو الناقل الوحيد لنواتج التمثيل الضوئي من المصدر (الأوراق، والسوق) إلى المصب (الحبوب)، ما يؤدي إلى زيادة متوسط وزن الألف حبة. توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Ramon and Agnes, 2005)، وقنبر (2011). واختلفت مع نتائج (Sakin, 2005)، الذي بيّن أنّ نظام الفلاحة لم يؤثر في وزن الألف حبة.

الجدول 4. متوسط وزن 1000 حبة (غ) خلال موسمي الزراعة تحت تأثير العوامل المدروسة.

المتوسط العام	الموسم الزراعي الثاني 2018/2017 م					الموسم الزراعي الأول 2017/2016 م					المواسم		
	المتوسط	دوما4	دوما3	شام6	شام5	المتوسط	دوما4	دوما3	شام6	شام5	الإصناف	العوامل	
33.414	31.918	29.690	33.940	32.773	31.270	34.909	32.650	36.827	35.783	34.377	محصول التغطية الأخضر	وجود الدورة الزراعية	زراعة حافظة
34.645	33.157	31.140	35.360	33.727	32.400	36.133	34.117	38.373	36.640	35.403	البقايا النباتية	بغيب الدورة الزراعية	
33.013	31.547	28.730	33.550	32.583	31.327	34.478	31.653	36.550	35.443	34.267	محصول التغطية الأخضر	بغيب الدورة الزراعية	
30.918	29.406	25.733	32.553	31.807	27.530	32.431	28.620	35.667	34.780	30.657	البقايا النباتية	بغيب الدورة الزراعية	
32.998	31.507	28.823	33.851	32.723	30.632	834.48	31.760	36.854	35.662	33.676	المتوسط		
30.917	29.608	27.836	32.378	29.924	28.296	32.226	30.351	34.844	32.697	31.013	وجود الدورة الزراعية	بغيب الدورة الزراعية	زراعة تقليدية
28.232	26.874	25.273	28.555	28.201	25.468	29.589	27.953	31.204	31.008	28.192	المتوسط		
29.575	28.241	26.554	30.467	29.063	26.882	30.908	29.152	33.024	31.852	29.603	المتوسط العام		
31.286	29.874	27.689	32.159	30.893	28.757	32.698	30.456	34.939	33.757	31.639	المتوسط العام		

ABC	DE	CE	BE	AE	CD	BD	AD	BC	AC	AB	E	D	C	B	A	المتغير
0.6083	0.6083	0.6083	0.6083	0.6083	0.4301	0.4301	0.4301	0.4301	0.4301	0.4301	0.4301	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	LSD (0.05)
-	ABCDE	BCDE	ACDE	ABDE	ABCE	ABCD	CDE	BDE	ADE	BCE	ACE	ABE	BCD	ACD	ABD	المتغير
-	1.7205	1.2166	1.2166	1.2166	1.2166	0.8602	0.8602	0.8602	0.8602	0.8602	0.8602	0.8602	0.6083	0.6083	0.6083	LSD (0.05)
3.4%																C.V (%)

المواسم الزراعية (A)، نظم الفلاحة (B)، الدورة الزراعية (C)، نمط التغطية (D)، الأصناف (E).

4-متوسط الغلة الحبية (غ/هكتار): كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً ($P \leq 0.05$) خلال الموسم الزراعي الأول (2607 كغ/هكتار)، بالمقارنة مع الموسم الزراعي الثاني (1704 كغ/هكتار). وكان الأعلى معنوياً تحت نظام الزراعة الحافظة (2560 كغ/هكتار)، بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (1751 كغ/هكتار). وكان الأعلى معنوياً في القطع التجريبية التي طُبقت فيها الدورة الزراعية (2351 كغ/هكتار)، بالمقارنة مع القطع التجريبية التي لم تُطبق فيها الدورة الزراعية (1960 كغ/هكتار) (الجدول 5). وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى صنف القمح

القاسي دوما³ (2561 كغ/هكتار)، تلاه وبفروقاتٍ معنوية صنف القمح الطري شام⁶ (2385 كغ/هكتار)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى صنف القمح الطري دوما⁴ (1724 كغ/هكتار)، تلاه وبفروقاتٍ معنوية صنف القمح القاسي شام⁵ (1951 كغ/هكتار). وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول، تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي طُبقت فيها الدورة الزراعية، عند ترك بقايا المحصول السابق، لدى صنف القمح القاسي دوما³ (4533 كغ/هكتار)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني، تحت ظروف الزراعة التقليدية، بغياب الدورة الزراعية أو وجودها، لدى صنف القمح الطري دوما⁴ (1054، 1113 كغ/هكتار على التوالي). عموماً، تؤدي زيادة الكتلة الحية عند النضج إلى زيادة الغلة الحبية من خلال زيادة متوسط وزن الألف حبة، نتيجة زيادة كمية المادة الجافة المتاحة خلال فترة امتلاء الحبوب، حيث تُعد صفة الكتلة الحية عند النضج من الصفات الفيزيولوجية المحددة لغلة محصول القمح الحبية (Gifford *et al.*, 1984). تُشير النتائج إلى أن التباين في صفة متوسط وزن الألف حبة أكثر أهمية في تحديد الغلة الحبية النهائية من التباين في صفة متوسط عدد الحبوب في وحدة المساحة، استجابةً للممارسات الزراعية المدروسة. توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Sakine, (2005). وتوافقت أيضاً مع نتائج Bashour *et al.*, (2016).

الجدول 5. متوسط الغلة الحبية (كغ/هكتار) خلال موسمي الزراعة تحت تأثير العوامل المدروسة.

المتوسط العام	الموسم الزراعي الثاني 2018/2017 م					الموسم الزراعي الأول 2017/2016 م					المواسم الأصناف العوامل		
	المتوسط	دوما ⁴	دوما ³	شام ⁶	شام ⁵	المتوسط	دوما ⁴	دوما ³	شام ⁶	شام ⁵	محصول التغطية الأخضر	وجود الدورة الزراعية	زراعة حافظة
2682	2183	1612	2795	2561	1764	3182	2614	3792	3562	2760	محصول التغطية الأخضر	وجود الدورة الزراعية	
2841	2341	1611	3534	2740	1481	3340	2611	4533	3736	2480	البقايا النباتية	بغياب الدورة الزراعية	
2471	1972	1387	2422	2224	1854	2970	2388	3419	3223	2852	محصول التغطية الأخضر	بغياب الدورة الزراعية	
2244	1743	1312	1892	2014	1755	274.4	2310	2897	3012	2758	البقايا النباتية	بغياب الدورة الزراعية	
2560	2060	1481	2661	2385	1713	305.9	2481	3660	3383	2713	المتوسط		
1940	1476	1113	1782	1667	1341	240.3	2039	2711	2593	2270	بوجود الدورة الزراعية	زراعة تقليدية	زراعة تقليدية
1563	1219	1054	1262	1286	1274	190.7	1661	2096	2000	1870	بغياب الدورة الزراعية	بغياب الدورة الزراعية	
1751	1347	1084	1522	1477	1308	215.5	1850	2403	2297	2070	المتوسط		
2155	1704	1282	2091	1931	1511	2607	2165	3032	2840	2391	المتوسط العام		

ABC	DE	CE	BE	AE	CD	BD	AD	BC	AC	AB	E	D	C	B	A	المتغير
16.84	16.84	16.84	16.84	16.84	11.91	11.91	11.91	11.91	11.91	11.91	11.91	8.42	8.42	8.42	8.42	LSD (0.05)
-	ABCDE	BCDE	ACD E	ABDE	ABCE	ABCD	CDE	BDE	ADE	BCE	ACE	ABE	BCD	ACD	ABD	المتغير
-	47.62	33.67	33.67	33.67	33.67	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	16.84	16.84	16.84	LSD (0.05)
13.6%																C.V (%)

المواسم الزراعية (A)، نظم الفلاحة (B)، الدورة الزراعية (C)، نمط التغطية (D)، الأصناف (E).

5- متوسط محتوى التربة من المادة العضوية (%): كان متوسط محتوى التربة من المادة العضوية الأعلى معنوياً ($P \leq 0.05$) خلال الموسم الزراعي الثاني (0.5229%) بالمقارنة مع الموسم الزراعي الأول (0.4748%). ويُعزى ذلك إلى أن الرطوبة المرتفعة، وارتفاع درجات الحرارة خلال الموسم الزراعي الأول قد أدت إلى تسريع معدل تفكك المادة العضوية بفضل الكائنات الحية الدقيقة (حيث يزداد ضمن هذه الشروط الأرضية

(الرطوبة والحرارة المرتفعة نسبياً) نشاط جميع الكائنات الحية، وبخاصة الأحياء الدقيقة)، إلى عناصر معدنية مغذية بسيطة قابلة للامتصاص من قبل جذور النباتات، وهذا ضروري جداً لتأمين احتياجات النباتات الأكبر من العناصر المغذية، لأن نمو النباتات كان أكبر خلال الموسم الزراعي الأول بالمقارنة مع الموسم الزراعي الثاني. وهذا ما يُفسر تراجع محتوى التربة من المادة العضوية خلال الموسم الزراعي الأول بالمقارنة مع الموسم الزراعي الثاني. وكان محتوى التربة من المادة العضوية الأعلى معنوياً تحت نظام الزراعة الحافظة (0.5988%) بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (0.3990%). تتوافق هذه النتائج مع نتائج Reicosky and Allmaras, (2003) حيث بينوا أن عملية الحراثة المتكررة والمكثفة Intensive soil tillage أدت إلى تهديم بناء التربة، وقلّت من حجم الكتل الترابية، نتيجة تفتت التربة، الأمر الذي زاد من حساسيتها للانجرافين الريحي والمائي، وسرّعت من معدل فقدان كربون التربة، نتيجة زيادة ونيرة أكسدة المادة العضوية. وكان محتوى التربة من المادة العضوية معنوياً أعلى في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية (0.5454%) بالمقارنة مع القطع التجريبية التي لم تُطبق فيها الدورة الزراعية (0.4523%). تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Singh, (2011)، حيث بين تطبيق الدورة الزراعية وزراعة محاصيل التغطية يُساعد في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية، وتحد من الانجرافين الريحي والمائي، وتحافظ على رطوبة التربة، وتُساعد التربة على استعادة نشاطها الحيوي. وكان محتوى التربة من المادة العضوية الأعلى معنوياً في حال ترك كامل البقايا النباتية للمحصول السابق (0.5946%) بالمقارنة مع زراعة محصول التغطية الأخضر (0.4031%). تتوافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Boulal *et al.*, (2011)، حيث بين أن ترك أكبر كمية من البقايا النباتية أدى إلى تحسين محتوى التربة من المادة العضوية، الأمر الذي أدى إلى زيادة حجم الكتل الترابية وثباتيتها، وزاد مقاومة التربة للانجراف، وحسّن من خصوبتها. وكان محتوى التربة من المادة العضوية الأعلى معنوياً عند العمق الأول (0-20 سم) (0.5510%)، في حين كان الأدنى معنوياً عند العمق الثاني (20-40 سم) (0.4467%). ويُلاحظ أن محتوى التربة من المادة العضوية يتناقص بشكلٍ معنوي وطردي مع زيادة عمق قطاع التربة، وهذا شيء طبيعي لأن المادة العضوية عادةً ما تتركز ضمن طبقات التربة السطحية، وبخاصة تحت ظروف الزراعة الحافظة، نتيجة عدم قلب بقايا المحصول السابق وطمرها على أعماقٍ كبيرة. ويُلاحظ بالنسبة إلى تفاعل المواسم الزراعية مع نظم الفلاحة والدورة الزراعية والأعماق، أن محتوى التربة من المادة العضوية كان الأعلى معنوياً خلال الموسمين الزراعيين الثاني والأول، تحت ظروف الزراعة الحافظة، في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية، عند العمق الأول (0.7483، 0.6983% على التوالي)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول، تحت ظروف الزراعة التقليدية، في القطع التجريبية التي لم تُطبق فيها الدورة الزراعية، عند العمق الثاني (0.285%) (الجدول، 6). تتوافقت هذه النتائج مع قنبر (2011). وتتوافقت أيضاً مع ما توصل إليه Blair *et al.*, (2006). وتتوافقت أيضاً مع نتائج Bot and Benites, (2005). عموماً، يُعد محتوى التربة من المادة العضوية من أهم العوامل المحددة لثباتية الكتل الترابية (Le Bissonnais *et al.*, (2007). فقد أدت زيادة محتوى التربة من المادة العضوية، وتحسين نوعية المادة العضوية تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية إلى زيادة حجم الكتل الترابية Aggregates size، وثباتيتها، ما أدى إلى زيادة معدل رشح المياه إلى باطن التربة Water infiltration rate، والحد من الجريان السطحي للمياه Surface run-off، الأمر الذي يُقلل من إمكانية حدوث الانجراف المائي للتربة (Chang and Lindwall, (1989).

الجدول 6. متوسط محتوى التربة من المادة العضوية (%) خلال موسمي الزراعة تحت تأثير العوامل المدروسة.

المتوسط العام	الموسم الزراعي الثاني 2017/2018 م			الموسم الزراعي الأول 2016/2017 م			المواسم		
	المتوسط	العمق الثاني (20-40 سم)	العمق الأول (0-20 سم)	المتوسط	العمق الثاني (20-40 سم)	العمق الأول (0-20 سم)	الأصناف	العوامل	
0.5133	0.5383	0.5100	0.5667	0.4883	0.4600	0.5167	محصول التغطية الأخضر	وجود الدورة الزراعية	زراعة حافظة
0.7933	0.8183	0.7067	0.9300	0.7683	0.6567	0.8800	البقايا النباتية	بغيب الدورة الزراعية	
0.4766	0.4983	0.5000	0.4967	0.4550	0.4500	0.4600	محصول التغطية الأخضر	بغيب الدورة الزراعية	
0.6117	0.6367	0.5700	0.7033	0.5867	0.5200	0.6533	البقايا النباتية	بغيب الدورة الزراعية	
0.5988	0.6229	0.5717	0.6742	0.5746	0.5217	0.6275	المتوسط		
0.4375	0.4625	0.4083	0.5167	0.4125	0.3583	0.4667	وجود الدورة الزراعية		زراعة تقليدية
0.3604	0.3833	0.3350	0.4317	0.3375	0.2850	0.3900	بغيب الدورة الزراعية		
0.3990	0.4229	0.3717	0.4742	0.3750	0.3217	0.4283	المتوسط		
0.4989	0.5229	0.4717	0.5742	0.4748	0.4217	0.5279	المتوسط العام		

ABC	DE	CE	BE	AE	CD	BD	AD	BC	AC	AB	E	D	C	B	A	المتغير
0.0487	0.0344	0.0344	0.0344	0.0344	0.0344	0.0344	0.034	0.034	0.034	0.034	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	LSD (0.05)
-	ABCD E	BCDE	ACDE	ABDE	ABCE	ABCD	CDE	BDE	ADE	BCE	ACE	ABE	BCD	ACD	ABD	المتغير
-	0.0973	0.068	0.068	0.068	0.068	0.0973	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	LSD (0.05)
13.6%																C.V (%)

المواسم الزراعية (A)، نظم الفلاحة (B)، الدورة الزراعية (C)، نمط التغطية (D)، الأعماق (E).

الاستنتاجات والتوصيات:

- يؤدي تطبيق نظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة إلى زيادة متوسط عدد الحبوب في النبات، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية، لذلك يُوصى باستبدال نظام الزراعة التقليدية بنظام الزراعة الحافظة، وبخاصة في البيئات الجافة المماثلة لبيئة الدراسة.
- يُعد صنف القمح القاسي دوما₃، وصنف القمح الطري شام₃ أكثر استجابة لنظام الزراعة الحافظة في المنطقة الجنوبية (إزرع) من سورية، حيث كانت الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى هذين الصنفين بالمقارنة مع الصنفين الآخرين المدروسين، لذلك يُوصى بزراعتها للحصول على أعلى غلة حبية عند اتباع نظام الزراعة الحافظة.
- يتناقص محتوى التربة من المادة العضوية بشكلٍ معنوي وطردي مع زيادة عمق قطاع التربة، وبخاصة تحت ظروف الزراعة الحافظة، نتيجة عدم قلب بقايا المحصول السابق وطمرها على أعماقٍ كبيرة. ويُسهّم تطبيق نظام الزراعة الحافظة في تقليل معدّل أكسدة المادة العضوية في التربة نتيجة إلغاء الفلاحات.

المراجع:

- العلي، أحمد عمر وأيمن العودة ومحمود صبح (2008). تأثير الإجهاد المائي في بعض صفات القمح الكمية ومحتوى الحبوب من البروتين. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 24(1): 219 - 236.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2017) و(2018). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

قنبر، أسامة (2011). دور الزراعة الحافظة في تحسين إنتاجية محصول القمح المزروع ضمن دورة زراعية مع الحمص تحت ظروف الزراعة المطرية. أطروحة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية. 152 صفحة.

قنبر، أسامة (2015). تقييم الأهمية التطبيقية لنظام الزراعة الحافظة في تحسين كفاءة نظم الزراعة الجافة الإنتاجية، أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية. 244 صفحة.

Bashour, I.; A. AL-Ouda; A. Kassam; R. Bachour; K. Jouni; B. Hansmann; and C. Estephan (2016). An overview of Conservation Agriculture in the dry Mediterranean environments with a special focus on Syria and Lebanon. *AIMS Agriculture and Food*. 1(1): 67-84.

Blair, N.; R.D. Faulkner; A.R. Till; M. Korschens; and E. Schulz (2006). Long-term management impacts on soil C, N and physical fertility: Part II: bad Lauchstadt static and extreme FYM experiments. *Soil Tillage Res*, 91: 39 – 47.

Bot, A.; and J. Benites (2005). The importance of soil organic matter, Key to drought-resistant soil and sustained food production; *FAO Soils Bulletin* 80, FAO, Rome.

Boulal, H., H. Gómez-Macpherson; J.A. Gómez; and L. Mateos (2011). Effect of soil management and traffic on soil erosion in irrigated annual crops. *Soil Tillage Res*, 115-116, 62–70.

Bouzza, A. (1990). Water conservation in wheat rotation under several management and tillage systems in semiarid areas, Ph.D. dissertation, University of Nebraska, Lincoln, NE, USA, 200 pp.

Chang, C.; and C.W. Lindwall (1989). Effect of long-term minimum tillage practices on some physical properties of a Chernozemic clay loam. *Can. J. Soil Sci.* 69: 443-449.

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

Edwards, W.; and D. Smith (2005). Iowa custom farm rate survey Ames :Iowa State University. Available online :<http://www.extension.iastate.edu/publications/FM1698.pdf>.

Fowler, D. B.; J. Brydon; and R. J. Baker (1989). Nitrogen Fertilization of no-till Winter Wheat and rye. Yield agronomic responses. *Agron*, 81: 66-72.

Gifford, R.M.; J.H. Thorne; W. D. Hitz; and R. D. Giaquinta (1984). Crop productivity and photo-assimilate partitioning. *Science*. 225: 801-808.

Gupta, R.K.; Abrol, I.P; Ha Dinh Tuan; I. Hussain; S. Sangar; and S.C. Tripathi (2007). Prospects for sustainable agriculture in the Asian platform of KASSA. In Lahmar, R., Arrue, J. L., Denardin, J.E., Gupta, R. K., Ribeiro, M. F. F; and S. de Tourdonnet (eds). Knowledge assessment and sharing on sustainable agriculture. CD-Rom, CIRAD, Montpellier-France. ISBN 978-2-87614-646-4. 21p.

ICARDA, (2012). Annual Report. Aleppo, Syria. Pp 218.

Le Bissonnais, Y.; D. Blavet; G. De Noni; J.Y. Laurent; J. Asseline; and C. Chenu (2007). Erodibility of Mediterranean vineyard soils: relevant aggregate stability methods and significant soil variables. *European Journal of Soil Science*. 58: 188–195.

Phillips, S.H.; and H.M. Young (1973). No-tillage Farming. Reiman Associat Milwaukee, Wisconsin, 224 pp.

Ramon, J.; and H. Agnès (2005). Effect of tillage systems in dryland farming on near-surface water content during the late winter period. *Soil and Tillage Research*, 82: 173-183.

Reicosky, D.C.; and R.R. Allmaras (2003). Advances in tillage research in North American cropping system. *J. Crop. Prod.* 8:75-125.

Reicosky, D.C.; and R.R. Allmaras (2003). Advances in tillage research in North American cropping system. *J. Crop. Prod.* 8:75-125.

- Russell, D. (1996). UCLA Loneliness Scale (Version 3): Reliability, validity, and factor structure. *Journal of Personality Assessment*. 66, 20-40.
- Sakine, O. (2005). Effects of tillage on productivity of a winter wheat-vetch rotation under dryland Mediterranean conditions. *Soil and Tillage Research*. 82: 1-8.
- Shan, L. ;and P.Y. Chen (1998). *Eco-physiological bases of drayland farming*. Chinese Academic press, Beijing.
- Shao, H.B.; L.Y. Ch; G. Wu; J. H. Zhange; Z.H . Lu; and Y.C. Hu (2007). Changes of some anti- oxidative physiological indices under soil water deficits among 10 wheat (*Triticum eastivum* L. Genotypes at tillering stage . *Colloids and Surfaces B:Biointerfaces*. 54(2):143-149.
- Singh, S. P. (2011). *Conservation Agriculture and Water Productivity*. G. B. Pant University of Agriculture & Technology, Pantnagar.263: 145
- Soil Quality for Environmental Health, (2011). *Aggregate Stability*. Internet Publication, http://soilquality.org/indicators/aggregate_stability.html.
- Walkley, A.; and A. Black (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci*. 37: 29–38.

Role of Conservation Agriculture in Increasing Wheat Productivity and Soil Organic Matter Content in Southern Region of Syria

Manal Othman^{* (1)} Ayman Shehada AL-Ouda⁽¹⁾ and Muhammad Manhal AL-Zoubi⁽³⁾

(1). Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria.

(2). Administration of Water Resources, General Commission for Scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Manal Othman. E-Mail: manalosman709@gmail.com).

Received: 16/01/2020

Accepted: 06/02/2020

Abstract

The research was conducted at Izra'a Research Station, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), during the growing seasons (2016/2017 and 2017/2018), in order to evaluate the response of two durum wheat varieties (Douma₃ and Cham₅) and two bread wheat varieties (Douma₄ and Cham₆) to Conservation Agriculture (CA) as a full package compared with Conventional Tillage system (CT) under rainfed condition using lentils (Variety Edleb₃) in the applied crop rotation. The experiment was laid according to split-split RCBD with three replications. The average number of grains per square meter was significantly higher under conservation agriculture in the presence of crop rotation, when all the crop residues were left on the soil surface (Barley residues) in the variety Cham₅ (3070 grain/ m²). The average of fertile to total tillers, 1000-kernel weight and grain yield were, significantly higher under conservation agriculture in the presence of crop rotation, of the variety Douma₃ (71.27%, 33.549g, 4162 kg/ ha respectively). Soil organic matter content was significantly higher during the second and first growing seasons, under conservation agriculture, in plots in which crop rotation was applied, at the soil depth (0 – 20 cm) (0.7483, 0.6983% respectively). The two varieties Douma₃ and Cham₆ are considered more responsive to conservation agriculture system in the southern region of Syria, because they recorded the highest grain yields (2561 and 2385 kg/ ha respectively) compared with the other studied varieties (Cham₅ and Douma₄) (1951 and 1724 kg/ ha respectively).

Key words: Conservation Agriculture, Conventional Tillage, Crop residues, Crop rotation, Wheat, Organic matter.